



HAL
open science

Le néolithique tellien de la grotte de Gueldaman GLD1 (Babors d'Akbou, Algérie, VIII-V millénaire BP)

Farid Kherbouche

► **To cite this version:**

Farid Kherbouche. Le néolithique tellien de la grotte de Gueldaman GLD1 (Babors d'Akbou, Algérie, VIII-V millénaire BP). Archéologie et Préhistoire. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2015. Français. NNT : 2015TOU20116 . tel-01412880

HAL Id: tel-01412880

<https://theses.hal.science/tel-01412880>

Submitted on 9 Dec 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université Fédérale



Toulouse Midi-Pyrénées

THÈSE

En vue de l'obtention du

DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par :

Université Toulouse - Jean Jaurès

Présentée et soutenue par :

Farid KHERBOUCHE

le mercredi 9 décembre 2015

Titre :

Le Néolithique tellien de la grotte de Gueldaman GLD1
(Babors d'Akbou, Algérie, VIII-V millénaires Cal BP)

École doctorale

ED TESC : Anthropologie sociale et historique

Unité de recherche :

UMR 5608

Directeur de Thèse :

M. Michel BARBAZA, Professeur, Université de Toulouse Jean-Jaurès

Jury :

Jean GUILAINE, Professeur, Collège de France, Paris

Xavier GUTHERZ, Professeur, Université de Montpellier

Slimane HACHI, Professeur, Directeur du CNRPAH, Alger

Claire MANEN, Chargée de Recherche au CNRS, TRACES, UMR 5608, Toulouse

Colette ROUBET, Professeur, MNHN, Paris

Remerciements

Les recherches qui ont fait l'objet de ce mémoire ont été conduites dans le cadre d'un Doctorat sous la direction du Professeur Michel Barbaza (Laboratoire TRACES, Université Toulouse-Jean Jaurès) que je tiens à remercier pour le soutien indéfectible qu'il m'a toujours apporté, notamment auprès de l'École doctorale de Toulouse. La soutenance publique a été présidée, le 9 décembre 2015, par le Professeur Slimane Hachi (Directeur du CNRPAH, Alger) à la Maison de la Recherche de l'Université Toulouse – Jean Jaurès. Les Professeurs émérites Colette Roubet (MNHN, Paris), Jean Guilaine (Collège de France, Paris), Xavier Guterz (Université de Montpellier) et le Dr. Claire Manen (Chargée de recherche CNRS, TRACES, université Toulouse-Jean Jaurès) ont composé le jury. Qu'ils soient tous assurés de ma profonde gratitude.

Je tiens à remercier le Directeur du CNRPAH qui m'a confié la direction du chantier de fouilles de Gueldaman et a mis à la disposition du chantier et du projet, les moyens financiers, scientifiques, logistiques et humains du CNRPAH.

J'exprime toute ma gratitude au Pr. émérite Colette Roubet (MNHN-IPH, Paris) qui a suscité en moi, physicien, cette nouvelle direction de recherche en Archéologie préhistorique en m'invitant à préparer un Master en Quaternaire et Préhistoire au MNHN et le module de spécialité du QP12 (Quaternaire et Préhistoire de l'Afrique Méditerranéenne, Saharienne et Atlantique) qu'elle dirigeait. Elle a suivi avec intérêt le développement et les résultats du chantier de GLD1, et m'a fait bénéficier de ses compétences dans ce domaine Holocène de la Préhistoire. Je lui suis reconnaissant d'avoir soutenu la rédaction de mon mémoire et d'avoir mis à ma disposition son bureau et sa documentation, chaque fois que j'en ai exprimé le besoin.

J'adresse au Pr. H. de Lumley, directeur de l'Institut de Paléontologie Humaine mes très respectueux remerciements. Je remercie tous les enseignants et professeurs de l'Equipe doctorale du Master en Quaternaire et Préhistoire pour la formation spécialisée que j'ai reçue en 2008 sous la direction des Prs. F. Sémah et D. Vialou.

Le Pr. F. Fröhlich m'a accueilli au Centre de Spectroscopie Infrarouge (CSIR-MNHN), avec bienveillance. Il a mis à ma disposition tous les moyens techniques et son équipement. Le Dr. Mathieu Lebon m'a également renouvelé sa confiance lorsqu'il a repris la tête du CSIR. Je les remercie tous les deux de me solliciter chaque année à participer aux enseignements de Master (Module QP18) où je présente la technique de spectroscopie infrarouge appliquée à l'étude des céramiques.

La diversité et la richesse des données synthétisées dans ma thèse sont le fruit de nombreuses collaborations entamées et conduites dans un esprit de confiance et de convivialité.

L'établissement du cadre économique n'aurait pas pu être possible sans l'investissement total du Dr. Souhila Merzoug (Archéozoologue au CNRPAH) qui a pris en charge l'étude des restes fauniques ainsi que les déterminations anatomiques et spécifiques de l'industrie osseuse avec la collaboration de Razika Chelli (Chargée de recherche au CNRPAH) et de Nanaa Sehil (Chargée de recherche au CNRPAH). Qu'elles soient toutes assurées de ma profonde gratitude.

Le cadre chronologique a été très tôt connu grâce à la collaboration du Dr. Michel Fontugne (Maître de conférence au LSCE, Gif-sur-Yvette) qui a toujours accepté, sans hésitation, de dater les charbons de bois que je lui avais remis à plusieurs reprises jusqu'à son départ à la retraite ; je la lui souhaite paisible et bien méritée.

L'établissement d'un cadre paléoclimatique n'aurait pas pu être possible sans la collaboration fructueuse du Dr. Dominique Genty et de son doctorant Jiaoyang Ruan du laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE, Gif-sur-Yvette, France) portant sur l'étude de géochimie isotopique des stalagmites de GLD1. Je suis très reconnaissant envers le Dr. Dominique Genty qui a accepté de dater d'autres séries de charbons de GLD1 contribuant à affiner la chronostratigraphie du site.

Je remercie le Dr. Salah Abdessadok (Ingénieur de recherche au MNHN) d'avoir assumé les études sédimentologiques et micromorphologiques. Il a su s'entourer d'étudiants motivés (Nassim Mazouni, Micipsa Mammeri) pour le relevé des coupes stratigraphiques qu'il a formés avec patience à cette discipline.

Je remercie le Dr. Safia Agssous, géologue, qui a participé sur le terrain à la première campagne en 2010. Nous lui devons le premier relevé de la coupe stratigraphique MN47/48 du Secteur 2 ainsi que les prélèvements sédimentologiques.

Le premier relevé topographique de l'intérieur de la grotte a été réalisé en 2007 par la géomètre M. Ahmed Ouakli accompagné de son collaborateur M. Mohamed Ouakli et de mon ami Yacine Bouda. Il leur a fallu porter jusqu'à la grotte le matériel du théodolite et gravir des pentes non encore stabilisées et sans chemin tracé, au mois d'août, par une chaleur accablante. M. Ouakli a fait bénéficier les recherches archéologiques de sa région de sa grande générosité et de son soutien. Qu'il soit chaleureusement remercié.

C'est dans le même esprit bénévole que Paul Courbon (France) Ingénieur des Travaux Géographiques (IGN, Institut Géographique National), géomètre expert DPLG, a accepté de réaliser d'autres relevés topographiques et dressé les premières coupes du réseau karstique voisin de la cavité GLD1.

Je remercie tout particulièrement le Professeur Colette Roubet qui m'a invité à participer à un séminaire qu'elle a organisé (IPH, Juillet 2012) sur les résidus organiques dans les céramiques. A cette occasion j'ai rencontré le Dr. Julie Dunne de l'Université de Bristol, qu'elle a invitée et j'ai engagé une collaboration féconde. Je remercie le Dr. Julie Dunne et le Pr. R. Evershed (Directeur du Laboratoire de Géochimie organique de l'Université de Bristol) pour l'intérêt qu'ils portent à notre collaboration.

Mes remerciements s'adressent au Dr. Leonor Peña-Chocarro, au Dr. Guillem Pérez Jordà et au Dr. Yolanda Carrión Marco (Laboratoire d'Archéobiologie de *l'Instituto de Historia del CSIC de Madrid*) qui ont bien voulu examiner une partie des macros-restes botaniques de GLD1. Ce test a livré des résultats intéressants et prometteurs. L'équipe de fouille garde un bon souvenir de leur visite à Gueldaman.

Le Professeur Alain Coutelle reste par ses travaux et son enseignement, une source de connaissances toujours précise et sûre, tant sa thèse sur la géologie des Babors et ses enseignements à l'Université d'Alger, dans les années 1970 ont marqué des générations de géologues algériens. Je le remercie chaleureusement d'avoir toujours répondu à mes questions et je n'oublie pas les heures passées ensemble à la bibliothèque du CTHS à Paris où il m'a livré des données précieuses sur la géologie des Babors et quelques anecdotes de son passage à Akbou. Il a insisté pour que je conserve sa carte géologique personnelle de Kabylie prétextant que nous serions ainsi amenés à nous revoir pour renouveler l'expérience première autant de fois que nécessaire.

Je remercie le Dr. Nejma Goutas (CR CNRS, UMR 7041, Arscan, Ethnologie préhistorique) qui m'a initié aux nouvelles études sur l'industrie osseuse préhistorique. Son aide méthodologique et la documentation qu'elle m'a recommandée ont été d'une grande utilité lorsque j'ai abordé l'étude typologique et technologique de la collection de GLD1. Je la remercie ainsi que le Dr. Marianne Christensen (Université Paris I) de m'avoir invité en 2015 à présenter les résultats de mon étude sur matériel osseux néolithique des Babors dans le cadre des Séminaires de Master et Doctorat intitulés « Technologie et Typologie osseuses appliquées : études de cas » (CNRS, Université Paris I et Paris 10).

J'adresse une pensée amicale au Dr. Simone Mulazzani qui m'a toujours encouragé et prodigué des conseils sur la conduite de la fouille. Son chantier exemplaire SHM-1 à Hergla en Tunisie que j'ai visité en 2007 a été une véritable école de fouille.

Je remercie l'anthropologue le Dr. Louiza Aoudia qui a examiné les restes humains découverts à GLD1 espérant qu'ils annoncent de futures découvertes en contexte sépulcral.

Je remercie notre collègue le Dr. Latifa Sari pour ses utiles prospections de matériel lithique autour de la grotte, elle s'est toujours montrée disponible pour partager ses connaissances expertes en industrie lithique.

Dans le cadre d'un encadrement de Melle Nadia Saidani, préparant son Magistère de Préhistoire à l'Institut d'archéologie d'Alger, le Dr. Emmanuelle Stoetzel (MNHN) a accepté de superviser l'étude des restes de microfaune de GLD1. Je l'en remercie vivement.

Je remercie également tous les autres collègues qui ont m'ont exprimé leur sympathie et apporté leur soutien : Pr. David Lubell, Dr. Ilham Bentaleb, Dr. Errol Vela, sans oublier mon ami et Halim Airouche et ses collègues ingénieurs géophysiciens du CGS.

La conduite d'une fouille et la gestion des collections d'un site important ne sont possibles qu'avec le concours d'une équipe structurée et solidaire. Celle-ci a été composée avec le soutien du CNRPAH et du Pr S. Hachi, il s'agit de Nanaa Sehil (Chargée de recherche CNRPAH) qui s'est occupé de la gestion des activités de fouilles depuis 2011 ; de Rhéda Benchernine (Chargée de recherche CNRPAH) qui a conduit la fouille-sondage du carré F37 avec une grande autonomie ; de Zoheir Harichan, qui en 2010, a géré les travaux exploratoires de la grotte GLD2. Les autres membres de l'équipe sont intervenus dans des opérations de fouille et de laboratoire : Amokrane Nabil, Abdelhamid Abdenour, Bahmed Saida, Bensadok Saida, Bouray Arezki, Bouyoucef Khier, Chelli Razika, Kharaz Mekyoussa, Larabi Kamel, Mameri Messipssa, Marouf Latifa, Mazouni Nassim, Mustapha Aouicha, Mounir Rachedi, Saidani Nadia, Si Amour Sofiane, Smail Rbiha, Sidi Salah Yacine, Daouiya Chérif, Tarek Yahyaoui, Benberkane Mohand-esghir. Qu'ils soient tous remerciés.

Je remercie également le staff des chauffeurs et techniciens du CNRPAH: Mameri Oulaid (le fidèle compagnon), Boulegroun Mustapha (l'indispensable), Moustphaoui Omar à qui je souhaite un bon rétablissement, Hocine Haouche, Kamel Azouz, Mohamed Semach, Rachid Ketfi.

Je ne saurais oublier la bienveillante vigilance de M. Smail Radi, gardien de l'école de Bouhithem, grâce à lui notre base de vie et le laboratoire de site ont été en sécurité. Je lui adresse mes vifs remerciements ainsi qu'à la famille de Menad Medjaheed avec laquelle nous cohabitons dans la joie et bonne humeur dans « l'école de Préhistoire de Bouhithem ».

Il m'est agréable de témoigner ma reconnaissance au maire de Bouhamza M. Abdelhamid Bensikhaled et ses collaborateurs que j'ai contacté pour leur soutien permanent, administratif et logistique.

Au nom de toute l'équipe, je rends un hommage respectueux à l'ex-maire de Bouhamza, feu M. Mohamed Belkheyar qui nous a quittés à la suite d'une maladie foudroyante en octobre 2013. Sur le site et dans l'Ecole, dès la première campagne, il a soutenu le projet pionnier de Gueldaman, de sa commune, il en a assuré la promotion, auprès des médias et des autorités régionales (Wilaya). Il a mobilisé ses services techniques pour la mise en œuvre des grands aménagements réalisés en 2011 (piste carrossable, grille de clôture de la grotte).

J'adresse mes remerciements aux agents de la Direction de la Culture de Béjaïa, son Directeur Righi Khelaf et au chef du service du Patrimoine culturel, Mme Imloul Souraya qui ont œuvré au classement de la grotte GLD1 au patrimoine archéologique de la Wilaya de Béjaïa. Le dossier a été monté par l'Attachée de conservation, Melle Mouhous Malika que je remercie plus particulièrement.

Je tiens aussi à dire toute ma reconnaissance au Ministère de la Culture et son Département du Patrimoine Culturel qui nous délivre les autorisations nécessaires pour accomplir nos fouilles et recherches.

Je remercie tous ceux qui sont venus visiter le site de Gueldaman : Pr. Barbara Barich, Dr. Malika Hachid, M. Mourad Betrouni, Dr. Abdelkader Derradji, Pr. Brahim Boussadia, Dr. Abdelkader Heddouche, Dr. Iddir Smaïl, Melle Rahma Belambri, Samia Aouimeur, Azzedine Fergui, Fouad Chahab et bien d'autres de la commune et ceux des environs que je n'oublie pas ; tous m'ont manifesté leur enthousiasme, leur envie de m'aider, de participer et d'en savoir plus.

Mes plus chaleureux remerciements vont à ma famille et à mes amis (Mahmoud Sidi Ali, Yacine Bouda, Djamel Zenati, Djamel Alilat, Sofiane Saai, Samir Ouinharoune, Hamid Ouyahia, Boualem Sidi Ali, Zahir Bentizi, Tahar Amghar, Meriched Smail, Ahcène Djouadi, Hamid Zemouri, etc.), que j'ai maintes fois sollicités, je leur suis redevable d'une grande partie de ces résultats. Pour leur encouragement et leur soutien constants, merci.

L'enfant du pays que je suis est heureux d'offrir à sa région et à son pays le résultat de ses travaux découvrant désormais le plus proche et le plus vivant des patrimoines préhistoriques, très voisin de celui que connurent nos lointaines familles rurales, ce passé est tout aussi présent et décisif que celui que laissèrent les époques historiques mieux connues. Grâce à nos investigations et aux futurs travaux envisagés, on peut espérer ancrer et voir vivre à travers les Babors les premières populations rurales de l'Holocène.

Sommaire

Introduction	1
PREMIERE PARTIE - LA GROTTTE GLD1 DANS L'ADRAR GUELDAMAN	
Chapitre I – La grotte GLD1	5
1. Localisation.....	5
2. Cadre géologique.....	8
3. Cadre écologique.....	12
4. Ensoleillement de la grotte GLD1.....	13
Chapitre II - Historique des recherches à Gueldaman : 1926 et 2010	17
1. Introduction.....	17
2. Découverte de la grotte GLD1.....	17
3. Premières fouilles : travaux de 1926.....	19
4. Première documentation archéologique.....	23
5. Questions soulevées par les premières fouilles.....	25
6. Eléments de réponses à l'issue de la première campagne de 2010.....	27
Chapitre III - Méthodologie générale	33
1. Logistique de la fouille.....	33
2. Conduite de la fouille.....	34
3. Protocole de fouille.....	38
Chapitre IV - Données chrono-stratigraphiques	41
1. Etat de dépôts sédimentaires.....	41
2. Stratigraphie, sédimentologie, micromorphologie.....	45
3. Chronologie.....	61
4. Unités archéostratigraphiques.....	66
DEUXIEME PARTIE - LE MATERIEL ARCHEOLOGIQUE	
Chapitre V – Industrie lithique	81
1. Contexte des recherches en Afrique du Nord.....	81
2. Problématique.....	82
3. Méthodologie : Approche techno-typologique.....	83
4. Le corpus et les matières premières.....	86
5. Les nucléus.....	92
6. Les produits de plein débitage.....	98
7. Les pièces techniques.....	105
8. L'outillage taillé.....	110
8. L'outillage en pierre polie.....	165
9. Approche comparative et essai de caractérisation culturelle.....	169
10. Conclusion.....	185
Chapitre VI - Industrie osseuse	189
1. Contexte des recherches en Afrique du Nord.....	189
2. Problématique.....	192
3. Méthodologie : Analyse techno-typologique.....	193
4. Le corpus.....	197
5. Matières premières.....	205
6. Outils pointus.....	211
7. Outils tranchants.....	240
8. Outils mousses.....	253
9. Fabrication de l'industrie et reconstitution expérimentale.....	260
10. Approche comparative.....	277
11. Conclusion.....	283

Sommaire

Chapitre VII – Les récipients céramiques	289
1. La céramique en Afrique du Nord.....	289
2. Problématique.....	290
3. Méthodologie.....	291
4. Le corpus.....	293
5. Caractérisations morphologiques.....	293
6. Estimation de la capacité des vases.....	307
7. Façonnage et modes de fixation des moyens de préhension.....	309
8. Caractérisations décoratives.....	312
9. Traitement de surface.....	322
10. Analyses minéralogiques par spectroscopie infrarouge (IR).....	323
11. La production céramique de GLD1 : approche comparative.....	327
12. Conclusion.....	333
Chapitre VIII - La parure et les documents symboliques	337
1. Eléments de parure en coquille d'œuf d'autruche.....	337
2. Figurine et bracelets en ivoire d'éléphant.....	344
3. Coquillages marins façonnés.....	348
4. Pendeloques en derme ossifié de tortue.....	350
5. Perles tubulaires en os.....	352
6. Pendeloques en os.....	352
7. Matières colorantes.....	354
9. Conclusion.....	355
TROISIEME PARTIE - L'HOMME DU NEOLITHIQUE TELLIEU DANS SON ENVIRONNEMENT	
Chapitre IX - Reconstitution paléoclimatique à travers l'étude des spéléothèmes	359
1. Introduction.....	359
2. Processus de formation des stalagmites.....	360
3. Données de la grotte GLD1.....	360
4. Analyses en laboratoire.....	363
5. Interprétations paléoclimatiques.....	367
Chapitre X – La faune consommée dans la grotte GLD1	371
1. Introduction.....	371
2. Méthodes d'analyse.....	371
3. Composition de la faune de Vertébrés de GLD1.....	373
4. L'élevage des chèvres et moutons durant le Néolithique à GLD1.....	379
5. Discussion et conclusions.....	384
Chapitre XI - Résidus organiques dans les céramiques	387
1. Principe.....	387
2. Méthodes d'analyse.....	387
3. Corpus analysé.....	387
4. Résultats.....	388
5. Conclusion.....	392
Chapitre XII - L'exploitation des ressources végétales à GLD1	393
1. Matériel et méthode.....	393
2. Résultats préliminaires.....	394
Conclusion	399
Bibliographie	417
Annexes	442

Introduction

Cadre scientifique et administratif

Les cultures des populations nord africaines installées durant l'Holocène sont en cours de réactualisation ; l'objectif de la nouvelle recherche en Algérie est de tester des problématiques appropriées à cette période ayant fait l'objet d'investigations approfondies sur le pourtour méditerranéen, en Europe occidentale et en Afrique subsaharienne. A l'intérieur de cet espace géographique il convient désormais de réexaminer la spécificité des sociétés nord-africaines post-paléolithiques mise en phase ou non avec celles de territoires voisins. Cependant le nombre peu élevé de travaux rend cette démarche encore précoce bien qu'indispensable. Le CNRPAH a entrepris d'ouvrir à la recherche des régions non encore explorées, comme l'Adrar Gueldaman.

Ce massif calcaire tellien des Babors renferme un réseau karstique constitué de nombreuses cavités. Dans les années 1920, A. De Beaumais et P. Royer avaient réalisé des fouilles dans l'une d'elles (GLD 1) mettant au jour un contenu archéologique rattaché en 1926 au « néolithique ancien ».

L'individualisation et l'originalité de la Néolithisation du littoral méditerranéen de l'Algérie n'ont pas manqué d'être plus tard précisées en s'appuyant sur un large éventail documentaire composé de fabrications instrumentales variées (Camps 1974).

Les sites servant de référence conservaient de nombreux éléments culturels diagnostics (céramique, décor cardial, hache polie, pointe de flèche, obsidienne, etc.), mais trop peu d'informations tirées d'une bio-documentation-clé faunique et botanique. Un nouveau regard scientifique porté aujourd'hui sur le contexte environnemental local et régional des sites néolithiques complète et précise mieux le cadre comportemental et les modes de subsistance que des communautés mettent en place en s'installant en montagne.

L'attribution de ce faciès littoral nord-africain au Néolithique s'est implicitement appuyé aussi sur d'autres arguments. Arguments provenant d'une comparaison avec des sites européens du pourtour méditerranéen. Notamment de ceux stratifiés qui disposaient alors de datations absolues et de résultats archéozoologiques et paléobotaniques soulignant l'adoption de l'élevage et parfois le début d'une agriculture, signant l'apparition de nouveaux comportements de subsistance. Fort du soutien à distance de cette documentation de l'Espagne méridionale, de France méditerranéenne et d'Italie, associée elle aussi à des contenus culturels de composition assez comparable à celles de sites du néolithique littoral Algérien, c'est par extrapolation de ces résultats que G. Camps les étendit à la néolithisation tellienne du Maghreb littoral, avec le secret espoir que de futurs résultats dans les domaines non encore étudiés (botanique et faunique) viendraient le confirmer (Roubet et Kherbouche, 2012).

Gravir les pentes abruptes de l'Adrar Gueldaman pour tenter d'extraire de cette grotte-là d'abord quelques réponses aux problèmes posés par les formes de transitions culturelles et comportementales qui se sont localement installées entre le Pléistocène final et l'Holocène, tel est l'objectif des nouvelles recherches conduites par le CNRPAH.

Introduction

La première campagne d'exploration et de recherches préhistoriques dans l'Adrar Gueldaman s'est déroulée en juillet-août 2010. Son objectif consistait à fournir les premiers éléments d'une connaissance générale des potentialités archéologiques locales.

Ainsi, dans la grotte GLD1, les travaux ont consisté à évaluer l'état et le contenu des dépôts archéologiques pour localiser les dépôts en place pouvant faire l'objet de fouilles. Cette démarche s'est avérée indispensable et décisive pour compenser la perte des premiers documents découverts.

Tout le matériel réuni dans cet ouvrage provient des travaux conduits depuis 2010 par l'équipe de recherche du CNRPAH, il ne constitue qu'une partie présentée dans cette thèse. On doit au Département des sciences de la terre du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris d'avoir conservé comme seuls témoins des premiers travaux 20 spécimens d'une industrie osseuse recueillie par C. Arambourg, étudiés par H. Camps-Fabrer (Camps-Fabrer, 1966) et 31 objets osseux/dentaires appartenant à divers espèces fauniques identifiées et datées par Y. Chaid-Saoudi (Chaid-Saoudi, 1987). Il s'agit de *Bos ibericus*, *Gazella*, *Rhinocéros simus*, *Bos primigenius*, *Sus scrofa*.

Après la première campagne, un programme de recherche pluriannuel a été mis en place. Pour l'accomplir plusieurs aménagements ont été nécessaires sur le plan logistique et scientifique (grille de clôture de la grotte, carroyage définitif en structure métallique, passerelles à l'intérieur de la grotte, alimentation électrique, voie d'accès pour véhicule, implantation d'une base de vie et de laboratoire).

Les travaux de fouilles et de laboratoire ont été conduits avec régularité entre 2011 et 2015, à raison d'une mission de fouille annuelle d'une durée d'un mois et de plusieurs missions de terrain (échantillonnage, maintenance des aménagements du site, etc.) et de laboratoire (gestion des collections et constitution de bases de données numériques et photographiques).

Le programme des recherches à GLD1 s'est affirmé comme pluridisciplinaire ; quatre orientations majeures ont été retenues : *paléoclimatique* fondée sur l'étude des spéléothèmes ; *paléontologique* fondée sur les témoins fauniques et microfauniques ; *paléobotanique* fondée sur les études anthracologiques, carpologiques ; *fonctionnelle* fondée sur les potentialités organiques conservées dans les récipients, parmi les constituants des pâtes-céramiques, d'autres fondées aussi sur les aspects techno-typologiques du mobilier culturel, enfin les dernières fondées sur les traces d'usure des instruments lithiques et osseux, les traces de fabrication des instruments, documents de parure et céramiques). Cette approche multidisciplinaire et intégrative devant permettre d'esquisser les grandes lignes d'un cadre général chrono-culturel et comportemental typiquement Holocène, s'appuie notamment sur une séquence chronologique solide, localement établie (Secteurs 2-3) ainsi que sur des données environnementales et économiques fondatrices de la Néolithisation installée dans l'Adrar Gueldaman et dans la grotte de référence GLD1.

L'ouvrage se compose de trois parties et de XII chapitres. Après une introduction qui établit un cadre problématique général, la première partie débute par un chapitre de présentation de la grotte GLD1 et de son contexte géologique et environnemental. Le chapitre II retrace l'histoire des recherches et rappelle les travaux pionniers de A. de Beaumais et P. Royer dans les années 1920. Les chapitres III et IV décrivent les nouveaux travaux, leurs méthodologies et les analyses chrono-stratigraphiques des dépôts archéologiques.

Introduction

La deuxième partie regroupe 4 chapitres (V à VIII) réunissant les principaux résultats de l'étude techno-typologique des corpus lithiques, osseux, céramiques et la présentation technique et symbolique des documents de parure. Dans le domaine des représentations symboliques s'installe une statuette en ivoire

La troisième partie consacrée à l'Homme dans son environnement regroupe les premiers résultats de travaux réalisés dans le cadre de collaborations spécialisées. Le chapitre IX décrit à partir de deux stalagmites prélevées dans la grotte les étapes et les résultats d'une étude paléoclimatique (Ruan et *al.* 2016). Le chapitre X rassemble les résultats fauniques et installe l'existence d'espèces domestiques (Merzoug et *al.* 2016). Le Chapitre XI prend en compte quelques tessons céramiques pour traiter du potentiel des résidus organiques conservés. Cette étude livre des résultats concernant l'existence de lipides, certaines confirmant les données archéo-zoologiques (Kherbouche et *al.* 2016). Le dernier chapitre (XII) esquisse à l'aide des premières déterminations paléobotaniques (carpologie et anthracologie) un environnement arboré. Le corpus étudié représente environ 10% des macro-restes végétaux recueillis en fouille.

Plusieurs études en cours, notamment l'étude des restes humains, de la micro-faune (Saidani et *al.* 2015) et de la malacofaune, n'ont pas encore été introduites dans cet ouvrage, les résultats n'étant pas établis.

Problématique du Néolithique Tellien Méditerranéen

Lorsqu'en 1974 G. Camps publiait sa synthèse sur « les civilisations préhistoriques de l'Afrique du Nord et du Sahara », il admettait que « Le passage d'un genre de vie fondé sur la chasse et la cueillette, donc sur la prédation, à celui de producteur de nourriture supposant l'agriculture et la domestication [animale], serait dorénavant le critère essentiel déterminant [pour le passage de l'Épipaléolithique au Néolithique] » *ibid.* p.216. Et il ajoutait qu' « Il est sûr que ce critère est ethnologiquement le seul acceptable, il a bien plus de signification que les classifications arbitraires fondées sur la présence ou l'absence de tel ou tel type d'arme (pointe de flèche, hache polie) ou la manifestation de telle ou telle technique (céramique, tissage) ; mais archéologiquement il est d'application bien plus difficile » *ibid.* p.217. Il est aujourd'hui une évidence que ces fossiles directeurs ne constituent plus une condition suffisante (voire non nécessaire ailleurs, cas du le *PPNA* au Proche-Orient) pour évoquer la néolithisation, même s'ils la préparent. En Afrique du Nord et au Sahara, on sait que de la céramique est présente en contexte considéré comme épipaléolithique dans l'Acacus (Barich 1980), dans le Rif oriental au Maroc à Hassi Ouenzga (Linstädter 2003), en contexte Capsien supérieur en Tunisie à SHM-1 où une herminette polie fait également partie du mobilier archéologique (Mulazzani 2010). En contexte Ibéromaurusien, la technique du modelage de l'argile destinée à la fabrication de figurines cuites est très tôt élaborée et maîtrisée, même s'il elle n'a pas conduit, à cette époque-là, à la création de récipients (Hachi et *al.* 2003).

D'autre part, pour G. Camps, après avoir rappelé la difficulté « de conservation des graines dans les stations de plein-air » et celle des ossements, dans les mêmes sites la « reconnaissance [des ossements d'animaux domestiques] s'avérait également difficile » *ibid.* p. 217, il est apparu légitime

Introduction

de considérer la céramique comme apportant une preuve indirecte de la pratique de l'agriculture. Son argument en 1974 est le suivant : « Celle-ci [céramique] nous semble bien être, quoi qu'en disent certains auteurs, une technique née de modifications alimentaires consécutives à l'agriculture. Les fouilles des sites célèbres au Moyen-Orient ont montré que l'agriculture précédait la poterie, tandis qu'à notre connaissance l'inverse ne semble pas avoir été vraiment démontré. L'abondance des poteries dans le Néolithique saharo-soudanais du Sahara méridional sera donc considérée par nous comme une preuve indirecte d'un développement de l'agriculture ».

Dans le cadre des nouvelles recherches conduites à GLD1, le questionnement posé sur le statut de la faune et des macro-restes végétaux consommés devrait conduire à la reconnaissance ou non d'espèces domestiques. De là découlerait un changement ou non dans le mode de vie, précisé dans un cadre paléoenvironnemental et paléoclimatique défini. Plusieurs axes d'investigation ont donc été retenus certains classiques (faune, flore, sédimentologie), d'autres plus appropriées aux ressources du site (analyses isotopiques des spéléothèmes). Il s'est avéré très opportun d'examiner pour la première fois en Algérie, une importante formation de spéléothèmes encore actifs.

Dans le domaine culturel, les documents recueillis restent encore peu nombreux même s'ils permettent une connaissance des industries lithique et osseuse, céramique et présentent quelques documents symboliques. Leur étude se poursuivra pour parvenir à caractériser la culture de l'Holocène Moyen ayant laissé ses traces dans la grotte GLD1, en gardant à l'esprit les risques d'une interprétation techno-culturelle et économique générale, fondée sur cet unique gisement.

Toute culture néolithique que nous parviendrions à définir dans ses grandes lignes à Gueldaman pourrait s'insérer dans une grande famille régionale de type « Néolithique Tellien Méditerranéen » telle qu'elle a été proposée par G. Camps et qu'il considérerait comme « très répandue le long du littoral méditerranéen et atlantique du Maghreb mais ... mal connue, ou plutôt bien étudiée en certains endroits et complètement négligée ailleurs » (*ibid.* p. 262).

Mais les questionnements sont nombreux (Guilaine 2011) et cette étude ne prétend pas les résoudre mais les poser :

Se peut-il que par son contexte culturel GLD1 s'intègre à cette grande famille du Néolithique méditerranéen ? Quelle « tradition » ou « réminiscence » locale, Ibéromaurusienne pourrions-nous alors percevoir ?

D'autre part, en raison de sa position charnière tournée certes vers la mer, mais plus encore en continuité géographique avec les Hautes-Plaines voisines, GLD1 pourrait-il avoir été imprégné de traditions épipaléolithiques capsienes, à l'image du faciès atlasique dénommé Néolithique de Tradition Capsienne (NTC) qui lui est contemporain ?

D'autres influences remontant vers le nord depuis des régions méridionales sahariennes seraient-elles parvenues jusqu'aux Babors ?

Dans les conclusions seront réunies les premières réponses.

Chapitre I – La grotte GLD1

1. Localisation

L'Adrar Gueldaman qui voit couler le fleuve Soummam le long de son versant N-W, fait face aux pentes douces sur lesquelles s'élève la ville d'Akbou (cf. carte 1/25000 AKBOU 61 ouest). Ce massif constitue l'extrémité occidentale de la chaîne tellienne des Babors. Il étend sur 7 km ses crêtes dentelées et sinueuses, qui s'élèvent d'Ouest (alt. 556 m) en Est (alt. 898 m). A son extrémité occidentale, se dresse une éminence rocheuse sub-conique, le piton d'Akbou (alt. 431 m) que la Soummam contourne sur la rive gauche, et que rejoint l'oued Sahel et l'oued Bou-Sellam (Fig. 1).



Figure 1 : Localisation de la grotte Gueldaman GLD1 [GPS (UTM31/WGS84) : X 640840, Y 4034655] et des sites préhistoriques majeurs dans un rayon de 100 km.

A ce jour, nous avons identifié six grottes à Gueldaman, toutes situées à une altitude d'environ 500 m, à l'intérieur de barres de calcaires liasiques, correspondant au Jurassique inférieur. Du point de vue géologique, l'Adrar Gueldaman fait partie de l'unité tectonique dite de « Bou Hamza », il en représente l'élément morphologique le plus remarquable (Coutelle 1979). Les calcaires qui

Chapitre I - La grotte GLD1

forment l'ossature de cette montagne sont parcourus par des filons d'un minerai de fer, exploité au début du XXe siècle. Il est constitué d'hydroxydes de fer à teneur élevée (supérieure à 50 %). La limonite plus abondante se trouve associée à des ocres diverses de très bonne qualité et de belles teintes (Ehrmann 1943).

Sur le versant S-E de l'Adrar Gueldaman, à 507 m d'altitude, au dessus du hameau de Tafart, s'ouvre la première grotte préhistorique fouillée (GLD1) (Fig. 2). Bien que proche d'Akbou, elle en est séparée par la vallée de la Soummam. De ce fait elle est rattachée à la commune de Bouhamza, située plus à l'est.

L'ouverture de la grotte vers le sud-est présente la forme d'une arche de 6 m de hauteur (Fig. 2). L'entrée est située à 25m en arrière d'une falaise correspondant à une faille géologique. Le recul de l'entrée par rapport à la falaise s'explique par l'effondrement d'un plafond s'avancant en avant de l'ouverture actuelle.



Figure 2 : Versant sud-est de l'Adrar Gueldaman. Tracé de la nouvelle piste conduisant à la grotte GLD1, et ouverture de la grotte (encadré).

Le porche donne accès à une galerie de 10 m de long sur 6 m de large qui s'élève et forme un dôme. Le profil de la galerie est typique d'un creusement par l'eau avec une pente générale descendant vers le nord. Sur le sol intérieur de la grotte on remarque des buttes d'accumulation de sédiments correspondant aux déblais des tranchées fouillées dans les années 1920. La longueur totale de la grotte représente environ 80 m. Passée la galerie d'entrée, on est impressionné par les vastes dimensions de la salle principale (50 m x 50 et 21,5 m de haut) qui présente deux bifurcations correspondants à deux conduits est et ouest. En fait, la forme et la direction de l'allongement de la grotte (conduits compris) semblent liées à une direction générale qui est perpendiculaire à l'axe de l'Adrar. La formation de la salle et celle des deux conduits latéraux semble avoir été guidée par l'existence d'une double fracturation perpendiculaire et sub parallèle du massif (Fig.5).

Dans la zone centrale et ouest de la salle s'étale un important chaos rocheux issu de la décompression du plafond. Plusieurs piliers stalagmitiques s'élèvent dans cette zone et surtout au nord-est. Leur regroupement et leur hauteur créent un cadre grandiose au fond de l'abri. Ces piliers attestent d'abondantes et fréquentes infiltrations d'eaux. Celles-ci chargées de calcaire dissous, en passant de la surface du massif, par les fissures du plafond ont déposé goutte à goutte de la calcite, qui a édifié au cours de temps une grande variété de formes de spéléothèmes : stalactites, stalagmites, piliers, planchers et coulées stalagmitiques, draperies, gours, encroûtements (Fig. 3, 10).



Figure 3. GLD1- Diverses formations de spéléothèmes à l'intérieur de la grotte.

2. Cadre géologique

Les grottes de Gueldaman font partie d'un réseau karstique creusé dans les formations calcaires jurassiques de l'Adrar Gueldaman (Fig. 5 et 6).

Du point de vue géologique, l'Adrar Gueldaman fait partie de l'unité dite de « Bou Hamza », il en représente l'élément morphologique le plus remarquable (Coutelle 1979) (Fig. 5 et 7). Située sur la rive droite de la vallée de la Soummam, c'est une zone formée de collines du Crétacé inférieur, plantées d'oliviers et de figuiers essentiellement. Elle est limitée au Nord par l'Adrar Gueldaman et limitée au Sud par les pitons calcaires des Azrou Toudart, Azrou n'Aït Saïd et de l'Azrou Sidi-Yahia. Ces reliefs sont formés de couches redressées de calcaires du Jurassique inférieur.

L'Adrar Gueldaman renferme un réseau karstique partiellement exploré, une dizaine de cavités s'ouvrent sur le versant sud-est dont la grotte GLD1 (Fig. 6). Le versant nord-ouest, constitué de bancs calcaires dolomitiques moins favorables à la karstification explique l'absence d'ouverture de cavités. C'est pour cette raison que la progression longitudinale de GLD1 a été stoppée par ces formations dolomitiques (Fig. 6).

Plusieurs études géologiques ont été consacrées à l'Adrar Gueldaman et ses régions limitrophes (Ehrmann 1943, Duplan 1952, Glaçon 1967, Caire *et al.* 1968, Gelard 1971, Coutelle 1979, Obert 1984, Mohammedi et Mokhtari 1990, Remili et Zouaoua 1995, Abdelouhab et Benmeziiane 2003). Nous devons une partie de ces études à la présence de gisements de fer et de granulats. On note en effet la présence de témoins d'exploitation d'une mine de fer sur le flanc Nord de l'Adrar Gueldaman et de carrières de granulats en activité sur le flanc sud du piton d'Akbou. Le minerai extrait était des hydroxydes de fer à teneur élevée, d'au moins 50%, de Fe (Glaçon 1967, p. 162). Le plus abondant est la limonite plus au moins associée à des ocres diverses (Ehrmann 1943, p. 81). Ce minerai est retrouvé lors des fouilles à GLD1 sous forme de morceaux d'ocre de couleur rouge vive ou jaunâtre.

L'abondance de ce minerai à Gueldaman, très prisé durant les temps préhistoriques, à probablement eu un rôle économique, notamment comme « monnaie » d'échange avec d'autres communautés. Les phénomènes de minéralisation décrits par Ehrmann (1943) se manifestent également par des sources thermales (Hammam Sidi Yahia à 5 km de Gueldamn) ou des formations salifères (saline d'Ighzer l'mellah près du village Ighil Ouantar) (Fig. 4). Les salines ont constitué un autre pôle d'attraction, au même titre que l'ocre, pour les communautés préhistoriques, notamment pastorales (dômes de sel pour les troupeaux).

Chapitre I - La grotte GLD1

Le silex est présent dans les bancs calcaires liasiques de l'Adrar Gueldaman. Bien que peu propice à la taille, à cause des plissements qui ont provoqué des diaclases, il a été exploité dans la grotte (cf. Chapitre V. § Matières premières).



Figure 4 : Salines (*Ighzzer l'mellah*) d'Ighzzer l'mellah près du village Ighil Ouantar, commune de M'cisna (CL. FK-Novembre 2015)

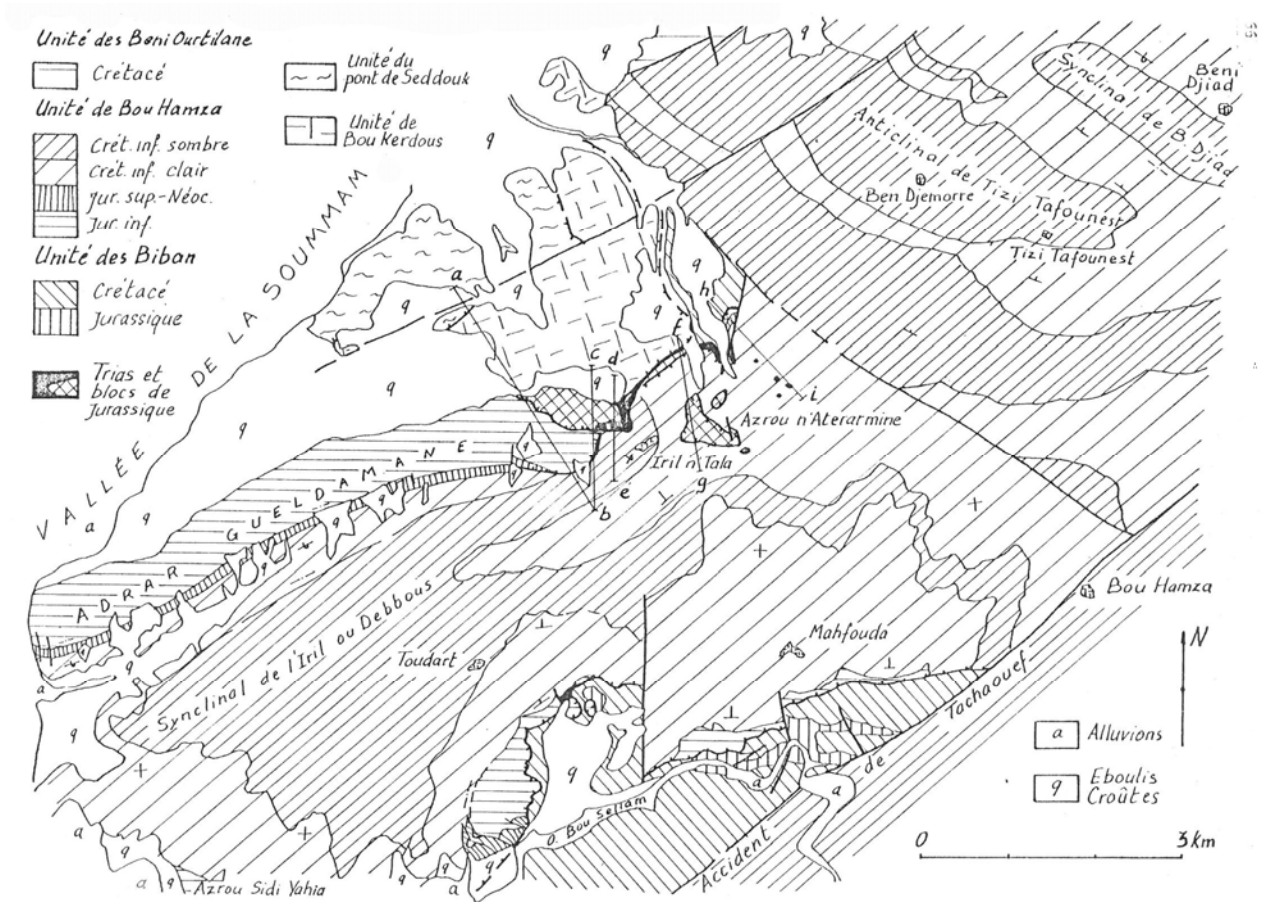


Figure 5 : Carte géologique du piton d'Akbou et de l'Adrar Gueldaman (Coutelle 1979, p.65).

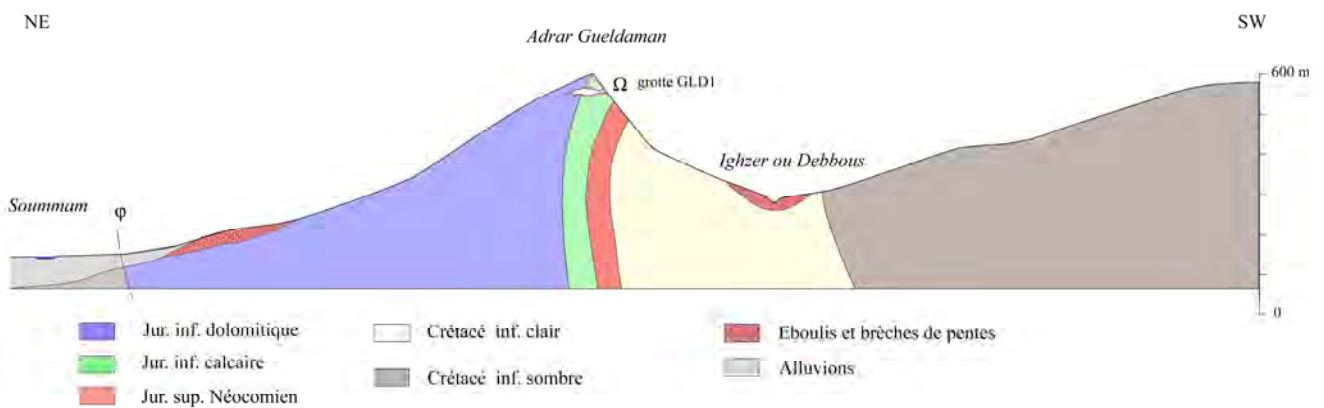


Figure 6: Coupe géologique de l'Adrar Gueldaman NE-SW dans l'axe longitudinal de la grotte GLD1 (Coupe dessinée par F. Kherbouche d'après Coutelle 1979 Fig. 25-26, et la carte topographique 1/25000 Akbou-Ouest).

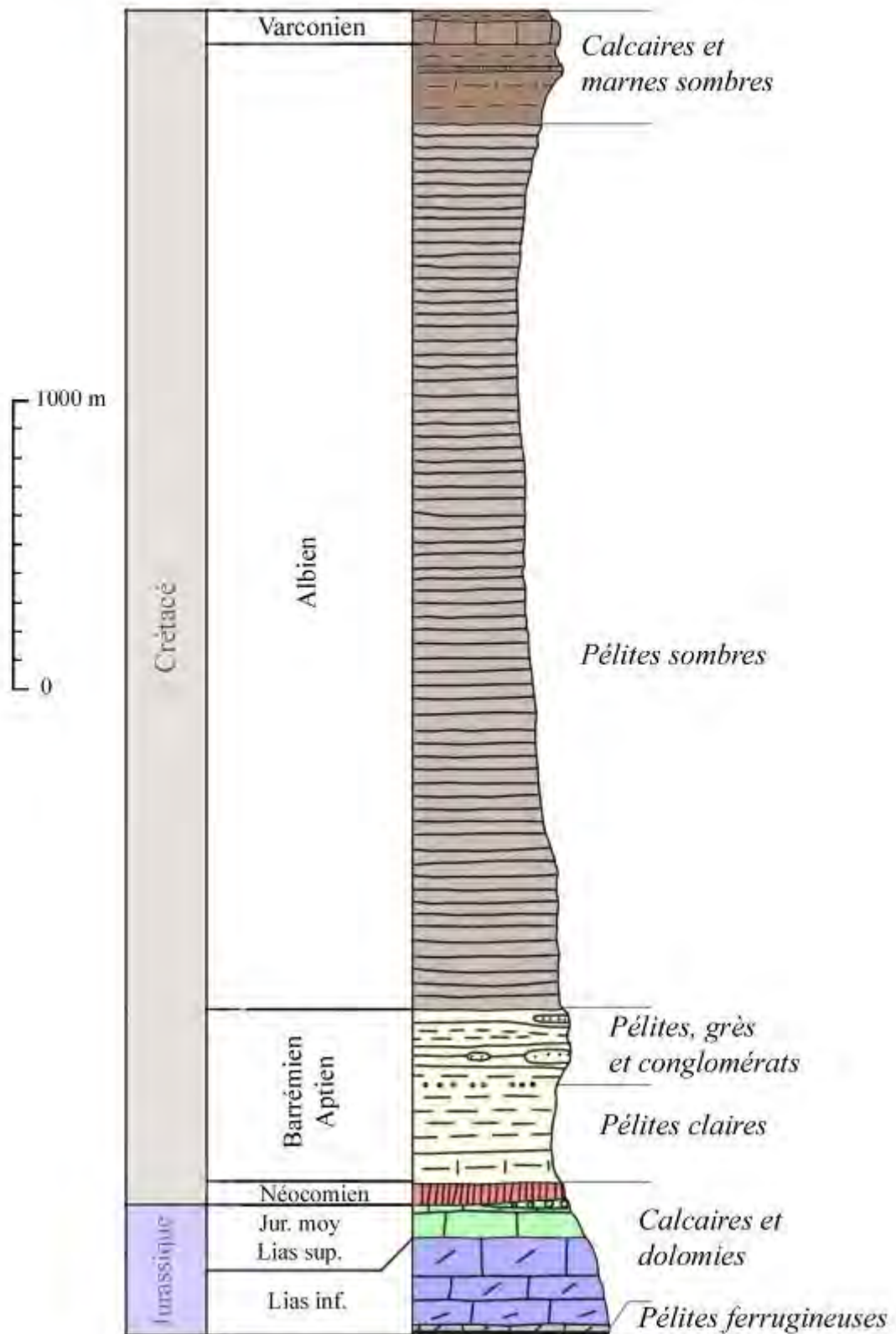


Figure 7: Colonne stratigraphique synthétique de l'unité de Bouhamza (Coutelle 1979, Fig. 18 modifiée FK)

3. Aperçu du cadre écologique

La région d'Akbou se situe actuellement dans l'espace méditerranéen, elle comprend des vallons (alt. 1200-500 m) encadrant le cours moyen du fleuve Soummam et se trouve reliée à la mer par la vallée de la Soumma (alt. 160 m) sur une distance de 60 km. Plusieurs microcosmes juxtaposés caractérisent le secteur étudié, les uns issus du maintien en altitude de conditions naturelles, d'autres apparus à la suite des modifications de l'occupation des lieux et de la mise en culture d'espaces aménagés (épierrement, banquettes, etc.) et à l'exploitation minière locale ; les données climatiques et environnementales disponibles laissent penser que leur fonctionnement naturel peu ou pas modifié par l'homme reste, dans la plupart des cas, un témoin de périodes anciennes historiques et préhistoriques. Aussi, en nous appuyant sur le constat actuel des météorologistes, des botanistes, à propos du climat local, de la végétation naturelle, il semble possible et utile de dresser à partir d'un aperçu des ressources écologiques résiduelles une cartographie des lieux les moins anthropisés, donnant une image des potentialités qu'exploitent encore les populations, à confronter aux résultats que livrent les échantillons prélevés en grotte (sédiments, stalagmite, charbons, restes fauniques, etc.). Ainsi pourrions-nous mieux comprendre les comportements et les motivations des groupes venus s'installer dans les abris et grottes de l'Adrar.

Le climat Méditerranéen local est actuellement proche du type semi-aride caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. En hiver, lors des tempêtes de neige qui gagnent les moyennes altitudes (<1000 m), les crêtes de l'Adrar Gueldaman sont revêtues d'une très fine couche de neige (≈ 5 cm) qui ne résiste que deux ou trois jours. La pluie est rare en été (37 mm), un peu plus fréquente en automne (155 mm), hiver (178 mm) et au printemps (147 mm). La pluviométrie annuelle moyenne évaluée pour la période 1979 à 2013 est de 516 mm (<http://data-portal.ecmwf.int>).

Malgré les faibles précipitations, la région est pourvue d'un réseau hydrologique développé, de nombreux affluents alimentent la Soummam qui coule (cours moyen, aval) au pied de Gueldaman (en kabyle « aman » signifie l'eau).

Le couvert végétal de type « garrigue » prolifère dans les environnements calcaires. Selon l'altitude, le relief, l'exposition, la proximité des sources d'eau, la végétation varie. Sur le versant sud de l'Adrar Gueldaman, exposé au soleil, croissent (entre alt. 900-300 m) des herbacées de type armoise blanche (*Artemisia vulgaris*) ou des plantes arbustives telles que le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea turbinata*), le romarin (*Rosmarinus sp.*), l'asperge blanche (*Asparagus albus*), la retama jaune (*Retama sphaerocarpa*), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*) et le pistachier térébinthe (*Pistacia terebinthus*) qui poussent généralement à proximité de l'entrée de grottes ou

cavités (c'est ainsi que nous avons identifié certaines grottes dont l'entrée est obstruée par la végétation), le palmier nain (*Chamaerops humilis*) notamment vers les crêtes où l'on remarque la présence de la fêrule commune (*Ferula communis*), le diss (*Ampelodesmos mauritanica*) et les genêts (*Genista tricuspidata*). Dans l'Ighzer Ou Debbouz en contre bas du versant sud de Gueldaman et sur les rives de la Soummam pousse le laurier rose (*Nerium oleander*) et le typha (*Typha gr. angustifolia*).

Cette végétation résiduelle naturelle est présente sans grande modification parmi les restes paléobotaniques découverts à GLD1 (Chapitre XII).

La faune de mammifères sauvages actuels se limite à quelques espèces : sanglier, chacal, porc-épic, lièvre. Une hyène rayée a été aperçue non loin de Gueldaman dans les années 2000, une autre capturée vivante se trouve dans un zoo privé tenu par M. Akffous à Akbou. Sur les crêtes rocheuses nichent plusieurs rapaces : comme le vautour percnoptère (*Neophron*) et la buse (*Buteo*). Parmi les espèces endémiques rappelons la découverte en 1975 d'une espèce d'oiseaux de la famille des Sittidae, la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*) par Jea-Paul Ledant, naturaliste belge.

Des abeilles sauvages y trouvent également refuges dans les nombreuses anfractuosités calcaires (cf. Chapitre XI).

4. Ensoleillement de la grotte GLD1,

L'étude de l'ensoleillement de grottes ayant servi d'habitat aux Hommes contribue à la compréhension des modes d'occupation de ces lieux. C'est ainsi qu'une étude pionnière en Algérie a été conduite par B. Ferré dans la grotte Capéletti en 1976 (Roubet 1979, p. 521).

Dès lors qu'une grotte réunit les premiers critères d'habitabilité liés à son accessibilité et à sa surface et son volume utiles, d'autres paramètres physiques, tout aussi importants, interviennent. Il ne s'agit ici que de la luminosité directe et des paramètres thermo-hygrométriques puis qu'aucun vis-à-vis montagneux ne vient masquer peu ou prou la lumière du jour, comme cela est parfois le cas.

La luminosité naturelle est obtenue par éclairage direct du soleil, si la végétation ne fait pas écran (pénétration des rayons du soleil dans la grotte) ou par réverbération du sol et des parois de la grotte.

La température et le taux d'humidité à l'intérieur de la grotte dépendent de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques. Les derniers sont directement liés à l'environnement extérieur (climats, végétation etc.), les premiers spécifiques à la grotte, sont essentiellement liés à sa

position altimétrique et au boisement alentour, à la taille de l'ouverture, profondeur de la cavité, importance du réseau karstique, activité karstique et hydrologique, etc.

Le paramètre qui nous intéresse ici est l'exposition de l'ouverture durant l'année par rapport au soleil qui est l'unique source de lumière et la principale source de chaleur.

La grotte GLD1 bénéficie d'une exposition idéale orientée sud-est. La grande superficie de son ouverture en demi-cercle (6 x 3.75 m), même si elle est légèrement encaissée dans la falaise calcaire (Fig. 8), lui permet de recevoir directement les rayons de soleil 2 à 3 heures par jours. Cette durée est variable selon les saisons. En effet, le parcours du soleil et son angle d'élévation varient sensiblement entre les solstices d'hiver et d'été (Fig. 8-11). Lors du solstice d'hiver (22 décembre) l'angle d'élévation atteint le minimum d'inclinaison de 30° (Fig. 11). C'est à cette période que le soleil pénètre le plus profondément à l'intérieur de la grotte (Fig. 10) et ses rayons arrivent très tôt en matinée (7h30) et y restent jusqu'à 11h (Fig. 8 et 9). En revanche l'éclairage est d'une durée très limitée lors du solstice d'été (21 juin) avec un angle d'élévation qui atteint sa valeur maximale, quasiment à l'aplomb (74°). Les rayons du soleil pénètrent tardivement (11h15 à 12h45) et moins profondément dans la grotte (Fig. 10). Durant cette période la luminosité dans la grotte provient essentiellement de la réverbération des parois et du sol. Entre ces deux périodes extrêmes, oscille toute une gamme de nuances.

En résumé, GLD1 reçoit lumière et chaleur en plein hiver et beaucoup moins en plein été. Dans la mesures où ces informations peuvent être transposées dans le passé (8/6 Ka), il semble que ce déplacement solaire soit venu contrebalancer les rigueurs des saisons (froid en hiver et chaleur en été) et contribue ainsi à la relative stabilité des conditions thermohygrométriques à l'intérieur de la grotte. Les mesures des températures et taux d'humidité en continue dans la grotte (Fig. 1, Chap. IX) montrent en 2014 que la température moyenne est de 15 °C en hiver et de 18°C en été. Ces valeurs plaident en faveur d'une occupation permanente de la grotte toute l'année, d'autres données archéologiques vont dans le sens de cette observation.

Chapitre I - La grotte GLD1

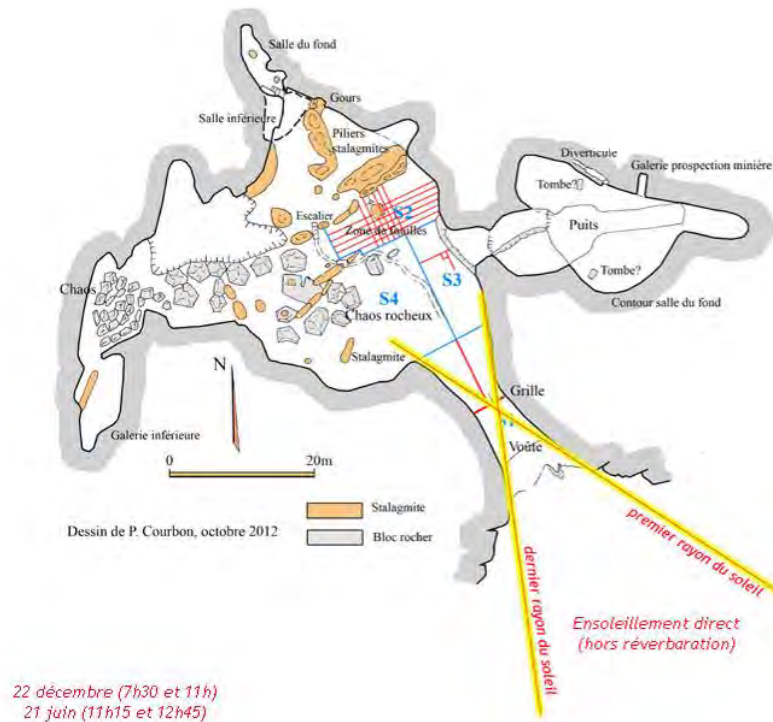


Figure 8: Horaires des premiers et derniers rayons du soleil en éclairage direct à GLD1.

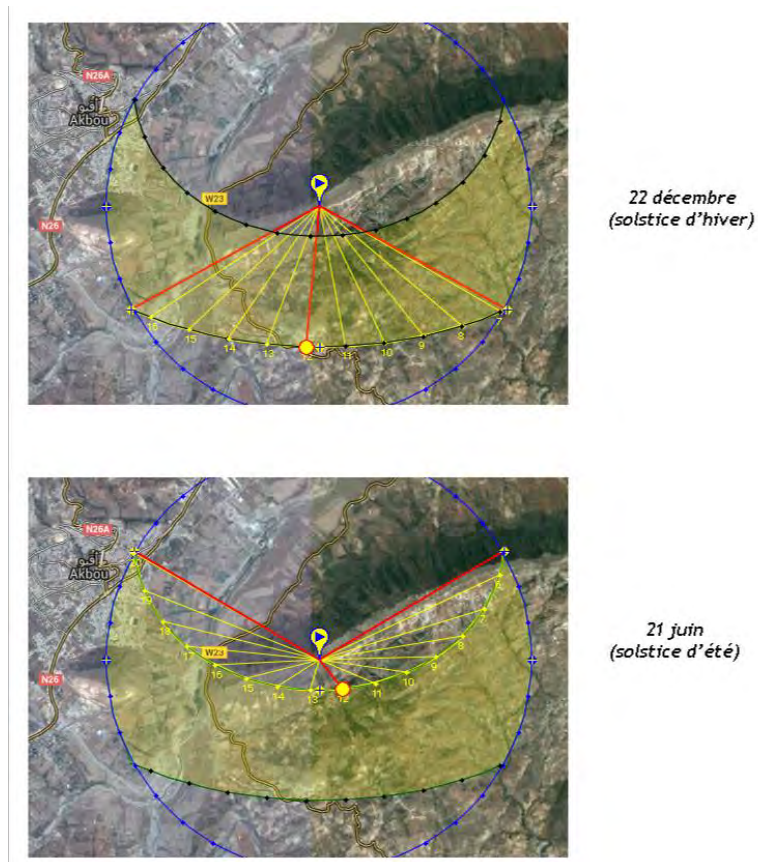


Figure 9: Parcours du soleil vu de la grotte GLD1 lors des solstices d'hiver et d'été (Mesures F. Kherbouche via sunearthtools 2015).

Chapitre I - La grotte GLD1

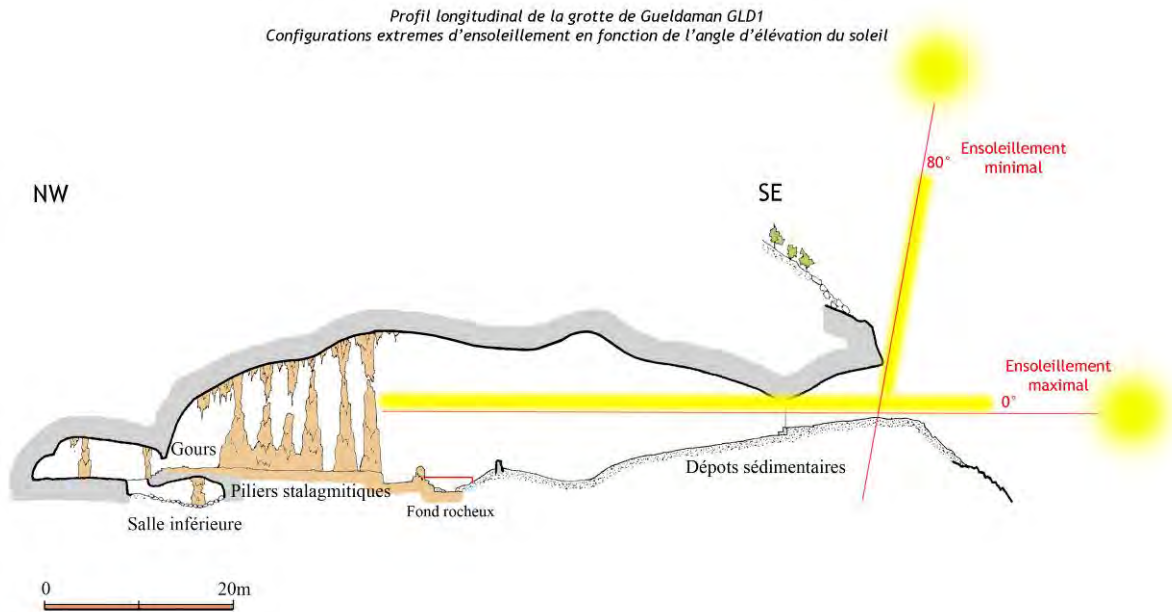


Figure 10: Représentation des angles minimal et maximal d'élévation du soleil par rapport à la coupe longitudinale de la grotte GLD1.

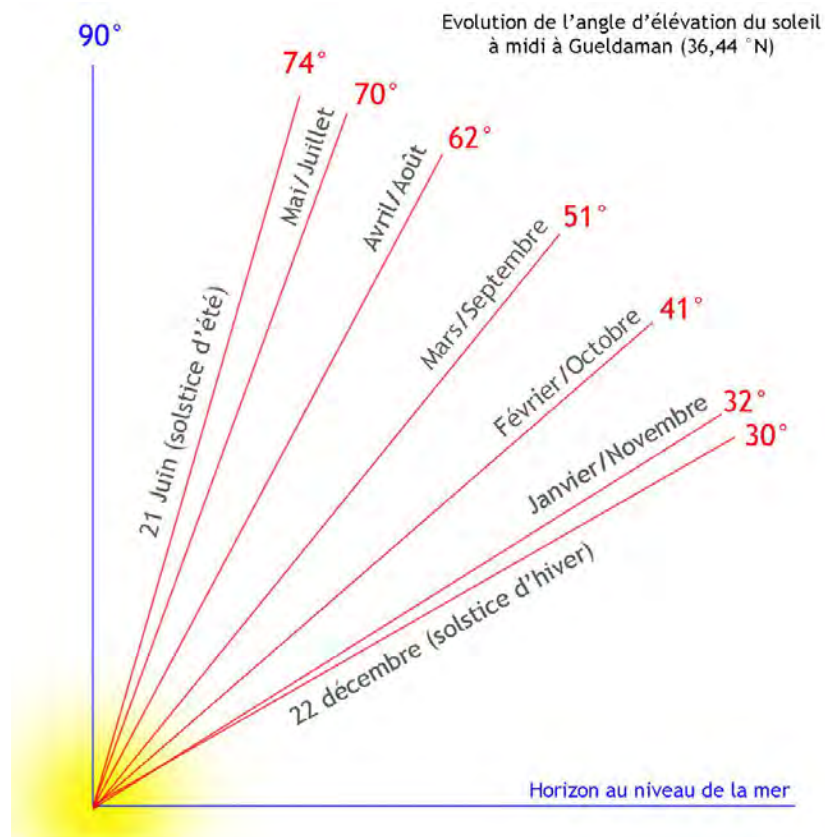


Figure 11: Evolution annuelle de l'angle d'élévation du soleil à midi à Gueldaman (Mesures faites par F. Kherbouche via sunearthtools 2015).

Chapitre II - Historique des recherches à Gueldaman

1. Introduction

Dans ce massif, la grotte GLD 1 est la seule à avoir fait l'objet de fouilles au début du XXe siècle (de Beaumais et Royer 1926) et d'études plus récentes sur les collections de ce site (Camps-Fabrer, 1966 ; Chaïd-Saoudi, 1987). La publication des fouilles en 1926 ne donne aucune indication sur le contexte stratigraphique de la documentation archéologique recueillie. Celle-ci est constituée de pièces d'une industrie osseuse polie, de tessons céramiques, de polissoirs en grès ou en calcite, de galets plats usés sur la tranche, d'une pierre à rainure, de pièces d'une faune de mammifères et de quelques ossements humains. Il manque un assemblage lithique taillé. Font exception cinq outils en silex et en quartzite et trois haches polies en quartzite. Les auteurs le soulignent avec surprise. On admet que ce sont les haches polies et la céramique qui conduisirent les auteurs à définir l'ensemble culturel comme Néolithique, selon les critères diagnostics de l'époque.

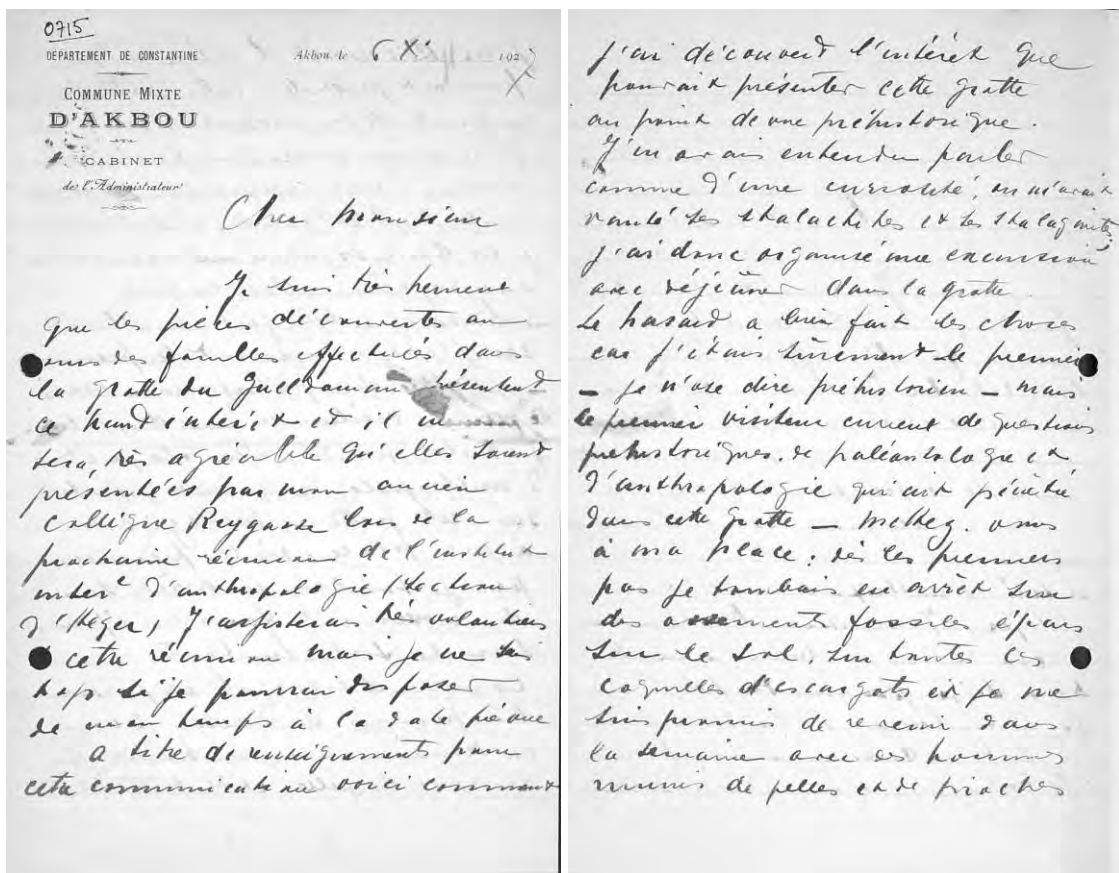
Les campagnes d'exploration et de recherches préhistoriques du CNRPAH ont débuté en juillet 2010, et se sont poursuivies les années suivantes au rythme d'une à deux par an, mobilisant une équipe de 15 à 20 personnes (Kherbouche et al. 2014).

2. Découverte de la grotte GLD1

La grotte GLD1 a été découverte par A. de Beaumais, ancien Administrateur Général de la ville d'Akbou, alors « Commune Mixte » rattaché au département de Constantine. Dans une correspondance qu'il adressait au Prof. Arambourg en 1927 (lettres faisant parti des archives du Fond Arambourg conservé à la bibliothèque centrale du MNHN à Paris), il relate les conditions de sa découverte et l'organisation des fouilles (Fig. 1) :

« ...A titre de renseignement, pour cette communication voici comment j'ai découvert l'intérêt que pouvait présenter cette grotte au point de vue préhistorique. J'en avais entendu parler comme d'une curiosité, on m'avait vanté les stalactites et les stalagmites ; j'ai donc organisé une excursion avec déjeuner dans la grotte. Le hasard a bien fait les choses car j'étais sûrement le premier —je n'ose dire préhistorien— mais le premier visiteur curieux des questions

préhistoriques, de paléontologie et d'anthropologie qu'ait pénétré dans cette grotte- Mettez-vous à ma place : dès les premiers pas, je tombais en arrêt sur des ossements fossiles épars sur le sol, sur toutes ces coquilles d'escargots et je me suis promis de revenir dans la semaine avec des hommes munis de pelles et de pioches. Et voilà comment j'ai procédé à mes premières fouilles ; très intéressé par ce que j'avais trouvé, j'ai expédié une première caisse d'ossements et de poinçons à mon ami le Dr Royer à Paris qui fut enthousiasmé et qui répondant à mon invitation vint passer un mois avec moi. Vous avez pu lire le résultat de ces secondes fouilles dans le Bulletin de la société préhistorique de France. Vous savez le reste et comment intéressé à votre tour, vous avez fait le nécessaire pour qu'une subvention de 300 (Frs ?) me soit accordée afin de procéder à la 3^e fouille dont vous avez constaté les résultats. Et j'ai la ferme conviction que les 4^{es} fouilles auxquelles je procéderai — avec ou sans subvention- seraient fructueuses.. ».



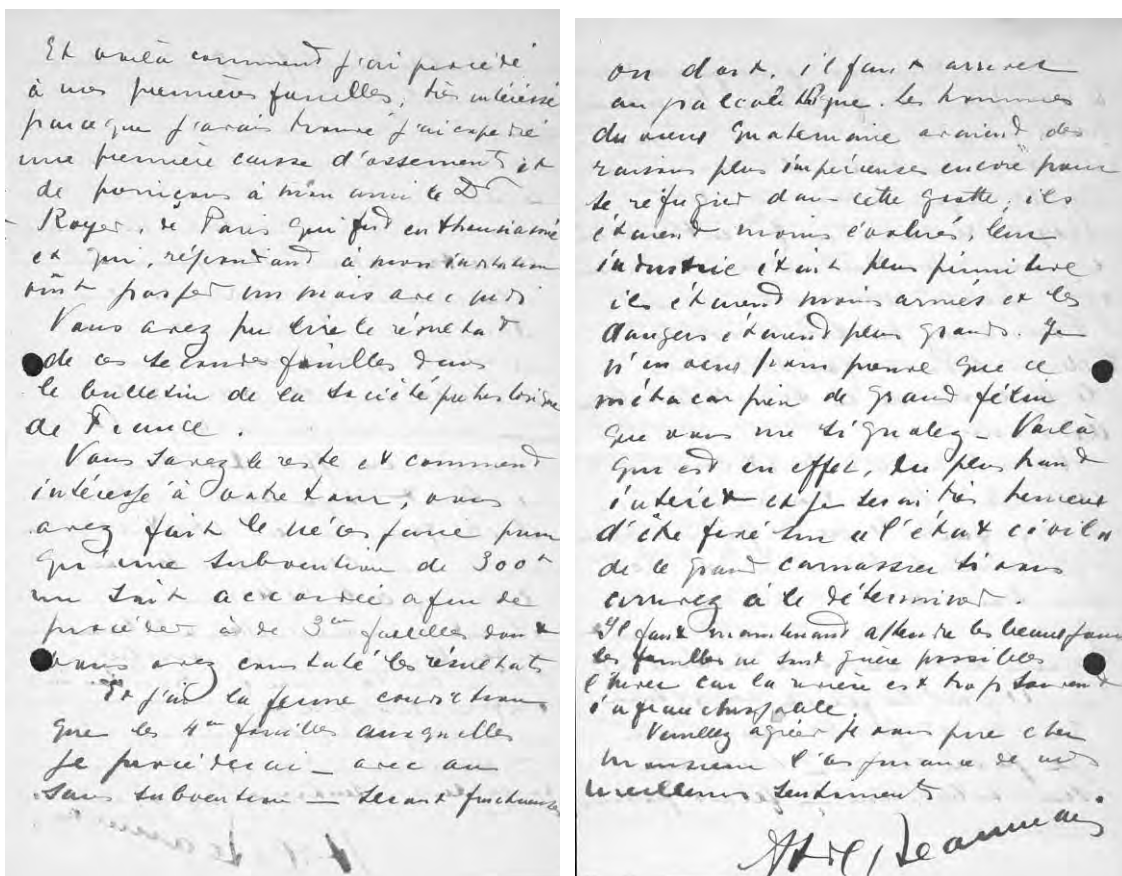


Figure 1 : Lettre adressée en 1927 par A. de Beaumais (Akbou) au Pr. C. Arambourg (MNHN/Paris)

3. Premières fouilles : travaux de 1926

Les travaux de fouilles ont été décrits dans la publication d'A. de Beaumais et P. Royer 1926 (Partie I), alors que la description du matériel archéologique est publié par P. Royer 1926 (Partie II).

La méthode de fouilles comporte deux phases opératoires :

3.1. Phase de terrassement : creusement de tranchées

Ci-dessous la description donnée des tranchées creusées :

« **Méthode des fouilles. Classement du matériel.** — Les travaux effectués dans la grotte du Gueldaman consistent : 1° En une tranchée longitudinale allant de l'entrée vers le fond et mesurant 27 mètres de long sur 1^m25 de large,

2° De six tranchées transversales allant de la tranchée centrale vers les parois latérales (3 à gauche et 3 à droite) : longueur 32 mètres ; largeur 2^m, 2,50 et 3.40.

3° D'une tranchée transversale sous l'entrée : 10 mètres sur 1^m10.

4° D'une autre tranchée faite dans le sens de la longueur du tunnel contre la paroi gauche : 9 mètres sur 2 mètres.

La profondeur maxima des tranchées est de 5^m50.

5° De sondages effectués derrière le rideau. Au cours de ceux-ci, on rencontre d'abord une croûte de calcaire très dur laissé par l'évaporation de l'eau tombée de la voûte sur le sol, puis une couche de terre stérile de 0^m06 à 0^m10 d'épaisseur recouvrant le roc.» (Beumai et Royer 1926, p. 225).

Commentaire

Lors du creusement des tranchées, les sédiments ont été rejetés sur des « banquettes » latérales à l'intérieur de la grotte à cause de l'impossibilité « d'introduire des brouettes dans la grotte ». Cette contrainte n'a pas manqué de limiter et de compliquer les travaux. Aujourd'hui nous pouvons observer plusieurs amoncellements de sédiments remaniés couvrant la surface de la grotte (Fig. 2 et 3).

Malgré plusieurs imprécisions (cf. dernière colonne du tableau ci-dessous) nous avons tenté de reconstituer les positions des tranchées (Fig. 4).



Figure 2. Vue du fond vers l'entrée de la grotte (Octobre 2009).

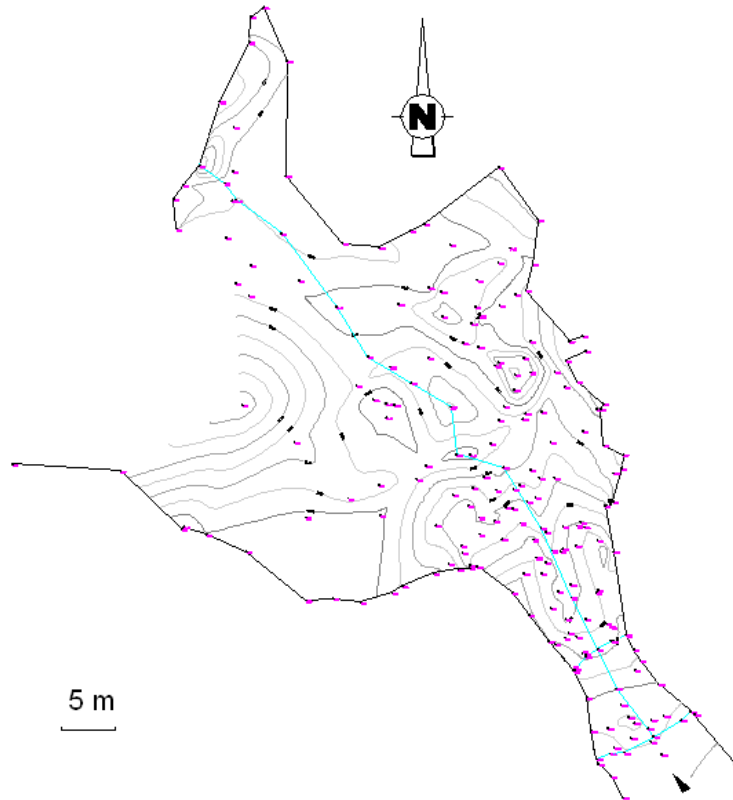


Figure 3. GLD1- Topographie de la grotte établie avant la première campagne de fouille CNRPAH en 2010 (Relevé par M. A. Ouakli, Géomètre à Ighzer Amokrane).

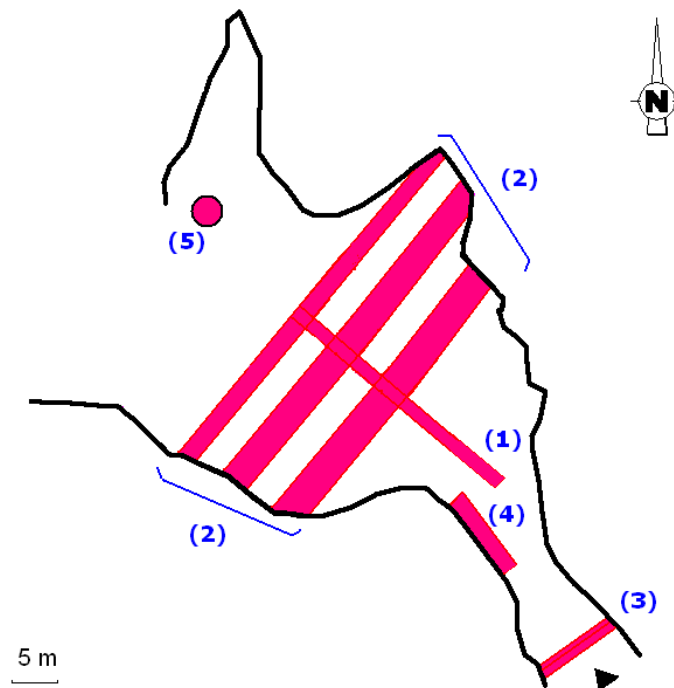


Figure 4. Essai de reconstitutions de la localisation et de la direction des tranchées des fouilles de 1926.

Tranchées 1926		Descriptions 1926	Incertitudes et incohérences constatées en 2009
T1		« Tranchée longitudinale allant de l'entrée vers le fond et mesurant 27 m de long et 1.25 m de large »	- Absence de repère concernant l'entrée : pas de stratum de référence. - Longueur réelle de la tranchée longitudinale Tr1 : inconnue mais de longueur inférieure à celle donnée par les amoncellements centraux - Distance de la T1 des parois latérales : indéfinie
T2	A	« Six tranchées transversales allant de la tranchée centrale vers les parois latérales (3 à gauche et 3 à droite) : longueur 32 m ; largeur 2m, 2.50 m, 3.40 m »	-Impossibilité de localiser avec précision les tranchées transversales T2 (espacement, raccord à T1)
	B		
	C		
	E		
	F		
T3		« Tranchée transversale sous l'entrée : 10 m sur 1,10 m »	-Positionnement de l'Entrée avec un stratum : non établi
T4		« Tranchée faite dans le sens de la longueur du tunnel contre la paroi gauche : 9m sur 2 m »	-Tunnel et tranchée T4 de longueur indéfinie, de position exacte indéfinie
T5		« Sondages effectués derrière le rideau stalagmitique »	- Nombre, position et superficie des sondages : non précisés.

Tableau 1 : Description des tranchées (Beumai et Royer 1926) et commentaire F. Kherbouche.

Lors de la phase de creusement des tranchées, la récolte des objets n'a pas été faite par tamisage, mais par le procédé suivant :

« La terre est pulvérulente : chaque pelletée jetée en éventail se répandait en couche mince et dévalait le long de la pente bientôt formée par les pelletées précédentes ; il était donc facile de voir les os ou les objets qui y étaient mêlés. Nous examinions très attentivement ces déblais et les ouvriers kabyles, doués d'une promptitude de perception remarquable, étaient souvent les premiers à les reconnaître. » (Beumai et Royer 1926, p. 225).

3.2. Phase de « recherches méthodiques »

Les premières informations établies résultent de l'examen de coupes stratigraphiques obtenues après la création de tranchées. Les documents archéologiques récoltés résultent du décapage (partiel ?) des « banquettes ». Cependant, l'absence de précisions sur la localisation exacte des tranchées (T1 à T4) nous empêche de déterminer la position des niveaux- banquettes et la localisation des objets dans les niveaux. Les descriptions dont nous disposons sont les suivantes :

« Dans la seconde période, les tranchées étant ouvertes les recherches étaient faites sur la tranche de la banquette opposée à celle sur laquelle avaient été rejetés les déblais. Après avoir pris un croquis des différentes couches et les avoir numérotées sur le papier, on procédait au grattage de la couche superficielle sur une certaine étendue, ensuite on passait à la seconde, à la troisième et

ainsi de suite jusqu'à la dernière pour recommencer à côté dans le même ordre. La terre provenant du grattage était recueillie sur un tamis et les objets et ossements de chaque couche placés ensemble dans des boîtes numérotées. Les plus petits cailloux, les plus minces esquilles étaient ramassées, ainsi rien ne pouvait échapper à l'examen. Celui-ci était fait au bordj après lavage des pièces » (Beaumai et Royer 1926, p. 225).

4. Première documentation archéologique

On trouvera ci-dessous la liste publiée (Tab. 2). Les 20 spécimens d'une industrie osseuse et les 31 objets osseux/dentaires appartenant à divers espèces fauniques (*Bos ibericus*, *Gazella*, *Rhinocéros simus*, *Bos primigenius*, *Sus scrofa*) ont pu être recueillis plus tard, par C. Arambourg qui n'en n'a pas fait état dans une publication. On doit à H. Camps-Fabrer d'avoir retrouvé et étudié ces collections du Département des sciences de la terre du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris. (Camps-Fabrer, 1966). Plus tard, la faune a été étudiée par Y. Chaid-Saoudi (Chaid-Saoudi, 1987).

Catégorie	Description	Variantes	N° figure (1926)
<i>Poinçons</i>	Pointes provenant d'esquilles d'os brisés par percussion et d'os longs de petit mammifères, pourvus ou non d'une de leurs épiphyses	Extrémité entaillée en dessous et des deux côtés, de façon à former une sorte de bec triangulaire	3, 4, 5, 7, 9, 13, 15, 18, 22, 33, 34, 35, 36
		Esquilles intentionnellement polies à leur extrémité active	6, 8, 14, 2, 48, 50, 5, 52, 54
		Poinçons parfaitement polis dans toute leur longueur (parfois de forme aplatie et perforés)	10, 16, 17, 45, 46, 47, 78
		Incisives de sanglier usées vers la racine pour leur donner une extrémité aiguë	1, 2
		Canines inférieures de sanglier travaillées dans le même but, mais la pointe se trouve naturellement à l'extrémité libre	12
<i>Pointes simples (?)</i>	Pointes, généralement plates et bien travaillées, arrondies ou taillées en biseau à une des extrémités	Pointes de sagaies ou de flèches, suivant leur dimension, en raison de leur analogie avec les objets semblables dont se servent les Esquimaux actuels et avec ceux qu'utilisaient les Indiens du Nouveau-Mexique à l'époque précolombienne	19, 20, 23, 41, 43, 44, 47, 55, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68
<i>Pointes échancrées</i>	Instruments dont la pointe est formée par une échancrure sur le côté gauche (l'objet étant vu par sa face supérieure)	Instruments provenant, soit de grosses esquilles, soit de côtes	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 37, 38, 39
		Fragment d'omoplate de gros animal	24
		un métacarpien d'antilope, présentant l'entaillé à droite	32
<i>Couteaux</i>	Couteaux longs et courts existe parfois un trou de suspension	Longs et étroits, faits de côtes amincies et polies sur un côté pour leur donner un tranchant	81, 82, 83

Chapitre II - Historique des recherches à Gueldaman : 1926-2010

		Courts, de formes variées, dont le tranchant est placé vers l'extrémité (l'un de ces derniers est fait d'un fragment de carapace de tortue)	58, 80, 11
<i>Lissoirs</i>	Fragments osseux ayant servi de lissoirs	Outils présentant un polissage en biseau	31
		Objets arrondis aux extrémités ou légèrement échancrés sur le côté gauche avec l'extrémité oblique	56, 57
		Fragments de côtes arrondies aux deux extrémités	84, 85, 86
<i>Manches d'outils</i>	Os permettant l'emmanchement de gros poinçons	Os longs dont la cavité médullaire a été élargie	?
<i>Poignards</i>	Plusieurs longs et robustes poinçons peuvent être des poignards.	Une côte d'antilope ou de petit bovidé, amincie vers une extrémité et polie sur toute la longueur	87
<i>Ornements</i>	Objets de parure	Quelques amulettes en os ressemblant aux petits coupe-papier appelés liseuses et percées d'un trou vers l'extrémité opposée à la pointe	76, 77, 79
		Deux coquilles dont le crochet a été utilisé par frottement de façon à obtenir un trou	?
		Deux tiers d'un bracelet en ivoire d'éléphant	69
		Un morceau d'os plein (par conséquent fragment épiphysaire), poli sur une de ses faces et sur les bords, qui a subi un début de perforation des deux côtés, sans doute dans le but d'obtenir un bracelet	?
<i>Objets à usage indéterminé</i>	Très divers, la plupart consistent en baguettes cylindriques arrondies aux extrémités	Baguettes plates perforées ou non	75
		Baguettes à l'extrémité carrée ou biseautée	73
		Minces lames osseuses spatulées	70, 71
		Spatules épaisses à bout soigneusement arrondi et pourvues au centre d'une excavation longitudinale formée par le canal médullaire	74
		Objets courts à deux pointes et en forme de navette (hameçons)	72
		Longue baguette (0m245), à laquelle manque le fragment central est appointée par un bout, tandis que l'autre est perforé.	?
<i>Polissoirs</i>	Ils sont en grès ou en calcite bacillaire et servaient à l'affûtage des instruments et au polissage des poinçons	Centre en est légèrement concave	93
		Centre à rainure mi cylindrique	92
<i>Galets</i>	Les galets sont nombreux aux divers niveaux. Vraisemblablement employés à assouplir les peaux d'animaux destinées aux vêtements	Galets plats en grès qui ont servi par leurs tranches : celles-ci sont usées par le frottement	88
		Galets courts, usés de façon à donner un bec mousse	89
		Galets affectant la forme triangulaire et sur l'un d'eux le bec est rabattu	90
		Galets plus petits, sont en boudin avec deux côtés parallèles rendus plats par l'usage	?
		Un petit galet plat à contour ovoïde a servi par une de ses extrémités seulement	91
<i>Poteries</i>	Les fragments en sont fort abondants,	Vases à fond conique	95

	mais aucun vase complet n'a été récolté. La poterie est extrêmement grossière, de couleur généralement noire ou brune, portant la trace du lissage fait avec les doigts ; souvent des graviers sont incorporés à la pâte. Vases de médiocre hauteur.	Vases à bord simplement arrondi aux doigts	96, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 108
		Vases possédant un bourrelet peu saillant	97, 102, 104, 107
		Vases présentant une ornementation en forme d'incisures sur un rang, plus rarement sur deux rangs	97, 99, 102, 98, 100
		Vases possédant des dessins dits " à l'ongle "	103, 104, 105
		Vase avec une ornementation plus élégante (lignes courbes divergentes partant d'un point commun, avec incisures au-dessous)	107
<i>Industrie lithique</i>	Celle-ci est aussi réduite que possible : Grattoir, pointe de flèche, haches polies	Un petit grattoir discoïde en silex	?
		Une petite pointe de flèche fort grossière en silex	?
		Un fort éclat de quartzite qui affecte la forme d'une pointe de lance ou de sagaie et deux éclats qui furent incontestablement utilisés pour couper ou racler	?
		Hache boudin en diabase	?
		Hache-herminette en quartzite noir	?
		Hache plate en quartzite rubané.	?

Tableau 2 : Documents archéologiques découverts lors des fouilles d'A. de Beaumais et P. Royer (1926) regroupés selon une nomenclature proposée par P. Royer (1926). La présentation synthétique sous forme de tableau est de F. Kherbouche.

5. Questions soulevées par les premières fouilles

La documentation archéologique recueillie par A. de Beaumais et P. Royer a soulevé plusieurs questions qu'ils ont regroupées dans le paragraphe « *Problèmes soulevés par l'étude du gisement* » que nous reproduisons intégralement ci-dessous :

« *Problèmes soulevés par l'étude du gisement. — Nous nous trouvâmes, au cours de ces fouilles, en face de plusieurs faits dont la constatation soulève des problèmes d'une solution parfois difficile.*

1° *L'absence presque totale d'objets et d'ossements sous le tunnel, à l'entrée de la grotte qui semble avoir dû être l'endroit où se tenaient de préférence ses habitants pour faire leur cuisine et confectionner leurs instruments, puisqu'ils y avaient l'air, la lumière et le soleil ou l'ombre suivant leur choix.*

2° *L'absence de restes ou de traces de la présence d'animaux carnivores.*

3° *La présence d'ossements de grands animaux qui n'y pourraient accéder actuellement et dont certains sont antérieurs au néolithique.*

4° *L'absence de toute industrie lithique.*

Aux difficultés ci-dessus énoncées, nous faisons les réponses suivantes que nous considérons, non comme des solutions définitives, mais comme des hypothèses vraisemblables, hypothèses que nous abandonnerons volontiers s'il en est proposé de meilleures :

1° *Il n'est pas impossible que la couche superficielle du sol du tunnel ait été enlevée lors de l'extraction du guano, mais ceci est peu vraisemblable, la pente se continuant régulièrement avec*

celle de la grotte et d'ailleurs on devrait trouver aussi bien qu'ailleurs des débris dans les couches inférieures, ce qui n'est pas, la tranchée / faite à cet endroit par l'un de nous (M. Beaumais) n'ayant rien donné. Il est peu probable que la configuration de rentrée était différente de ce qu'elle est aujourd'hui ; peut-être était-elle obstruée par des blocs de rocher tombés de la voûte ou disposés par les hommes comme moyen de défense.

2° A l'exception d'une canine, d'un fragment de crâne et de deux ou trois os portant des traces de dents, il n'existe pas de vestiges de carnassiers. Force nous est de croire que depuis le moment où l'ouverture de la grotte fût mise au jour par l'action des eaux, cette caverne ne laissa pas d'être habitée par l'homme.

*3° Nous avons vu précédemment qu'à l'époque néolithique, le sol de la vallée était au niveau de la grotte; l'homme pouvait donc y introduire des fardeaux, animaux entiers ou quartiers de grands animaux. Quant à l'apport d'ossements d'animaux disparus (un condyle d'Eléphant, probablement *El. meridionalis*) nous le supposons avoir été charrié par les eaux lors de la première inondation.*

4° Le manque d'industrie lithique s'explique plus difficilement. Devons-nous affirmer qu'elle fait absolument défaut? Nous n'en avons que des preuves négatives et on ne peut en avoir d'autre. Nous sommes tenus à quelque réserve en vue de l'avenir, tout le sol de la caverne n'ayant pas été fouillé; néanmoins nous estimons peu vraisemblable que des découvertes ultérieures modifient nos renseignements actuels sur ce point, cela pour plusieurs raisons : il semble que le cube considérable de terre remuée, le soin apporté aux recherches, nous auraient fait découvrir des pierres travaillées s'il en existait dans le gisement. Les plus petits cailloux, avons-nous dit plus haut, ont été recueillis et cela sans exception, quelle que fût leur nature; il n'est pas possible qu'il en soit échappé lors des recherches. Nous avons trouvé de nombreux galets plats dont les tranches sont usées par le frottement et, dans la couche la plus superficielle, trois haches polies de roche et de facture différentes : ce sont des outils importés.

Il n'a été mis à jour ni un nucléus, ni un percuteur, ni un éclat de taille.

Enfin les os travaillés sont, ou bien des esquilles provenant d'os brisés pour en extraire la moelle, ou bien des os longs de petits mammifères.

Cependant ces hommes devaient dépecer et dépouiller leurs victimes? Pour cela ils usaient, par polissage, des côtes dont ils faisaient des couteaux. Evidemment ce n'était pas l'idéal...

Comment donc expliquer l'absence d'outils en pierre dont certains eussent rendu des services si utiles?

Devons-nous croire à une population exclusivement sédentaire, privée volontairement de tout contact avec d'autres hommes et se privant ainsi des matériaux que des échanges ou des recherches éloignées leur auraient procurés? Bien des générations se seraient alors succédées dans l'isolement, car l'épaisseur du gisement indique un long habitat ! Cela rend la supposition peu vraisemblable.

Le mieux, nous semble-t-il, est d'attendre que des fouilles ultérieures dans cette grotte ou dans des stations analogues, donnent le mot de l'énigme » (Beaumais et Royer 1926, p. 227-228).

6. Eléments de réponses à l'issue de la première campagne de 2010

Pour rendre aisées les références aux travaux de 1926, le signalement adopté utilise des auteurs et la date de publication (B-R 1926).

Méthodes de fouilles :

- Des incertitudes soulevées sur la position et les dimensions des tranchées B-R 1926 demeurent toujours en 2010-2015. Nous avons pu néanmoins localiser la tranchée longitudinale, certaines tranchées transversales et les sondages effectués derrière le rideau stalagmitique.
- Les déblais B-R 1926 sont restés à l'intérieur de la grotte comme l'avaient précisé les auteurs. Nous mesurons aujourd'hui la chance de pouvoir les étudier. En effet, non seulement ils renferment encore une abondante documentation archéologique, mais aussi leurs zones d'accumulation reposent sur un sol non remanié préservant ainsi plusieurs zones stratigraphiques intactes.

Documentation archéologique :

- Le matériel archéologique mis au jour en 2010 après tamisage des déblais reste dans sa constitution comparable à l'ensemble des objets signalés B-R 1926 (céramique, industrie osseuse et restes fauniques).
- D'autres séries d'objets ont été également mises au jour dès 2010 : industrie lithique abondante et variée, ocres, éléments de parures en coquille de mollusques marins, microfaune, etc. A cela s'ajoute une très abondante industrie lithique variée et bien conservée qui a échappé à la vigilance des ouvriers lors des premières fouilles (B-R 1926) et qui constitue la première donnée culturelle majeure de nos découvertes.

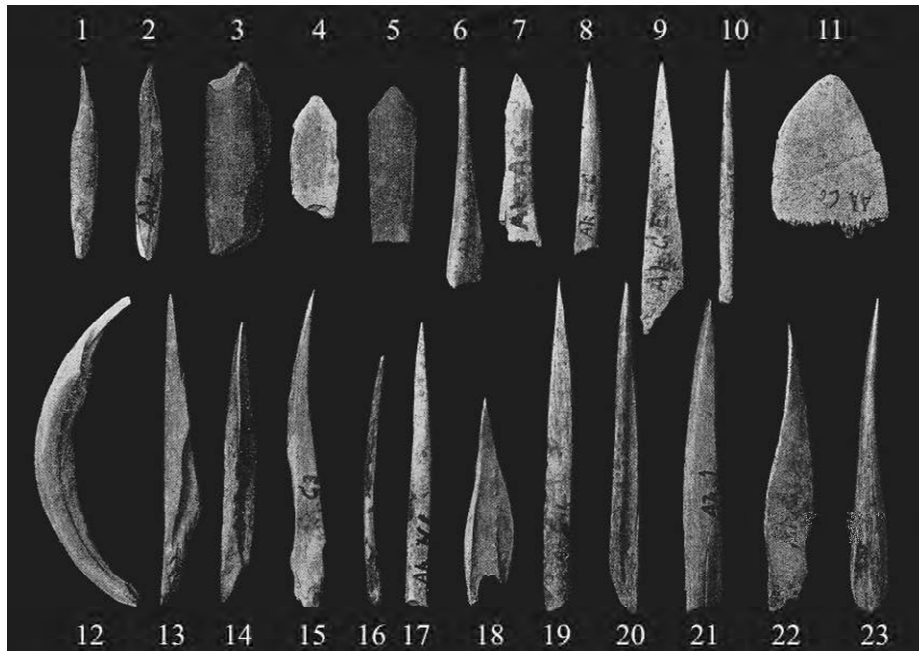


Figure 5 : Industrie osseuse (Royer 1926, p. 229)

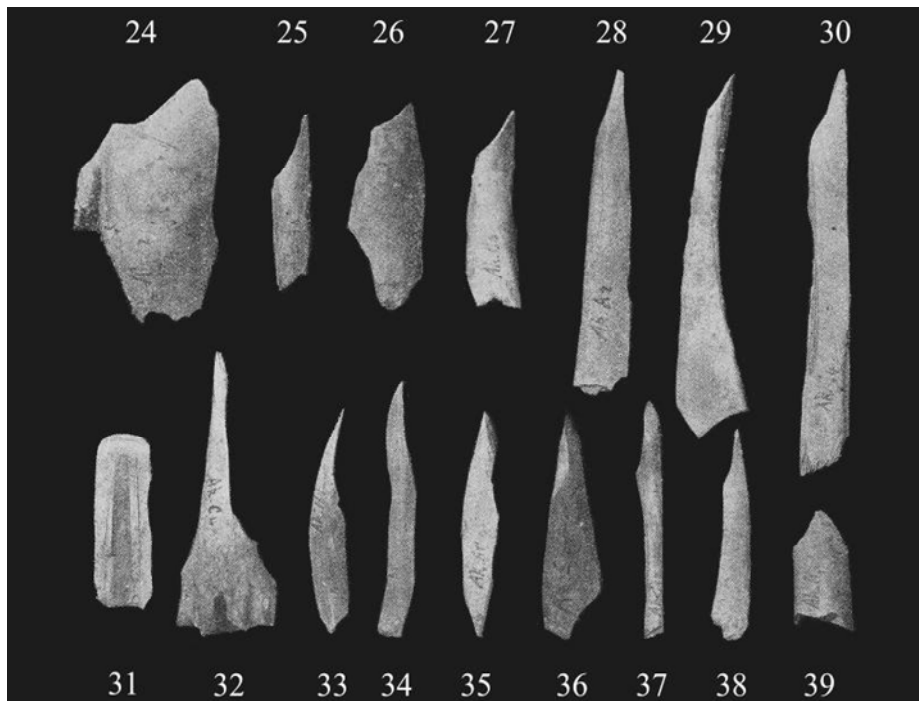


Figure 6 : Industrie osseuse (Royer 1926, p. 230)

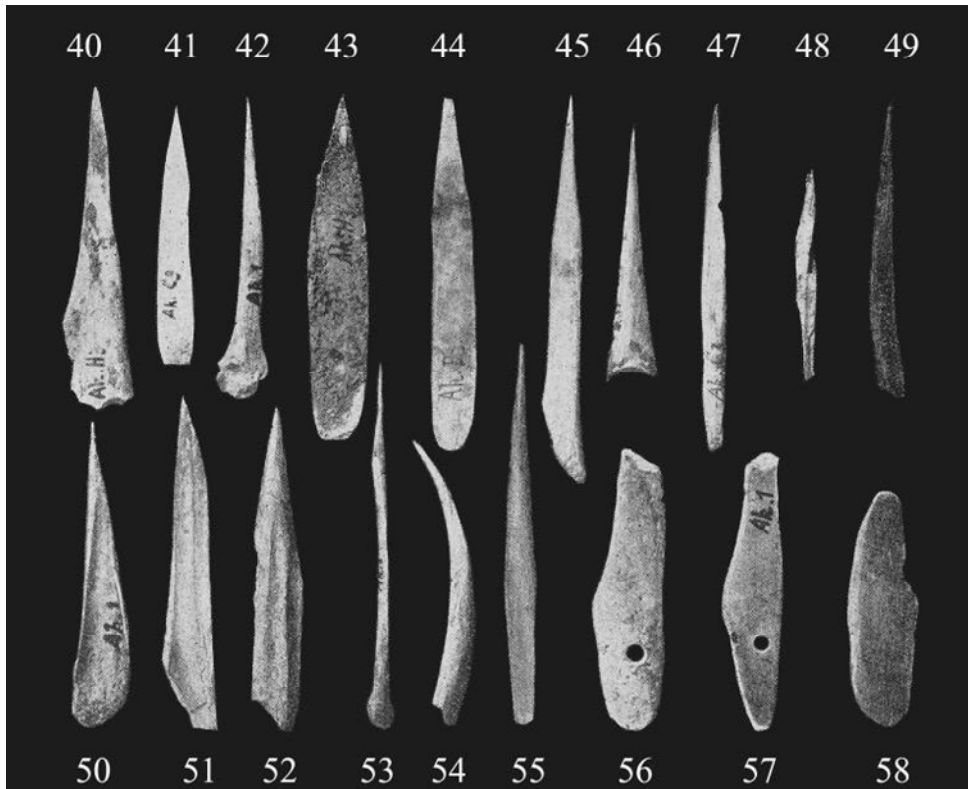


Figure 7 : Industrie osseuse (Royer 1926, p. 232)

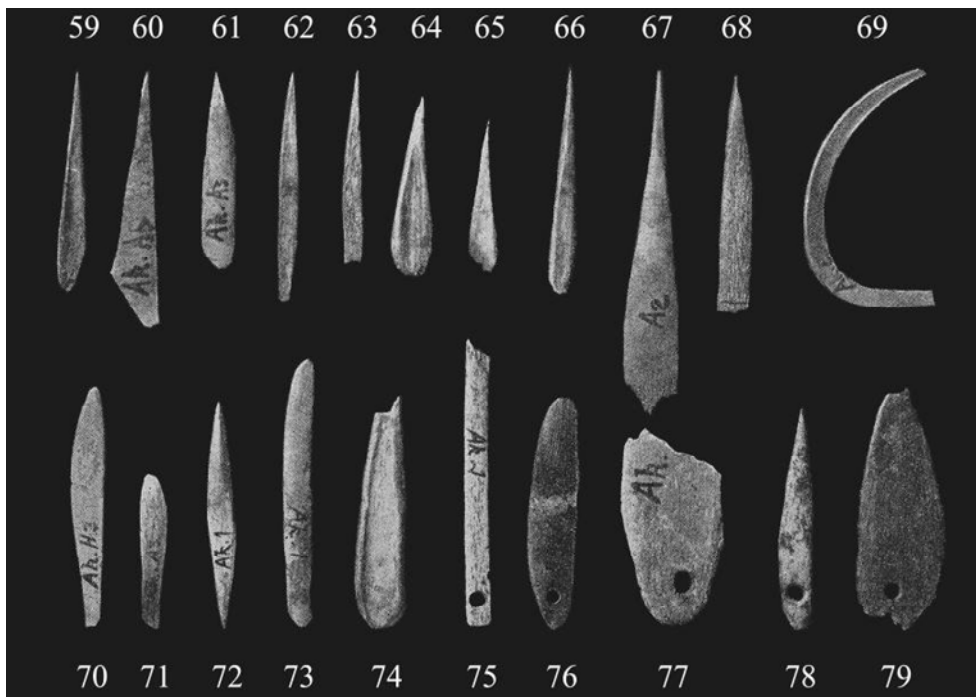


Figure 8 : Industrie osseuse (Royer 1926, p. 233)

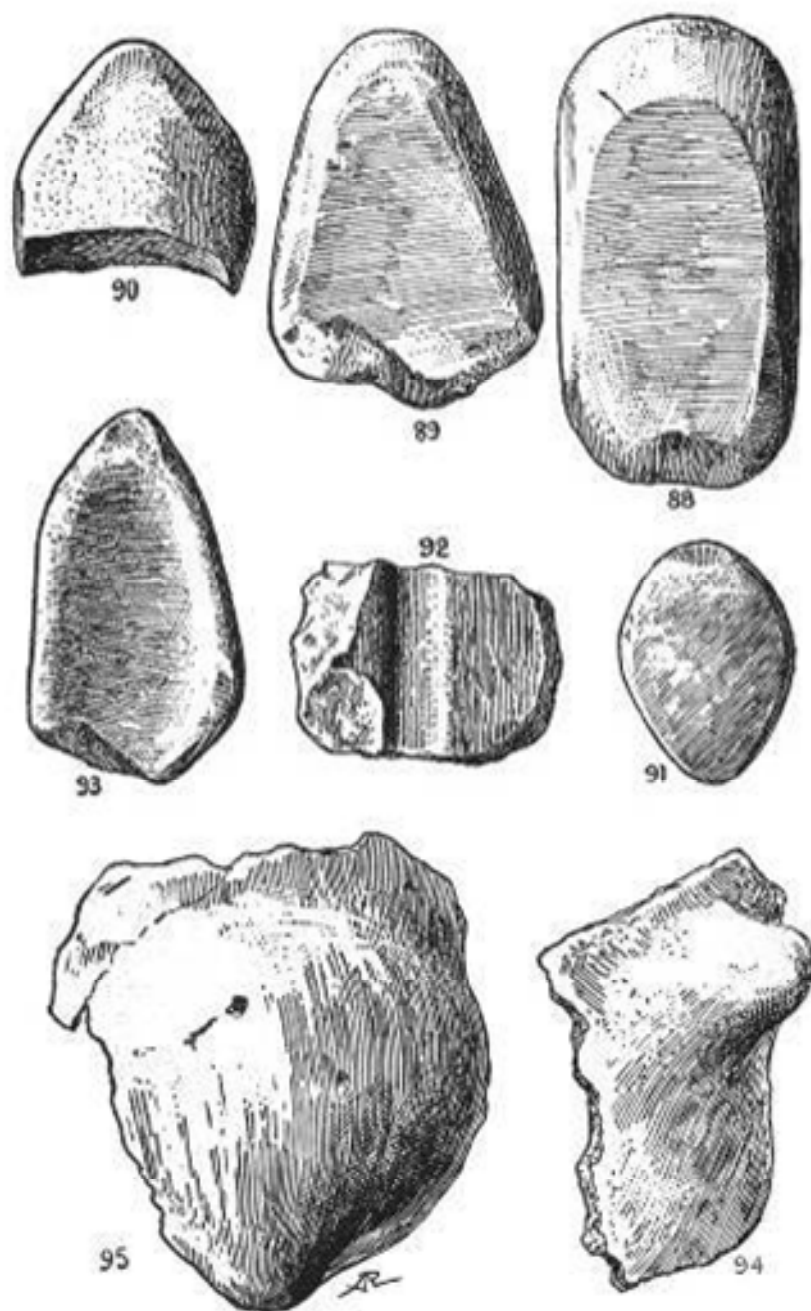


Figure 9 : Planche (Royer 1926, p. 236) : Galets usés (« polissoirs ») (n° 88-91 et 93), fragment de pierre a rainure (n°92) et fonds conique (n°95) et mamelon (n°94).

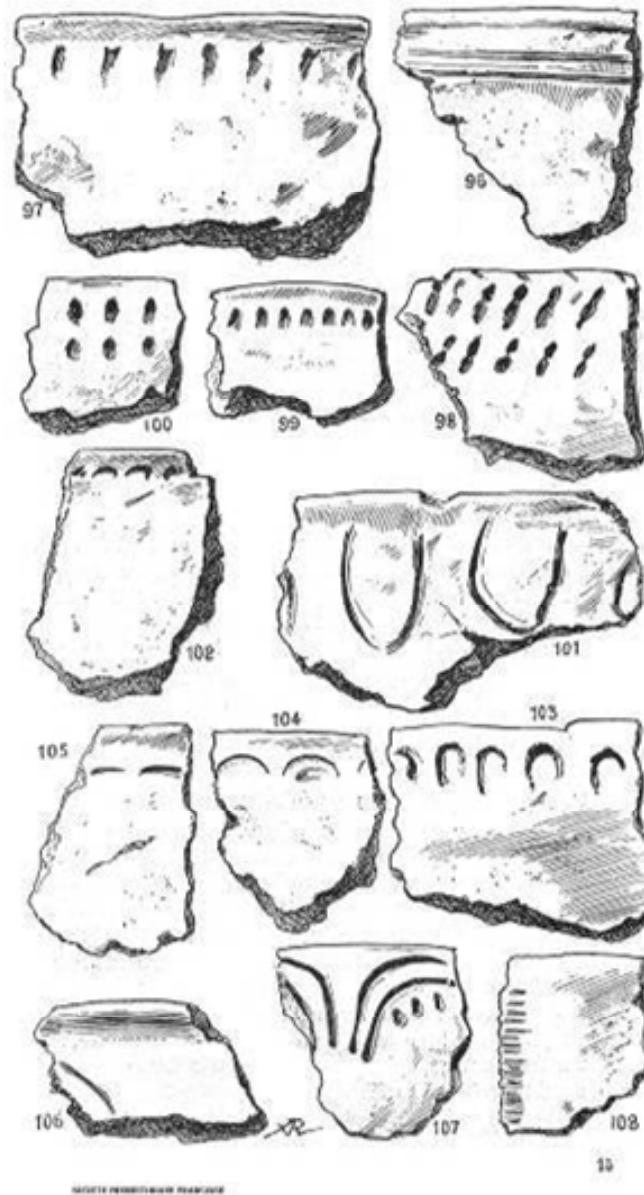


Figure 10 : Planche de droite (*ibid.* p. 237) : Tessons de bords décorés.

Réponses aux questions soulevées par A. de Beaumais et P. Royer :

- « *L'absence presque totale d'objets et d'ossements sous le tunnel, à l'entrée de la grotte* ». En ce qui concerne la zone « sous le tunnel », nous ne sommes pas en mesure de confirmer cette observation car cette zone n'a pas fait l'objet de fouille à ce jour. En revanche, à l'entrée de la grotte nous avons tamisé une partie des déblais et nous avons découvert une abondante documentation archéologique.
- « *L'absence de restes ou traces de présence d'animaux carnivores* ». Nous n'avons pas encore effectué l'ensemble des déterminations paléontologiques des nombreux ossements

recueillis. Mais nous comptons déjà des restes de carnivores (chacal) et nous avons observé leurs traces sur les ossements d'herbivores. Mais, il est un fait qu'ils sont relativement peu nombreux (cf. Chapitre X).

- « *La présence d'ossement de grands animaux qui n'y pourraient accéder actuellement et dont certains sont antérieurs au néolithique* ». La présence de la grande faune (Eléphant) à GLD1 au Néolithique n'est pas surprenant, celle-ci étant attestée durant l'Holocène en Algérie orientale à travers les représentations rupestres.
- « *L'absence de toute industrie lithique* ». Nous avons découvert une grande quantité d'éclats de débitage de différentes matières premières (silex noir et calcaire), des pièces retouchées, quelques nucléus et outils qui font l'objet de ce mémoire.

Chapitre III - Méthodologie générale

1. Logistique de la fouille

La conduite des fouilles à Gueldaman a nécessité la réalisation de plusieurs aménagements financés par le CNRPAH et mis en œuvre avec le soutien de la commune de Bouhamza, il s'agit :

- D'une piste de 1500 m, large de 5 m, reliant la grotte à la route communale, longeant le versant sud-est l'Adrar Gueldaman.
- Deux grilles métalliques ont été réalisées : la première sous forme de demi-cercle (6m x 3.70 m) permet de clôturer l'entrée de la grotte. La deuxième de forme carrée (1.40 m x 1,40 m) permet de clôturer une cavité naturelle de 20 m² située au fond de la grotte. Cet espace sert de réserve pour entreposer le matériel de fouille. Les grilles ont été soudées et fixées sur place sans avoir eu recours à l'utilisation de béton pour éviter toute contamination ou altération chimique des sédiments de la grotte.
- Du raccordement de la grotte au réseau électrique urbain.
- De l'installation électrique à l'intérieur de la grotte respecte les normes de sécurité. Le compteur électrique est fixé sur la paroi droite à environ 5 m de la grille.
- D'un système d'éclairage composé de projecteurs fixes accrochés aux parois ou suspendus à l'aide de câbles en acier, et de projecteurs mobiles pour éclairer les zones de fouilles équipés d'ampoules halogènes émettant une lumière blanche.
- D'une structure métallique servant à la fixation du carroyage délimitant la totalité du secteur 2 et une partie du secteur 3. Elle est composée de barres en fer à U de (10 cm x 6 m) soudées les unes aux autres et formant des angles droits au niveau des carrés V46, Q45 et J45. La structure est solidement fixée aux rochers et parois de la grotte.
- De la pose de plusieurs bâches en plastique, suspendues en hauteur, servant à récupérer les eaux de ruissèlement dans des réservoirs à l'aide de canalisations en PVC. Toutes les zones de fouilles sont ainsi maintenues sèches et préservées.

2. Conduite de la fouille

2.1. Répartition et quadrillage de l'espace intérieur de la grotte

Dans GLD1, des repères ont été définis et fixés dans les parois pour installer un carroyage général, servant à compartimenter l'espace de la salle principale (Fig. 1-2). Quatre secteurs ont été créés (S1-S4). Des relevés topographiques ont été réalisés en octobre 2012 par P. Courbon avec la collaboration de A. Bourrai (Fig. 3).



Figure 1. GLD1 (2012)- Aspect intérieur de la grotte (vue de la paroi Est depuis l'entrée)



Figure 2. GLD1(2012)- Aspect intérieur de la grotte (vue depuis la paroi Est vers le fond de la grotte).

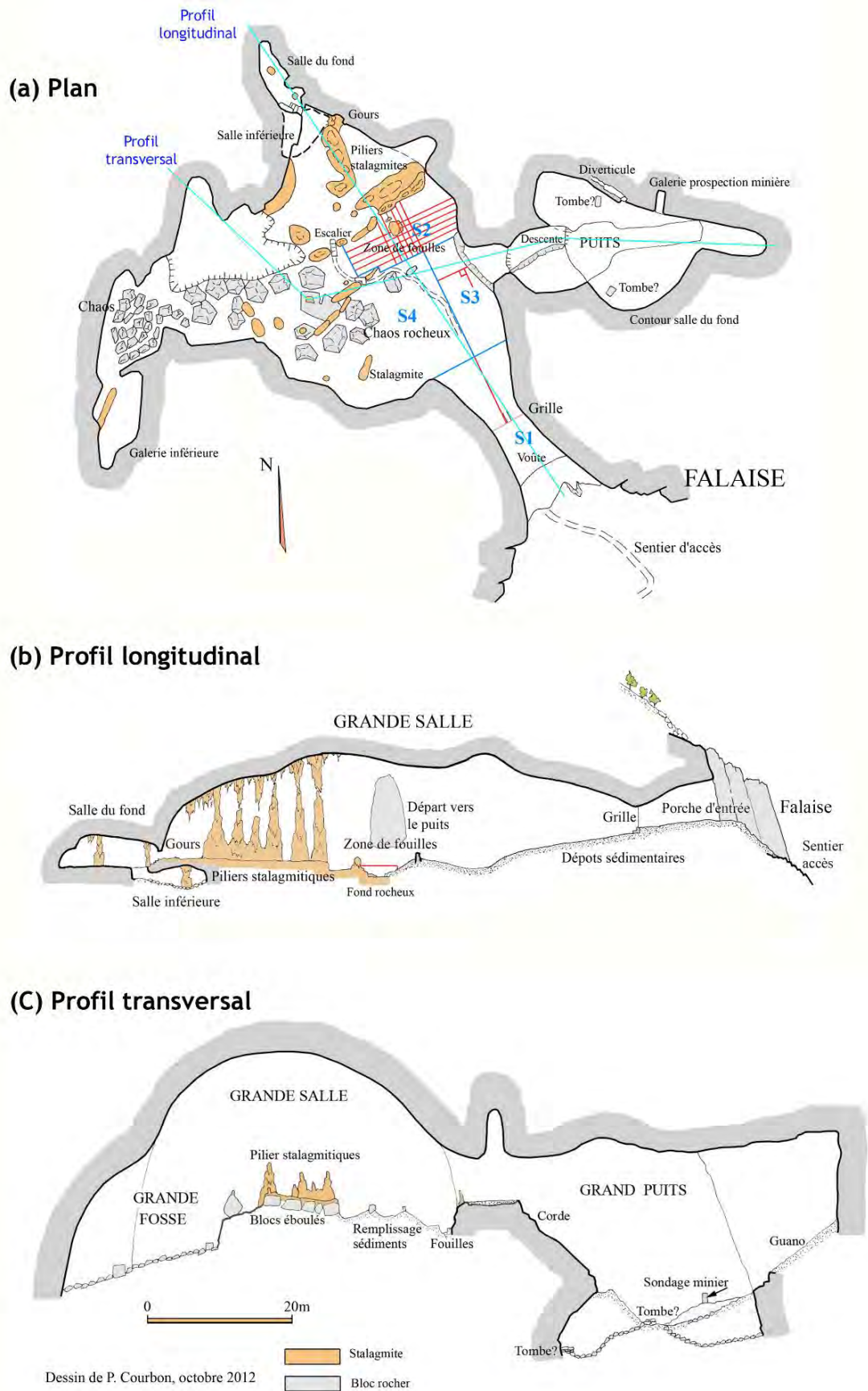


Figure 3. GLD 1- Coupes planimétrique (a), longitudinale (b) et transversale (c) de la grotte (même échelle).

2.2. Espaces fouillés

La première campagne de 2010 s'est déroulée entre le 15 Juillet et le 15 août et avait pour objectif de fournir les premiers éléments d'une connaissance générale des potentialités archéologiques locales. Les opérations entreprises consistaient à :

- Evaluer l'état des dépôts sédimentaires et l'ampleur de leur remaniement
- Localiser des zones de dépôts en place
- Explorer les recoins de la grotte (avens, couloirs, etc.).
- Explorer les environs de la grotte GLD1 dans un rayon de moins de 500 m

A l'issue de la campagne de 2010, il était devenu évident de poursuivre les travaux dans la grotte et d'envisager pour la prochaine campagne en 2011 de :

- Installer un carroyage définitif pour les fouilles systématiques ultérieures
- Assurer le relevé topographique de la grotte
- Poursuivre le dégagement intérieur des déblais des premières fouilles
- Réaliser des sondages et échantillonnages pour établir un contexte chrono-stratigraphique du remplissage.
- Initier des fouilles dans le secteur 2 dans la zone K-N-45-49 (Fig. 4). La progression d'environ 20 cm concernait les couches superficielles de cette zone ($z=-50$ à -60 pour les bades 47 à 49 et $z=-150$ à $z=-160$ pour les bandes 45 et 46 correspondant au fond d'une tranchée transversale des première fouilles).
- Assurer le relevé de coupes stratigraphiques

En 2012 trois sondages ont été réalisés dans les secteurs S2 et S3. Celui de S2 couvrait une surface de 2 m^2 (MN-47) et une profondeur d'1 m ($z=-50$ à $z=-150$). Dans le secteur 3, un sondage a été réalisé dans le carré F3 sur une profondeur de 1.8 m ($z=0$ à -180), un deuxième sondage en I38 sur un 1/3 de la surface du carré ($y=0$ à 100 et $x=0$ à 30) et une profondeur d'un mètre (Fig. 4). Les sondages avaient pour objectif d'établir une première lecture verticale sédimentologique et archéologique. Dès 2012, les fouilles sont devenues systématiques et les zones de fouille se sont étendues latéralement (Fig. 4). Dans le secteur 2, c'est une surface de 13 m^2 débarrassée des accumulations B-R 1926 qui a fait l'objet de fouilles en 2013 sur une profondeur de 20 cm ($z=-135$ à -155). Dans le secteur 3, une banquette en « L » regroupant 7

carrés G-J 35 et G35-38 (Fig. 4) est fouillées en 2013 et 2014 sur une profondeur de 30 cm ($z = -160$ à -190).

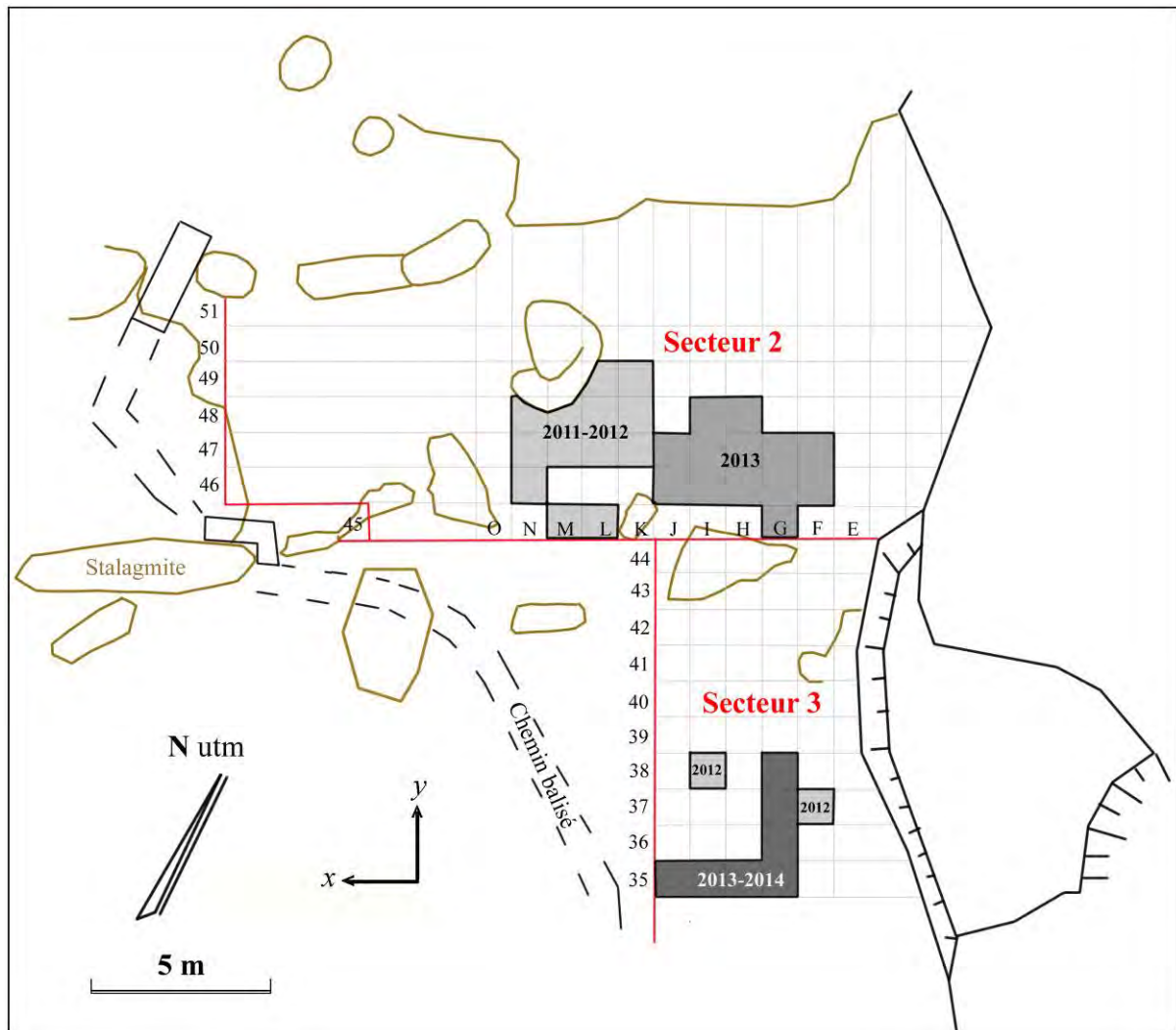


Figure 4: GLD 1 – Délimitation des zones de fouilles par campagnes.

3. Protocole de fouille

Le même protocole est applicable pour les opérations de sondage et de fouilles en extension.

Le déroulement des sondages est envisagé en examinant en même temps, en coupe et en extension horizontale, les contextes sédimentologique et archéologique. La fouille en extension est envisagée pour découvrir l'existence ou non de structures (positives et négatives) ayant accompagné les occupations.

La stratigraphie découlera de la prise en compte de données colorimétriques, et granulométriques (texture). Les décapages en extension suivent les niveaux lithostratigraphiques.

Les données archéologiques structurelles sont replacées à l'intérieur des données lithostratigraphiques afin de dresser des plans de répartition des documents par niveau, nature et structure. Les objets sont maintenus le plus longtemps possible en place (pour comprendre les associations et l'apparition de structures). Les documents sont coordonnés, dessinés et photographié sur place.

- Restes humains
- Restes fauniques
- Tessons céramiques (recueillis avec pincette et conditionnés dans du papier aluminium)
- Charbons (> 1 cm) (recueillis avec pincette et conditionnés dans du papier aluminium)
- Coquilles d'hélix
- Eléments de parure
- Outils lithiques et osseux
- Pierres (> 3 cm)

Tous les objets coordonnés sont listés sur la fiche de fouille avec :

- numéro (concaténation du carré avec une séquence de chiffres, par exemple : M47-125),
- description sommaire,
- observations

Les sédiments de la fouille sont systématiquement tamisés à l'eau et par flottation pour extraire l'ensemble des macro-restes botaniques, microfaune, esquilles osseuses, micro-éclats lithiques, grains d'enfilage en test d'œuf d'autruche, fragments d'ocre, coprolithes, etc.

Nous avons conçu et réalisé un dispositif de tamisage permettant à la fois le lavage des sédiments et la récupération par flottation des microcharbons qui passent au travers des mailles de la colonne de tamis (2 et 1 mm) (Fig. 5). Les résidus des tamis sont ensuite plongés dans un bac d'eau pour récupérer par flottation à l'aide d'une passoire les objets ayant une densité plus faible que celle de l'eau (essentiellement des macro-restes végétaux, des esquilles osseuses et fragments de coquilles d'Hélix).



Figure 5: Tamisage à l'eau et par flottation combinés des sédiments
(Conception F. Kherbouche).

L'organisation méthodologique de la fouille sur le terrain repose sur trois documents de référence : un Registre Général des Informations sur GDL1 consultable par tous les participants, un Catalogue d'Enregistrement de tous les documents et actions sur les sédiments et les parois, une Base de données photographiques.

- Le Registre Général des Informations précise l'emplacement fixe des repères établis, à partir de données GPS, le carroyage général établi en 2010 (utile aux repérages des tranchées B-R1926, et à la localisation des secteurs explorés dès 2010 etc.), l'emplacement des secteurs étudiés.
- Un catalogue d'Enregistrement des documents et actions précise :
 - ✓ à l'aide de fiche document (X,Y,Z, et descriptif précis et concis), les éléments de structures potentielles positives (pierres) ou négatives (trous), les documents cotés et numérotés (sans limite dimensionnelle),
 - ✓ à l'aide de fiche sédiments : (coloration Munsell Charts, textures, humidité, prélèvement, etc.)
- Une base de données photographiques enregistrant en continu et par secteur les étapes de fouilles.

Chapitre IV – Données chrono-stratigraphiques

1. Etat de dépôts sédimentaires

1.1. Puissance du remplissage

Les travaux initiaux n'ont pas laissé sur les murs de marques peintes ou gravées signalant le niveau le plus haut des dépôts avant exploration, ni même un niveau intentionnellement tracé au-dessus qui servirait de référence générale (référence Zéro), altimétrique pour évaluer l'épaisseur des dépôts fouillés. Cependant l'épaisseur totale des dépôts de la grotte GLD 1 a été estimée à 5 m par A. de Beaumais et Royer (1926).

Dans le secteur 2, nous avons localisé et identifié l'emplacement d'une de leurs tranchées transversales. Après avoir ôté les monticules qui la recouvraient nous avons atteint une assise argileuse conservant l'empreinte laissée par une lame de pioche (Fig. 1). Cette assise correspond à une unité très indurée par l'eau fortement chargée en calcaire, son état a stoppé la progression des fouilles et le creusement des tranchées. Les premiers travaux n'ont jamais atteint une formation stérile, ni un substratum rocheux.

Durant les campagnes de 2010 à 2014, la plus grande profondeur atteinte dans le secteur 3 au niveau des carrées H37/H38 se situe à 4 m, sans jamais atteindre le substratum rocheux. Des mesures géophysiques, réalisées en 2011 par une équipe du Centre de Génie Sismique d'Alger n'ont pas pu estimer la puissance des dépôts sédimentaires.

1.2. Zones de dépôts en place

En dépit des chamboulements de la topographie provoqués par les premières fouilles, on a pu constater plusieurs zones de dépôts en place. On sait que les accumulations de dépôts fouillés ont toutes été conservées à l'intérieur de la grotte. De ce fait, elles ont préservé les zones sous-jacentes non explorées. Leur retrait dans les secteurs S1 et S2 a permis d'atteindre des niveaux *in situ*.

En S1, la zone repérée sous une de ces accumulations formant une butte se prolonge le long de la tranchée longitudinale (Fig.2-3).

En S2, après dégagement des accumulations nous avons établi une longue séquence stratigraphique, conservant des couches bien différenciées et horizontales (Fig. 4-5). Les travaux poursuivis en 2012 et 2013 ont conduit à retirer et conserver les sédiments formant ces monticules pour dégager le secteur S3.

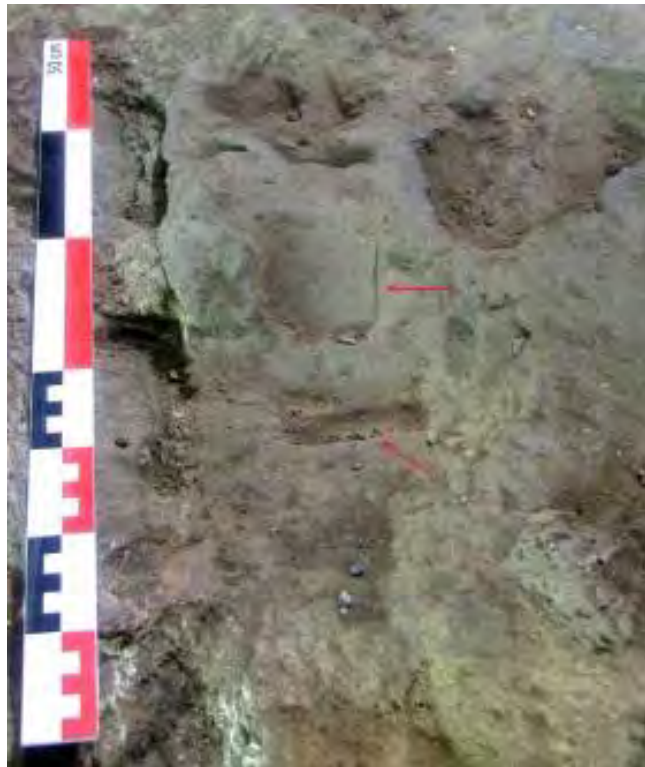


Figure 1 : GLD1/Secteur 2/M46. Au centre de la photo, on distingue deux empreintes d'une lame de pioche laissées lors du creusement d'une tranchée B-R 1926.

1.3. Analyse du contenu des déblais des premières fouilles (B-R 1926)

Le maintien en grotte des accumulations des dépôts fouillés (B-R 1926) a conduit à en étudier le contenu résiduel. Dégagées et tamisées elles ont livré durant les campagnes 2010 et 2011 un ensemble documentaire diversifié, en bon état. Le volume total tamisé représente 3 m³ pour le secteur 1 et 5 m³ pour le secteur 2. Environ 20 % de ce volume est constitué essentiellement par des restes osseux fauniques et des tessons de céramiques.



Figure 2 : GLD1. Secteur 1, état de la grotte avant les travaux de 2010.



Figure 3 : GLD1. Secteur 1, vue d'ensemble à la fin des travaux de 2010.

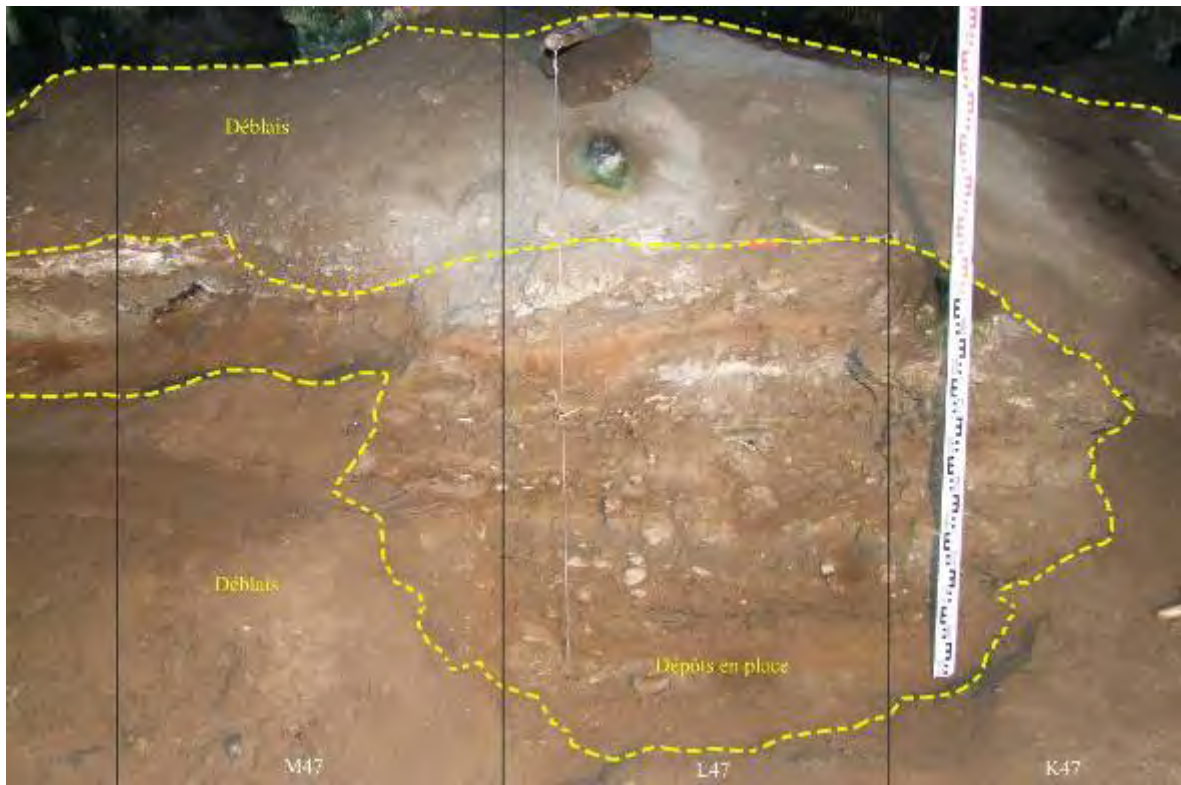


Figure 4 : GLD1. Secteur 2, vue de la coupe transversale 47/48 dans les zones K, L et M avant les travaux de 2010. Localisations des déblais et des dépôts en place.



Figure 5 : GLD1. Secteur 2, vue sur la coupe transversale 47/48 dans les zones K, L et M après le dégagement des déblais. Mise en évidence des dépôts en place (Z=0 : cadre blanc au dessus du carré L48)

2. Stratigraphie, sédimentologie et micromorphologie

2.1. Coupes stratigraphiques (S. Abdessadok)

Les coupes stratigraphiques ont été levées avec la participation de : N. Sehil, S. Bensadok, R. Benchernine, N. Mazouni et M. Mameri (CNRPAH).

Coupe 47-48 dans les zones K-L-M (Fig. 6)

Une coupe stratigraphique située dans le secteur 2 à la limite des bandes 47-48 a été mise au jour et levée en 2011. Cette coupe d'une longueur de 2 m (zones K à M) et une profondeur de 115 cm a été relevée et échantillonnée pour des études sédimentologiques et micromorphologiques. La description de ce profil permet de regrouper les dépôts en treize niveaux lithostratigraphiques (Fig. 6). Ces dépôts sont constitués de limon sablo-argileux, à structure polyédrique à grumeleuse et à consistance friable à poudreuse. La couleur varie selon les niveaux, elle est généralement homogène. Les éléments grossiers sont en nombres importants, ils sont de taille variable, en calcaire, non usés et majoritairement non altérés. La porosité dans le sédiment est vacuolaire mais elle est rare. Le potentiel archéologique est important. Il se compose de restes de faune, d'industrie lithique et osseuse et de tessons de céramique.

Vers K48/L48, un plancher stalagmitique, en cours de formation, indure les niveaux sous-jacents sur une profondeur de 50 cm. Ceux-ci se présentent sous forme d'une brèche contenant quelques os, et un nombre important de pierres de moyennes (3 à 6 cm) et de grandes dimensions (6 à 10 cm) présentant une forte altération. Certaines de ces pierres sont à l'état de fantômes. De haut en bas on distingue :

Niveau 1 : sédiment très altéré de couleur blanche couvrant, sous forme de revêtement, une surface de moins 40 m². Son épaisseur varie entre 2 et 10 cm. Il renferme des pierres à l'état de fantômes, de rares ossements et des charbons de bois remontés du niveau rouge inférieur.

Niveau 2 : limon sableux brun rouge visible sur la partie ouest de la coupe sur une étendue de 72 cm. Ce sédiment a une structure polyédrique et une consistance friable et sa couleur est homogène. Il ne contient ni éléments grossiers ni matériel archéologique. Cependant, dans la zone 48, la fouille a livré des ossements, quelques industries et céramiques et des charbons de bois.

Niveau 3 : limon brun foncé d'épaisseur variable. De 15 cm dans sa partie ouest, il s'amincit progressivement en allant vers l'est où il ne dépasse pas 7 cm. La couleur est homogène, la

structure et la consistance poudreuse (il a été très difficile de prélever des blocs micromorphologiques).

Ce niveau contient de nombreuses pierres de grandes dimensions (de 6 à 10 cm de diamètre) aux arrêtes fraîches et à l'état non altéré. Mais, on trouve aussi quelques pierres de petite taille (de 1 à 3 cm de diamètre) très altérées ou à l'état de fantômes. Quelques os de grande faune en bon état apparaissent sur la coupe ainsi que des charbons de bois.

Niveau 4 : niveau présent uniquement dans la zone L 48 avec une épaisseur maximale de 10 cm au milieu. Il renferme un limon sableux de couleur brune, de structure grumeleuse et de consistance friable. Sa couleur est homogène.

Les pierres sont en nombre équivalent à celui du niveau 3 mais elles sont de petite taille (de 1 à 3 cm) et très altérées. Les os sont peu représentés et appartiennent aussi bien à la grande faune qu'aux micro-vertébrés. Les charbons sont bien représentés et dépassent souvent 1 cm de diamètre.

Ce niveau tranche nettement avec le niveau sous-jacent par la couleur, la structure et le contenu géologique et archéologique.

Niveau 5 : est constituée d'un limon brun clair à structure feuilletée et à consistance friable. Son épaisseur n'est pas homogène et elle varie de 3 cm à 6 cm. Les éléments grossiers se limitent à deux pierres à l'état de fantôme. Les charbons de bois sont rares et le matériel archéologique est absent. Le niveau renferme à sa base, dans la zone N47, un foyer de 50 cm de long sur 7 cm d'épaisseur. Ce foyer, de 5 cm de haut, se compose d'une cendre blanchâtre et il repose sur un lit charbonneux noirâtre de 2 cm d'épaisseur.

Niveau 6 : est un limon rougeâtre d'une épaisseur variant entre 3 et 6 cm. La texture est prismatique et la consistance friable. Il ne contient pas d'élément grossier ni matériel archéologique. Le niveau comprend trois foyers. Deux d'entre eux se trouvent dans la zone N47 et sont localisés au sommet du niveau. Ils sont superposés et séparés par des pierres rougeâtres. Le premier se compose d'une cendre gris- clair de 8 cm d'épaisseur et il est dépourvu de matériel et de charbon. Le deuxième est constitué d'une cendre blanche de 5 cm d'épaisseur à rares charbons et il repose sur un niveau charbonneux noirâtre de 2 cm d'épaisseur. Le troisième foyer a été aménagé dans la zone M47. Ses dimensions sont de 45 cm de long sur 4 cm de haut. Il est formé d'une cendre gris- foncé à très rares charbons de bois.

Niveau 7 : est un limon brun sombre à structure particulière et à consistance poudreuse contenant quelques pierres très altérées et des ossements. Les fragments de coquilles terrestres sont concentrés uniquement dans la zone L 47. De petites fissures verticales sont visibles localement (zone M47). Deux foyers sont individualisés dans ce niveau. Le premier se trouve dans la zone L47. Il mesure 30 cm sur 7 cm et renferme un nombre important de fragments de coquilles et quelques charbons de bois. Le second foyer est situé dans la zone N47 et ses

dimensions sont de 45 cm sur 6 cm. Il est composé d'une cendre blanchâtre dépourvue de matériel archéologique et de charbons.

Niveau 8 : est composée d'un limon gris sombre de 10 cm d'épaisseur en moyenne à structure particulière et à consistance poudreuse. Ce niveau s'individualise par la présence, dans la zone M47, d'un très grand foyer en forme de dôme de 130 cm de long sur une épaisseur maximale de 14 cm. Il est constitué d'une cendre blanchâtre contenant des fragments de coquilles terrestres et des charbons de bois et sa base est soulignée par un alignement, sur toute sa longueur, d'un grand nombre d'ossements de grande faune. Le niveau renferme, dans le carré L47, une forte proportion de pierres de grandes dimensions (6 à 10 cm) dont la plupart sont altérées.

Niveau 9 : est constituée d'un limon brun foncé à structure particulière et à consistance poudreuse. Son épaisseur, relativement homogène, atteint 5 cm. Il contient de gros ossements et à sa base un alignement de pierres de moyennes dimensions majoritairement altérées. Quelques charbons de bois épars sont visibles sur le profil.

Niveau 10 : renferme un limon grisâtre, homogène en couleur et en épaisseur (10 cm). La structure du sédiment est prismatique et la consistance friable. Le niveau renferme des pierres de moyenne taille (3 à 6 cm), non usées et non altérées et de rares ossements ainsi que des fragments de charbon de bois.

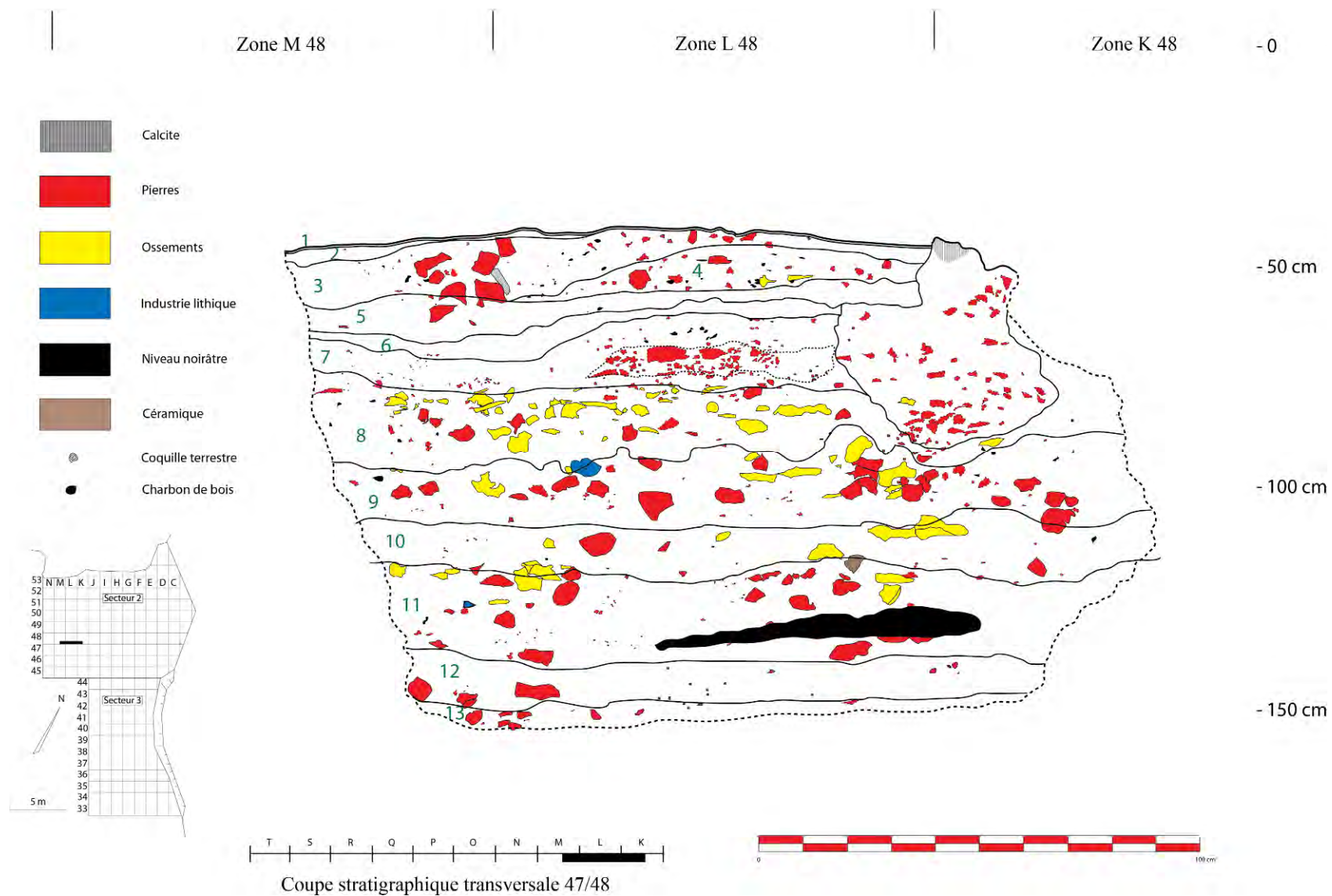
Niveau 11 : est constituée d'un limon rose clair à structure prismatique et à consistance friable. Son épaisseur est variable et oscille entre 10 cm dans la zone N47 et 20 cm dans la zone L47. Un foyer de 80 cm de longueur sur une épaisseur maximale de 5 cm est visible à la limite de K-L et dans la zone L47. De nombreux charbons de bois (dont l'un mesure 3 cm x 3 cm) parsèment toute la hauteur du niveau alors que les ossements sont rares. Les pierres sont relativement importantes, elles sont de grandes dimensions (6 à 10 cm), non-usées et non altérées.

Niveau 12 : est un limon verdâtre qui s'étend de la limite J/K à la zone M47 à X = 20 cm où il est remplacé par un limon rose clair. Son épaisseur est variable et elle oscille de 8 à 20 cm. La structure est prismatique et la consistance friable. Le niveau ne contient ni éléments grossiers ni ossements mais contient quelques rares charbons.

Niveau 13 : est un limon rougeâtre de 7 cm d'épaisseur à structure prismatique et à consistance friable. Vers le sommet, le niveau renferme, dans la zone L47, un alignement de pierres de moyennes dimensions (3 – 6 cm) et dans la zone M47 une lentille charbonneuse de 2 cm d'épaisseur. Le matériel archéologique se limite à un os visible dans la zone K47.

Ce niveau repose sur la surface de la fouille actuelle composée d'un limon jaunâtre qui apparaît uniquement dans les zones M47/N47 en raison de l'irrégularité de la surface. La structure est particulière, sans éléments grossiers, et la consistance poudreuse. Absence de restes archéologiques.

Chapitre IV - Données chrono-stratigraphiques



Coupe stratigraphique transversale 47/48

Figure 6 : Coupe stratigraphique transversale 47/48 dans les zones K, L et M (dessin S. Abdessadok)

Coupe transversale 36/37 dans les zones F-G (Fig. 7)

De haut en bas la séquence comprend :

Niveau 1 : il débute par un niveau blanchâtre qui repose sur un niveau charbonneux il renferme une seule pierre de taille moyenne (3 à 6 cm), de couleur blanche, des fragments de charbon de bois peuvent atteindre 1 cm de diamètre

Niveau 2 : sédiment limoneux très friable à petites particules contenant beaucoup de fragments de coquille terrestre. La consistance est très friable, la couleur gris clair et homogène, on note la présence de quelques grands charbons.

Niveau 3 : limon cendreuse gris foncé contenant de nombreux fragments de coquille terrestre. Il contient des restes osseux et des pierres de petites (1 à 3 cm) et de moyennes (3 à 6 cm) dimensions, La consistance est friable à poudreuse, la structure particulière, la couleur homogène. Le niveau renferme une lentille de 1 cm d'épaisseur, de couleur blanchâtre pouvant correspondre à de la cendre. Les, charbons de bois sont plus nombreux que dans le niveau sus-jacent.

Niveau 4 : limon gris clair à éléments grossiers contenant des pièces osseuses de grandes dimensions, présence de quelques coquilles terrestres entières, la structure est particulière et la consistance tendre à poudreuse, la couleur est homogène, présence de quelques pores de 1 mm à 2 mm de diamètre .

Niveau 5 : limon gris clair à structure particulière, de consistance poudreuse, de couleur homogène, le niveau contient quelques éléments grossiers, des restes osseux, quelques gros charbons de bois, dispersés dans la masse, la porosité est importante et consiste en pores de dimension allant de 1 cm à 5 cm.

-notons à la base de ce niveau à l'extrémité « Est » la présence d'un grand trou de 30 cm de longueur sur une épaisseur maximal de 10 cm sans que l'on sache son origine, la couleur de l'ensemble est homogène et on note la présence de 2 ou 3 cailloux totalement altérés.

Niveau 6 : limon gris sombre à structure grumeleuse et de consistance tendre à poudreuse. Il renferme un nombre important de charbons de bois, la couleur gris-clair est homogène, la porosité est matérialisée par des trous de 2 cm pour les plus petits et 5 cm pour les plus grands. On note la présence de quelques éléments grossiers de petites et moyennes dimensions alors que le matériel archéologique est absent.

Niveau 7 : lentille cendreuse blanchâtre contenant plusieurs charbons de bois de consistance poudreuse, elle repose sur un lit charbonneux très fin.

Niveau 8 : limon rougeâtre à forte proportion d'éléments grossiers qui reposent sur un nombre important d'ossements, la texture est grumeleuse, la consistance friable, la couleur non-homogène

- notons la présence de quelques granules rougis par le feu, et d'une à deux pierres fortement altérées. Ce niveau repose également sur un lit de charbons de 2 cm d'épaisseur.

Niveau 9 : limon gris et sombre de structure grumeleuse et de consistance friable. La couleur est non-homogène et variée entre gris- clair et gris- sombre. Des pierres sont moyennement représentées et sont de moyennes dimensions, les restes osseux sont très rares et l'un d'eux est très altéré, les charbons de bois sont présents surtout à la base de ce niveau où ils forment des concentrations très importantes.

Niveau 10 : limon brun foncé rougeâtre renfermant de nombreux éléments grossiers, calibrés, de petites à moyennes dimensions., La texture est grumeleuse, la consistance tendre à friable, la couleur est homogène. Le matériel archéologique et les charbons sont rares.

Niveau 11 : limon rougeâtre à forte concentration de pierres calibrées de moyennes dimensions. La texture du sédiment est grumeleuse, la consistance poudreuse. Présence de quelques ossements de grandes dimensions, quelques charbons de bois et quelques coquilles cassées. La couleur reste homogène.

Niveau 12 : limon jaunâtre grumeleux et friable sans éléments grossiers. Ce niveau scellé par un plancher stalagmitique n'est pas encore mis au jour par la fouilles-sondage du carré F37. Seule la section transversale (N-S) située dans la zone G37 est visible. Elle ne laisse pas apparaître de matériel archéologique. Présence de quelques charbons.

Remarque :

Les pierres sont majoritairement non-usées, de forme en plaquette et de nature calcaire. Elles représentent dans le niveau 11 plus de 50 % par apport à la fraction fine.

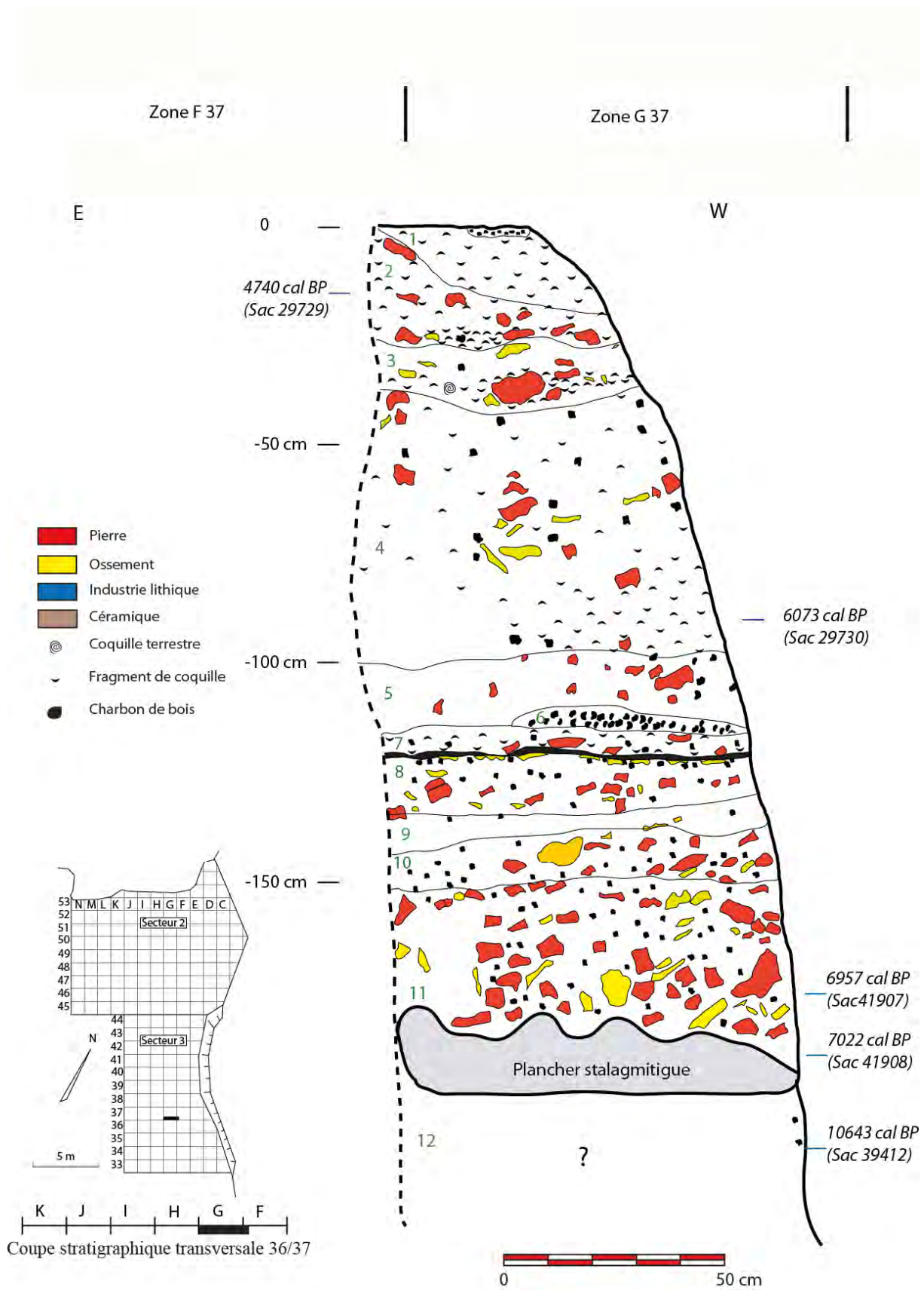


Figure 7 : Coupe stratigraphique transversale 36/37 dans les zones F-G (dessin S. Abdessadok)

Coupe longitudinale I38

Niveau 1 : niveau remanié

Niveau 2 : limon rouge grumeleux, friable, à nombreuses taches blanches de concrétionnement et quelques rares pierres très altérées. Absence de matériel archéologique, La position, la nature, l'épaisseur ?? stratigraphique de ce niveau ne semble pas évidente. Mal rédigé

Niveau 3 : limon gris clair de texture grumeleuse, de consistance poudreuse et de couleur homogène. De nombreuses concrétions blanchâtres, sous forme de petites nodules, parsèment le niveau. Notons la présence de quelques charbons de bois, de quelques granules et l'absence de matériel archéologique ainsi que la présence à la base de ce niveau, à l'extrémité « Sud », d'un petit plancher stalagmitique qui semble être en place. La porosité se manifeste par la présence de rares pores de 0,5 à 1 cm de diamètre.

Niveau 2 : concentration de nombreux fragments de coquilles terrestres dans un sédiment limoneux sableux, de couleur rouge, à structure friable renfermant de nombreuses granules. Ce niveau s'amincit fortement en allant vers le « Sud ». Absence d'éléments grossiers, d'industrie, d'ossement mais présence de très rares charbons.

Niveau 3 : limon cendré gris foncé à structure particulière. La couleur n'est pas homogène en raison de la présence d'une lentille limoneuse rose-clair (5a). On relève la présence relativement importante de pierres anguleuses non-usées et non-altérées, de quelques gros ossements et de charbons de bois concentrés à la base du niveau.

Niveau 4 : sédiment limoneux rouge non-homogène en raison de la présence de nombreuses lentilles et de nodules de concrétionnement de couleur blanche. La texture est grumeleuse et la structure poudreuse. On remarque quelques gros ossements et des pierres de petites et de moyennes dimensions non-usées et non-altérées.

Niveau 5 : lentille cendreuse grise de 1 cm d'épaisseur, à rares charbons de bois, tachetée de petits nodules blanchâtres de concrétionnement, La texture est grumeleuse et la structure poudreuse. Présence de deux pierres non-altérées et non-émoussés.

Niveau 6 : limon rouge clair grumeleux à structure poudreuse. Il renferme de nombreux éléments calcaires de moyennes dimensions non-usés et non-altérés ainsi que deux fragments de galets. On ne rencontre pas de matériel archéologique ni de charbons. Quelques pierres sont fortement altérées et de couleur non-homogène.

Niveau 7 : limon gris sombre, à texture polyédrique et à structure poudreuse. Les éléments grossiers sont très rares et certains sont fortement altérés (fantômes). Présence d'un grand fragment de charbon de bois, alors que les ossements sont rares.

Niveau 8 : niveau limoneux rouge à forte concentration de pierres calcaires calibrées, de moyennes à grandes dimensions, non-usées et non-altérées ; le sédiment de texture grumeleuse et friable et renferme de nombreux lits blanchâtres de concrétionnement, le matériel archéologique est bien représenté, il s'agit de gros ossements déterminables, présence rares de charbon de bois

Niveau 9 : limon jaunâtre grumeleux et friable sans éléments grossier, sans matériel anthropique excepté quelques charbons, sans porosité. Notons cependant la présence d'une petite pierre rubéfiée et deux plaquettes lithiques au milieu de ce niveau. On observe sur toute l'épaisseur une alternance de niveaux brun et jaune parsemés de petits points blanchâtre d'altération. Une lentille (9a) de 50 cm de longueur est formée d'un limon jaunâtre à texture particulière et à structure poudreuse. Une seconde lentille limoneuse (9b) brun foncé de même texture et de même structure est localisée vers « le nord ». On note la présence de deux éléments calcaires fortement altérés et des taches d'altération sous forme de nodules et de points. Lentille (9c) de limon brun clair de même texture et de même structure sus-jacent (9b).

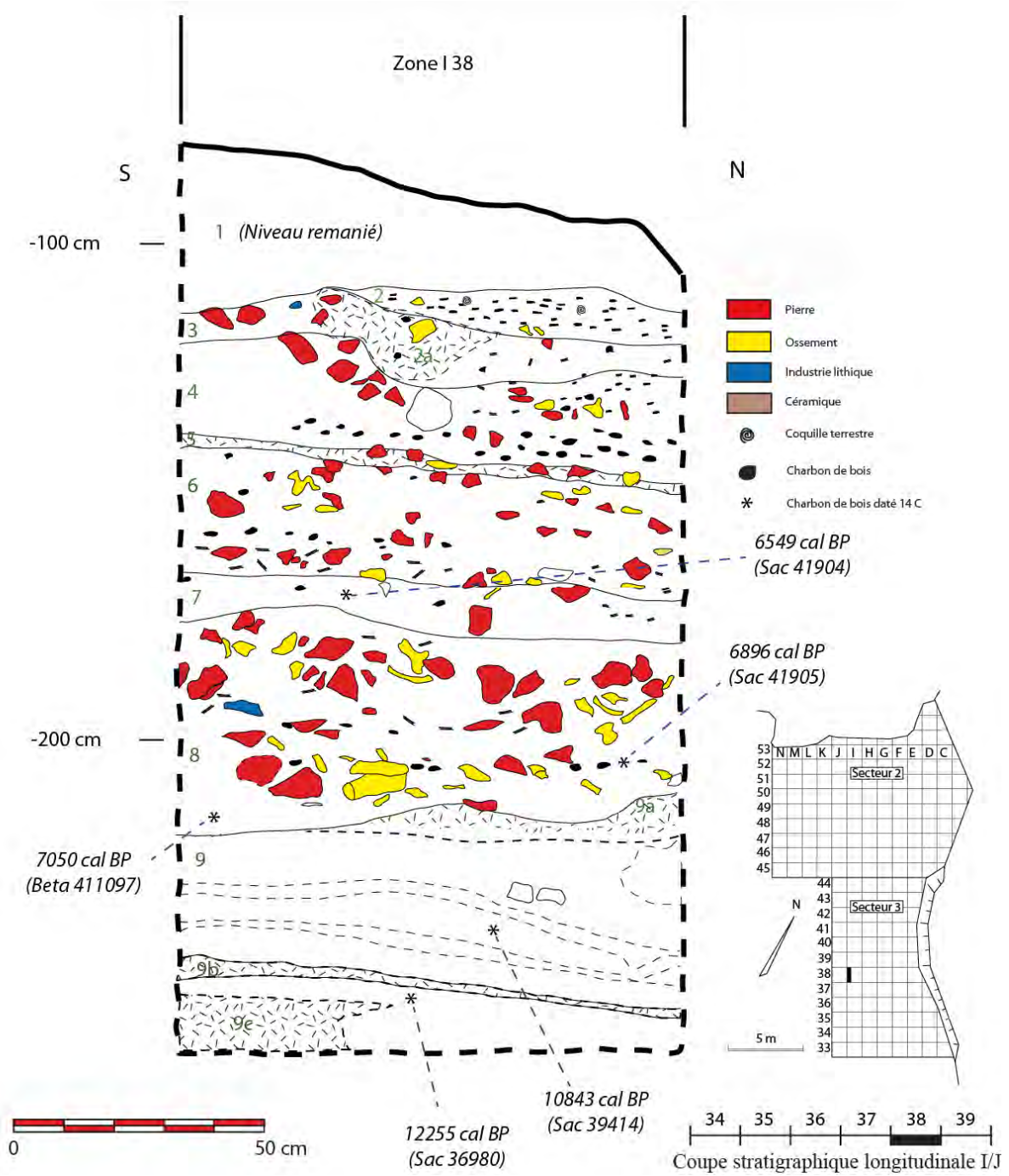


Figure 8 : Coupe stratigraphique longitudinale I/J dans la zone 38 (dessin S. Abdessadok)

2.2. Résultats granulométriques (S. Abdessadok)

Les analyses granulométriques des éléments bruts inférieurs à 2 mm, permettent de distinguer 7 unités sédimentaires (US). Ces unités sont à forte composante limono-argileuse. La fraction sableuse est représentée exclusivement par les sables fins.

L'unité sédimentaire 01 englobe les échantillons PS12 à PS9. Les limons y sont largement dominants (76 %) alors que les sables fins (13 %) et les argiles (11 %) présentent des proportions similaires. Les sables grossiers n'atteignent pas 1 %.

L'unité sédimentaire 02 comprend les échantillons PS8 et PS6. Malgré une tendance des valeurs vers la baisse, la fraction limono argileuse reste toujours prépondérante avec 67 % de limons et un taux d'argile en nette diminution par rapport à l'US 1 (6 %). Ces deux baisses profitent aux sables fins qui atteignent le fort taux de 26 %. Les sables grossiers sont à 1 %.

L'unité sédimentaire 03 est représentée par l'échantillon PS5. Cette unité enregistre une nette augmentation des argiles qui passent à 19 % et une légère augmentation des limons à 69 %. Les sables fins régressent à 11 %.

L'unité sédimentaire 04 est également représentée par l'échantillon PS 4. Nous assistons de nouveau à la baisse des limons (62 %) et des argiles (12 %) et à une nette hausse des sables fins (26 %).

L'unité sédimentaire 05 regroupe les échantillons PS3 et PS2. Les limons connaissent une nette progression par rapport à l'US sous-jacente. Les sables fins subissent une légère baisse (à 21 %) alors que les argiles connaissent une forte chute à 8 %.

L'unité sédimentaire 06 est représentée par l'échantillon PS1. Elle se caractérise par la nette hausse des argiles qui enregistrent dans cette unité leur plus fort taux (28 %). Cette augmentation se fait essentiellement aux dépens des sables fins qui chutent à 8 %. Les limons, malgré leur prédominance, enregistrent également une baisse (64 %) mais celle-ci est moins importante que celle des sables.

La forte proportion de la matière fine et l'extrême rareté des sables grossiers sont le témoignage d'un dépôt dans un milieu calme. La mise en place de ces sédiments s'est effectuée par des ruissellements à partir de l'entrée de la grotte et à travers les fissures du karst. Les unités sédimentaires qui connaissent une augmentation en sables trahissent une dynamique légèrement plus forte. A contrario, l'enrichissement, vers le sommet, de l'unité sédimentaire 6 en argiles (28

%) peut être attribué à un mode de dépôt résultant d'une décantation, presque en eau stagnante.

Cette unité correspondrait-elle à un abandon de la grotte ?

Le bon classement des sédiments procède le suggère également. Les deux modes principaux, observés dans les limons et les sables fins, révèlent une même dynamique de dépôt de ces fractions granulométriques alors que le mode secondaire observé dans les argiles désigne un courant de faible compétence.

Le taux des carbonates varie fortement d'une unité sédimentaire à l'autre (de 5 à 24 %) et pourrait avoir plusieurs origines. Une origine commune avec les fractions granulométriques, une origine résultant d'une précipitation secondaire de la calcite alors que son affinité avec les sables grossiers témoignerait d'un enrichissement en résidus de dissolution du calcaire.

L'étude de la morphoscopie des grains de quartz montre une nette domination des grains non usés sur les émoussés. Cependant, on observe vers le sommet une sensible augmentation de cette dernière forme sans que cela ne soit mis en relation avec l'évolution d'une fraction granulométrique.

Des plaquettes de schistes ont été observées à la loupe binoculaire. Ces plaquettes sont d'origine Crétacé dont les formations se trouvent en contrebas de la grotte. Leur acheminement à l'intérieur de celle-ci, située à une vingtaine de mètres plus haut, s'est fait sous l'action du vent et d'un changement de régime.

Les sédiments proviennent, en grande partie, des couvertures sédimentaires situées sur le plateau (argiles, limons et sables fins), de la plaine et des alluvions des Oueds Soummam et Ighzer Oudebouz (grains de quart émoussés et plaquettes de schistes) et, en partie, de la dissolution du calcaire encaissant.

Chapitre IV - Données chrono-stratigraphiques

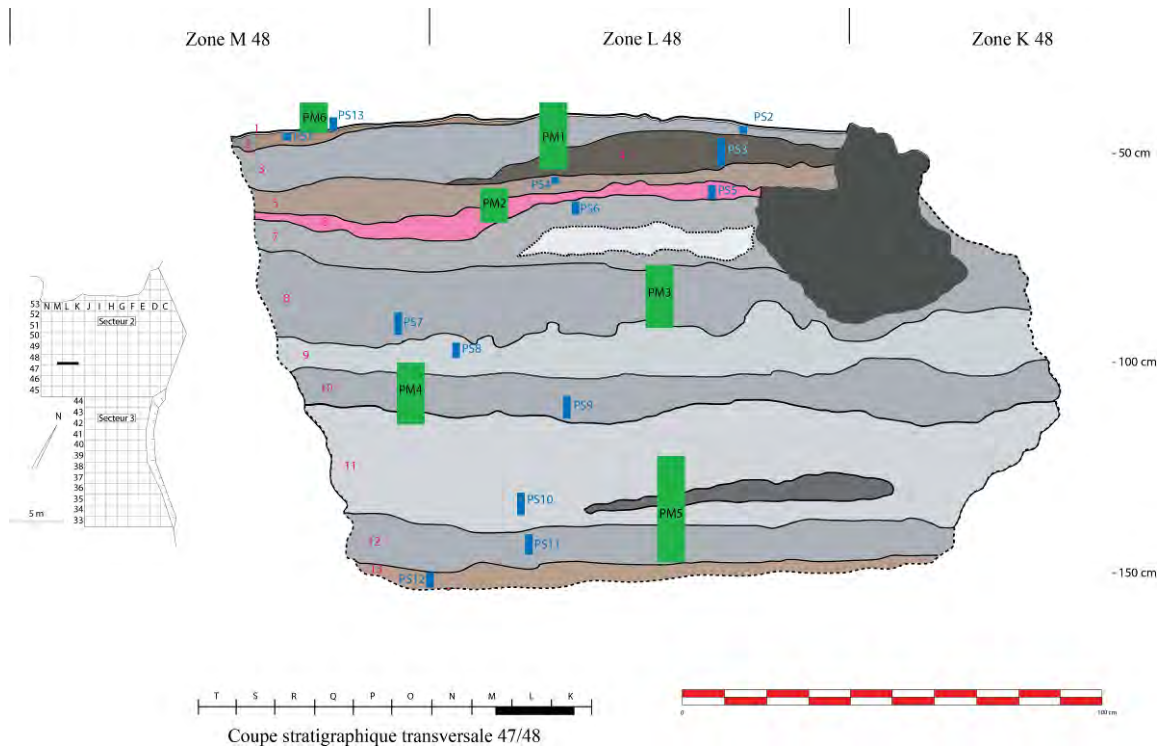


Figure 9 : Localisation sur la coupe 47/48 des prélèvements d'échantillons sédimentologiques (PS) et de carottes micromorphologiques (PM) (dessin S. Abdessadok)

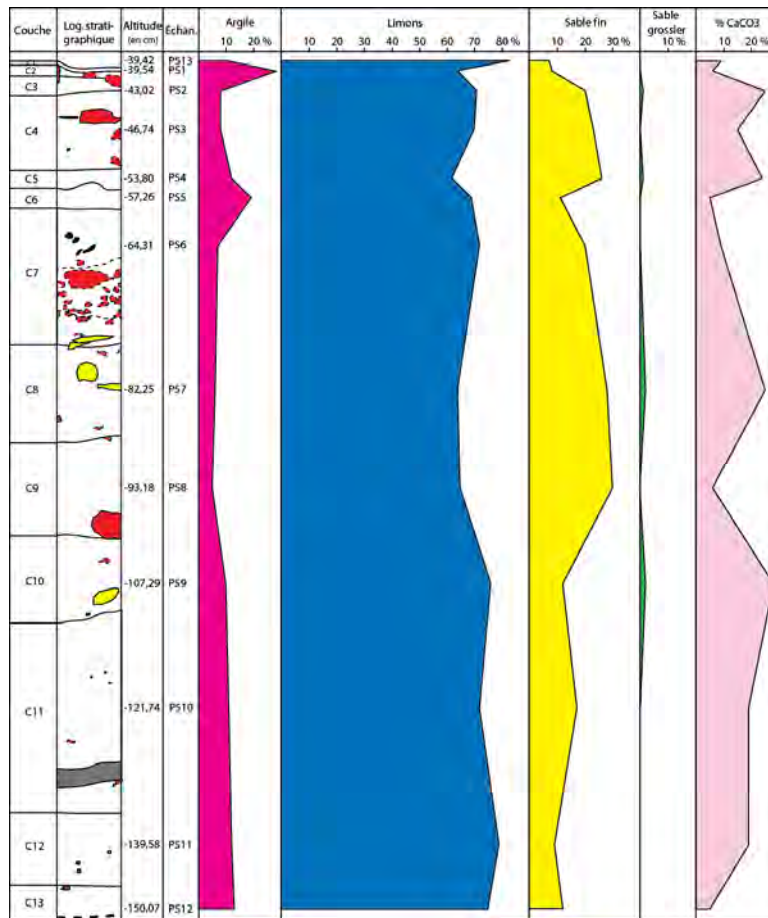


Figure 10 : Variations verticales des éléments fins (47-48 en K, L, M)

2.3. Résultats micromorphologiques (S. Abdessadok)

Des lames minces ont été confectionnées pour l'étude des processus dynamiques et post-dépositionnels du remplissage (Bullock et *al.*, 1985 ; Guilloré, 1980 ; Stoops, 2003 ; Stoops et *al.*, 2010). Trois microfaciès ont été étudiés :

a- les matrices

La matrice est constituée de fragments de calcite, de nodules carbonatés et d'agrégats argileux de formes sub-arrondies à polyédriques, de tailles micrométrique (40 μm) à millimétriques (2 mm) et de couleur rouge. Ces agrégats résultent des effets thermiques de la chauffe qui ont modifié la structure du sédiment et leur rougissement est dû à une rubéfaction dans des conditions oxydantes. Certains agrégats renferment des éléments siliceux et calcaires, des fragments d'os, des charbons de bois, des esquilles de gastéropodes ou des éléments de silex.

c- les niveaux charbonneux

Ils sont matérialisés par des restes de combustion, parfois de grandes dimensions, où alternent des niveaux limono charbonneux et des niveaux cendreux. Cette superposition illustre une combustion interrompue (Soils and Micromorphology in Archaeology). Les foyers renferment de nombreux charbons de bois souvent mélangés à des os brûlés. Certains sont dépourvus d'éléments exogènes et semblent donc *in-situ*, d'autres sont émoussés et contiennent des éléments détritiques, des os frais (crus ou bouilli) ou brûlés ainsi que des fragments de coquilles de gastéropodes. Ils peuvent être considérés comme des éléments allochtones. Cette hypothèse est renforcée par la présence de quelques agrégats d'oxydes de fer et/ou de Mg de forme sub-arrondie contenant des éléments détritiques pouvant suggérer un transport de l'extérieur. La fragmentation des charbons peut avoir plusieurs causes. Le poids des sédiments, le piétinement ou l'argiloclastie qui résulte des alternances d'humectation et de dessiccation.

b- les éléments d'origine biologique

Les fragments d'os et de dents proviennent d'une faune de grands mammifères et de microvertébrés. On les retrouve dans les foyers, en amas ou dispersés dans les sédiments. La couleur de l'os est fonction de sa distance du foyer et de son état de conservation. Lorsqu'il est à l'état naturel, sa couleur est jaune, quand il a été au contact avec le feu, cette coloration vire au rouge ou au blanc et lorsque l'os est altéré, il montre, en lumière polarisée analysée (LPA), une

couleur gris foncé. Ces trois cas sont présents dans le remplissage de la grotte de Gueldaman. Ils montrent que des os ont été jetés à proximité des foyers (couleur rouge), ont servi comme combustible (couleur blanche) ou ont subi une forte altération (couleur gris foncé). L'altération débute par un liseré à la périphérie de l'os puis se propage vers le centre en réduisant l'os à une masse amorphe. C'est la phosphatation totale. Celle-ci peut provenir de la dissolution du contenu osseux à la suite de son exposition à des acides produits par le passage de l'eau à travers le guano (Martini et Kavalieris, 1978). Rappelons que les dépôts de la grotte de Gueldaman sont recouverts d'un niveau contenant entre autre des M3 qui résultent de la transformation du guano déposé par des colonies de chauve-souris qui vivent encore de nos jours dans la grotte. Des liserés renferment parfois des éléments détritiques et des poussières constituées d'oxalates de calcium. Ceux-ci sont particulièrement abondants dans les organes des angiospermes (Pobeguïn, 1943) et indiquent des restes de feuilles brûlées.

Il existe également des coprolithes à nombreuses inclusions de fragments d'os, de quartz et de particules limoneuses. Ces coprolithes d'origine carnivore indiquent un abandon de la grotte par les Hommes.

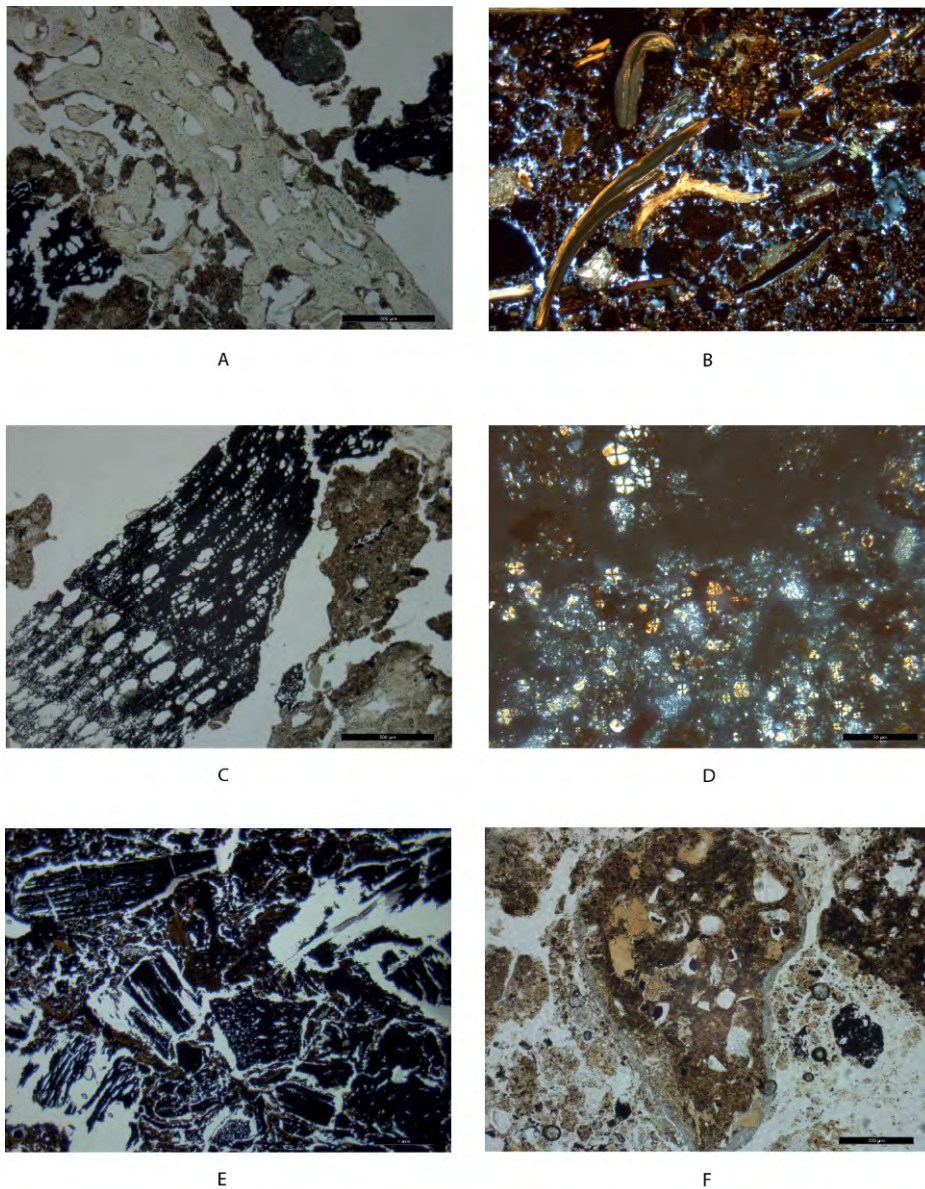


Figure 11 : Lames minces montrant diverses inclusions de microrestes (Photos S. Abdessadok).

A - Os de microvertébré (oiseau ?). L'os est frais et ne présente ni fracturation, ni altération, ni traces de feu. Il proviendrait d'une pelote de réjection.

B - Fragments d'os de microvertébré et de coquilles dans un foyer.

C - Microcharbons avec structures cellulaires végétales. Ils ne comportent pas de clastes, ne sont pas roulés et semblent donc in-situ.

D - Superposition de cendre et de limon charbonneux. Des cristaux arrondis, gris à brun foncé (PPL), mal organisés, faiblement biréfringents sont visibles. Sous nicols croisés, les cristaux sont caractérisés par une croix sombre produite par les sphérules de calcium d'oxalate abondants dans les angiospermes. Ces caractéristiques indiquent qu'il s'agit de restes de feuilles brûlées.

E - Restes d'un foyer. Des accumulations sédimentaires limono argileuses envahissent les pores des charbons et les espaces intra-charbonneux. Cela a eu pour effet une fragmentation des charbons par argiloclastie. Processus résultant des alternances d'humectation et de dessiccation sur les argiles gonflantes.

F - Coprolithe de carnivore fortement phosphaté, faiblement biréfringent. Il présente de nombreuses inclusions de fragments d'os, de quartz et de particules limoneuses

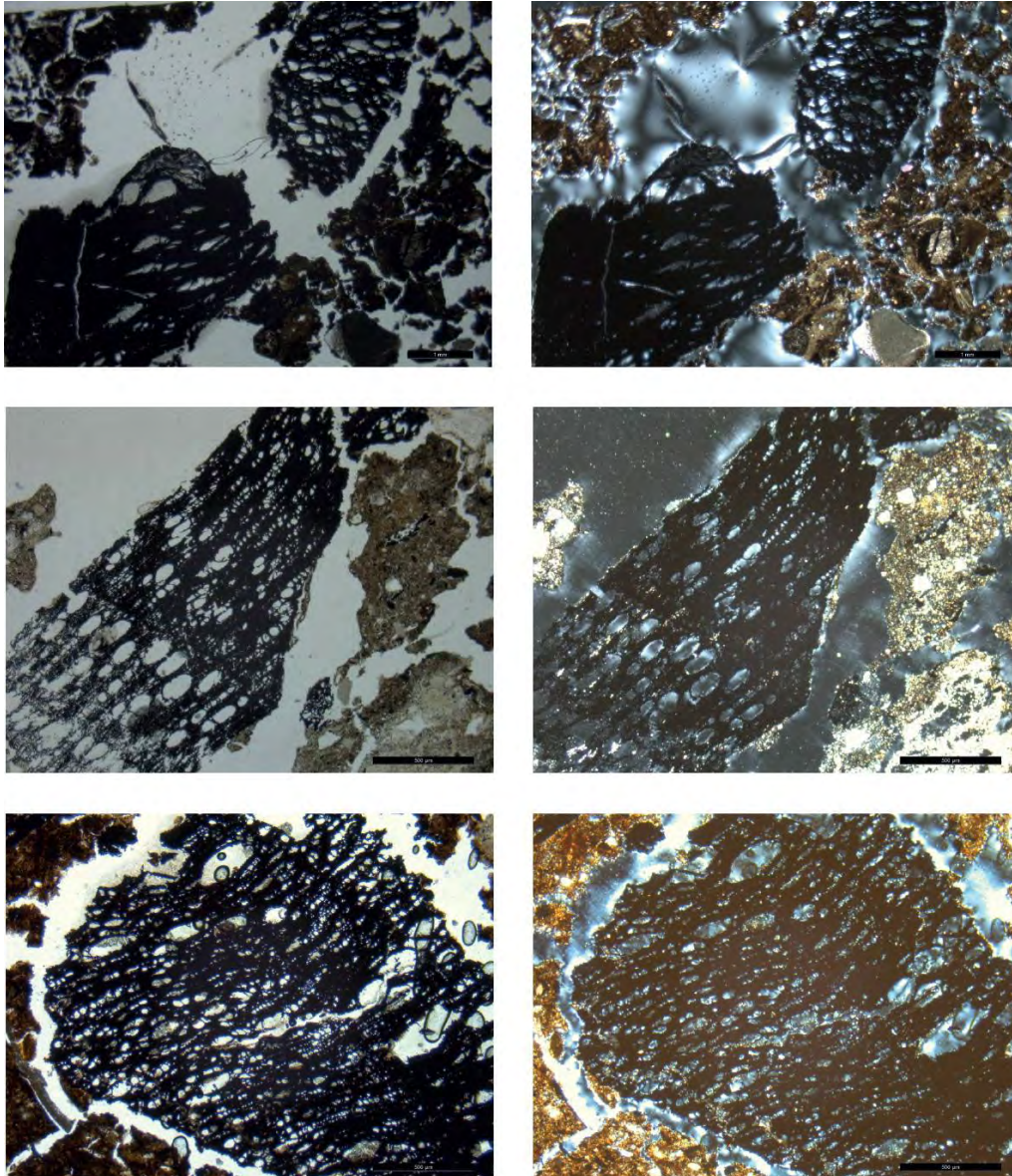


Figure 12 : Fragments de microcharbons avec structures cellulaires végétales. Ils ne comportent pas de claste, ne sont pas roulés et semblent donc *in-situ* (Photos S. Abdessadok).

3. Chronologie

Pour établir un cadre chronologique du remplissage de GLD1, vingt huit échantillons de charbons de bois (5 à 15 mm), prélevés dans les secteurs 2 et 3, ont été datés au radiocarbone entre 2011 et 2015 (Tab. 1). Les mesures ont été réalisées essentiellement au Laboratoire de Mesure du Carbone 14 de Saclay à Gif-sur-Yvette en France, dans le cadre de collaborations avec le laboratoire LSCE avec M. Fontugne et D. Genty. Une datation est faite par l'entreprise Beta Analytic INC-USA dans le cadre d'une collaboration avec L. Pena-Chocarro (CSIC/Espagne) sur des études paléobotaniques. Les résultats sont présentés dans le tableau 1. Les intervalles de dates

Chapitre IV - Données chrono-stratigraphiques

calibrées ont été calculés en utilisant le logiciel CALIB 6.1 (Stuiver et Reimer, 1993) au niveau de confiance 95,4 % (2 sigma) pour les dates provenant du LSCE. Beta Analytic utilise la base INTCAL13 depuis 2014 pour l'étalonnage des âges radiocarbone en dates calendaires.

Les localisations des échantillons de charbons de bois datés sont indiquées pour les deux secteurs étudiés : S2 (Fig. 13) et S3 (Fig. 14 & 15).

Réf. Lab.	Collaboration	Secteur	Carré	N°	Z (cm)	Stratigraphie		Poids (Mg)	Delta C13	14C BP	Date médiane 14C Cal BP	Intervalle Cal BP-2σ
						Coupe	Niveau					
SacA 39408	DG	S2	M48	120	-60	MN-47/48	3	1,197	-23,47	1600 ± 30	1481	1552-1411
SacA 29731	MF		N48	129	-65	MN-47/48	3	?	-25,8	1610±25	1484	1547-1415
SacA 39410	DG		N48	216	-84	MN-47/48	7	1,362	-22,62	4020 ± 30	4494	4569-4420
SacA 39411	DG		N48	474	-86	MN-47/48	7	1,739	-21,96	3975 ± 30	4415	4526-4305
SacA 42501	DG		N48	Ech-2	-85	MN-47/48	7	1,49	-24,41	3895±30	4336	4417-4244
SacA 39409	DG		M48	470	-91	MN-47/48	8	0,87	-23,75	3945 ± 30	4403	4516-4290
SacA 41906	DG		M48	567	-97	MN-47/48	8	1,312	-23,97	3905±30	4339	4437-4230
SacA 42502	DG		M48	Ech-3	-85	MN-47/48	7	1,26	-21,22	4205±35	4736	4849-4622
SacA 42503	DG		M48	Ech-4	-93	MN-47/48	8	1,8	-24,41	3955±30	4423	4519-4295
SacA 42504	DG		M48	Ech-5	-103	MN-47/48	9	0,63	-25,72	4195±35	4730	4844-4615
SacA 36982	MF		N47	774	-108	MN-47/48	9	?	-16,08	4355±30	4918	5032-4851
SacA 23883	MF		L48	Ech-A	-124	MN-47/48	11	?	-25,90	5250±35	6003	6178-5924
SacA 23884	MF		L48	Ech-B	-132	MN-47/48	11	?	-27,50	5260±30	6025	6178-5933
SacA 39413	DG		H47	192	-150	MN-47/48	13	1,691	-20,92	5625 ± 30	6393	6471-6316
SacA 36981	MF		M47	871	-147	MN-47/48	13		-18,37	6120±35	7002	7157-6907
SacA 41909	DG		M47	873	-127	MN-47/48	11	1,543	-24,72	5260±35	6031	6179-5930
SacA 29729	MF	S3	F37	Ech-D	-15	FG-36/37	3	?	-24,9	4210±35	4740	4849-4626
SacA 29727	MF		H34	Ech-E	-32	FG-36/37	4	?	-24,3	5210±30	5961	6166-5909
SacA 29730	MF		F37	Ech-F	-90	FG-36/37	4	?	-25,5	5280±30	6073	6181-5944
SacA 41907	DG		F36	2	-175	FG-36/37	11	1,052	-24,72	6090±40	6957	7156-6803
SacA 41908	DG		F36	3	-190	FG-36/37	11	1,366	-26,78	6130±35	7022	7160-6930
SacA 29728	MF		H34	Ech-G	-160	FG-36/37	11	?	-26,2	5995±40	6835	6941-6739
SacA 39412	DG		G36	359	-210	FG-36/37	12	0,638	-22,34	9425 ± 45	10643	10765-10521
SacA 41904	DG		I38	216	-171	I-38	7	1,272	-26,59	5750±35	6549	6641-6452
SacA 41905	DG		I38	217	-205	I-38	8	1,385	-28,64	6045±35	6896	6986-6792
Beta 411097	LPC		I38	GLD1-4	-217	I-38	8	?	-24,4	6130±30	7050	7160-6940
SacA 39414	DG		I38	205	-238	I-38	9	1,72	-19,88	9510 ± 45	10843	11081-10606
SacA 36980	MF		I38	207	-252	I-38	9	?	-18,18	10385±50	12255	12516-12041

Tableau 1 : Dates radiocarbone réalisées sur charbons de bois de GLD1 entre 2011 et 2015.

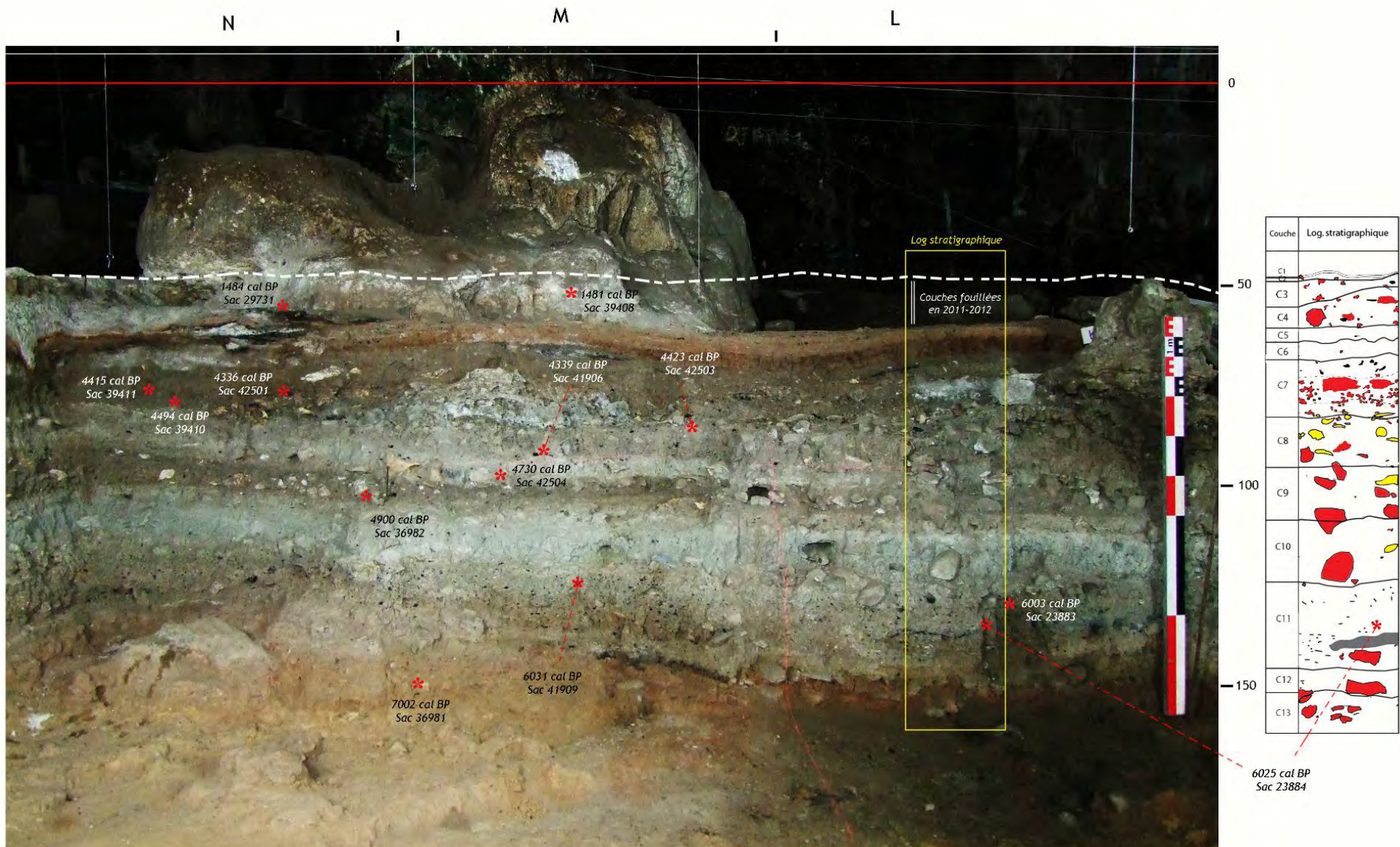


Figure 13 : Localisation des échantillons de charbons de bois datés au radiocarbone sur la coupe stratigraphique 47/48 dans la zone KLMN (Secteur 2).

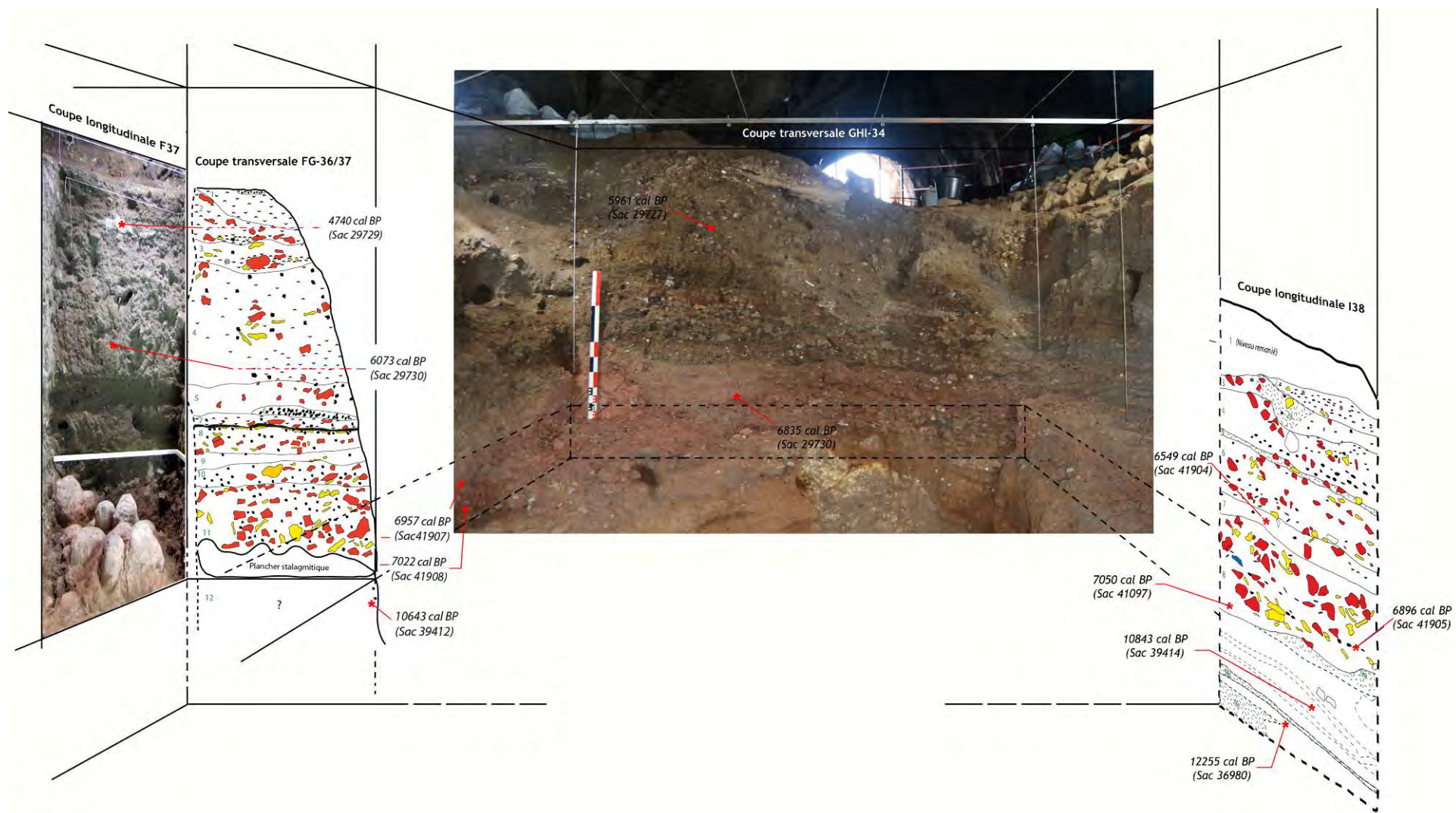


Figure 14 : Présentation en perspective schématique des trois coupes (F37, 34 en GHI et I-38) du secteur 3. Positions des échantillons datés au radiocarbone et mise en concordance des épisodes sédimentaires.

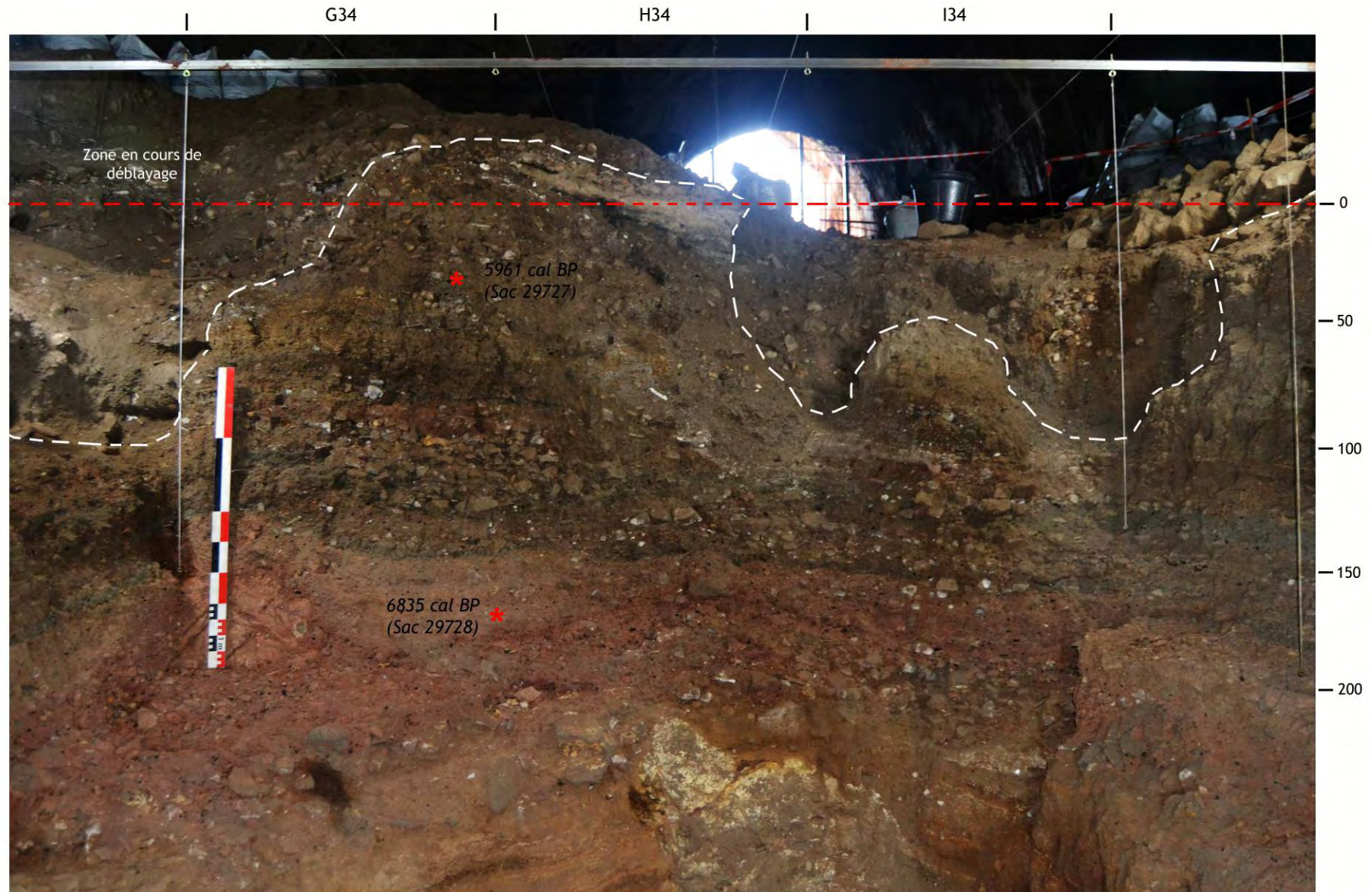


Figure 15 : Localisation des charbons datés sur la coupe stratigraphique 34 en GHI.

4. Unités archéostratigraphiques

L'individualisation d'unités archéostratigraphiques (niveaux d'occupations) a été établie en recoupant et réunissant les données stratigraphiques, chronologiques et archéologiques. C'est dans le secteur 2 (carrés MN 47/48) où la densité des documents, fauniques et céramiques est forte, et la résolution chronologique élevée (12 dates sur la coupe 47/48 en LMN) que ces unités ont pu être reconnues, précisées et complétées en s'appuyant sur les données du secteur 3.

4.1. Données chronostratigraphiques et culturelles du Secteur 2

Dans la zone MN-47/48, les fouilles ont été conduites en privilégiant l'exploration verticale plutôt que l'approche spatiale (50 à 100 cm) pour caractériser la nature et la diversité du contenu archéologique des niveaux sédimentologiquement et colorimétriquement identifiés. Cette approche ne marginalise pas les observations structurelles majeures, celles-ci participent à l'individualisation des Unités Archéostratigraphiques. L'étude du matériel archéologique sera présentée dans la partie 2 de ce mémoire. Pour reconnaître puis définir des épisodes d'occupations, qui seront ensuite désignés comme unité archéostratigraphiques (UA) nous avons retenu : (1) les structures de combustion relevées en fouilles, que confirme l'examen micromorphologique ; (2) la nature et la distribution des documents archéologiques, leurs coordonnées et leurs associations représentées graphiquement par projection géométrique dans le plan vertical de la coupe MN-47/48 (Fig.17-21).

Pour identifier l'existence d'unités archéostratigraphiques (UA), nous avons mis en relation directe les documents issus de la subsistance et ceux de l'aménagement de structures de préparation et de combustion.

Nous examinerons donc ces structures (combustion et préparation), puis les témoins d'une subsistance variée, enfin les récipients céramiques et les autres apports issus d'une présence anthropique.

Charbons de bois et structures de combustion

Les charbons découverts en fouilles (160 dans la zone MN-47/48) sont des fragments d'au moins 1 cm. Les charbons et microcharbons recueillis en phase de tamisage par flottation n'interviennent pas ici. Les déterminations disponibles (carpologiques et anthracologiques) seront

présentées dans le chapitre XII. La forte concentration de charbons dans cette zone (essentiellement de l'espèce *Olea europaea*), notamment autour des lentilles cendreuse indique qu'il s'agit d'aires de cuisson. Les analyses micromorphologiques confirment que les charbons sont *in situ*.

La répartition altimétrique des charbons met en évidence des horizontalités caractéristiques (Fig. 17), marquant des moments de cuisson synchrones, qui plaident en faveur d'unités archéostratigraphiques, circonscrites. L'une d'elle est identifiée au niveau stratigraphique n°11 (Fig. 6 et 13) et la deuxième au niveau stratigraphique 12 de la zone M47/48 à z=-150 cm (Fig. 13). Pour le niveau stratigraphique n°9, les concentrations de charbons étant plus faibles, cette unité se distingue moins bien.

En I48, au niveau stratigraphique n°12, un lit de charbons répartis sur une surface ovalaire (90 x 55 cm) est recouvert d'une trentaine de pierres de petit format, presque cubiques, relativement normées, intentionnellement rassemblées, agencées, de façon à créer une surface plane étendue, au-dessus d'une aire de combustion (Fig. 16). Cet amas de pierres jonché de restes osseux semble être une structure de foyer destinée à cuire les viandes en les disposant sur ces pierres chauffées au contact des braises (pierres conservées pour examen ultérieur d'éventuels résidus organiques).

Nous verrons ci-dessous que l'association étroite entre tessons céramiques et charbons est significative d'aires de cuisson.

Les pierres témoins d'activités autres conservées in situ. Pavement, sol ?

De formes anguleuses, relativement calibrées (5 à 10 cm), certaines sont issues de l'effondrement des parois et de la voûte de la grotte. La répartition spatiale des 360 pierres découvertes dans la zone MN-47/48 suit des alignements horizontaux qui coïncident avec ceux que l'on relie à des périodes d'occupations stables, qualifiées d'unités archéostratigraphiques UA2 à UA4 (Fig. 18). Ont-elles été disposées intentionnellement pour paver le sol, l'isoler des sédiments humides ? Ont-elles alors une signification en relation avec l'habitabilité et les conditions climatiques humides, sachant que les pleines occupations des UA2 à UA4 correspondent à des périodes de relative humidité, même en période aride pour UA4 (Chapitre IX) ?

Témoins de subsistance :

- Restes de vertébrés

Ils sont constitués de 1980 restes (os et dents) sur un total de 4023 objets dans la zone MN-47/48. L'examen taphonomique révèle des modifications anthropiques intentionnelles et des empreintes laissées par des carnivores (S. Merzoug). D'autres altérations seront signalées (cf.

Chapitre X). La distribution des témoins osseux et malacologiques montre des répartitions horizontales très nettes, d'inégale épaisseur et densité. On distingue 4 épisodes de concentrations nettement individualisées (UA2 à UA5) (Fig. 19). Un cinquième (UA1) sera également individualisé dans le secteur 3. L'importance quantitative de ces restes de consommations successives, in situ, laisse penser que ces épisodes représentent des moments d'occupation, particuliers, s'inscrivant à l'intérieur d'unités d'installation précises et définies (UA1-5).

- Coquilles d'Hélix

Seules les coquilles entières ou sub-entières (53 pièces) ont été prises en compte dans cette présentation (Fig. 20). Elles sont concentrées dans le niveau 11 (UA2) autour des lentilles cendreuses, mais ne portent pas de traces de feu. Cette petite collecte représente le témoignage d'un goût particulier de l'individu qui a ramené en grotte ces gastéropodes.

- Tessonns céramiques

La distribution des 300 tessons céramiques que compte la zone MN-47/48 est en association directe avec les restes fauniques et confirme l'évidente individualisation des cinq unités chronostratigraphiques identifiées (Fig. 21). Cependant, la densité des tessons n'est pas proportionnelle à celle des restes osseux, elle l'est presque inversement proportionnelle. Par exemple, en UA4 là où la densité des restes fauniques est maximale, les tessons céramiques sont plus rares, en UA2, c'est l'inverse qui se produit. Les tessons sont généralement de couleur grise à noir, voire même recouverts d'une couche de suie. Les récipients ont donc servi d'ustensiles de cuisson. C'est ce que vont confirmer les analyses de résidus lipidiques conservées dans ces céramiques (Chapitre XI).

En résumé, les données chrono-culturelles découlant de l'examen du contenu archéologique du secteur 2, conduisent à synchroniser les épisodes de concentrations des charbons avec la distribution des structures de combustion, d'une part, puis ceux des témoins de consommation avec la distribution des récipients céramiques, pour tirer de cette double synergie les éléments fondamentaux du cadre dans lequel s'inscrivent cinq unités archéostratigraphiques.



Figure 16 : Structure de foyer aménagé dans le carré I48-niveau 13.

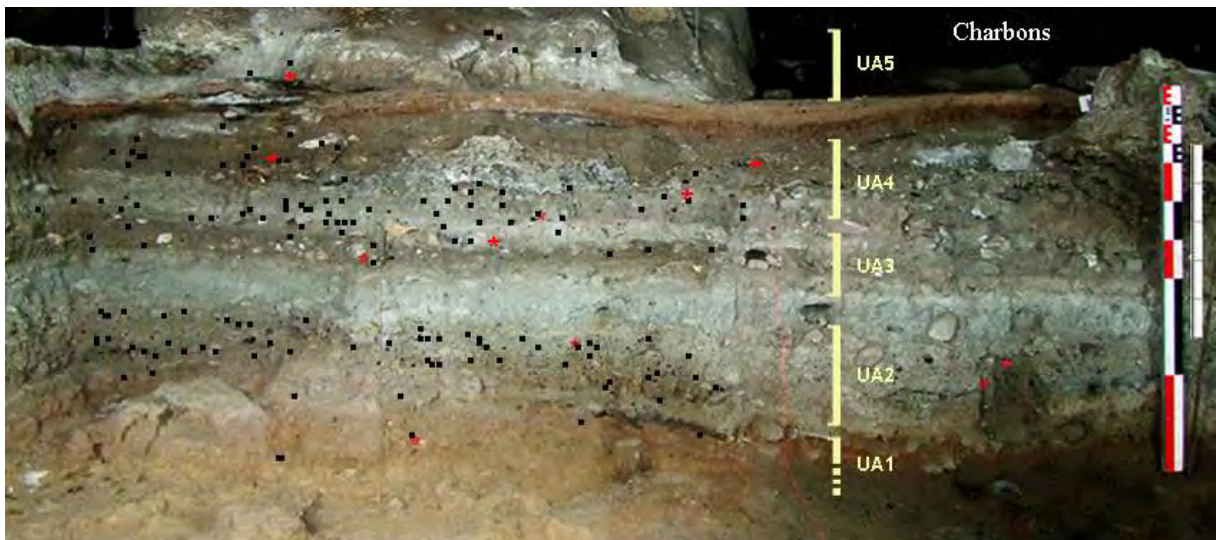


Figure 17 : Répartition verticale des charbons en MN-47/48 (S2)

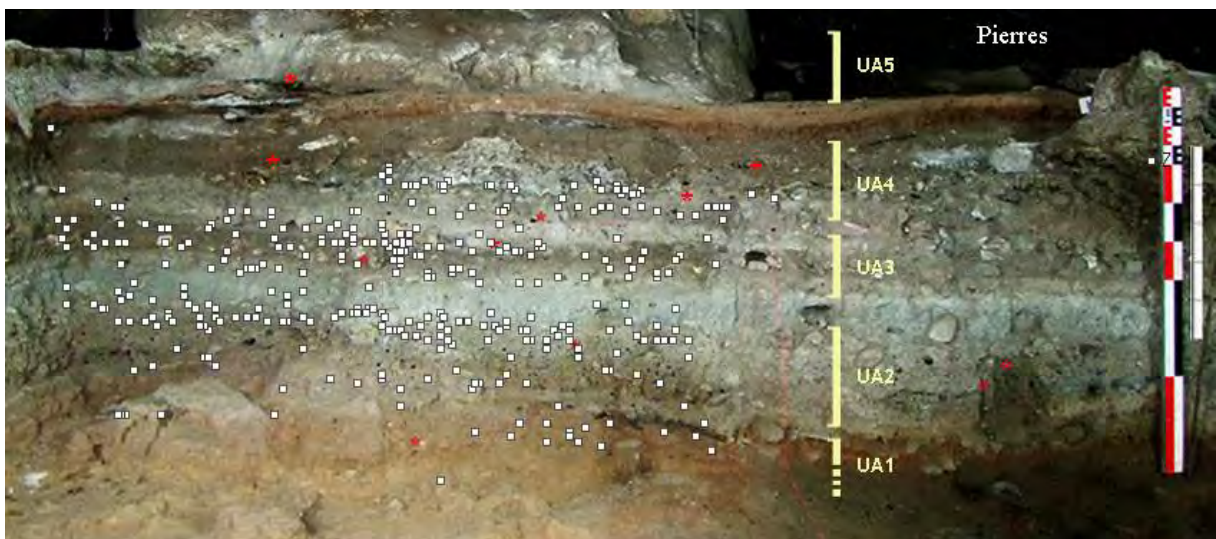


Figure 18 : Répartition verticale des pierres en MN-47/48 (S2)

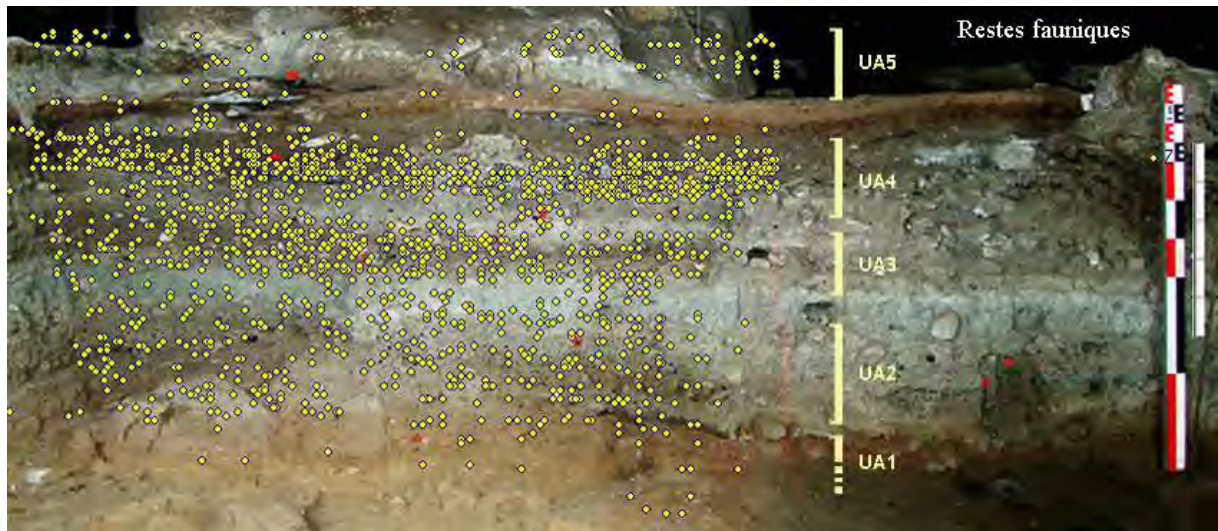


Figure 19 : Répartition verticale des restes fauniques en MN-47/48 (S2)

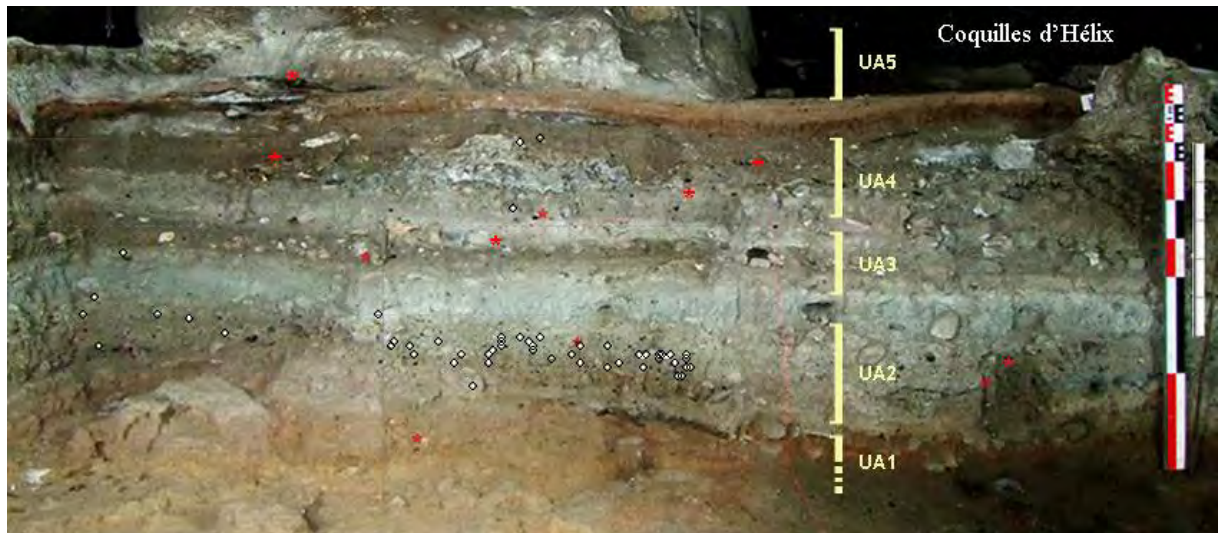


Figure 20 : Répartition verticale des coquilles d'Hélix en MN-47/48 (S2)

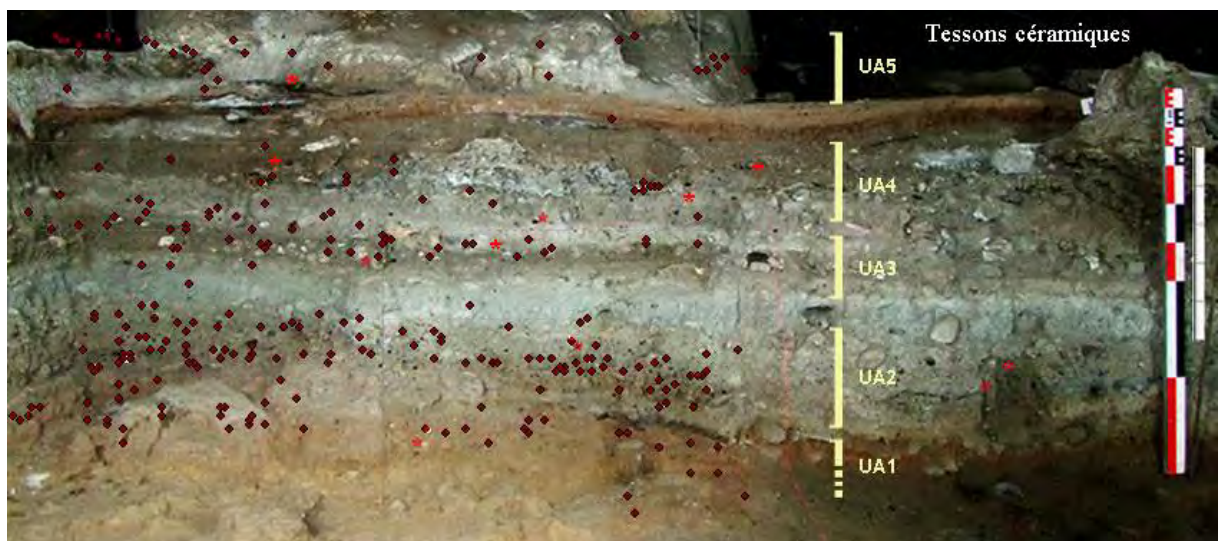


Figure 21 : Répartition verticale des tessons céramiques en MN-47/48 (S2)

Synthèse des données pour le secteur 2

L'examen de la répartition du matériel archéologique dans le plan vertical MN-47/48 met en évidence l'existence de 5 séries d'occupations correspondant à des unités archéostratigraphiques. La première (UA1) est moins bien individualisée que les 4 dernières (UA2 à UA5), les fouilles dans ce secteur n'ayant exploré que le sommet du dépôt rougeâtre (niveau 13) correspondant à cette première unité (Fig. 13).

Dans le secteur 2, on distingue des niveaux à très faible densité d'objets matérialisant parfois les transitions entre unités archéostratigraphiques.

Les niveaux argileux 5 et 6 sont quasiment stériles. Les rares objets archéologiques (une dizaine de restes fauniques et deux tessons) qu'ils contiennent semblent avoir migré depuis les niveaux supérieurs (1 à 4).

Le niveau 10 constituant un niveau de transition entre les UA2 et UA3, ne renferme que peu de restes fauniques et de rares tessons céramiques (3 pièces).

Si la densité de répartition du matériel archéologique entre les unités n'est jamais complètement nulle, c'est que lors des phases de transition, la grotte n'est jamais totalement abandonnée. Elle continue à être occupée mais avec une faible intensité (visites occasionnelles, occupations intermittentes, diminution de la taille du groupe des occupants, changement du mode d'occupation de la grotte, etc ?).

Les niveaux de transition (4, 5 et 10) ne bénéficient pas encore de dates radiocarbone. Il est donc difficile de déterminer leur durée avec précision. Cette absence de date a pour conséquence d'allonger l'estimation des durées d'occupation pour certaines unités. Nous verrons plus loin que le recours aux archives de carbone organique dans les stalagmites peut pallier cette carence.

La synthèse des données stratigraphiques et chronologiques réunies dans le secteur 2 permet d'esquisser une première définition des unités archéostratigraphiques (Tab. 2). Pour chaque unité, une « fourchette chronologique calculée » est estimée en prenant parmi l'ensemble des intervalles de dates cal BC à 2σ (95%) issues des niveaux associés à cette unité, la date la plus basse et la date la plus haute. Plus la résolution chronologique est grande (plusieurs dates par niveaux et dans toute l'épaisseur), plus cette fourchette pourra être compatible avec la durée d'occupation de l'unité archéostratigraphique.

		Niveaux	Dates 14C (intervalles cal BP à 2 σ)	Fourchette chronologique calculée [D _{inf} -D _{sup}]
Unités archéostratigraphiques	UA5	1-4	1552-1411 (Sac 39408) 1547-1415 (Sac 2973)	[1552-1411]
	UA4	7-8	4417-4244 (Sac 42501) 4437-4230 (Sac 41906) 4519-4295 (Sac 42503) 4569-4420 (Sac 39410) 4526-4305 (Sac 39411) 4516-4290 (Sac 39409)	[4569-4230]
	UA3	9	5032-4851 (Sac 36982) 4844-4615 (Sac 42504)	[5032-4615]
	UA2	11-12	6471-6316 (Sac 39413) 6179-5930 (Sac 41909) 6178-5924 (Sac 23883) 6178-5933 (Sac 23884)	[6471-5924]
	UA1	13	7157-6907 (Sac 36981)	[7157-6907]

Tableau 2 : Calage chronologique des unités archéostratigraphiques à partir données chronostratigraphiques du secteur 2.

4.2. Données chronostratigraphiques et culturelles du Secteur 3

Les fouilles dans le secteur 3 ont été orientées (2011-2012) vers une exploration verticale sur des surfaces réduites (100 x 100 cm en F37 et 20 x 100 cm en I38). Le matériel archéologique ainsi recueilli a pour but de préciser ou non la composition en unités archéostratigraphiques reconnues dans le secteur 2.

Le carré F37 fouillé sur une hauteur de 180 cm a livré 3150 objets archéologiques dont 76%, soit 2391 de restes fauniques. Les tessons céramiques viennent en deuxième position numériquement avec 332 pièces. Le dégagement des dépôts permettant de lever la coupe stratigraphique du carré I38 sur une hauteur de 150 cm, a livré 238 objets dominés par les restes fauniques (65%).

Ce sont les restes fauniques et les tessons céramiques du carrée F37, numériquement assez représentatifs, dont la répartition verticale est précise, qui sont retenus (Fig. 22). Le rapprochement des histogrammes fauniques et céramiques de la coupe stratigraphique transversale FG-36/37 montre une corrélation assez nette. Elle concerne la densité numérique verticale des tessons représentative des unités chronostratigraphiques UA2 et UA3. Dans le secteur 3, la plus grande profondeur atteinte permet de distinguer la limite UA1/UA2 à z=-145 cm en F37 et à z=-180 cm en I38. Cette différence de hauteur est due à un pendage transversal des dépôts descendant à partir du point le plus haut adossé à la paroi de la grotte à proximité du carré F37.

Chapitre IV - Données chrono-stratigraphiques

La transition UA2/UA3 est marquée par l'absence de tesson céramique vers le sommet du niveau 4, alors que celle de UA1/UA2 est plus discrète, mais caractéristique (diminution progressive du matériel archéologique entre les niveaux 11 et 9, puis croissance à nouveau à partir de ce dernier niveau).

Stratigraphiquement et chronologiquement, il a été possible de raccorder les coupes FG-36/37 et I38 avec un décalage d'environ 50 cm, dû au pendage transversal des dépôts (Fig. 22).

- Ainsi l'UA1 recouvre les niveaux rougeâtres n°10-11 en F37 et n°8 en I38 chronologiquement cernés par 4 dates (2 en I38 et 2 en F36) autour de 7000 cal BP.

- La transition UA1/UA2 est matérialisée par un dépôt grisâtre fin (≈ 10 cm) rattaché à l'UA2 (n°9 en F37 et n°7 en I38) daté en I38 à 6549 cal BP (Sac 41904). Dans le secteur 2, ce dépôt de couleur gris-vert (niveau n°12) est daté en H47 à 6393 cal BP (Sac 39413).

		Dates 14C (intervalles cal BP à 2σ)			Fourchette chronologique calculée [D _{inf} -D _{sup}]
		F37	H34	I38	
Unités archéostratigraphiques	UA3	4849-4626 (Sac 29729)			[4849-4626]
	UA2	6181-5944 (Sac 29730)	6166-5909 (Sac 29727)	6641-6452 (Sac 41904)	[6641-5909]
	UA1	7156-6803 (Sac 41907) 7160-6930 (Sac 41908)	6941-6739 (Sac 29728)	6986-6792 (Sac 41905) 7156-6803 (Sac 41907) 7160-6940 (Beta-411097)	[7160-6739]

Tableau 3 : Mise en concordance des données chronologiques et archéostratigraphiques établies pour le Secteur 3.

Chapitre IV - Données chrono-stratigraphiques

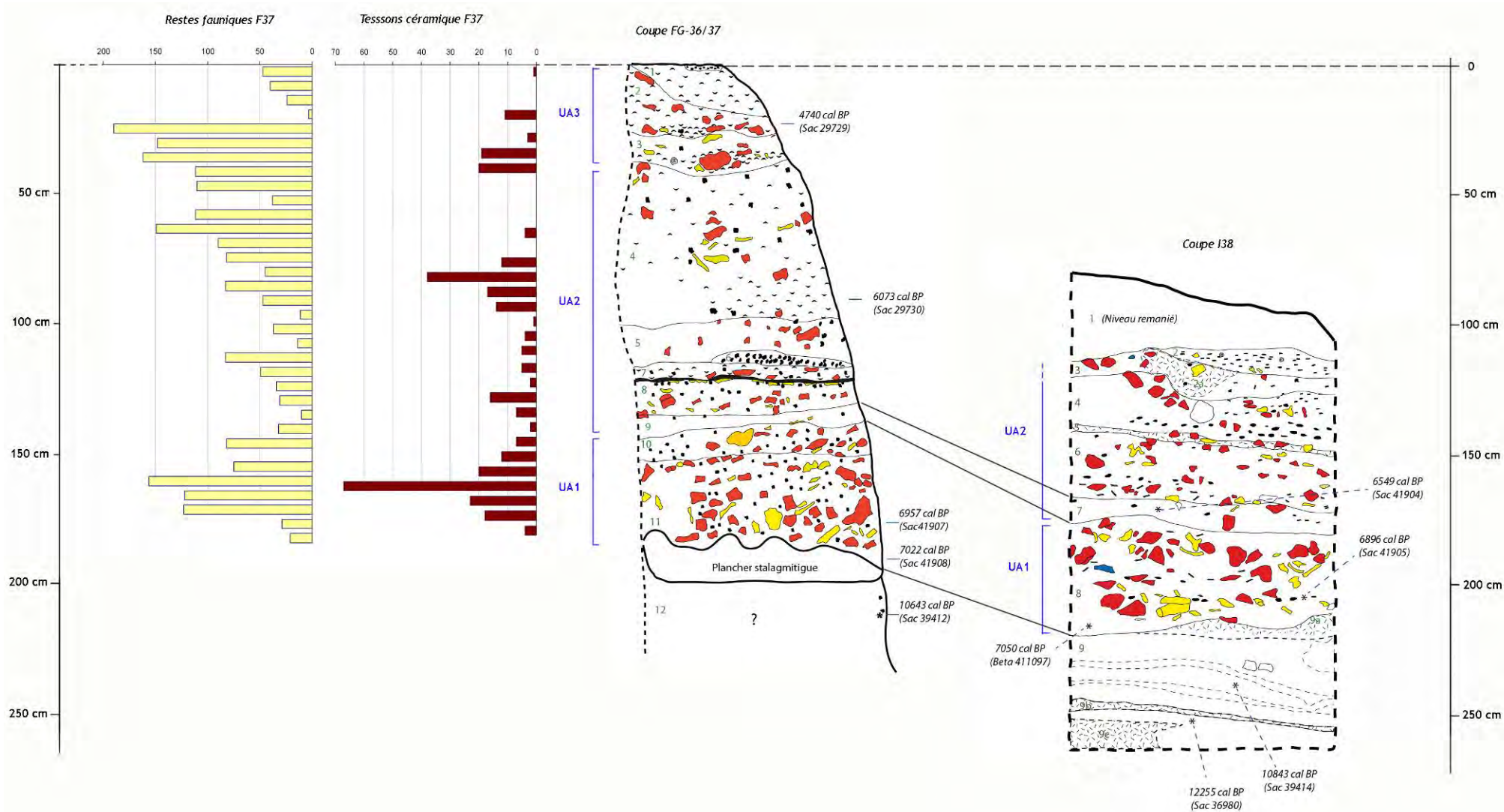


Figure 22 : Délimitation des unités archéostratigraphiques dans le secteur 3. A gauche, répartition verticale du nombre de restes fauniques et des tessons céramiques découverts en F37. Mise en vis-à-vis des données fauniques et céramiques avec la coupe transversale de cette zone ; à droite, mise en équivalence altimétrique et chronostratigraphique des coupes transversale F37 et longitudinale I38.

4.3. Synthèse des données chronostratigraphiques des secteurs 2 et 3

La réunion des données chronostratigraphiques des secteurs S2 et S3 a permis de préciser et de compléter la définition des unités chronostratigraphiques.

En S2, les dépôts supérieurs relatifs aux unités UA4 et UA5 sont localement présents, alors qu'ils sont absents en S3. Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette différence.

-La première, naturelle, tient compte d'une part de la pente négative présente entre S3 et S2, qui s'inscrit dans le cadre d'un pendage global longitudinal descendant de l'entrée vers le fond de la grotte. Et, d'autre part, de la topographie la plus basse de S2, et adossée à une muraille stalagmitique qui ferme transversalement la grotte en deux parties. Cette muraille stoppe tout transport sédimentaire (cf. plan et coupe longitudinale, chapitre III).

- La deuxième hypothèse est anthropique, elle serait liée à l'exploitation des couches de guano (selon des témoignages recueillis par A de Beaumais) et/ou aux perturbations occasionnées par les fouilles des années 1920.

Concernant l'hypothèse naturelle, il est possible, en effet, lors de ruissellements extérieurs puissants, que des déplacements de sédiments entraînés par l'eau se soient produits depuis l'entrée jusqu'au rideau stalagmitique en suivant la pente longitudinale. En avril 2012, lors de grandes averses, nous avons constaté la formation d'un écoulement d'eau qui s'est propagé de l'entrée vers le fond de la grotte en suivant l'axe longitudinal (Fig. 23).



Figure 23 : Introduction des eaux de pluie dans la grotte à l'occasion de fortes averses en avril 2012.

La configuration topographique actuelle de la grotte est essentiellement celle modifiée par les fouilles de A. de Beaumais dans les années 1920. Dans l'axe longitudinal central, la tranchée creusée par les fouilleurs n'ayant été que partiellement comblée par leurs accumulations, a servi à diriger l'écoulement des eaux de pluie. Nous ne savons pas quelle était la configuration de l'entrée lors des occupations préhistoriques de la grotte. Il est possible qu'elle ait été en partie obstruée par la végétation qui aurait joué un rôle d'écran contre les vents violents et les trombes d'eau de pluie.

Concernant les dépôts archéologiques plus profonds, notamment le niveau rougeâtre correspondant à l'UA1, il est à peine visible sur la coupe MN-47/48 du Secteur 2, mais entièrement mis au jour en F37 et I38 dans le secteur 3.

L'UA1 repose sur un plancher stalagmitique qui s'est formé sur un dépôt jaunâtre, identifié comme niveau n°12 en F37 et niveau n°9 en I38. Les données localement disponibles à ce jour, ne permettent pas de le considérer comme un niveau de référence, même s'il recèle quelques charbons de bois *in situ* (cf. chapitre XII) dont un en G36 et deux en I38 ayant servi à dater son sommet : 10643 cal BP (Sac39412) en G36, 10843 cal BP (Sac 39414) et 12255 cal BP (Sac 36980) en I38 (Fig. 21). L'épaisseur totale de ce dépôt n'est pas encore connue. Une carotte d'un mètre au dessous du niveau actuel en I38 ($z=-260$) n'a pas permis d'atteindre le substratum rocheux.

La synthèse des datations des deux secteurs S2 et S3 (Tab. 3) conduit à fixer les dernières fourchettes chronologiques pour chacune des unités chronostratigraphiques (Tab. 3).

On rappelle que ces fourchettes chronologiques ne doivent pas être interprétées comme de véritables durées d'occupations, même si elles en constituent une première estimation compte tenu des données stratigraphiques (établie en S2 et S3 seulement, soit sur 1/10 de la surface totale de la grotte) et chronologiques disponibles actuellement (28 dates 14C).

Les travaux futurs permettront de mieux maîtriser la stratigraphie de GLD1 en établissant des coupes dans d'autres secteurs de la grotte. D'autres dates radiocarbone sont également nécessaires pour augmenter la résolution chronologique, notamment celle des niveaux 4-5 et 10 en S2 et l'ensemble des niveaux non datés des trois coupes stratigraphiques de S3.

Pour UA1, la fourchette actuelle [7160-6739 cal BP] devrait correspondre à la durée d'occupation réelle de ce que nous considérons provisoirement comme étant le premier niveau archéologique néolithique. Les dates de la limite inférieure sont immédiatement obtenues à la base de ce niveau et se situent juste au dessus du plancher stalagmitique, en F37, et à la limite avec le niveau jaunâtre n°9, en I38. Au sommet de cette unité, les dates disponibles sont chronologiquement proches de celles mesurées dans les dépôts (gris en S3 et gris-vert en S2) à la

base de l'UA2 (vers de 6500 cal BP). On peut par conséquent retenir une durée d'occupation d'environ 500 ans entre 7200 et 6700 cal BP.

Pour l'UA2, la fourchette [6641-5909 cal BP] est partielle. Les débuts sont à situer sans hésitation vers 6500 cal BP. En effet, la base de l'UA2 est un dépôt grisâtre-verdâtre assez fin (\approx 10 cm), représenté en S2 par le niveau n°12, et en S3 par les niveaux n°7 pour la coupe I38 et n°9 pour la coupe FG-36-37. Les deux dates disponibles mesurées en S2 et S3 (6549 cal BP Sac 41904 en I38 et 6393 cal BP Sac 39413 en H47) convergent vers la même valeur moyenne située vers 6500-6400 cal BP. C'est donc à cette date qu'il va falloir situer les débuts de l'UA2.

La transition entre UA2 et UA3, est chronologiquement moins précise. La fourchette actuelle admet comme borne supérieure la date de 5909 cal BP (Tab. 3) et par conséquent une durée d'occupation d'environ 500 ans. Or lorsqu'on examine la répartition verticale du matériel archéologique en S2 et en S3, la date de 5900-6000 correspond à la phase de pleine occupation de l'UA2. L'amorce d'un déclin survient quelques centaines d'années plus tard. En S2, comme on l'avait déjà évoqué ci-dessus, la transition UA2/UA3 est matérialisée par un dépôt stratigraphique très pauvre archéologiquement (niveau n°10) non encore daté. La précision chronologique de ce niveau est la clé pour l'estimation de la durée de la phase de transition [UA2-UA3]. Une limite chronologique pour la fin de l'UA2 sera proposée par corrélation avec les dépôts de carbone organique dans les stalagmites.

Pour l'UA3, la fourchette [5032-4615 cal BP] exige d'être précisée, notamment pour son début (5032 cal BP) évoqué précédemment dans le cadre de la problématique de transition UA2/UA3. En revanche la date de 4615 cal BP semble correspondre à la fin de ce niveau d'occupation conforme au début de l'UA4 vers 4500 cal BP (Tab. 3) et avec une phase de transition très courte, perceptible seulement à travers la distribution des restes fauniques en S2 (Fig. 16).

Pour l'UA4, la fourchette [4569-4230 cal BP] estimée par six dates 14C toutes issues du niveau 7 de la coupe MN-47/48 est la plus précise. D'une durée d'occupation relativement courte (300 ans), la fin de l'UA4 coïncide avec un épisode d'extrême aridité enregistré dans les rapports isotopiques ($\delta^{18}\text{O}$) des stalagmites de GLD1 (Chapitre IX).

Pour l'UA5, la fourchette très serrée de [1552-1411 cal BP] obtenue par deux dates proches (1481 cal BP/Sac 39408 et 1484 cal BP/Sac 2973) ne permet pas d'estimer la durée d'occupation réelle de ce dernier niveau d'occupation. La céramique recueillie contient des tessons tournés, ce qui confirme l'attribution à une période historique. Le début de l'UA5 restera imprécis tant que les niveaux stratigraphiques 5 et 6 (coupe MN-47/48) qui matérialisent la transition [UA4-UA5] ne seront pas datés.

		Dates 14C (intervalles cal BP à 2σ)		Fourchette chronologique calculée [D _{inf} -D _{sup}]
		Secteur 2	Secteur 3	
Unités archéostratigraphiques	UA5	1552-1411 (Sac 39408) 1547-1415 (Sac 2973)		[1552-1411]
	UA4	4417-4244 (Sac 42501) 4437-4230 (Sac 41906) 4519-4295 (Sac 42503) 4569-4420 (Sac 39410) 4526-4305 (Sac 39411) 4516-4290 (Sac 39409)		[4569-4230]
	UA3	5032-4851 (Sac 36982) 4844-4615 (Sac 42504)	4849-4626 (Sac 29729)	[5032-4615]
	UA2	6471-6316 (Sac 39413) 6179-5930 (Sac 41909) 6178-5924 (Sac 23883) 6178-5933 (Sac 23884)	6181-5944 (Sac 29730) 6166-5909 (Sac 29727) 6641-6452 (Sac 41904)	[6641-5909]
	UA1	7157-6907 (Sac 36981)	7156-6803 (Sac 41907) 7160-6930 (Sac 41908) 6941-6739 (Sac 29728) 6986-6792 (Sac 41905) 7156-6803 (Sac 41907) 7160-6940 (Beta-411097)	[7160-6739]

Tableau 4 : Cadre chronologique des unités archéostratigraphiques réunissant les données chronostratigraphiques des secteurs 2 et 3.

4.4. Corrélation avec les dépôts de carbone organique dans les stalagmites

Le recours, pour la première fois à notre connaissance, à l'exploitation des stalagmites comme archive témoin d'activités anthropiques, déduites de l'entretien des foyers de combustion dans la grotte, donne des résultats intéressants.

L'hypothèse consiste à associer la gradation des niveaux de gris des lamines de croissance des stalagmites à l'entretien des foyers de combustion dans la grotte. En effet, plus les couches de calcite sont sombres (tons noirs à gris), plus elles ont été formées dans une atmosphère chargée en fumées, constituées de gaz carbonique et de particules de carbone organique (suie). La calcite fraîchement formée piège ces particules de carbone qui viennent se déposer sous l'effet de la gravitation. Parfois, ce sont de véritables niveaux de microcharbons qui se retrouvent coincés entre les lamines, sous l'effet de la proximité des foyers, et de l'intensité de l'activité de combustion. La coloration de la calcite, blanchâtre lorsqu'elle est pure, est un phénomène complexe dépendant de plusieurs autres facteurs mécaniques (particules de poussières d'origines diverses qui peuvent se déposer) et chimiques (dissolution d'éléments chimiques contenus dans

les roches calcaires, etc.). Les dépôts de carbone (suie) qui contribuent à assombrir la blancheur de la calcite devraient être aisés à distinguer des autres phénomènes en ayant recours à des analyses chimiques (travaux en cours).

Une stalagmite (STM2) découverte à GLD1 en S3 (déblais exhumés entre les carrés F37 et I38) a fait l'objet de datations U/Th et d'analyses isotopiques ($\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$) dans le cadre d'une étude paléoclimatique (Chapitre IX). Les lamines de croissance de cette stalagmite permettent de couvrir une période chronologique de 6300 BP à 4000 BP correspondant quasiment aux fourchettes chronologiques réunies par les unités archéostratigraphiques UA2 (en partie), UA3 et UA4 (Fig. 24). Cette stalagmite s'est constituée après l'UA1.

La coupe longitudinale de la stalagmite (STM2) montre une succession de lamines de croissances blanches, interrompues d'une manière irrégulière par des groupes de lamines plus ou moins sombres. Cette coloration sombre est étroitement liée à l'activité de combustion dans la grotte, donc se trouve être potentiellement corrélable à l'intensité de l'occupation de la grotte. Lorsqu'on examine la coupe de STM2, on observe 3 discontinuités colorimétriques noires. Les datations U/Th cernant ces discontinuités indiquent des dates autour de 6000, 4900 et 4200 BP (Fig. 23). Ces dates correspondent aux pleines occupations des unités archéostratigraphique, respectivement, UA2, UA3 et UA4. Cette concordance ne laisse plus de doute sur la pertinence de cette archive colorimétrique haute résolution. Il est donc possible de 'corriger' ou d'affiner les fourchettes chronologiques obtenues par les données chronostratigraphiques en utilisant aussi celles estimées par l'épaisseur des couches sombres de calcite datées par U/Th.

Le premier groupe de lamine sombres commence avant 6200 BP (début de croissance de STM2) atteint un maximum de noirceur vers 6031 BP (moyenne des premières dates U/Th à 6278 et 5785), puis décroît jusqu'à 5303 BP. On a donc une première estimation de la fin de l'UA2 autour de 5300 BP.

Entre 5303 BP et 4955 BP, les lamines sont plus ou moins blanches, impliquant une activité anthropique aux combustions réduites en grotte. Ce laps de temps synchrone de la phase de transition entre UA2 et UA3 ne correspond pas à un abandon de la grotte, mais à une réduction de l'intensité des activités durant l'occupation.

A partir de 4955 BP, les couches de calcite deviennent brusquement plus sombres et gardent une nuance foncée jusqu'à environ 4600 BP. On peut ainsi déduire que les activités dans l'UA3 commencent à peine à se développer quelques années après 4955 BP (soit vers 5000) et s'achèvent vers 4600 BP.

Entre 4600 BP et 4500 BP nous avons une phase de formation de calcite dont la blancheur n'a pas été altérée. Un groupe peu épais de lamines devient de nouveau sombre entre 4518 BP et

4226 BP avec un pic de noirceur proche de 4226 qui correspond à la pleine occupation de l'UA4. On voit bien que l'UA4 est effectivement une période d'occupation courte qui s'inscrit dans l'intervalle 4500-4200 BP.

Juste après 4200 BP, l'activité semble s'atténuer sensiblement signalant la fin de l'UA4. La croissance de STM2 est arrêtée probablement à cause d'une dégradation climatique (cf. Chap. IX).

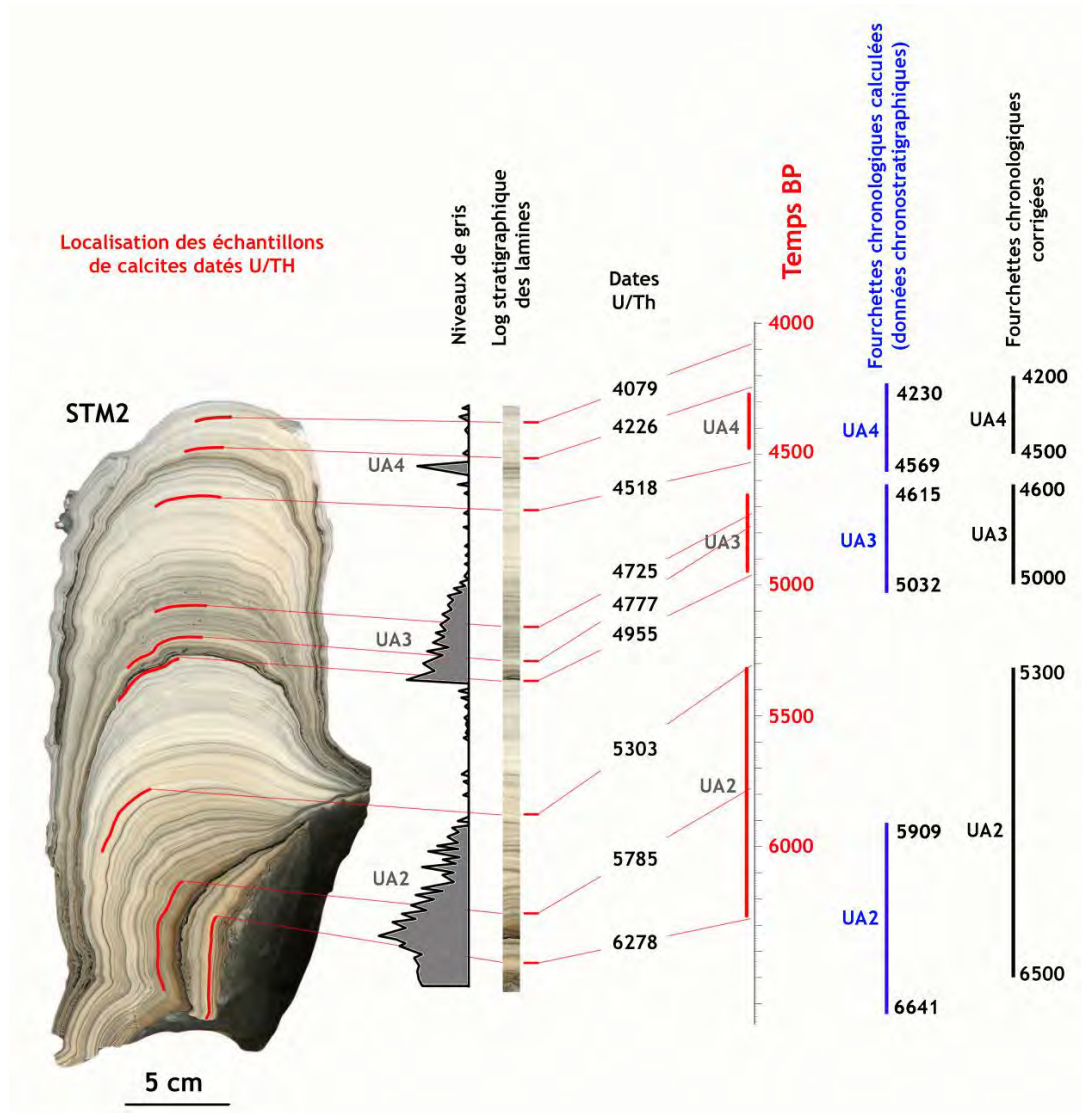


Figure 24 : Corrélation chronologique entre dépôts de carbone organique dans la stalagmite STM2 et les unités chronostratigraphiques (Dates U/Th d'après Ruan et al. 2015).

En conclusion, le recours à l'enregistrement des particules de carbone organique dans la stalagmite STM2 permet de corriger et de compléter les fourchettes chronologiques des unités chronostratigraphiques UA2, UA3 et UA4 donnant une estimation des durées d'occupations, respectivement d'environ 1000 ans, 400 ans et 300 ans.

Chapitre V – Industrie lithique

1. Contexte des recherches en Afrique du Nord

Les études lithiques des sites épipaléolithiques et néolithiques de l'Afrique du Nord se sont fondées jusqu'au siècle dernier sur une approche typologique *sensu stricto*. Les premiers essais de sériations chronologiques et de caractérisation culturelle se sont appuyés sur un ensemble de faits peu souvent quantifiés ainsi que sur des critères qualitatifs mettant en évidence des classes d'outils, des tendances, des spécificités (Balout 1955, Vaufrey 1955). Dans les assemblages recueillis, ce sont les pièces retouchées qui ont surtout retenu l'attention, le débitage étant alors considéré comme complémentaire et secondaire, bien des « renseignements d'ordre technique [échappèrent] donc totalement » (Inizan 1976) à la compréhension de la fabrication des outillages. Mais au début des années 60, sous l'impulsion de F. Bordes (1961) et dans le cadre de « l'Ecole d'Alger » créée au CRAPE le fondement techno-typologique de l'étude des séries paléolithiques et épipaléolithiques, nord africaines et sahariennes s'imposa. Quelques années plus tard J. Tixier (1963) systématisera la méthodologie appliquée aux outillages épipaléolithiques étudiés, reconstituée sur la base d'expérimentations systématiques. La création d'un cadre conceptuel et d'une liste typologique réservée aux industries épipaléolithiques, repose sur des critères technomorphologiques, fondements d'une approche comparative de nombreuses séries passées par cette nouvelle grille d'analyse. Cet outil permit d'établir les critères spécifiques aux industries ibéromaurusiennes et capsienes (courbes cumulatives, diagrammes etc.). Les données s'accumulant on parvint rapidement à tirer des informations quantitatives, des références conduisant à cerner des faciès à l'échelle régionale. L'Algérie orientale bénéficiant d'études lithiques nombreuses, réévaluées avec cette méthode, et, désormais des premières datations au ¹⁴C, permit à G. Camps (1971) de dresser un tableau régional des faciès capsienes reconnus et de leurs prolongements néolithiques, sans que l'impact des aspects économiques et une approche environnementale soient fondamentalement pris en compte (Camps 1974).

Le développement de ces nouvelles recherches s'étant accéléré ailleurs et en France, l'approche technologique des industries nord-africaines (Inizan 1976 ; Sheppard 1987), intégra la notion de schéma diacritique (pour la représentation graphique) et de chaînes opératoires d'économie des matières premières et d'économie du débitage (Tixier et al. 1980, Inizan, 1976 ; Perlès 1980 ; Binder 1987 ; Binder et al. 1990), de système technique (Perlès 1984, 1987, 2004 ; Geneste 1991).

En somme, l'élargissement de la compréhension du domaine lithique a conduit à interpréter le domaine technologique comme un système ouvert, pouvant interagir avec les domaines économiques, sociaux et symboliques. L'industrie lithique constitue donc un sous-système de la technologie, répondant à des besoins spécifiques.

Le concept d'économie régit désormais le domaine lithique tout entier. Economie des matières premières et économie des débitages reposent sur des chaînes successives et intégrées d'actes et de sélection. De l'approvisionnement en matières choisies spécialement adaptées aux projets d'un groupe culturel, dépendent des créations particulières, exigeant l'application de schémas (techniques) opératoires précis, mis en œuvre par des artisans spécialistes, pour aboutir à une production déterminée conforme à leur projet.

Les études adoptant ces concepts se généralisent et montrent tout le bénéfice et le potentiel informatif auxquels elles aboutissent (Roubet 1979, Aumassip 1986, Hachi 1987, Rahmani 2003, Mulazzani 2010, Sari 2012).

2. Problématique

L'analyse du mobilier lithique taillé s'inscrit dans une dynamique de multiplication des approches. Cette orientation devrait permettre de replacer les résultats de l'industrie lithique dans un contexte chrono culturel élargi et précis, incluant les données issues de l'étude d'autres corpus du site fouillé, synchrones de celui-ci et juxtaposés à celui-ci (faune, industrie osseuse, céramique, parure, etc.). Cette approche a pour objectif de répondre aux problèmes spécifiques à cette l'industrie, d'insister sur la caractérisation des outillages afin de reconstituer les étapes constitutives de liens que ces témoins lithiques pourraient ou non avoir eus avec des traditions antérieures locales ou non Ibéromaurusienne et Capsienne. La mise en évidence d'apports techno-culturels particuliers devrait ensuite montrer comment ces communautés s'en sont dégagées ou non et se sont enrichies de connaissances nouvelles, dont les origines et les motivations seront à rechercher et à intégrer aux processus de mise en place de la néolithisation sur ce territoire tellien.

En somme, quelles sont les caractéristiques de ce mobilier ? Pourquoi le considère-t-on comme néolithique ?

Le contexte culturel Néolithique de cette région, tourné vers la mer si proche et vers les Hautes Plaines Constantinoises est largement inconnu. En région tellienne orientale les recherches débutent en Algérie, elles ne bénéficient pas encore de la ré-évaluation des anciens travaux

concernant l'Oranie tellienne (Camps 1974). En Tunisie voisine, ces recherches viennent de reprendre au Kef el Agab (Aouadi 2014).

De quels concepts disposons-nous pour essayer de comprendre la néolithisation à travers l'étude des industries lithiques taillées ? Quelle place l'industrie lithique occupe-t-elle au sein des approches des autres éléments mobiliers ?

3. Méthodologie : approche techno-typologique

Partant d'une approche techno-typologique équilibrée, l'étude de la caractérisation des industries de GLD1 devrait permettre de reconnaître la structure et la spécificité des outillages recueillis, si les quantités disponibles le permettent. Cependant la démarche technologique adoptée, conforme aux principes énoncés, tient compte aussi des particularités de la constitution de ses collections. Les produits de fouilles (2010-2014) par niveaux étant peu nombreux et parfois peu représentatifs bien que tous intégrés et découverts en place, se trouvent ici comparés à ceux issus des collections hors stratigraphie. Des différences sont notables entre ces deux ensembles. Mais nous savons que la poursuite des travaux va prochainement fournir une documentation issue de fouilles plus étendues et plus équilibrées d'un secteur à l'autre. La mise en parallèle d'un ensemble documentaire *in situ* plus fourni avec l'autre, hors stratigraphie, permettra d'obtenir un plus grand potentiel comparatif. Les résultats préliminaires que nous proposons restent provisoires, informatifs et prudemment présentés. L'objectif qualitatif est souligné.

La liste typologique établie par J. Tixier (1963) fondée sur 10 groupes prend en compte des groupes et des types de l'Épipaléolithique. D'autres comme les pointes de flèches, les pièces à retouche envahissante, d'autres outils composites n'y figurent pas. Les néolithiciens les ont généralement ajoutés dans leurs études.

Nous avons opté pour une adaptation de cette liste typologique (Roubet (1968 :15-45 ; Camps 1974 :239 ; Roubet 1979 :65-66 ; Aumassip 1986 :571-581), conservant les groupes grattoirs, perçoirs, burins, éclats et lames à bord abattu, lamelles à bord abattu, coches et denticulés, pièces à troncatures, microlithes géométriques, microburins, pièces diverses, ajoutant deux nouvelles classes, celles des :

- Racloirs (emprunts à la liste de F. Bordes pour le Moustérien) (Bordes 1961). Au type « 106 » (n° de type générique attribué par J. Tixier) nous avons ajouté en suffixe par concaténation, les numéros 1 à 11 (exemple 106-1 pour « Racloir simple rectiligne »).
- Armatures de flèches (Liste J. Hugot 1957).

La collection lithique de GLD1 contient des pièces réunissant parfois plusieurs caractères (Scie-Racloir, Scie-Bord abattu, Scie-Troncature, Scie-Racloir-Coche, etc.). Pour ne pas multiplier la création de nouveaux outils hors du groupe des outils Composites, nous avons classé ces pièces dans le groupe existant en essayant de trouver une filiation logique et en respectant les deux principes suivants :

1. L'état de la dernière transformation prime sur les aménagements antérieurs (Tixier, 1963, p. 156). Par exemple, un Racloir transformé en Scie sera classé parmi les Scies.
2. Les aménagements de type « Troncature » et « Bord abattu » sont considérés secondairement lorsqu'ils sont associés à des aménagements de type « Grattoir », « Racloir », « Scie ». L'option choisie ici dans le cas d'une lame à Bord abattu portant une scie sur le bord non abattu permettra de classer le document parmi les « Coches et denticulés/Scies » et non pas dans le groupe des « Eclats et Lames à Bord abattu ». Le « dos » n'est pas la partie active principale de cet outil, suppose-t-on ?

En suivant cette logique, notre intention est d'exploiter au mieux les permanences typologiques traditionnelles qu'offre cette liste de J. Tixier. L'objectif étant d'évaluer, dans nos assemblages, le degré de proximité ou d'éloignement d'une culture épipaléolithique. Sachant qu'une réalité plus complexe restera à souligner et à valoriser

Or cet ensemble lithique tout entier va accompagner un faciès Néolithique, il convient donc de traiter le thème lithique en mettant en avant le développement de nouveaux objectifs et l'adaptation de nouveaux savoirs techniques. Par exemple, en régions sahariennes, de nouvelles formules d'outils soulignent l'importance du développement des retouches écailleuses, envahissantes, des denticulations régulières (scie) exigeant, peut être, une évolution du groupe coches-denticulées de type épipaléolithique.

Si, au terme de l'étude, le taux des références aux modèles antérieurs s'avère élevé dans toutes les catégories étudiées, alors pourrions-nous conclure que la transmission des connaissances s'est révélée, en partie au moins, structurante et surtout compatible avec l'introduction d'innovations. Mais au début de l'étude rien n'étant connu, il semble utile de signaler qu'est désormais ouvert le cadre Epipaléolithique amélioré, afin de le rendre conforme aux attentes et apte à l'entrée de nouveautés et de particularismes. Durant l'analyse toute observation a consisté à articuler avec modération et vigilance les caractéristiques relevées sur chaque pièce retouchée, pour signaler la nature du changement, l'entrée de signes inhabituels, éléments suggestifs de nouvelles dispositions à préciser. Pourquoi ? Pour mieux situer la nature et le positionnement quantitatif de nouveaux indices qui pénètrent dans cet outillage, s'ajoutent aux autres et en écartent d'autres

éloignant ce nouvel assemblage néolithique de ceux qui les ont précédés : l'Ibéromaurusien et le Capsien.

La proximité géographique du site d'Afalou Bou Rhummel rend les phases finales de l'Ibéromaurusien local presque immédiatement antérieures à ce néolithique. Afalou semble conserver jusqu'à la fin localement reconnue (11 000 BP) une structure techno-typologique précise, voisine des précédentes, mais encore hyper spécialisée, ayant deux groupes lamellaires dominants (bords abattus et segments parmi les géométriques). Or dans cet ensemble culturel S. Hachi a judicieusement montré l'entrée parmi les Microlithes géométriques et à côté des segments, des triangles et des trapèzes, considérés comme absents ailleurs. Leur présence s'ajoute au signalement de lamelles à dos très spéciales et rares, jusque-là inconnues en contexte ibéromaurusien, conduisant l'auteur à s'interroger sur les motivations de ces nouveaux documents considérés à tort comme d'inspiration plutôt capsienne (Hachi 2003, pp. 224-227). Il y a là un basculement chronologique et culturel inattendu, qui a déjà été bien souligné.

Le Capsien est géographiquement inconnu dans les régions montagneuses des Babors, a fortiori dans ses phases les plus anciennes, pourtant il semblerait que des influences, soulignées ci-dessus, y aient pénétré. Se peut-il que GDL1 en porte aussi les traces ? La proximité des Hautes Plaines Constantinoises offre-t-elle une réponse avec le Sétifien : un Capsien supérieur local, aux éléments comparatifs datés (à Medjez II dont la dernière phase d'occupation est datée de la première moitié du VII millénaire BP). La structure lithique du dernier assemblage Capsien supérieur de ce site, bien que plus ouverte que l'Ibéromaurusienne est restée également stricte, elle repose sur deux ensembles forts : l'un macrolithique, l'autre microlithique, incluant des groupes d'outils très spécialisés (E. L. bords abattus et burins pour l'un, bords abattus et microlithes géométriques pour l'autre). Ces deux ensembles marginalisant le troisième ensemble constituant le fonds commun et comprenant grattoirs, coches, denticulés, perçoirs, racloirs. Or on sait que le groupe des coches et denticulés croît avec les derniers dépôts capsien, comme cela a été démontré pour les sites de Capsien supérieur (Roubet 1968). A GDL1, l'entrée de scies spéciales sur larges éclats et non sur lamelles comme dans le Capsien, le nombre croissant de racloirs, l'arrivée des pointes de flèches à retouche bifaciale et envahissante, distinctes des microlithes géométriques à bord abattu, constituent un lot de nouveautés techno-typologiques suffisant justifiant l'assouplissement et l'ouverture du schéma Epipaléolithique. L'objectif d'un élargissement du cadre techno-typologique va permettre l'entrée d'une relative diversité représentative.

3.1. Conventions et orientations

Les conventions d'orientations des objets suivent celles de la technologie lithique décrite dans « Technologie de la pierre taillée » (Inizan et al. 1995 ; p. 111).

Sur les planches photographiques représentées à l'échelle G. N, lorsque les deux faces d'un objet sont représentées, la face d'éclatement est située à gauche de la face supérieure, sauf les cas d'indéterminations (fragments, plaquettes, etc.).

Les couleurs des objets sur les photographies peuvent être altérées par les sources de lumières artificielles utilisées pour mettre en relief les enlèvements et les caractéristiques de débitage.

4. Le corpus et les matières premières

Les matières premières utilisées sont constituées de roches siliceuses et de diverses roches sédimentaires. Leur étude pétrographique n'a pas encore été conduite. L'examen macroscopique révèle la présence de roches calcaires de texture et de couleur variées (bleu, gris, noir et rosé), de calcite dolomitique, de grès, de quartzite, ainsi que diverses roches siliceuses composées de silex noir, gris moucheté, blond clair (beige) ou sombre (caramel, marron, etc.), et quelques rares spécimens de couleur verte et rouge (Fig. 5).

La structure géologique de la région favorise l'apparition d'accidents siliceux en divers endroits et l'érosion a assuré la libération des éléments les moins cimentés (Ehrmann, 1943). Les silex peuvent se trouver en affleurements primaires sous forme de rognons dans les calcaires massifs blancs ou grisâtres, mal stratifiés du Sinémurien (Fig. 1). Ils se trouvent également en rognons, mais de qualité diverse dans les calcaires à gros bancs stratifiés du Domérien et dans ce cas, les silex sont de couleur variée : noire, blonde ou jaune miel (Ehrmann, 1943, p. 62). Enfin, ils peuvent se trouver sous forme de galets dans les conglomérats liasiques re-sédimentés des formations du Néocomien (Crétacé) (Fig. 2).

L'examen des documents lithiques souligne visuellement la diversité des lieux d'approvisionnement. Les collectes au niveau local se sont produites dans les alluvions de petits cours d'eau (Fig. 3) et dans les conglomérats. Les rognons de silex liasiques locaux sont peu favorables à la taille, en raison de leur structure diaclasée (fig. 1). En revanche, les galets de silex noir disponibles dans les alluvions de la Soummam issus des formations marno-calcaires de l'Atlas tellien, sont de meilleure qualité.

Sur les indications du Professeur A. Coutelle, nous avons pu localiser dans les formations liasiques de l'unité de Tikjda (Coutelle 1979, p. 278) au Lac Goulmime d'autres provenances en silex blond de bonne qualité (Fig. 4, n°3) et en silex rouge à radiolarite (Fig. 4, n°4) situées à

Chapitre V - Industrie lithique

moins de 50 km de Gueldaman. Une source de silex blond plus proche (15 km) se trouve dans les bancs calcaires du Col de Chellata (Fig. 4, n°2). On sait qu'il existe à Aït Ourtilane dans les Babors du Nord un autre type de silex noir contenu dans les marnes et calcaires éocènes se présentant sous forme de nodules de 2 à 8 cm (≈ 150 gr). Il s'agit d'un silex noir très compact, homogène et à grain fin. Plusieurs pièces de GLD1 semblent provenir de ce type de silex.

Les grès, schiste et quartzite sont abondants dans les formations locales du Crétacé et peuvent également se retrouver en position secondaire dans les terrasses fluviales.



Figure 1. Affleurement primaire de nodules de silex dans les bancs de calcaires liasiques. Localisation au sommet de l'Adrar Gueldaman à 200 m au N-E de la grotte GLD1.



Figure 2. Conglomérats liasiques re-sédimentés dans les formations du Néocomien en contrebas de la grotte GLD 1 (Ighzer ou Debbous/GPS : 36.44240,4.573209).



Figure 3. Terrasse de la rive droite de la Soummam (GPS : 36.43760, 4.551902)

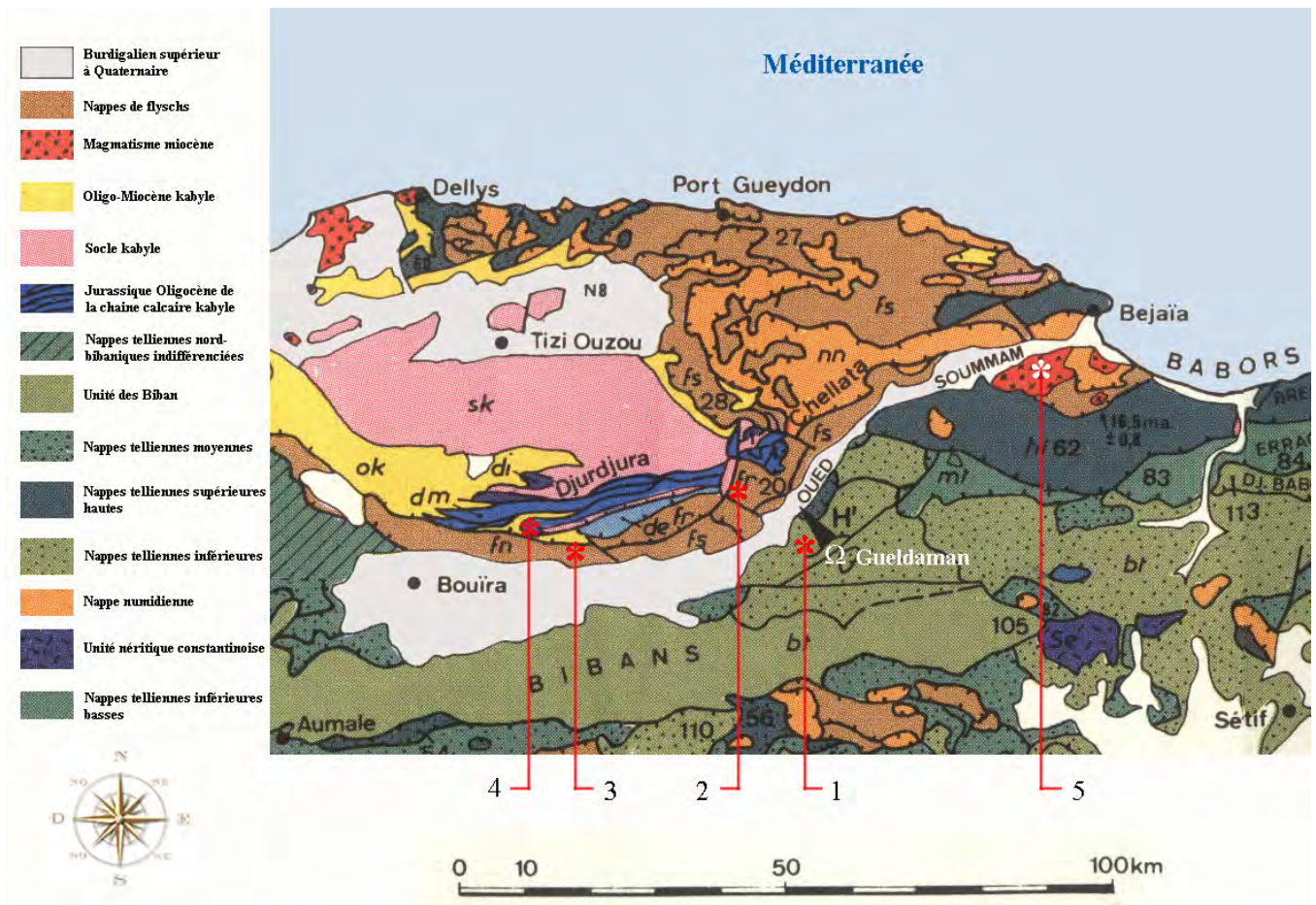


Figure 4. Localisation des principaux affleurements primaires de roches siliceuses dans un rayon de 50 km autour la grotte GLD1 (n°1- silex noir liasique, n°2et 3 silex blond liasique, n°4 silex rouge à radiolarite). Superposition des points sur un extrait de la carte structurale de la chaîne Tello-Rifaine (D'après W. Wildi 1983)



Figure 5 : Variétés de silex débités à GLD1

Chapitre V - Industrie lithique

		UA1			UA2			UA3			UA4		HS			Total
		Calcaire	Silex	Divers	Calcaire	Silex	Divers	Calcaire	Silex	Divers	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex	Divers	
Matière première	Bloc Rognon	11			1	1		3						1		15
	Galet	3	3	1	5	1	1						1	1		2
	Plaque			1			2									3
	Fragment	2		3	1	1	4			1						12
	Total	16	3	5	7	3	7	3	0	1	0	0	1	2	0	48
Nucléus	Nucléus	2	13			6		6	3				13	22		65
	Fgt. Nucléus	3	10		3	9		1	4				1	24		55
	Test		3		1	3										7
Total	5	26	0	4	18	0	7	7	0	0	0	14	46	0	127	
Produits bruts de taille	Eclat	75	108		101	99	1	23	12		2	4	203	330	12	970
	Fgt. Éclat	25	31	1	46	35	2	12	7		8	1	11	16	2	197
	Lame		1										8	3	2	14
	Fgt. Lame	2	4		1	1							4	2	1	15
	Lamelle	1	10		2	7			3			1	4	7		35
	Fgt. Lamelle	2	5		5	7			1				1	5		26
	Indéterminé		5		1									6		12
	Total	105	164	1	156	149	3	35	23	0	10	6	231	369	17	1269
Produits retouchés	Eclat	2	9	1	4	11		1	3				12	92	1	136
	Fgt. Éclat	1	2		1	2								11		17
	Lame					1								26		27
	Fgt. Lame		1			1								9		11
	Lamelle		5			3			1				1	19		29
	Fgt. Lamelle		2			3			1				1	17		24
	Plaquette	1												1		2
	Tablette													1		1
	Indéterminé		2			3								12		17
Total	4	21	1	5	24	0	1	5	0	0	0	14	188	1	264	
Pièces techniques	Chute burin		2			1								2		
	Crête		1			1										
	Pièce esquillée		1			3								3		
	Tablette								1							
Total		4			5			1					5		15	
Débris	148	121	23	94	57	1										444
Total	278	339	30	266	256	11	46	36	1	10	6	260	610	18	2167	

Tableau 1 : Documents lithiques taillés et retouchés provenant des fouilles et du tamisage des dépôts hors stratigraphie à GLD1 (période 2010 et 2014).

L'analyse porte sur la totalité de l'outillage taillé découvert en fouilles et lors du tamisage des dépôts hors stratigraphie entre 2010 et 2014, soit 2167 pièces (Tab. 1).

Deux roches sont principalement exploitées : le silex et le calcaire. Les autres, réunies dans le groupe « divers », représentent 80 pièces, soit 3.6%. Ce taux est resté faible dans les différentes unités archéologiques, mais il va en décroissant (37p en UA1, 16p en UA2, 1p en UA3 et rien en UA4). Dans les dépôts remaniés le nombre d'objets est également faible (2.9%) (Fig. 6). Ce sont généralement des éclats ou fragments de grès, de quartzite. On observe la présence d'une plaque de schiste et un objet en grès ayant des traces d'utilisation. Il est possible qu'après un examen pétrographique précis cet ensemble « Divers » s'enrichisse. Quoiqu'il en soit l'exploitation préférentielle du silex et du calcaire est un fait établi.

Les effectifs des matières premières exploitées, (Fig. 6) et des pièces brutes (Fig. 7), soulignent une exploitation croissante des calcaires d'une façon générale. Pourtant dans l'UA1, c'est le silex qui arrive en première position avec 51% suivi du calcaire avec 42%. Dès l'UA2 la tendance s'inverse et demeure ainsi jusqu'à l'UA4. Le calcaire local à grain fin, très abondant, est perçu comme une matière de substitution du silex, localement moins abondante et de mauvaise qualité, incompatibles alors avec les besoins des tailleurs de Gueldaman. Lorsqu'on examine les effectifs des supports retouchés, le silex domine, quelle que soit l'unité archéologique. Pour expliquer ces deux résultats entre bruts et retouchés, très contrastés, une hypothèse s'impose. Le silex est bien la matière première par excellence, recherchée pour fabriquer des outils, alors que le calcaire est plus souvent utilisé pour une production de supports (éclats). Nous avons pu constater, dans le cadre d'expérimentations en relation avec la préparation de l'industrie osseuse que l'emploi d'éclats bruts en calcaire répond aux actions de couper, scier, rainurer, perforer, utilisant le tranchant et les régions pointues du support calcaire non retouché. Mais ces régions rapidement usées exigent d'être ravivées, ou remplacées par un stock important d'éclats. L'éclat en calcaire brut apparaît comme un support indispensable, mais expédient, « jetable » et « *low-cost* ».

En conclusion, à partir de l'observation des proportions des matières premières exploitées, des variations sont perceptibles d'une unité à l'autre. Les unités UA1 et UA2 montrent une relative homogénéité, avec une production d'éclats en calcaire et silex, et une production lamellaire sur silex, alors que la plupart des produits retouchés est obtenue sur silex. L'étude des produits de débitage et de l'outillage va rendre compte de ces variations entre les différentes unités avec plus de précision (Fig. 8).

Chapitre V - Industrie lithique

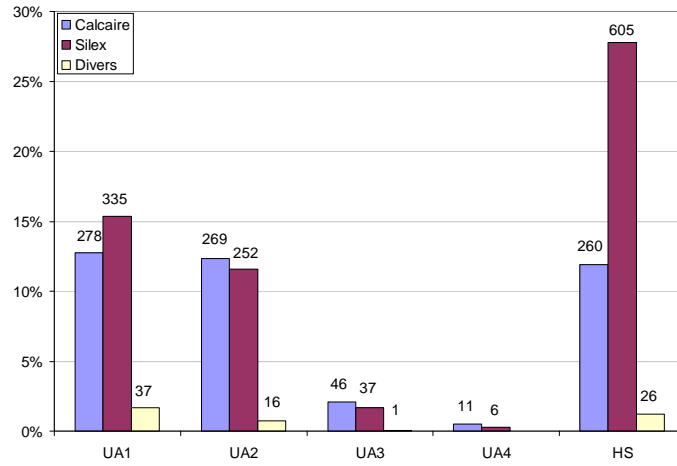


Figure 6 : Matières premières exploitées.

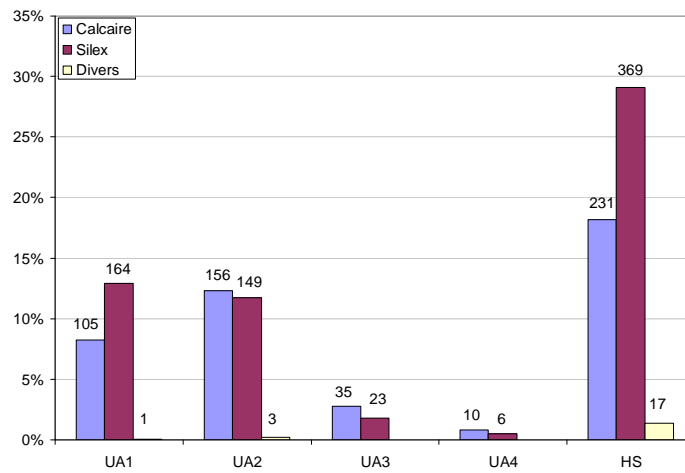


Figure 7 : Supports bruts par matières premières.

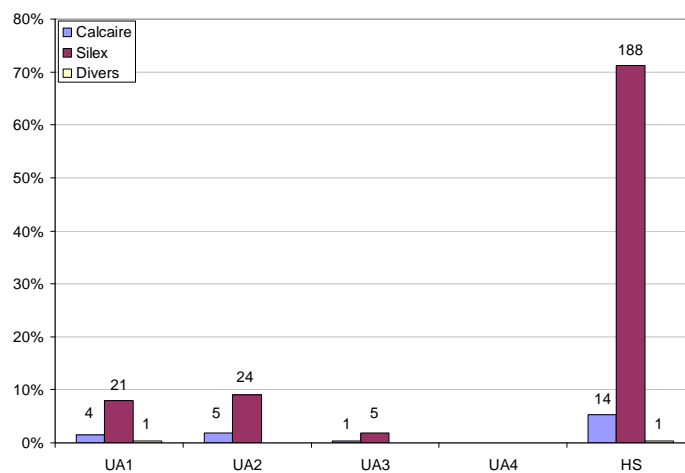


Figure 8 : Supports retouchés par matières premières

5. Les nucléus

La collection composée de 127 pièces comprend 97 nucléus en silex et 30 nucléus en calcaire provenant des unités fouillées et des collections hors stratigraphie étudiées. (Tab. 2).

	UA1		UA2		UA3		HS		Total	%
	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex		
Nucléus	2	13		6	6	3	13	22	65	51,2%
Fragments de nucléus	3	10	3	9	1	4	1	24	55	43,3%
Matière première testée		3	1	3					7	5,5%
Total	5	26	4	18	7	7	14	46	127	100,0%
%	3,9%	20,5%	3,1%	14,2%	5,5%	5,5%	11,0%	36,2%	100,0%	
	24,4%		17,2%		11%		47%			

Tableau 2 : Nucléus provenant des fouilles et du tamisage des dépôts hors stratigraphie à GLD1 (Période 2010- 2014).

Le nombre de nucléus est important dans l'UA1 (24,4%) mais va ensuite en diminuant (Tab. 2).

Aucun nucléus n'a été découvert dans l'UA4. Cette décroissance concerne aussi les nucléus en silex tandis qu'augmente le choix du calcaire entre les UA1 et UA3 (Tab. 2). Les galets abandonnés, après un test de percussion, sont représentatifs d'un maintien intentionnel sur place en vue peut être d'un usage différé.

On constatera sur le tableau 1 l'importance de la fragmentation. Les longueurs sont comprises entre 15 mm et 100 mm, les largeurs varient entre 10 cm et 75 cm (Fig. 9). Aucun exemplaire n'atteint dans son état actuel une longueur compatible avec le débitage laminaire. Au moment de la collecte, l'état dimensionnel du rognon-galet disponible était déjà insuffisant, ce caractère se répercutera tout au long de la production de supports et de l'industrie créée. Les nucléus en calcaire sont 2 à 3 fois plus grands que ceux en silex. Et, si ce constat se maintient dans les unités, rares mais présents sont les supports bruts de type laminaire ou éclat laminaire, mais ensuite très rares sont ceux qui ont été transformés par retouche ou à la suite d'une utilisation. Ce complément de débitage qu'apporte la production laminaire en calcaire ne se traduit pas dans l'outillage par une intégration et une destination. Abandonnés à divers stades d'exploitation (Tab. 7) tous les nucléus en silex et en calcaire ont assuré la production de supports variés (Tab. 3). Les chaînes opératoires reconstituées pour le *silex* (sans le secours de remontage, mais sur la base d'une identité minéralogique et colorimétrique, en un lieu donné) semblent avoir été dirigées vers la production de supports de type éclat dès le début de l'exploitation des rognons et galets (Tab.

3. Ce constat s'étend aux trois unités, mais on note une production lamellaire secondaire en UA2. Deux nucléus ont connu un débitage mixte de lamelle et d'éclat (Tab. 3).

Un nucléus (S3-13-29) à empreintes de micro-lamelles unidirectionnelles montre qu'un débitage tournant a été pratiqué (Fig. 10 n°3). Il s'agit d'un nucléus pseudo-cannelé sur galet en silex, conservant une surface naturelle érodée (50%). Le plan de frappe micro-facetté est bordé par une corniche à denticulations peu saillantes, adjacentes aux empreintes lamellaires juxtaposées, subparallèles et de largeurs différentes. Les extrémités distales sont convergentes ou obtuses. Elles ont filé jusqu'à l'extrémité opposée du galet. L'empreinte d'un micro éclat rebroussé semble correspondre à la fin de l'exploitation du nucléus.

Les nucléus en calcaire sont exclusivement voués au débitage d'éclats et macro-éclats selon des modalités très variées (polyédrique, faciale, centripète) (Fig. 10 n°6-7).

Dans la plupart des cas les nucléus en silex montrent un débitage effectué à partir d'un à trois plans de frappe (Tab. 4 et 5). La phase de mise en forme (encore peu connue dans cette région) mais attestée à travers ses supports initiaux, paraît le plus souvent sommaire. Pour s'assurer d'une exploitation maximum un débitage multidirectionnel non organisé a été pratiqué (Tab. 6). Cependant, lorsque l'exploitation d'un nucléus a été presque totale, que l'installation de 3 plans de frappe reste encore observable et que deux surfaces de débitage au moins sont encore présentes, on peut déduire de ces caractéristiques, que le choix d'une matière première de bonne qualité a permis une exploitation poussée, allant jusqu'au terme dimensionnel d'un éclat, dernier support débité. A ce signe d'exhaustion du silex se rattachent aussi des petits éclats et de nombreux fragments de nucléus épuisés. Dans d'autre cas lorsque certains nucléus en silex ont gardé des plages corticales importantes (80%), cette caractéristique confirme l'abandon à un stade initial en raison de qualités inadéquates ou de dimensions inappropriées.

Les caractéristiques des produits qui témoignent de l'entretien des surfaces des nucléus, sont présentées ci-dessous (§ 6.2).

Le recours au débitage par pression est attesté à travers les produits de débitage lamellaire que nous aborderons ci-dessous.

En somme, les critères de débitage et les procédés techniques choisis, tels qu'ils se déduisent de l'examen de nucleus résiduels aux caractéristiques conservées, s'inscrivent dans des pratiques et des connaissances typiques, régionalement identifiées et traditionnelles. Les *matières siliceuses choisies* et le recours au *percuteur* dur et tendre (lamelles et micro-lamelles) ont engendré deux classes de supports non standardisés, se situant dans des normes fixées par l'aspect dimensionnel initial de la matière première et le type de percussion appliquée, directe, peu contrôlée. *Eclats majoritaires et lamelles* répondent aux besoins des tailleurs. Mais, l'examen

dimensionnel des éclats, en silex notamment, montrent qu'ils ne sont pas de grandes dimensions (en raison du choix des matières premières), quant à ceux débités en calcaire, ils n'interviennent (presque) pas lors de la transformation du support en outil. Si bien qu'il ressort de la constitution du groupe d'éclats de GLD1, une sorte de carence en supports de grandes dimensions, à vocation d'outils nouveaux, pourtant l'installation d'un nouvel objectif du débitage, de type Néolithique est ici bien mise en place ; la profusion d'éclats un peu courts installe l'impression de normes, locales, contingentes, mais néolithiques. D'autre part la présence de *lames* n'est pas attestée comme empreinte, alors que ce support a été recherché dans le cas de transformations spéciales. On soulignera cet important changement technologique dans le débitage qui rompt nettement, lui aussi, avec les traditions immédiatement antérieures de culture capsienne. Les quantités de documents paraissant relativement peu importantes, on ne peut considérer les lieux comme étant précisément réservés à l'activité de préparation des outillages, aussi retiendrons-nous ces remarques à titre de première information.

Chapitre V - Industrie lithique

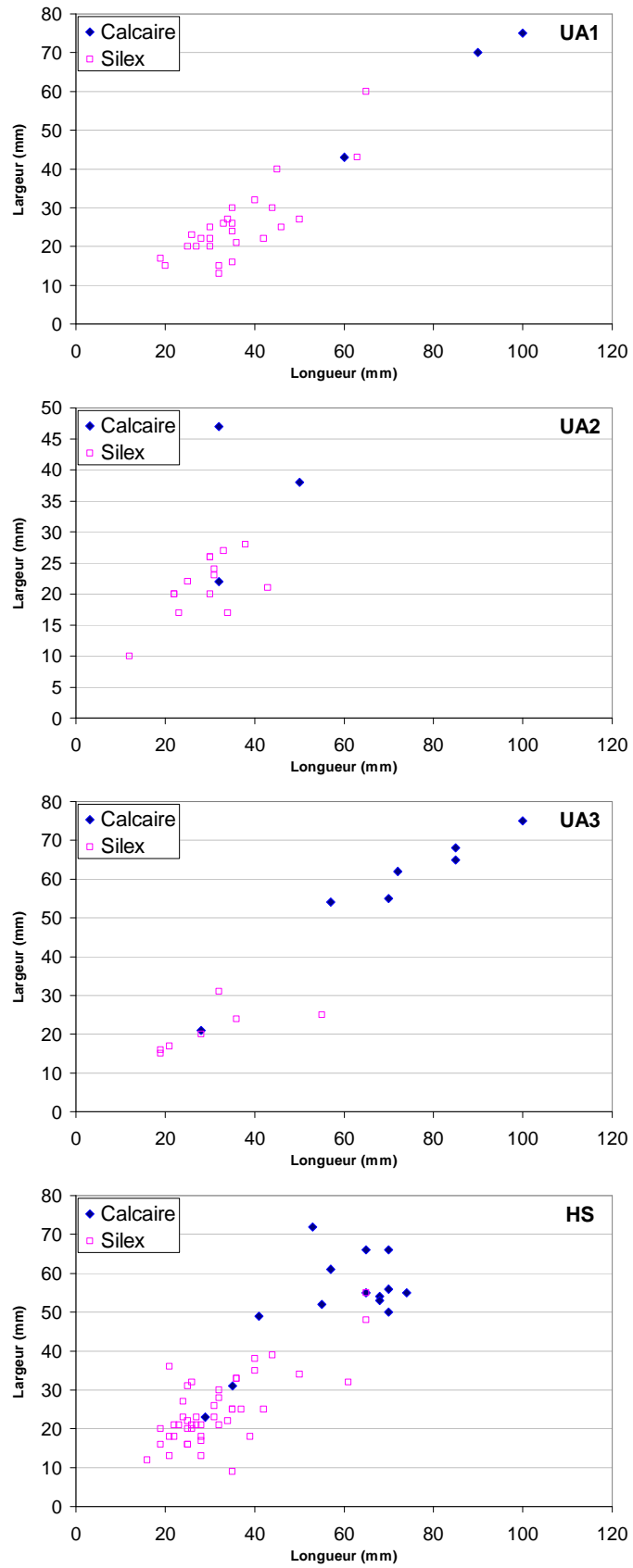


Figure 9 : Longueur et largeur des nucléus par unité archéologique

Chapitre V - Industrie lithique

	UA1		UA2	UA3		HS	
	Calcaire	Silex	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex
à Eclats	2	12	3	6	3	13	21
à Eclats et lamelles		1	1				
à Lamelles			2				1
Total	2	13	6	6	3	13	22

Tableau 3 : Types nucléus.

	UA1		UA2	UA3		HS	
	Calcaire	Silex	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex
1		8	3			2	10
2	2	2	3	4	1	8	7
3		3		1	1	3	5
Total	2	13	6	5	2	13	22

Tableau 4 : Nombre de plans de frappe sur nucléus.

	UA1		UA2	UA3		HS	
	Calcaire	Silex	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex
Composé						8	6
Cortical	1	1				3	3
Facetté							2
Lisse	1	2				2	11
Préparé	1	8	5	3	2		
Préparé/cortical		1	1	3	1		
Total	3	12	6	6	3	13	22

Tableau 5 : Type de plan de frappe.

	UA1		UA2	UA3		HS	
	Calcaire	Silex	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex
Bipolaire				1		1	2
Centripète			2				
Croisé							1
Multidirectionnel	2	11	2	5	3	9	10
Unipolaire		2	2			3	9
Total	2	13	6	6	3	13	22

Tableau 6 : Type de débitage.

Nb enlèvements	UA1		UA2	UA3		HS	
	Calcaire	Silex	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex
2 à 5	2	5	1	1	1		9
6 à 10		6	3	3	2	5	7
11 à 15		2	1	2		5	3
16 à 33			1			3	3
Total	2	13	6	6	3	13	22

Tableau 7 : Nombre d'enlèvements.



Figure 10 : Nucléus en silex (n°2-5) et calcaire (6 et 7) et un galet intact en silex (n°1)

6. Les produits de plein débitage

L'inventaire des produits de débitage met en évidence un fort taux de production, pour un taux assez faible transformation des supports. Les éclats majoritaires (86,6 %) sont suivis par les supports allongés, (13,4% Tab. 8). Leur transformation ne représente que 13% pour les éclats alors qu'elle s'élève à 52% pour les lames et les lamelles réunies. L'indice de transformation totale reste assez conforme aux données habituelles (19 % des produits débités).

	UA1			UA2			UA3		UA4		HS			Total	%
	Calcaire	Silex	Divers	Calcaire	Silex	Divers	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex	Calcaire	Silex	Divers		
Eclat brut	43	70	0	118	103	1	35	19	10	5	214	346	14	978	86,5%
Eclat retouché	3	11	1	5	13	0	1	3	0	0	12	103	1	153	13,5%
Total éclats	46	81	1	123	116	1	36	22	10	5	226	449	15	1131	86,6%
Lame/Lamelle brute	5	17	0	8	15	0	0	4	0	1	17	17		84	48%
Lame/Lamelle retouchée	0	8	0	0	8	0	0	2	0	0	2	71	0	91	52%
Total lame/lamelles	5	25	0	8	23	0	0	6	0	1	19	88	0	175	13,4%
Total produits débités	51	106	1	131	139	1	36	28	10	6	245	537	15	1306	100,0%

Tableau 8 - Produits de débitage par matière première et par unité archéologique

La collection présente un état de fragmentation plus élevé pour les produits lamellaires (35.3%) que pour les éclats (13.6%) (Tab. 9).

Fragmentation	Effectif	%
Eclats entiers	977	86,4%
Eclats fragmentaires	154	13,6%
Lames/lamelles entières	132	64,7%
Lame/lamelles fragmentaires	72	35,3%

Tableau 9 : Fragmentations des supports bruts et retouchés

6.1. Les éclats

Les éclats (1131 pièces, 86.6% du matériel) sont en silex ou en calcaire, à l'exception de deux pièces en grès et quartzite. Dans l'UA1 (127 p) la répartition est déséquilibrée entre supports en silex (81p :64%) et en calcaire (46p : 36%). Dans l'UA2 (239p), les pourcentages s'équilibrent : (123p :51% silex et 116p :49% calcaire). Dans les unités UA3 et UA4 leur quantité chute nettement (58p. UA3 et 15 p. UA4), le calcaire restant dominant.

La longueur des éclats en silex (58% L à ≤ 2.5 cm) dépasse rarement 4 cm (7%). Les éclats en calcaire nettement plus grands (20% pour L ≤ 2.5 cm et 36% pour L ≥ 4 cm), on estime leurs longueurs moyennes en général à 2.5 cm (silex) et 4 cm (calcaire). Ces valeurs sont presque constantes dans les quatre unités archéologiques (Fig. 11).

L'épaisseur moyenne des éclats en silex est de 3 mm, à ± 1 mm près. Les plus épais (23%) ont une épaisseur comprise entre 6 à 9 mm (Fig. 12).

L'épaisseur des éclats en calcaire est moins homogène. Les valeurs se situent entre 3.5 mm et 30 mm (Fig. 12). N'ayant pas constaté de différences entre les unités archéologiques, un seul graphique réunit les informations (Fig. 12).

Chapitre V - Industrie lithique

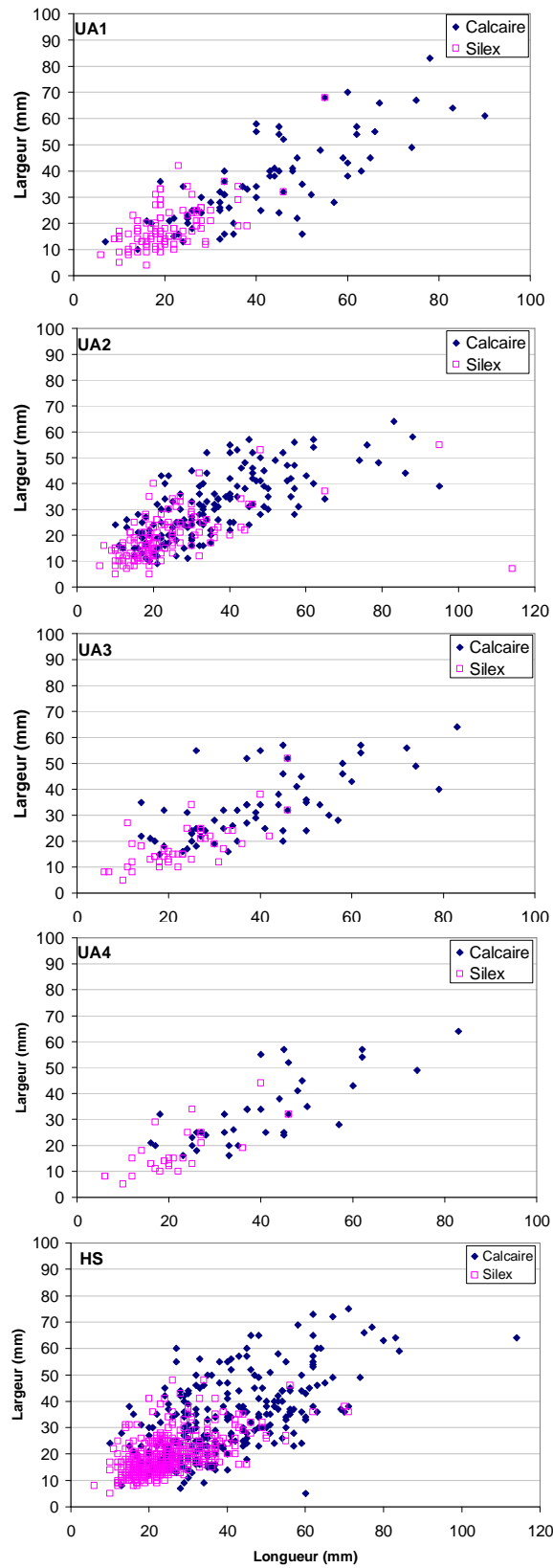


Figure 11 : Longueurs et largeurs des éclats par matière première et par unité archéologique

Chapitre V - Industrie lithique

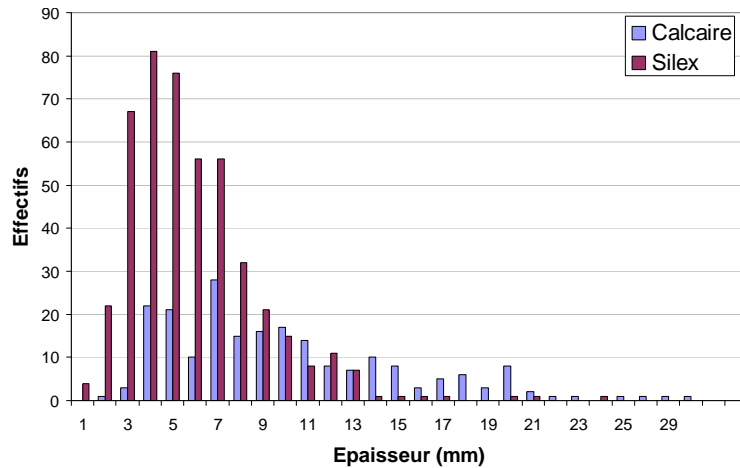


Figure 12 : Epaisseurs des éclats

Les éclats d'entame et ceux présentant une plage de cortex importante (entre 50 et 99%) ne représentant en moyenne que 10% des éclats (Tab. 10), la phase initiale de retrait de l'enveloppe naturelle des galets s'est rapidement et partiellement, peut être, effectuée sur place. Quelle que soit l'unité archéologique, 75% des éclats sont dépourvus de cortex. La phase de plein débitage est donc largement majoritaire.

	UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Sans cortex	73	181	40	13	392	699	74,8%
[1-50%]	16	21	5	0	119	161	17,2%
[50-99%]	7	9	3	1	21	41	4,4%
100%	4	6	5	1	17	33	3,5%

Tableau 10 - Indices corticaux des éclats

Les talons montrent une prédominance du type lisse (35%), suivie par les types punctiforme et cortical (12%) (Tab. 11). On constatera une faible représentation du facettage, signe d'une préparation peu développée. L'examen de ces empreintes laissées en plus d'un endroit sur le nucléus indique un débitage bipolaire lui aussi peu fréquent (9%). C'est donc le débitage unipolaire qui a été observé dans près de 40% des cas (Tab. 12).

	UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Absent	1	8			64	73	7,8%
Lisse	41	83	22	4	183	333	35,7%
Facetté	7	13	5	3	39	67	7,2%
Dièdre	5	7	2	2	24	40	4,3%
Punctiforme	13	28	3	1	67	112	12,0%
Linéaire	10	27	1	1	29	68	7,3%
Cortical	11	23	11	3	64	112	12,0%
Réduit	3	22	4		46	75	8,0%
Indéterminé	9	6	5	1	33	54	5,8%

Tableau 11 - Types de talon des éclats

	UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Unipolaire	53	112	23	6	211	405	43,4%
Bipolaire	7	25	9	1	49	91	9,7%
Multidirectionnel	24	51	13	3	100	191	20,4%
Centripète	2	13	1		29	45	4,8%
Indéterminé	14	16	7	5	160	202	21,6%

Tableau 12 - Types de débitage des éclats

Les éclats ne semblent pas provenir d'un débitage organisé et standardisé (peu symétriques). Certains semblent appartenir à une catégorie d'éclats de ravivage (tablettes), de réfection de la table pour ôter des inclusions, des zones à diaclase ou corriger des accidents de rebroussement/réfléchissement de la partie distale ou latérale.

En résumé, la production des éclats en silex ou en calcaire résulte de la même séquence technique : les supports sont issus d'une percussion directe, à l'aide d'un percuteur dur, systématiquement pour les calcaires et tendre parfois pour obtenir des éclats en silex de faible épaisseur dont 13% seront transformés en outils.

6.2. Les lames et lamelles

Les lames et lamelles sont faiblement représentées (175 p, soit 13,4%) même en silex (143 p, 82%), en calcaire (32 p, 18%) leur transformation est exceptionnelle (2p) (Tab. 8). Les supports allongés sur lamelles (64%) et sur lames (36%) sont rarement corticaux. D'un point de vue morphométrique (Fig. 3), la longueur moyenne est d'environ 25 mm dans toutes les unités, sauf pour les documents hors stratigraphie, la longueur moyenne est plus élevée (34 mm). Les longueurs comprises entre 15 et 45 mm sont plus importantes pour les pièces en calcaire (Fig. 13). La série se caractérise par deux classes modales : entre 15 et 40 pour les lames et lamelles en silex, et entre 20 et 50 pour les autres en calcaire. Cette différence de gabarit semble être le résultat d'une contrainte liée à la matière première, les galets choisis en silex ne dépassant rarement 4 cm.

Chapitre V - Industrie lithique

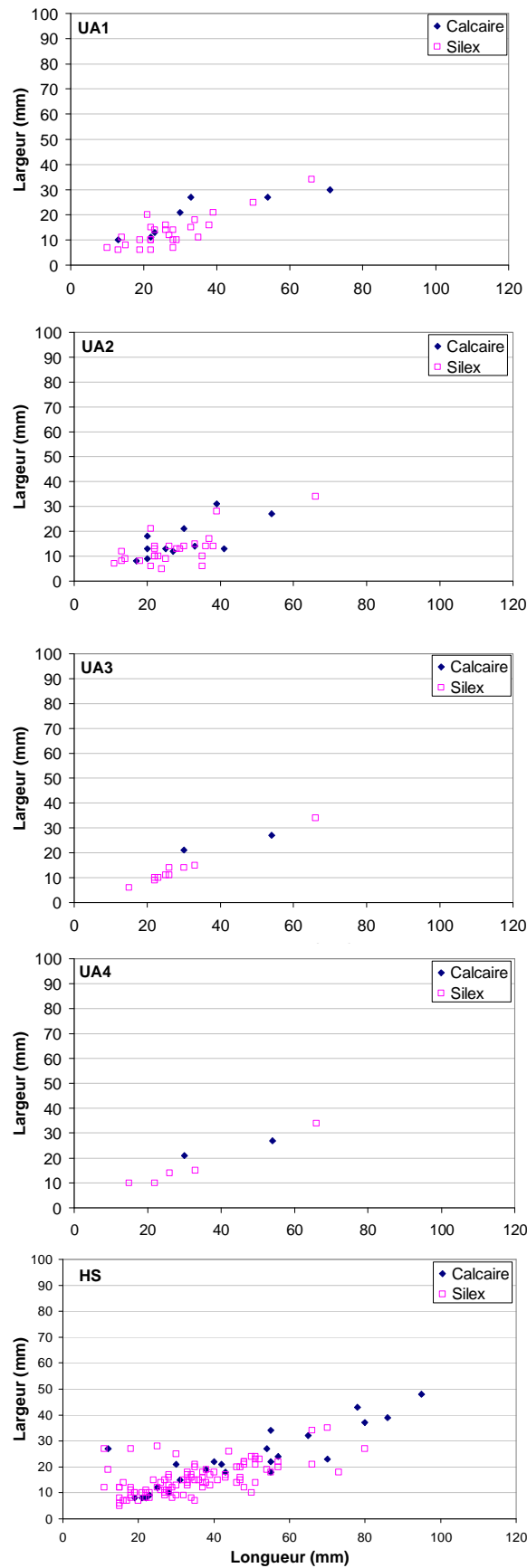


Figure 13 : Longueurs et largeurs des lames et lamelles par matière première et par unité archéologique

Compte tenu du nombre réduit de pièces et de la faible variabilité de leurs épaisseurs suivant les unités (UA), nous avons opté pour une représentation graphique regroupant l'ensemble des données (Fig. 14). Plusieurs observations en découlent :

- Silex : Epaisseur ≤ 6 mm : 85% des pièces, au-delà de ce seuil il s'agit de lames épaisses. Epaisseur comprise entre 4 et 6 mm : 55% des pièces ; pour 30% des pièces, elle est inférieure à 4 mm
- Calcaire : 55% des pièces ont une épaisseur ≥ 6 mm. Les autres (45%) ont une épaisseur moyenne de 5 mm avec un faible écart-type.

Les pièces allongées en silex sont toujours plus minces que leurs semblables en calcaire, la minceur est un choix du tailleur qui a dû adapter ses techniques (instruments) à la production recherchée (percuter tendre, préparation du talon). D'autres observations indiquent que la production de supports lamellaires en silex en particulier s'apparente à une production par pression. Les caractéristiques relevées concernent la forme du bulbe, diffus ou peu marqué, l'aspect de la face supérieure, avec nervure centrale, parallèle aux bords et les caractéristiques des empreintes de même sens ou de sens opposé signalant une gestion unipolaire ou bipolaire du débitage, avec une section transversale constante sur toute la longueur du support (Pelegrin 1988). Le mode d'exécution de cette pression reste à déterminer. En revanche, la production des supports allongés en calcaire suit la séquence technique par percuter dur des éclats.

Les transformations des lames et lamelles en silex en outils et armatures (grattoir, scie, denticulé, bord abattu, troncature, microlithes géométriques, etc.) seront abordées plus loin.

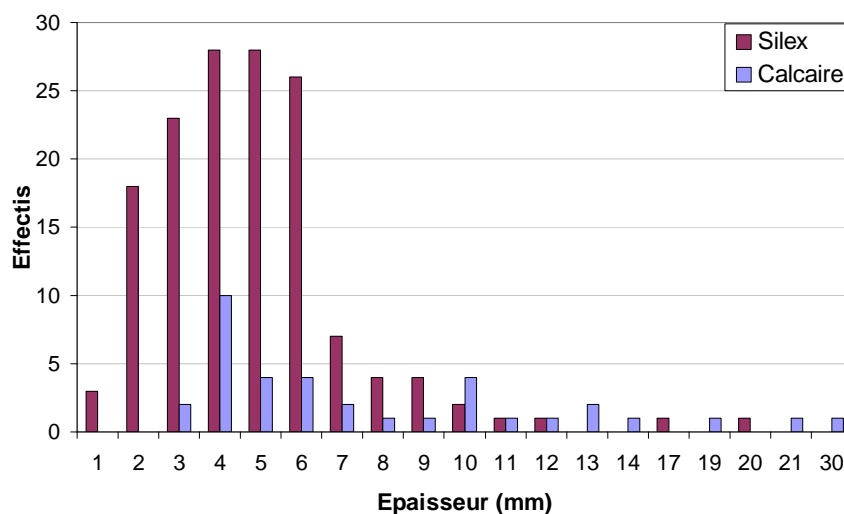


Figure 14 : Epaisseurs des lames et lamelles

7. Les pièces techniques

7.1. Chutes de burins

Cinq chutes de burins en silex ont été recueillies, deux proviennent de l'unité archéologique UA1 et une de l'UA2, les deux autres ont été découvertes lors du tamisage des dépôts hors stratigraphie (Tab. 13 et 14).

	S1	S2	S3
UA1			G36-111 F37-28-8
UA2			F37-2656
UA3			
UA4			
HS	S1-14-55 S1-14-61		

Tableau 13 : Répartition par secteur et unité archéologique des chutes de burins

Type de chute	UA1	UA2	HS	Total
Chute 1 ^{ère}	1	1	2	4
Chute 2 nd	1			1
Total	1	1	2	5

Tableau 14 : Types de chute de burin

Chutes 1^{ère}

- F37-2656 : Chute entière en silex noir superficiellement encroutée, détachée d'un support à troncature probable, de section triangulaire. La surface d'éclatement est régulière, légèrement convexe, longue et étroite. L'arête de la face opposée est rectiligne, très peu retouchée (distale). La région de percussion porte une troncature conservant quelques micro-retouches jointives régulières.
- S1-14-61 : Chute entière en silex blond translucide. La présence du bulbe et des ondes de percussion très nettes, déterminent la direction du débitage et la face d'éclatement. Dans la partie distale subsiste 15% de surface corticale.
- F37-30-8 : Chute en silex noir brillant portant la courte empreinte d'un enlèvement antérieur raté.

- S1-14-55 : Chute torse de burin en silex blond mat, entière, rebroussée à l'extrémité distale, aux stigmates de débitage bien visibles.

Chute 2nd

- G36-111 : Chute entière courte, de section rectangulaire jusqu'à la région mésiale, dont la face d'éclatement est légèrement torse, le bulbe peu visible, les ondes de percussion nettes. La face opposée porte l'empreinte de la première chute, courte, large, ayant emporté des micro-retouches préparées pour la faire filer. Mais il en subsiste d'autres qui permirent à cette seconde chute de s'étendre et d'acquérir à l'extrémité distale une section triangulaire.

Ces documents montrent une maîtrise certaine des connaissances techniques et la réussite des gestes intentionnels, répondant à des besoins pouvant n'être pas comparables à ceux des traditions épipaléolithiques.

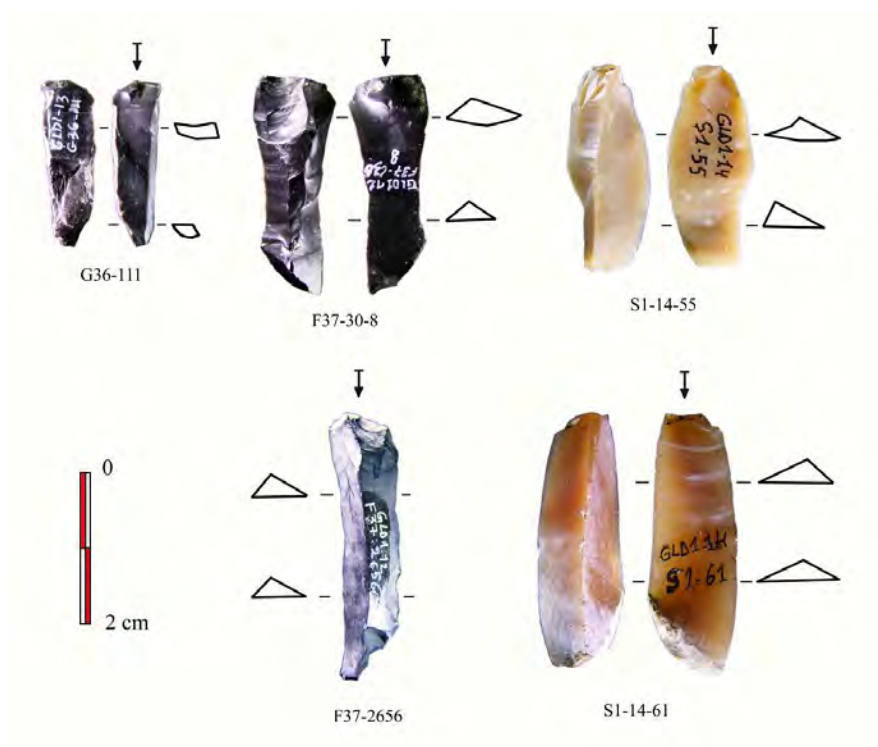


Figure 15 : Chutes de burins

7.2. Produits d'avivage de nucléus

Deux lamelles à crête 1^{ère} (F37-28-8, F37-23-24) et un éclat tablette (M74-334) proviennent respectivement des unités UA1, UA2 et UA3 (Tab. 15).

Pièce d'avivage	UA1	UA2	UA3	Total
Crête	1	1		2
Tablette			1	1
Total	1	1	1	3

Tableau 15 - Crêtes et tablettes d'avivage.

- F37-28-8 : Petite lamelle à crête (13 x 6 x 4 mm) en silex noir entière portant un témoin de la corniche convexe d'un nucléus.
- F37-23-24 : Petite lamelle à crête (20 x 9 x 4 mm) entière en silex noir présentant un talon lisse et un bulbe épais. La face supérieure porte une arête centrale sinueuse issue de la d'enlèvements orthogonaux.
- M47-334 : Portion d'une tablette en silex blond translucide. Cet éclat d'avivage court et épais (17 x 25 x 12 mm) présente un talon situé dans la surface de clivage lisse et un bulbe diffus mais net. Des empreintes orthogonales d'éclats, étant postérieures à son détachement, il semble qu'une ultime fonction de nucléus ait été donnée à cette tablette (signe d'opportunisme).

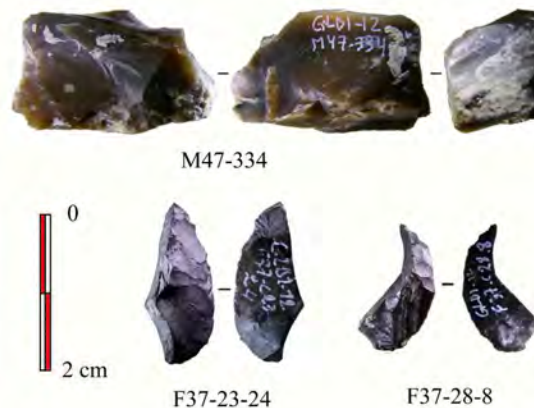


Figure 16 : Produits d'avivages de nucléus (lamelles à crêtes et éclat tablette).

7.3. Les pièces esquillées

Il s'agit de 7 pièces réalisées pour deux d'entre elles sur lamelle et éclat, les autres étant observées sur des supports indéterminés (Tab. 16).

Ces pièces sont en silex noir (6p/7) ou blond (1p/7), un cas montre des résidus de cortex (F37-24-6). Elles ont des modules assez homogènes, d'une longueur de 16 à 33 mm avec une préférence autour de 20 mm, la largeur variant entre 5 et 25 mm avec une préférence autour de 10 mm. Quant à l'épaisseur, elle varie entre 2 et 6 mm.

	S1	S2	S3
UA1			F37-33-3
UA2		M47-349	F37-2724 F37-24-6
UA3			
UA4			
HS	S1-10-9	S2-11-18 S2-10-27	

Tableau 16 : Répartition par secteur et unité archéologique des pièces esquillées

Les négatifs d'esquillements ont fait disparaître le talon des pièces. Le mode de débitage au percuteur dur reste vraisemblable. Ces esquillements sont bipolaires sur deux pièces.

- **F37-33-3** : Portion lamellaire d'une pièce esquillée dont les esquillements sont visibles sur une face et un bord ; les empreintes à surface ondulée sont plus ou moins courtes et imbriquées.
- **F37-24-6** : Buchette de pièce esquillée de section rectangulaire, entière, conservant une surface naturelle encroutée et trois faces d'esquillements longitudinaux. Les deux extrémités sont en biseau et amincies et les ondes de percussion sont nettes.
- **F37-2724** : Fragment mince (3 mm), aux esquillements présents sur les deux faces parallèles.

- **M47-349** : Pièce esquillée sur éclat épais. Les esquillements opposés correspondent à des empreintes d'écailles courtes et larges.
- **S2-10-27** : Fragment de pièce esquillée issue d'une pièce qui portait une retouche régulière, inclinée, régularisée et directe. Les esquillements sont bidirectionnels.

Ces pièces répondent à des besoins encore inconnus. En contexte Néolithique il semblerait plus judicieux de dissocier cette catégorie de documents des outils pour un classement parmi les pièces techniques. Leur présence montre le maintien des savoirs techniques et une maîtrise des gestes d'un répertoire technique traditionnel épipaléolithique.



Figure 17: Pièces esquillées.

8. L'outillage taillé

8.1. Les grattoirs

Deux spécimens ont été découverts en contexte stratigraphique, l'un dans l'UA1 au sein du carré I47 et l'autre dans l'UA2, carré M47 (Tab. 17), les autres proviennent des secteurs hors stratigraphie 1, 2 et 3 (Tab. 17). Les documents sont presque tous entiers, à l'exception d'un fragment proximal sur lame (S1-10-6).

La plupart des types de grattoir (J.Tixier, 1963) sont présents, sous forme simple (8p/22) et sur éclat retouché (5p/22). Tous les autres types sont représentés par unité (Tab. 18).

	S1	S2	S3
UA1		I47-151	
UA2		M47-490	
UA3			
UA4			
HS	S1-11-14 S1-11-20 S1-10-40 S1-10-43 S1-10-6 S1-14-4 S1-14-131	S2-11-1 S2-11-2 S2-11-29 S2-13-9 S2-10-6 S2-12-16 S2-11-11 S2-11-78	S3-12-F36-1 S3-13-85 S3-13-89 S3-11-4 S3-11-1

Tableau 17 : Répartition par secteur et unité archéologique des grattoirs

Type de grattoirs	N° type	UA1	UA2	HS	Total
simple sur éclat	1	1		7	8
sur éclat retouché	2			5	5
circulaire	3			1	1
denticulé	5		1	1	2
à museau	6			1	1
à coches	7			1	1
simple sur lame	8			1	1
sur lamelle retouchée	9			2	2
double	11			1	1
Total		1	1	20	22

Tableau 18 - Types de grattoirs

Morphométrie

Deux ensembles dimensionnels se démarquent nettement : le premier (18p/22), est constitué de petits grattoirs dont la longueur et la largeur n'excèdent pas 35 mm, le deuxième comprend 4 documents. Peu de pièces comprises entre 50 et 60 mm.

Il est inhabituel dans les collections néolithiques d'Afrique du Nord de voir des grattoirs d'un aussi petit gabarit. La « miniaturisation » (typique du faciès pré-néolithique Kérémien) pourrait répondre à un usage spécifique à déterminer (étude tracéologique) distinct peut être de la contrainte dimensionnelle liée à l'approvisionnement.

La représentation graphique des longueurs et largeurs en fonction des types ne permet pas de mettre en évidence un lien évident entre gabarit (petit/grand) et type d'outil (Fig. 18). D'autant plus qu'on les compte par unité. Signalons la petitesse du grattoir circulaire et la longueur du support (55 mm) du grattoir à museau. Dans ces deux cas les caractéristiques de support brut ont conditionné celles de l'outil fini.

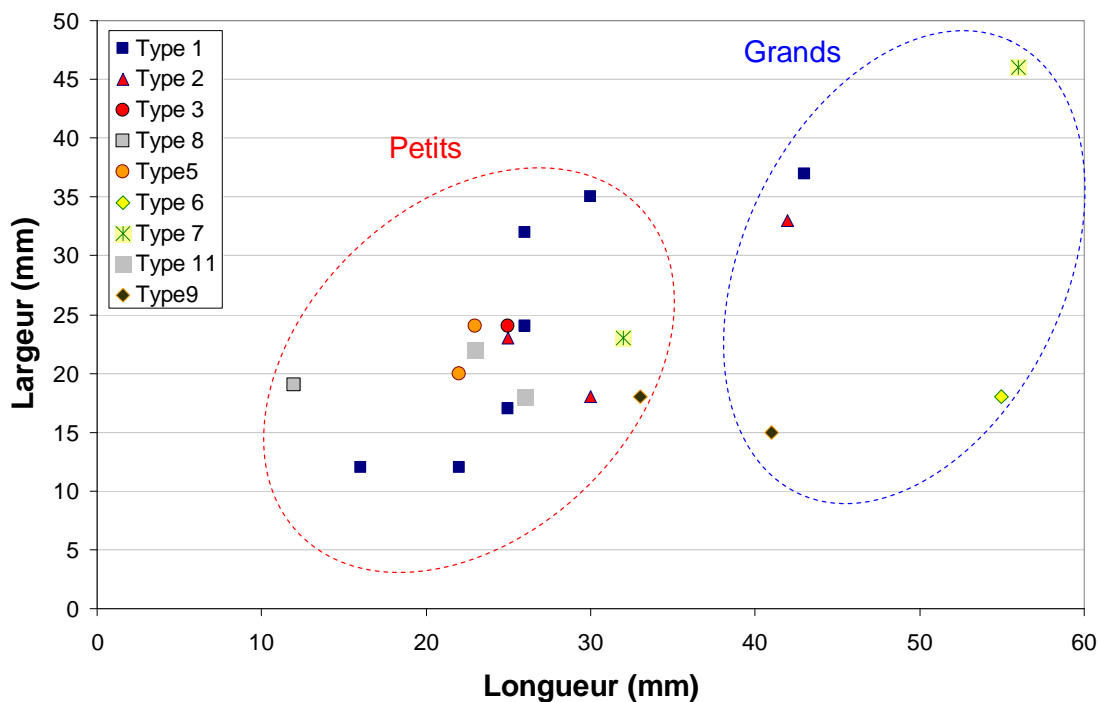


Figure 18 – Longueur et largeur des grattoirs selon les types.

Les grattoirs sont relativement minces. L'épaisseur moyenne est de 5 mm sur la moitié des pièces. L'épaisseur maximum se situe entre 7 à 10 mm (7 p) et 11 à 14 mm (3 p)

Un seul spécimen est d'épaisseur nettement plus grande (24 mm) (Fig. 19). Il s'agit d'un grattoir simple sur éclat entier très épais présentant un talon lisse et un bulbe bien marqué. La face

supérieure porte plusieurs empreintes. L'extrémité distale est transformée en grattoir oblique par retouche abrupte étagée (3 séries), régularisée, adjacente à une coche clactonienne (S3-11-1).

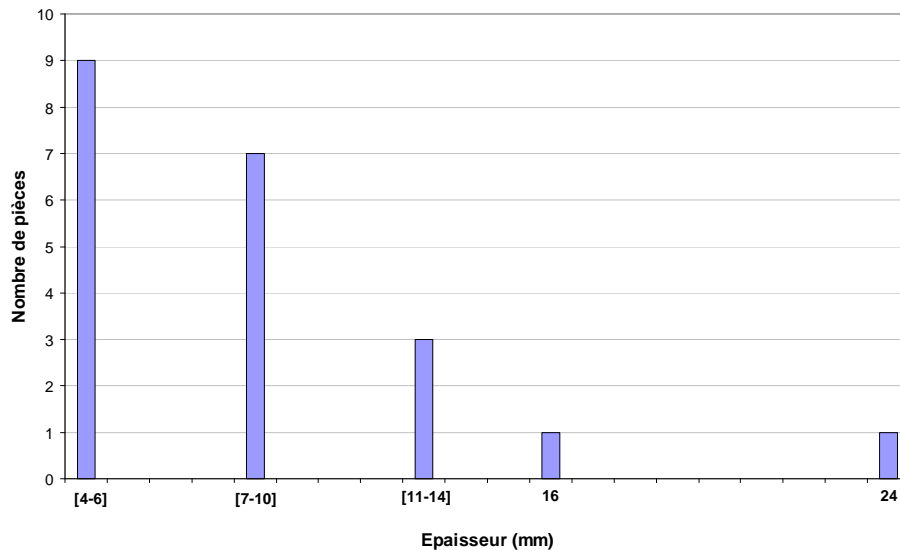


Figure 19 – Epaisseur des grattoirs

Matières premières

On distingue deux ou trois silex de couleur dominante, grise (3/22), blonde (7/22), et noire (12/22).

Le support

La majorité des grattoirs est réalisée sur des éclats (Fig. 20). Les lames (2p/22) et les lamelles (2p/22) interviennent très peu. Une tablette d'avivage d'un nucléus a participé à la réalisation d'un grattoir distal convexe, conservant des empreintes d'éclats presque orthogonaux.

Les grattoirs sans plage corticale représentent la part dominante (17p/22) (Fig. 21). Sur quatre pièces, le cortex recouvre la surface à hauteur de 85% (S1-11014). Certains spécimens sont débités sur des éclats semi-corticaux (M47-490), d'autres possèdent des zones à néocortex (S2-13-9, sur la face supérieure et S1-10-40, sur le bord droit).

La plupart des talons sont absents (8/22). L'ablation intentionnelle du talon et du bulbe a été attestée sur au moins quatre documents. Les talons présents sont lisses (6p/22), certains dièdres ou facettés, rarement punctiforme, cortical ou retouché (Fig. 22).

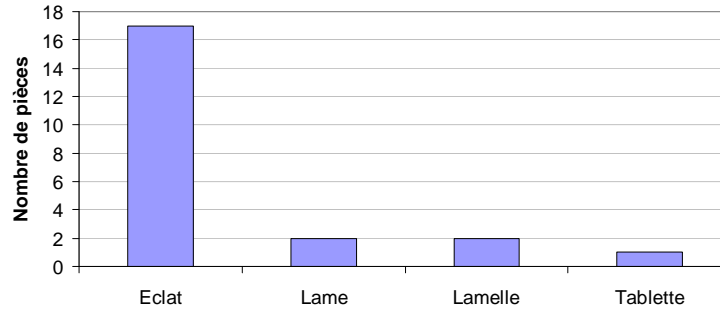


Figure 20 –Supports des grattoirs

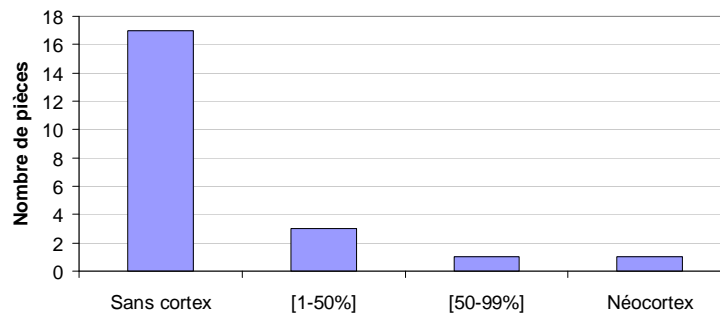


Figure 21 - Taux de cortex sur les grattoirs

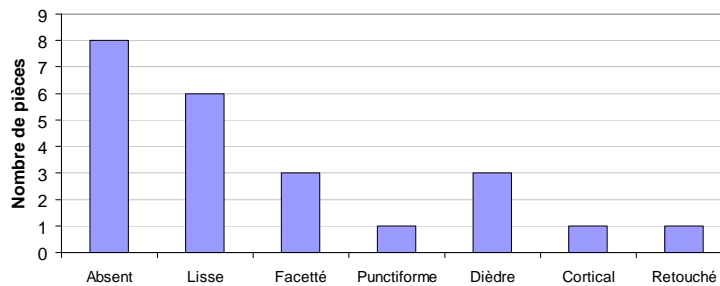


Figure 22 –Talon des grattoirs

Les modes de débitage

Compte tenu de la taille réduite des grattoirs, les négatifs d'enlèvements sont peu étendus, ce qui explique le fort taux d'indétermination des modes de débitage (7/22) (Fig. 23). Lorsque la lecture des stigmates est possible, le débitage unipolaire est dominant (9/22), associé à un débitage multidirectionnel. Deux cas sont obtenus après un débitage centripète. Sur la pièce F36-1 existe des empreintes micro-lamellaires d'un débitage unidirectionnel, alors que sur la pièce S2-12-16 des enlèvements résiduels, tournants, sont issus d'un débitage centripète multidirectionnel.

Une lamelle entière (S1-14-131) à talon est lisse et bulbe diffus, débitée vraisemblablement par pression, présente sur la face supérieure les empreintes d'éclats divers de sens différents. Il s'agit là d'un cas de débitage inorganisé.

Plus généralement, compte tenu de la grande épaisseur des éclats et des bulbes saillants, le débitage a été réalisé à l'aide de percuteurs durs.

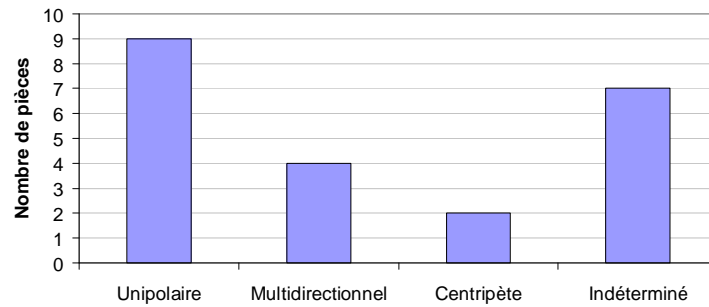


Figure 23 – Modes de débitage des supports des grattoirs

La retouche

Le front des grattoirs forme un arrondi assez régulier aménagé à la partie distale des supports. Cette partie est souvent assez épaisse et assez large aussi sur un bord. La confrontation des périmètres des supports avec celle du front indique que dans plus de la moitié des cas, le front constitue plus du tiers du périmètre du support. Il est retouché, dans la plupart des cas (19p/22), par une retouche directe et courte, souvent longue (18p/22) abrupte ou semi-abrupte.

Grattoirs simples sur éclat : le front épais convexe est parfaitement dessiné par des retouches abruptes et/ou semi abruptes, continues, directes souvent régularisés.

Grattoirs sur éclat retouché : Les retouches marginales sont différentes de celle formant le front du grattoir et peuvent intéresser partiellement ou totalement l'un des deux bords. Pour S2-13-9, le bord droit porte une retouche semi-abrupte écailleuse régularisée, de type « racloir » convexe, continue jusqu'à la région proximale. Pour S2-11-1, le grattoir aménagé dans la région proximale par une retouche convexe abrupte régulière, est adjacent à une fine retouche semi-abrupte et directe bilatérale, plutôt concave sur le bord gauche.

Grattoir circulaire (S2-12-16) : Un exemplaire sur un éclat entier épais présente une périphérie transformée par retouche abrupte, irrégulière, directe, continue, reprise déterminant un front peu convexe circulaire.

Grattoir denticulé : Deux spécimens sont sur éclats entiers épais (M47-490 et S2-11-2). Le premier présente une extrémité distale convexe, transformée par retouche abrupte et écailleuse, régularisée. La suppression intentionnelle de ce nouveau bord tranchant, par micro indentation régulière, a créé une scie. Ces denticulations s'étendent au bord droit. Le front présente une assez

longue convexité utile malgré la taille réduite du support (L=2 cm). Pour le second spécimen, la périphérie est aménagée par retouche abrupte écailleuse, sub-régulière dans la région distale, convexe et sub-denticulée sur le bord gauche. La jonction des retouches des bords avec le front s'effectue sans hiatus.

Grattoir à museau : L'exemplaire (S1-10-40) est porté par une lame entière, il s'agit de l'entame (partielle) d'un galet. Le bord gauche présente une retouche continue sur tout le bord, elle est inverse, semi-abrupte, concave, jusqu'à la région distale qui porte un micro grattoir obtenu par retouche semi-abrupte convexe, directe dégageant un museau.

Grattoir à coche (S2-10-6) : Le front du grattoir, obtenu par retouches abruptes larges, occupe la région distale convexe et la partie mésio-distale du bord droit. Sur le bord gauche, la coche adjacente au grattoir est obtenue par des retouches inverses écailleuses.

Grattoir simple sur lame (S1-10-6) : Il s'agit d'un fragment distal de lame à nervure centrale dont l'extrémité distale est transformée en front de grattoir convexe, régulier par retouche semi-abrupte-abrupte régularisée pour obtenir une meilleure convexité du tranchant.

Grattoir sur lamelle retouchée : Deux grattoirs sont sur lamelles retouchées (S1-14-131 et S2-11-78). Le premier est situé en région distale, déjetée à gauche, obtenu par retouche abrupte convexe formant un front arquée accentué par l'épaisseur du support. Le bord droit porte une denticulation prolongeant le front. Le deuxième (S2-11-78) sur lamelle épaisse est associé sur le bord gauche à une micro retouche Ouchtata directe, proximale prolongée par de la retouche abrupte épaisse, constituant le front d'un grattoir distal épais, régularisé. L'aspect légèrement outrepassé du support forme un « nez » de grattoir.

Grattoir double (S3-13-89) : La périphérie de l'éclat, à l'exception de la région proximale, a été transformée en grattoir convexe par retouche directe abrupte régularisée, se prolongeant sur les bords convexes. Le deuxième grattoir est moins caractéristique. Sa forme générale est presque circulaire.

Dans cette collection de grattoirs, un caractère épipaléolithique subsiste avec le type n°8 sur lame (S1-10-60), les autres constituent le fonds commun habituel. On soulignera la présence d'une scie associée au grattoir, pour attirer l'attention sur ce caractère récurrent, typique, adaptable à divers supports et divers types d'outils et qui s'affirmera, dans cet outillage, comme une spécialité de GLD1. Il est envisagé d'examiner à l'avenir l'état usé de ces denticulations.

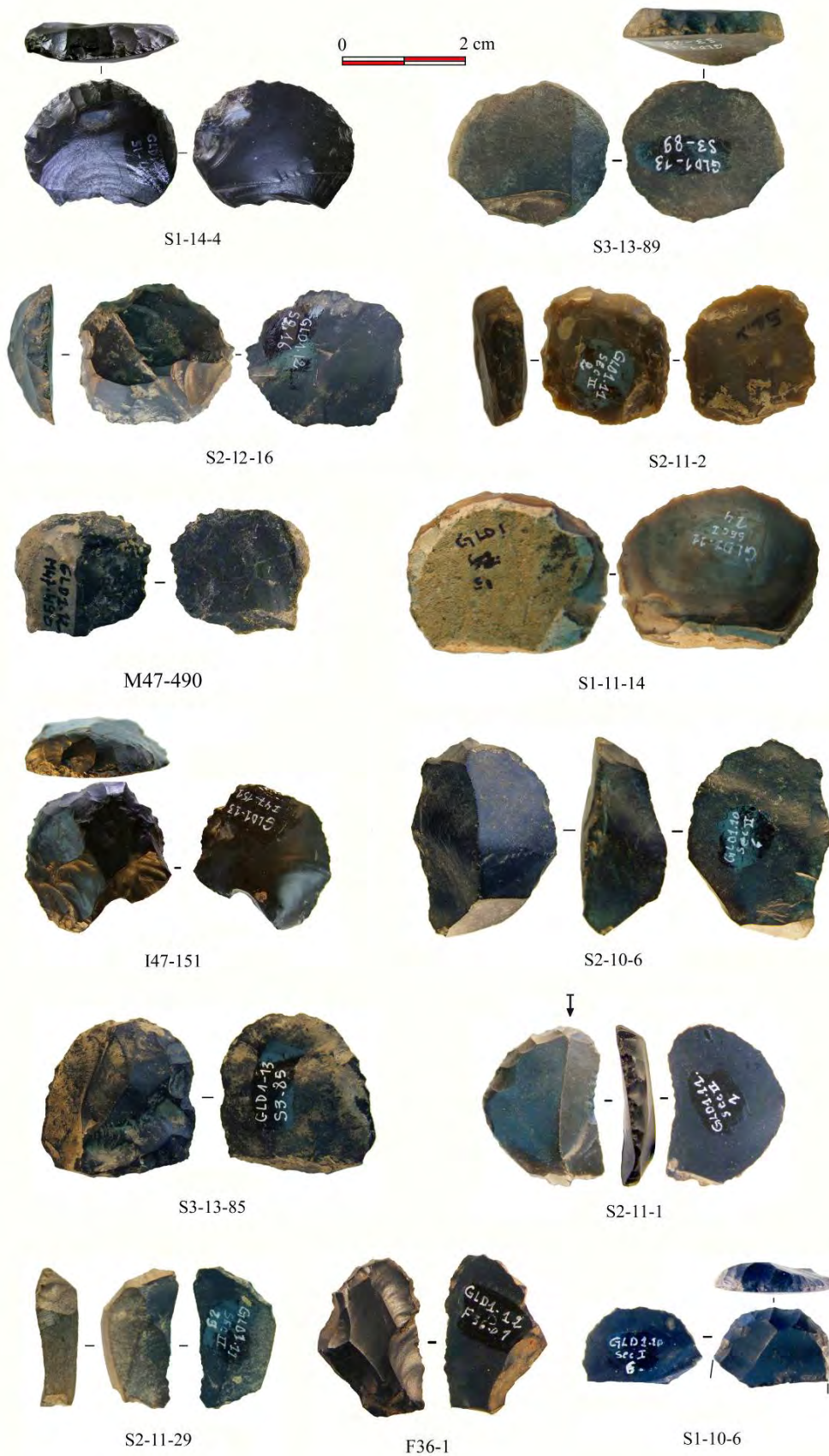


Figure 24 : Grattoirs sur éclats.



Figure 25 : Grattoirs sur lame, lamelles et macro-éclats.

8.2. Les perçoirs

Dix perçoirs, deux (UA1) ; un (UA2), un UA3 et six provenant de dépôts hors stratigraphie (Tab. 19 et 20).

	S1	S2	S3
UA1			F37-3043 F37-28-5
UA2			F37-24-11
UA3		N48-655	
UA4			
HS	S1-14-7	S2-11-68 S2-14-26	S3-13-30 S3-13-87 S4-11-2

Tableau 19 : Répartition par secteur et unité archéologique des perçoirs

Type de perçoirs	N° type	UA1	UA2	UA3	HS	Total
simple	12	2	1		3	6
sur éclat laminaire à bord abattu	13				1	1
mèche de foret	16			1	1	2
double	NA				1	1
Total		2	1	1	6	10

Tableau 20 - Types de perçoirs

Majoritairement fabriqués sur de larges éclats de silex noir ou gris, laminaire et lamellaire, l'un porte une fine plage corticale (50%) indissociable du silex (F37-2411).

Les pointes conservées sont distales, axiales parfois obliques (3 cas), l'une est proximale. Un éclat présente une « épine » (F37-3043).

Perçoirs simples : Trois sont sur de larges éclats ($\approx 30 \times 20 \times 5$ mm). Pour S1-14-7 et S2-11-68, la pointe est distale, axiale, dégagée par jonction des retouches abruptes des deux bords. Pour F37-2411, la pointe est située dans la partie mésiale du bord gauche où se rejoignent deux retouches abruptes inverses et directes. F37-3043 est porté par un éclat-écaille dont la pointe en forme d'épine (morphologie rare) est dégagée par de très fines micro retouches directes de type Ouchtata. S2-14-26 est sur lamelle entière. Le bord droit porte une retouche inverse continue,

semi-abrupte rectiligne jusqu'à l'extrémité distale qui a été retouchée pour créer une pointe de perçoir déjetée, assez épaisse.

Perçoir sur éclat laminaire à bord abattu (S-13-87) : Fragment distal de support laminaire épais conservant un fin perçoir. La pièce présente un aménagement bilatéral par retouche abrupte, écailleuse reprise en fine retouches marginales.

Mèches de forêt : (N48-655) Portion proximale d'une grande lamelle transformée en mèche dont la région mésio-distale est actuellement cassée. Après suppression intentionnelle du talon et du bulbe, une transformation par retouches bilatérales abruptes a dégagé une robuste mèche. S4-11-2 est une lamelle presque entière dont les deux bords portent une retouche abrupte plus ou moins régulière convergente.

Perçoir double (S3-13-30): Pièce originale créée sur un support épais ayant subi deux transformations : (1) à une extrémité on observe un amincissement de la région proximale par suppression du talon et du bulbe, puis une transformation par retouches bilatérales très abruptes, convergentes, dégageant la pointe d'un bec, épais et axial ; (2) à l'autre, on constate le dégagement d'une pointe axiale distale aigüe produite par de fines retouche de type Ouchtata qui se trouvent être adjacentes à la facette du détachement antérieur d'un microburin. Cette très originale association n'est pas liée au hasard, elle souligne le besoin d'une fine pointe et l'habileté du tailleur qui sut la créer, dans une zone fragile, généralement laissée intacte, après l'obtention d'un piquant trièdre. Bien que ce microburin ait dû se ranger parmi les pièces techniques spéciales, la pièce se trouve ici parce qu'elle a été remployée en fin perçoir, associé et complémentaire du premier. Cet unique cas connu méritait ces observations. Rares sont les perçoirs doubles dans la typologie (Tixier 1963).



Figure 26 : Perçoirs sur éclats et lamelles.

8.3. Les burins

Quatre documents sont identifiés. La pièce (F37-3102) n'est cependant pas typique, elle provient du niveau le plus ancien (UA1) du carré F37, les trois autres sont découverts hors contexte stratigraphique (Tab. 21 et 22).

	S1	S2	S3
UA1			F37-3102
UA2			
UA3			
UA4			
HS	S1-14-174 S1-14-57	S2-12-12	

Tableau 21 : Répartition par secteur et unité archéologique des burins.

Type de burins	N° type	UA1	UA2	HS	Total
sur dos de lame à bord abattu	31			1	1
d'angle sur éclat (sans troncature)	NA			2	2
Pseudo-burin sur troncature	NA	1			1
Total		1		3	4

Tableau 22 - Types de burins et pseudo-burin

Le burin sur dos de lame à bord abattu (S1-14-174) est une portion proximo-mésiale d'une lame (35x15mm) dont l'épaisseur (3 mm) constante sur toute la longueur témoigne d'un débitage laminaire maîtrisé. Le talon et une partie du bulbe ont été supprimés pour aménager de façon convexe cette région par retouche. L'empreinte d'une lamelle oblique subsiste sur la face supérieure, indice d'un débitage plutôt opportuniste, irrégulier, tournant peut-être. Le bord droit est aménagé par retouche semi-abrupte et abrupte, très régulière, s'étendant de la région proximale à la région distale pour former un dos. Dans la région distale, une chute de burin a laissé une empreinte, avec contre-bulbe bien marqué, dans l'épaisseur de la lame, ne débordant pas sur la face inférieure (Fig. 27). Accident ou intention ? Cette pièce est typologiquement un burin sur dos de lame à bord abattu (n°31, Tixier 1963).

Le document sur troncature (F37-3102) est une pièce intéressante mais non typique sur le plan technologique. Il s'agit d'un éclat entier conservant un talon punctiforme et un bulbe net obtenu à l'aide d'un percuteur dur. La face supérieure porte de multiples empreintes partielles orthogonales. L'extrémité distale transversale a été transformée par retouche directe abrupte

rectiligne formant une troncature nette. Adjacente à cette troncature, sur le bord gauche, on distingue une facette longitudinale. Aucun stigmate n'est présent : absence notamment du contre-bulbe et de micro-lancettes d'un burin. Cette empreinte est plutôt celle d'un choc, mais non d'un coup de burin, cependant la préparation de la troncature a dû être en relation avec l'intention de détacher une chute, mais ce fut un échec.

S1-14-57 Ce document original pourrait avoir eu une fonction de nucléus. En effet il s'agit d'un burin d'angle sur le talon (sans troncature) d'un éclat épais, naturel. Il subsiste : (1) sur le bord gauche, un troisième burin succédant à l'empreinte de deux chutes, (2) sur le bord droit, existe une retouche inverse, continue, plus ou moins écaillée. Il est possible que « l'objectif lamelle » du tailleur l'ait conduit à créer ces burins successifs, afin d'obtenir chaque fois une lamelle épaisse (de section rectangulaire pour la troisième et la seconde chutes, et triangulaire pour la première). Ces dernières, plus épaisses que la première, mais plus courtes, ont conduit le tailleur à rejeter ce burin-nucléus. Cependant, le bord opposé pouvant filer plus loin avait été préparé pour subir les mêmes gestes (retrait d'une autre chute, assez longue) un aménagement reste visible sur toute la longueur du support, il s'agit d'une retouche continue, inverse, plus ou moins écaillée support. On reconnaît que cet autre projet n'a pas abouti parce que les caractéristiques initiales du talon étaient déjà inappropriées.

Le document (S2-12-12) est un burin d'angle sur éclat épais présentant deux facettes typiques laissées par le retrait de deux chutes successives, de même localisation et de même sens. Leurs facettes sont situées dans le secteur droit du support et les chocs ont été appliqués à la partie distale très épaisse, sans aménagement antérieur de type « troncature ». L'objectif fonctionnel reste indéfini, cependant on peut supposer que cette procédure a conduit à obtenir avec ces chutes deux lamelles, à section triangulaire et rectangulaire. Cette option technique qui n'est donc ni exceptionnelle ni liée au hasard, s'inscrit dans le répertoire des connaissances et des solutions des tailleurs de GLD1, en parallèle avec une production lamellaire classique réduite. Pourtant les caractéristiques morpho-techniques de ces lamelles-chutes, restent peu adaptées à un aménagement de type épipaléolithique : lamelle à dos et microlithes géométriques.

S'agit-il d'une production d'appoint ? Dans la collection, nous n'avons pas observé des tels supports transformés. Il est admis que ces « supports potentiels » sont parfois transformables en aiguillons, d'après E. -G. Gobert (1950), non présents à GLD1.

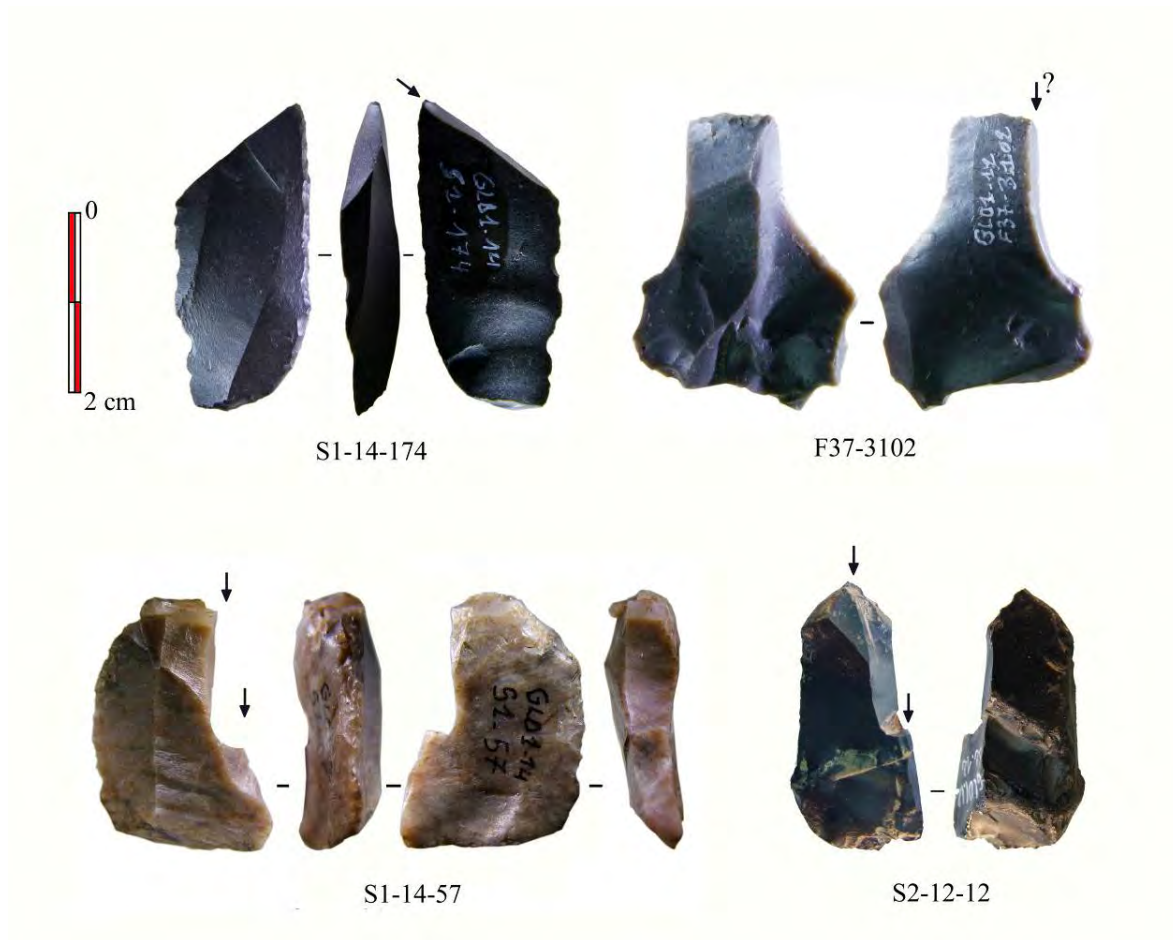


Figure 27 : Burins.

8.4. Les pièces à bord abattu

Les 35 pièces représentent 14% du matériel (éclats et lames : 6.2%, lamelles : 7.2%). Presque tous ces documents sont entiers (≈ 90%). Cinq lames sont fragmentaires. Eclats et lames sont sans contexte stratigraphique tandis que les lamelles apparaissent dès l'UA1 (5/19) (Tab. 23 et 24).

		S1		S2		S3	
Eclats et lames	UA1						
	UA2						
	UA3						
	HS	S1-10-15 S1-10-35 S1-10-37 S1-11-22	S1-11-33 S1-11-28 S1-11-18 S1-11-11	S2-10-15 S2-11-25-b S2-10-5	S2-11-74 S2-11-61	S3-13-84 S3-12-28 S3-11-6	
Lamelles	UA1			G47-103 G46-111 G46-110		H35-RF1 F37-3122	
	UA2			M47-752 M47-652			
	UA3			N47-179			
	HS	S1-10-19 S1-11-32 S1-11-5	S1-14-179 S1-14-184	S2-11-82 S2-11-4 S2-11-70	S2-11-25 S2-11-81	S3-12-24	

Tableau 23 : Répartition par secteur et unité archéologique des pièces à bord abattu.

Groupe	Type	N° type	UA1	UA2	UA3	HS	Total	
Eclats et lames	Eclat à bord abattu	34				11	11	16
	Lame à bord abattu arqué	37				1	1	
	Lame à bord abattu partiel	41				2	2	
	Fragment de lame à bord abattu	42				2	2	
Lamelles	Lamelle aiguë à bord abattu rectiligne	45	1		1	2	4	19
	Lamelle à tête arquée	55				2	2	
	Lamelle à bord abattu arqué	56				2	2	
	Lamelle à bord abattu partiel	63	1			1	2	
	Fragment de lamelle à bord abattu	66		1		3	4	
	Lamelle obtuse à bord abattu	67	1				1	
	Lamelle Ouchtata	70		1			1	
	Lamelle à retouche Ouchtata	71	1			1	2	
	Fragment de lamelle à retouche Ouchtata	72	1				1	
			5	2	1	27	35	35

Tableau 24 - Pièces à bord abattu et à retouche Ouchtata.

Morphométrie

Les pièces sur éclats sont de dimensions réduites (30 x 20 mm). On a recueilli une grande lame (58 mm) les autres sont plus courtes ($L < 45$ mm). Certaines grandes lamelles ($L > 35$ mm) de largeur importante (13-14 mm) se situent à la limite entre lame et lamelle (Fig. 28). Les supports sont plutôt minces (moyenne de 5mm) voire très minces (ép. = 2 mm) (Fig. 29).

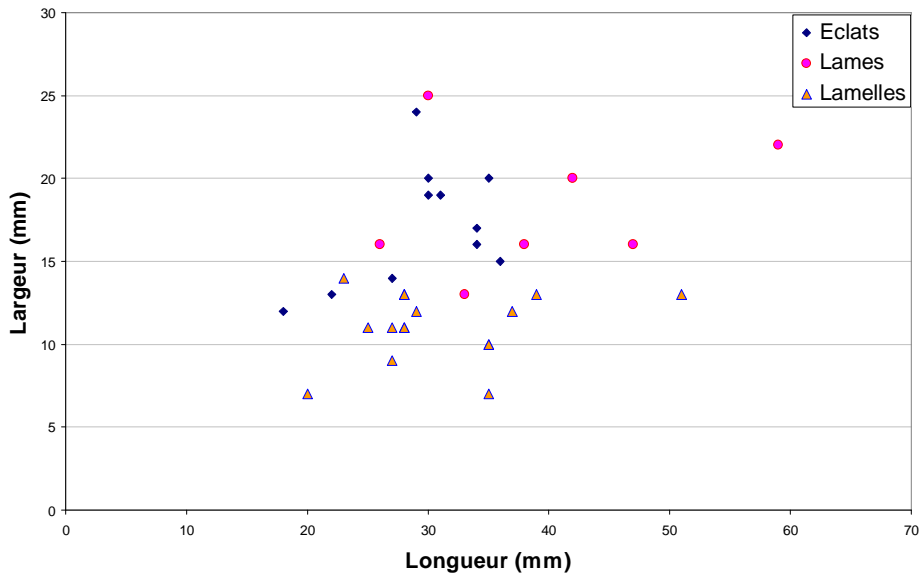


Figure 28 – Longueur et largeur des pièces à bord abattu

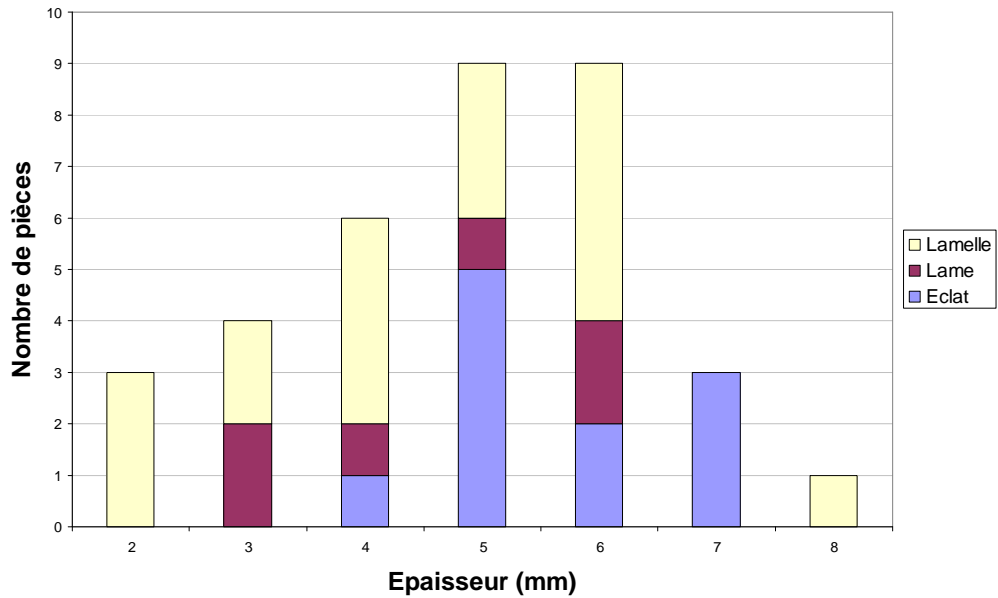


Figure 29 – Epaisseur des pièces à bord abattu

Matière première et débitage

Sur silex noir (22 pièces), blond (12 pièces) et non sur calcaire, ces pièces ne proviennent que rarement du stade initial d'exploitation de la matière première. On a remarqué une exploitation fréquente du silex blond pour les lames et lamelles, sauf pour (G46-110 sur éclat).

Trois supports portent du cortex. La plupart des talons sont absents ou peu visibles (Fig. 30). La préparation soignée n'est observable que sur les talons facettés ou dièdres. Le débitage est unipolaire (18/35 p.) ou multidirectionnel (9/5 p.) (Fig. 31)

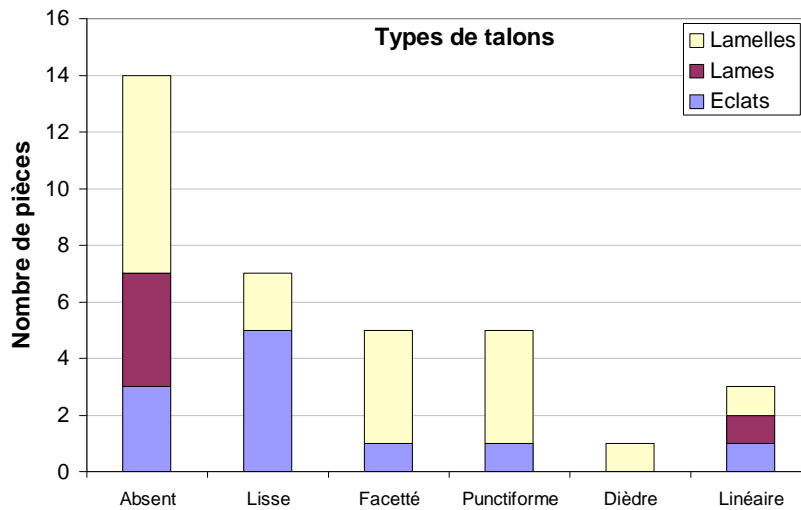


Figure 30 : Talons des pièces à bord abattu

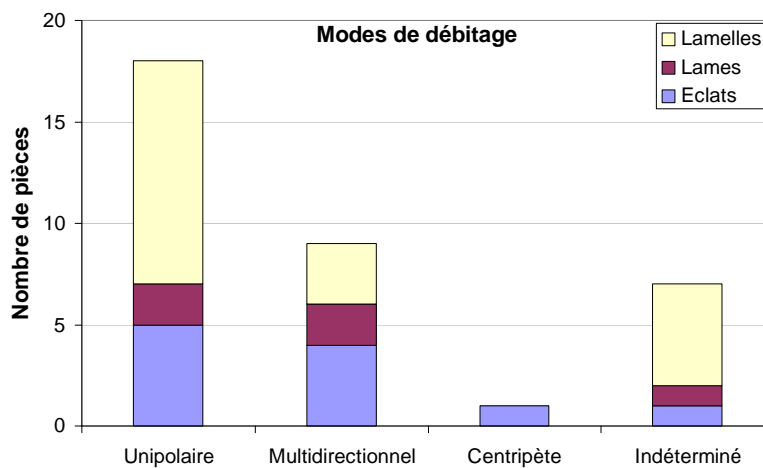


Figure 31 : Débitage des pièces à bord abattu

Eclats et lames à bord abattu

La retouche abrupte, directe, convexe, concerne plus souvent le bord gauche, elle est aussi partielle (S2-10-15). Rejoignant le bord opposé elle forme une pointe (S1-10-35 ; S1-11-18 ; S3-13-84). Bien que ce groupe soit quantitativement éloigné des données de contextes épipaléolithiques, des procédures techno-typologiques laminaires maîtrisées par ces tailleurs

aboutissent à des créations d'outils typiques, d'autres paraissent approximatives. Dans ce contexte néolithique l'éventail morphologique est très limité en outils sur lames.

Lamelles à bord abattu et à retouche « Ouchtata »

Lamelle aigüe à bord abattu rectiligne (S1-10-19) : Pièce sur support indéfini (devenu lamellaire après transformation) ne conservant qu'une partie du bulbe. L'objectif de l'aménagement étant d'obtenir une pointe, c'est la nervure de la partie distale épaisse qui a servi de guide à la création d'une pointe distale, cette pointe a été renforcée par la retouche du bord gauche, abrupte, directe légèrement convexe, rabattue en région mésio-distale. Le bord droit porte jusqu'à la pointe une fine retouche inverse de type Ouchtata (Type 45).

Lamelle aigüe à tête arquée (S3-12-24) : Lamelle à pointe proximale caractéristique. Son extrémité opposée est restée naturellement rebroussée, sa silhouette générale est torse. Jusque dans la région mésiale le bord gauche, rectiligne, épais, est à retouche abrupte directe ; puis de micro-retouches de type Ouchtata directe atteignent l'extrémité distale sans la modifier. Le bord droit est à très fine retouche semi-abrupte, directe, régulière, rectiligne, prolongée par retouche écailleuse, un peu envahissante pour compléter la convexité. Cette pièce ne portant pas un bord abattu total, n'a pas les caractéristiques d'une lamelle aigüe à bord abattu convexe (Type 55).

Lamelle subaigüe à bord abattu arqué (S2-11-25) : Lamelle entière ayant la région distale du bord droit convexe aménagée en pointe déjetée par retouche abrupte, inverse, régulière, associée à une retouche abrupte directe sur toute la longueur (Type 56).

Lamelle à bord abattu partiel (S1-14-179) : Lamelle entière assez épaisse (support issu d'un avivage), dont le bord droit est à retouche mésio-distale, abruptes rejoignant le bord gauche pour former une pointe déjetée, aigüe (par défaut Type 45).

Lamelle à bords abattus (F37-3122-2) : Pièce entière très épaisse (7mm) et à extrémité distale convexe, ses 2 bords abattus ne convergent pas ; la retouche est directe abrupte et régulière. La surface naturelle du galet est présente dans la partie distale Il pourrait s'agir d'une mèche de foret inachevée (Type 63).

Lamelle obtuse à bord abattu (G46-111) : Grande portion d'une lamelle à extrémité distale obtuse, portant de la retouche abrupte inverse sur le bord droit et des denticulés écailleux sur le bord opposé (type 67).

Lamelles à retouche Ouchtata :

- G46-110 : Fragment d'éclat ayant un bord convexe, à retouche de type Ouchtata (Type 72).
- M47-652 : Lamelle entière outrepassée à retouche mésiale concave un peu écailleuse. Le bord droit est à retouche Ouchtata alternante. (Type 70)
- S1-14-184 : Lamelle pointue épaisse (5mm), de section triangulaire, portant une micro retouche Ouchtata sur tout un bord. (Type 71)
- G47-103 : Eclat lamellaire brisé à l'extrémité distale, sur ses bords on observe des retouches Ouchtata partielles.

Cette petite collection de supports à bord abattu et à retouche Ouchtata est réduite ; les critères techniques d'un débitage lamellaire et laminaire sont comparables à ceux d'outillages épipaléolithiques, bien qu'amoindris quantitativement et qualitativement : le débitage n'a pas été standardisé, n'a pas engendré de supports de grandes dimensions, pourtant la sélection des plus appropriés a permis la transformation par fines retouches marginales, uni et bilatérales, de type abrupte créant des pièces typées, mais peu régulières n'ayant pas souvent une rectitude ou une convexité, nettes. Il se dégage de cette analyse l'impression de connaissances techno-typologiques certaines, mais de réalisations moins sûres et moins fréquentes dans ce contexte néolithique. On constate comme un éloignement progressif de la pratique et la mise en œuvre des critères épipaléolithiques de débitage et de transformations. Des besoins et des usages limités et différents, n'ont pas entraîné pas de grandes productions normées comme dans d'autres contextes culturels antérieurs. L'approvisionnement local en matières premières pourrait aussi avoir été aléatoire, inapproprié.



Figure 32 : Eclats et lames à bord abattu.



Figure 33 : Lamelles à bord abattu

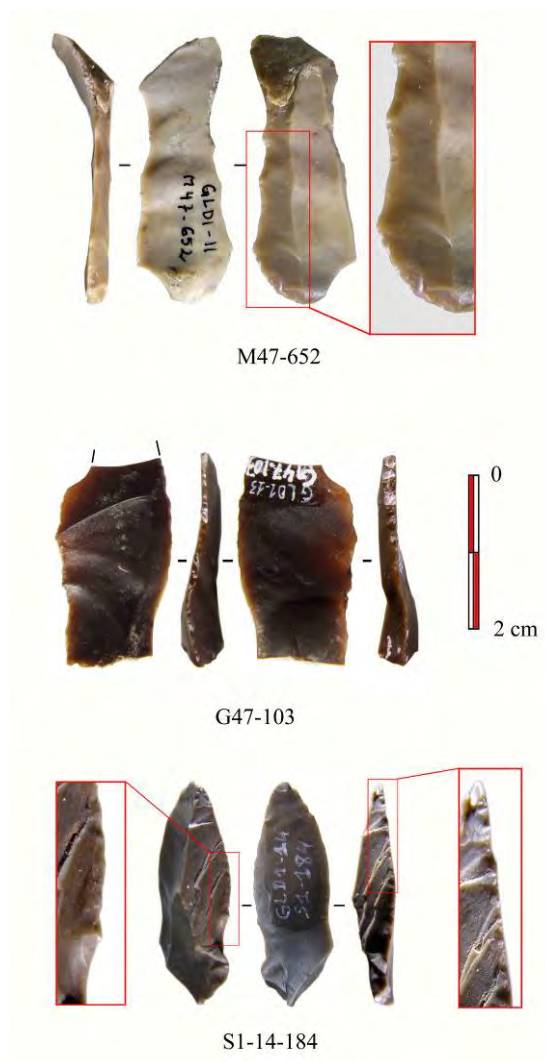


Figure 34 : Lamelle à retouche Ouchtata

8.5. Les pièces à coches et denticulés

Ce groupe dominant représente 35% du matériel avec prédominance des éclats dans les deux catégories de transformation. En fouille leur proportion atteint 37% et apparaissent dès l'UA1. Ce groupe est peu modifié par les récoltes hors stratigraphie (Tab. 25 et 26). Les documents sont entiers (92%), la fragmentation est généralement engendrée par cassure mésiale ou proximale.

		S1		S2		S3	
Coches	UA1			I48-22 I47-445		F37-3196 F37-31-2	
	UA2			M47-367 M47-651 G47-7 M47-476		F37-1256 F37-1346 F37-2603 F37-25-1 I38-2	
	UA3			N48-646		F37-348 F37-778.2	
	HS	S1-10-32 S1-11-16 S1-11-24 S1-10-10 S1-10-16 S1-14-32		S2-13-1 S2-11-60 S2-13-12 S2-10-3 S2-10-8	S2-10-14 S2-11-26 S2-11-79 S2-11-5	S3-13-42 S3-11-2 S3-11-10 S3-12-18 S3-12-12 S3-12-9	S3-12-59 S3-12-57 S3-12-23 S3-12-61 S3-12-56 S3-12-70 S3-12-26
Denticulés	UA1			G46-117			
	UA2			M47-379		F37-2638 F37-2719 F37-2797 F37-25-25 F37-2379	
	UA3						
	HS	S1-10-5 S1-10-7 S1-10-20 S1-10-33 S1-11-38 S1-11-26	S1-11-13 S1-11-34 S1-11-12 S1-11-21 S1-10-22 S1-10-44	S2-11-49 S2-11-72 S2-11-27 S2-13-8 S2-11-7 S2-10-16	S2-10-24 S2-10-7 S2-11-62 S2-11-54 S2-11-39 S2-11-52	S3-13-79 S3-13-69 S3-13-34 S3-12-1 S3-11-5 S4-11-1	
Scies	UA1						
	UA2					F37-19-17 H40-1	
	UA3						
	HS	S1-10-4 S1-10-14 S1-10-21 S1-10-13		S2-13-6 S2-10-17 S2-11-22 S2-11-9 S2-13-7 S2-10-2 S2-14-1		S3-13-83 S3-12-19 S3-13-86	

Tableau 25 : Répartition par secteur et unité archéologique des pièces à coches et denticulés.

Type de Coches	N° type	UA1	UA2	UA3	HS	Total
Eclat à coche(s)	74	2	8	3	25	38
Eclat denticulé	75	1	5		18	24
Lame ou lamelle à coche(s)	76	2	1		3	6
Lame ou lamelle denticulée	77				8	8
Scie	78		2		14	16
Denticulés et retouche continue	79		1		6	7
Total		5	17	3	73	99

Tableau 26 - Coches et denticulés

Morphométrie

Comme les denticulés, les pièces à coches ne témoignent pas de dimensions privilégiées. Cependant quelques rares coches sur macro-éclat en calcaire et des scies sur grandes lames en silex se démarquent du reste de l'outillage (Fig. 35).

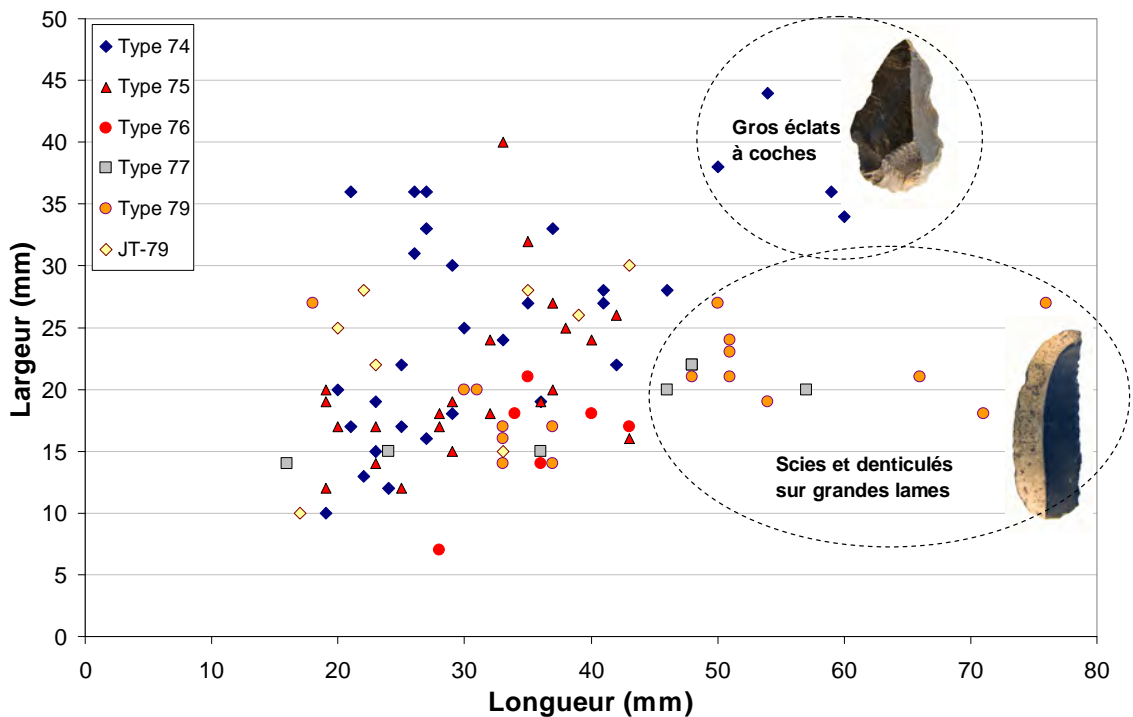


Figure 35 – Longueur et largeur des pièces à coches et denticulés

L'épaisseur des éclats varie entre 3 et 22 mm. Les outils sur supports laminaires et lamellaires, à quelques rares exceptions, ont une épaisseur voisine de 5 mm (Fig. 36).

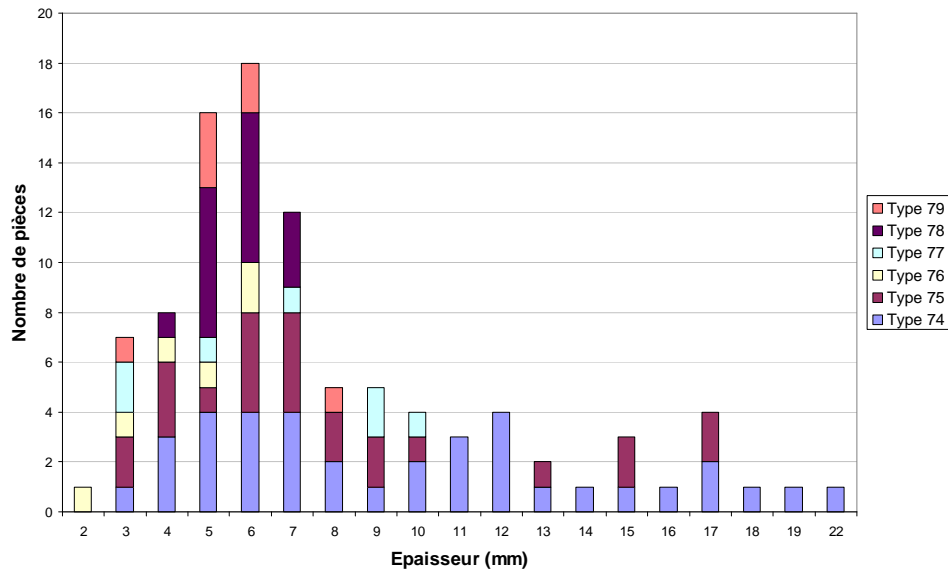


Figure 36 – Epaisseur des pièces à coches et denticulés

Matière première

80% des pièces sont réalisées sur silex noir (54%) et blond (26%). Le calcaire a été réservé aux macro-outils à coches (19%) (Fig. 37). Il n'existe pas de scie sur support calcaire.

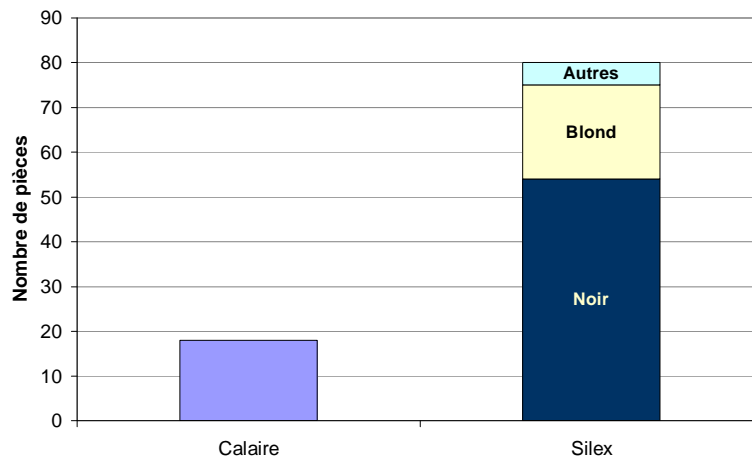


Figure 37 – Matière première des pièces à coches et denticulés

Support et débitage

Ce sont surtout les lames et les lamelles qui sont choisies pour la fabrication des scies. Mais quelques éclats d'avivage, de type tablette de nucléus, sont utilisés (F37-778.2). Les pièces dépourvues de plage corticale dominant (Fig. 38). Deux scies (S1-10-14 et S1-10-13) sont présentes sur fragments mésiaux de très grandes lames, elles conservent 80% du cortex sur le bord gauche comme le fragment de lame brut découvert en fouille (F37-2872/UA1), signes d'un début d'exploitation du même nucléus.

Les talons sont absents ou peu visibles ou lisses. Le débitage est unipolaire dans 40% des cas, les autres de mode multidirectionnel et centripète représentent 20%.

Chapitre V - Industrie lithique

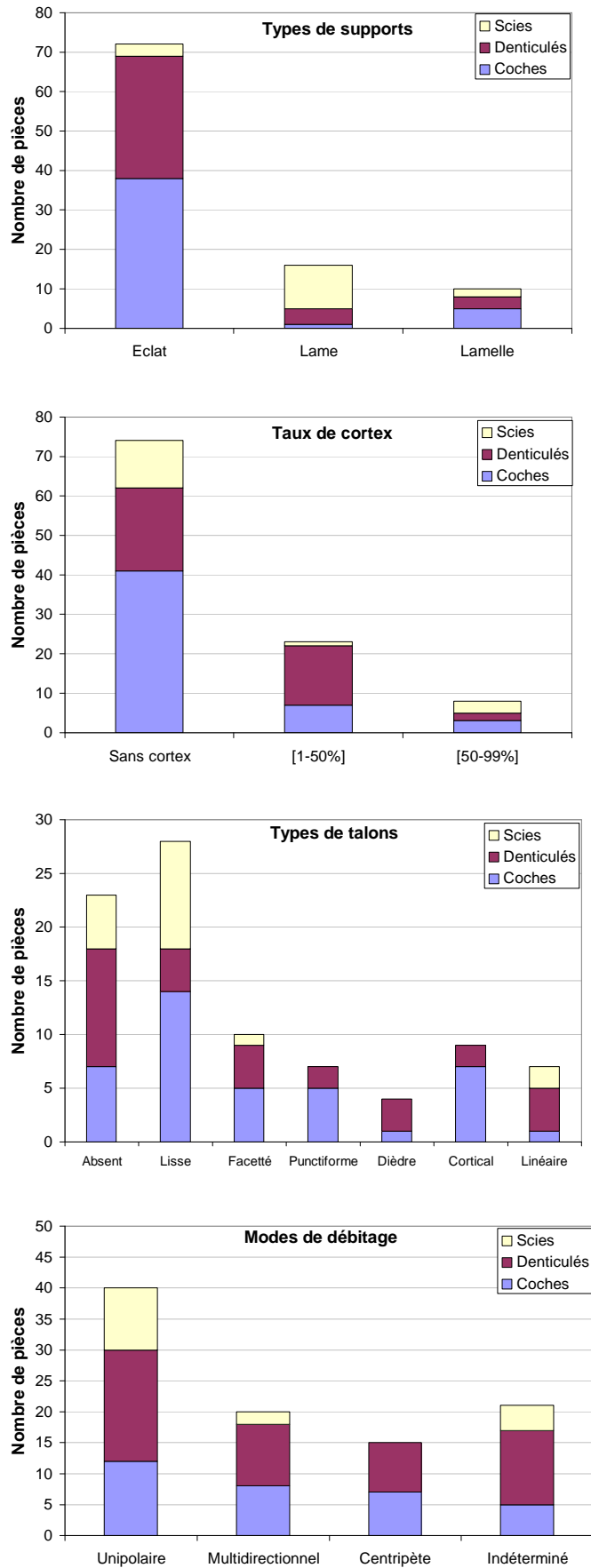


Figure 38 : Caractéristiques du débitage des pièces à coches et denticulés

Les coches

Les pièces sur macro-éclat en calcaire portent de larges coches situées dans les parties distales ou mésiales. Pour S3-12-12, pièce équilibrée, dégageant une pointe distale par débitage, deux larges coches mésiales, directes, jointives existent sur le bord droit. Symétriquement par rapport à l'arête centrale on trouve deux autres coches plus ouvertes l'une d'elles formant un cran (Fig. 39). Cette disposition probablement intentionnelle pourrait répondre à une préhension ou un emmanchement.

Sur éclats de dimensions moyennes ($L \approx 4$ cm), les coches larges (1 à 2 cm) et peu profondes (2-3 mm) se trouvent surtout situées vers la région mésiale. Le bord droit paraît avoir été plus utilisé que le gauche. Les retouches sont souvent directes, écailleuses (S2-11-26) ou abruptes (F37-778-2), rarement clactoniennes (2 cas).

Sur petit éclat ($L \approx 2$ cm), les coches restent souvent larges malgré la taille réduite du support (S2-11-5).

Sur les produits laminaires et lamellaires, dont certains portent aussi des retouches adjacentes aux coches, il semble que la région mésiale ait été plus fréquemment choisie. Les échancrures peu profondes sont de largeurs variables (5 mm à 2 cm), elles résultent de retouches écailleuses ou semi-abruptes directes ; prononcées sur certaines lames elles peuvent rappeler un cran (S3-11-2) ; bilatérales elles donnent l'aspect d'une lame étranglée (S1-14-32 et S3-11-2).

Sur une micro-lamelle (F37-31-2), une coche mésiale droite, directe, obtenue par de fine retouche de type Ouchtata serait destinée à préparer un microburin, étape préparatoire pour la fabrication d'un microlithe géométrique. Une autre lamelle (F37-3196), à coche mésiale droite, porte deux cassures transversale distale et proximale en relation probable avec la fabrication de microlithes géométriques.

Les denticulés

Les denticulations très irrégulières affectent plutôt les bords droits et parfois la partie transversale d'éclats courts et larges (F37-2719). Les retouches directes sont plus fréquentes que les inverses (14%). On rencontre quelques spécimens aménagés par retouche alterne. L'étendue des denticulations est relativement importante et peut concerner le bord entier, plus souvent convexe (S1-11-21) que rectiligne (S4-11-1). Dans de rares cas, comme pour S2-11-62, elle est bilatérale, à retouche directe, convexe pour le bord gauche, oblique, opposée mésiale pour le droit.

Les dents sont peu dégagées, et lorsqu'elles sont régulières, la création d'une scie est manifeste. Cette création s'est avérée mériter une subdivision

Les scies

Les scies sont produites sur éclats (3 cas) et lames (13 cas). Signalons ce net renversement quantitatif dans l'ordre du choix des supports, ici très particulier, puisqu'il met la lame en valeur. Toujours, unilatérales, les scies peuvent être rectilignes ou courbes (S2-11-22, H40-1). Les épines sont encore aigues, mais non acérées.

Sur grande lame la scie mesure 75 mm. Les dents petites, distantes de 2 mm environ, produites par des coches non retouchées sont étonnamment régulières. Deux pièces sont remarquables :

- S1-10-14 : Grand fragment mésio-distal de lame (78 mm) dont le bord droit est à retouche denticulée abrupte, régulière, directe, continue jusqu'à l'extrémité distale arrondie par retouche écailleuse inverse. La retouche abrupte s'étend au 1/3 inférieur de la pièce, portant l'empreinte d'une languette d'arrachement. Ce type particulier de fracture est postérieur aux retouches ci-dessus, il a fortement aminci et fragilisé la face d'éclatement. Mais on observe qu'après cette fracture, de nouvelles retouches marginales très fines ont été réalisées sur ce nouveau bord mince laissé par la languette arrachée. Ce n'est peut-être qu'un détail mais il méritait d'être remarqué. Sur le bord gauche des traces d'usure affectant le cortex créent un méplat longitudinal.
- S1-10-13 : Lame-scie jumelle de S1-10-14, aussi exceptionnelle par la régularité et la longueur des retouches denticulées. Son extrémité distale convexe par retouche inverse plus ou moins écailleuse est adjacente à une scie créée le long du bord droit rectiligne.

La scie a été associée à une troncature, un dos et un racloir, donc à une combinaison de caractères multiples qui rend imprécis et réducteur le choix d'un seul caractère au détriment des autres. Or, dans le cas des scies sur tranchant de lame à bord abattu, en contexte épipaléolithique, J. Tixier (1963, p. 123) précise que seuls deux exemplaires sont connus (les n^{os} 4 et 7 Fig. 44 p. 123). Alors que dans le Bas-Sahara en contexte Néolithique, ces associations sont variées : « scie-racloir », « scie-burin sur troncature », « grattoir-denticulé-scie », « perçoir-racloir-scie », « lame à piquant trièdre portant une scie » (Aumassip, 1986, p. 303, 343, 362, 377, 469). Cette observation pouvant s'appliquer à la documentation lithique de GLD1, nous proposons ci-dessous de reconnaître huit cas particulier de scie associées

- S2-13-6 : *Scie-Troncature-Racloir-Coche et retouche continue*

Fragment mésio-distal de lame portant dans la région proximale une cassure oblique conservant la languette d'un arrachement large et oblique. La face supérieure porte une

nervure centrale parfaitement tracée, déterminant deux pans égaux et formant un angle de 100°. Le débitage par pression est déduit du parallélisme des bords, de l'alignement de l'arête centrale à ce parallélisme et de l'épaisseur constante du support associé à une légère convexité longitudinale. L'extrémité distale transformée par retouche abrupte directe oblique forme une troncature typique. Le bord gauche porte une retouche inclinée plus ou moins envahissante, très mince « pelant » la surface, longeant la région mésio-distale du bord, suggestive de racloir rectiligne simple. Le bord droit est à retouche abrupte mésiale concave formant des coches adjacentes à une retouche continue abrupte régulières. La scie née de la création de ces indentations régulières représente le dernier aménagement de ce bord.

- S2-14-1 : *Scie-Troncature-Coche*

Lamelle entière dont l'extrémité distale épaisse porte une troncature oblique par retouche abrupte directe. Une coche directe très marquée localisée sur le bord gauche est située dans la région proximale, comme pour préparer un emmanchement. Le bord droit porte une scie créée par une micro denticulation régulière directe, sur toute la longueur.

- F37-19-17 : *Scie-Troncature-perçoir*

Lamelle entière à troncature distale rectiligne. Le bord droit est à retouche mésiale inverse régulière, adjacente à une retouche semi abrupte directe mésio-distale atteignant l'extrémité distale. Sur le bord gauche les denticulations mésiales assez régulières alternantes, atteignent la région distale. La jonction du bord droit et de la troncature fait un angle droit et dégage une pointe bien conservée de type « épine ».

- S2-13-7 : *Scie-Racloir-Coches*

Fragment mésial d'une très grande lamelle dont le bord droit mésial porte une retouche fine régulière directe, très marginale ne modifiant pas le bord. La région distale porte une retouche abrupte denticulée. Le bord gauche est à retouche écailleuse semi-abrupte de type racloir, directe régularisée, continue, mais le fil de ce racloir a été transformé en scie.

- H40-1 : *Scie-Bord abattu-Troncature*

Pièce entière sur éclat d'avivage de nucléus très épais. Le bord droit est à retouche écailleuse semi-abrupte, régulière, concave, bordée par une macro denticulation régulière créant une macro-scie (très rare). Le bord gauche est abattu par retouche abrupte très

épaisse, directe, continue convexe depuis la région proximale. Le bord distal transversal est tronqué par retouche semi-abrupte oblique.

- S3-12-19 : *Scie-Bord abattu*

Lame entière dont le bord gauche est à retouche abrupte convexe régulière, continue, mais alternante et rabattue dans la région proximale, directe mésio-distale. Le bord droit est à retouche semi-abrupte écailleuse et denticulée : la denticulation régulière mésio-distale formant scie jusqu'à l'extrémité distale, convergente vers une pointe cassée.

- S2-11-22 : *Scie-Bord abattu-becs*

Eclat laminaire dont la région proximale à retouche abrupte directe partielle adjacente à bord gauche porte une retouche abrupte inverse régularisée, celle-ci est continue jusqu'à l'extrémité distale. Le talon et le bord gauche déterminent un dos continu, épais, à retouche alternant abrupte. Le bord transversal présente des denticulations inverses, juxtaposées régulièrement formant une scie rectiligne. Cette localisation transversale est peu fréquente. Les zones de jonction du dos et de la scie sont épaisses, l'une a été amincie (avec une facette naturelle conservée) l'autre restée telle a été émoussée

- S3-13-86 : *Elément de faucille* (probable)

Fragment médian et rectangulaire d'une grande lame issue d'une double segmentation intentionnelle, transversale. Le tranchant du bord gauche est à retouche inverse semi abrupte régulière, reprise. Le bord opposé est à retouche micro-denticulée régulière. Au Proche-Orient, ce document typique des contextes pré-néolithiques et néolithique (Cauvin 1983) représenterait un élément de faucille. Il est unique à GLD1.



Figure 39 : Eclats et éclats-laminaires à coches et denticulés.



Figure 40 : Scies sur lames.

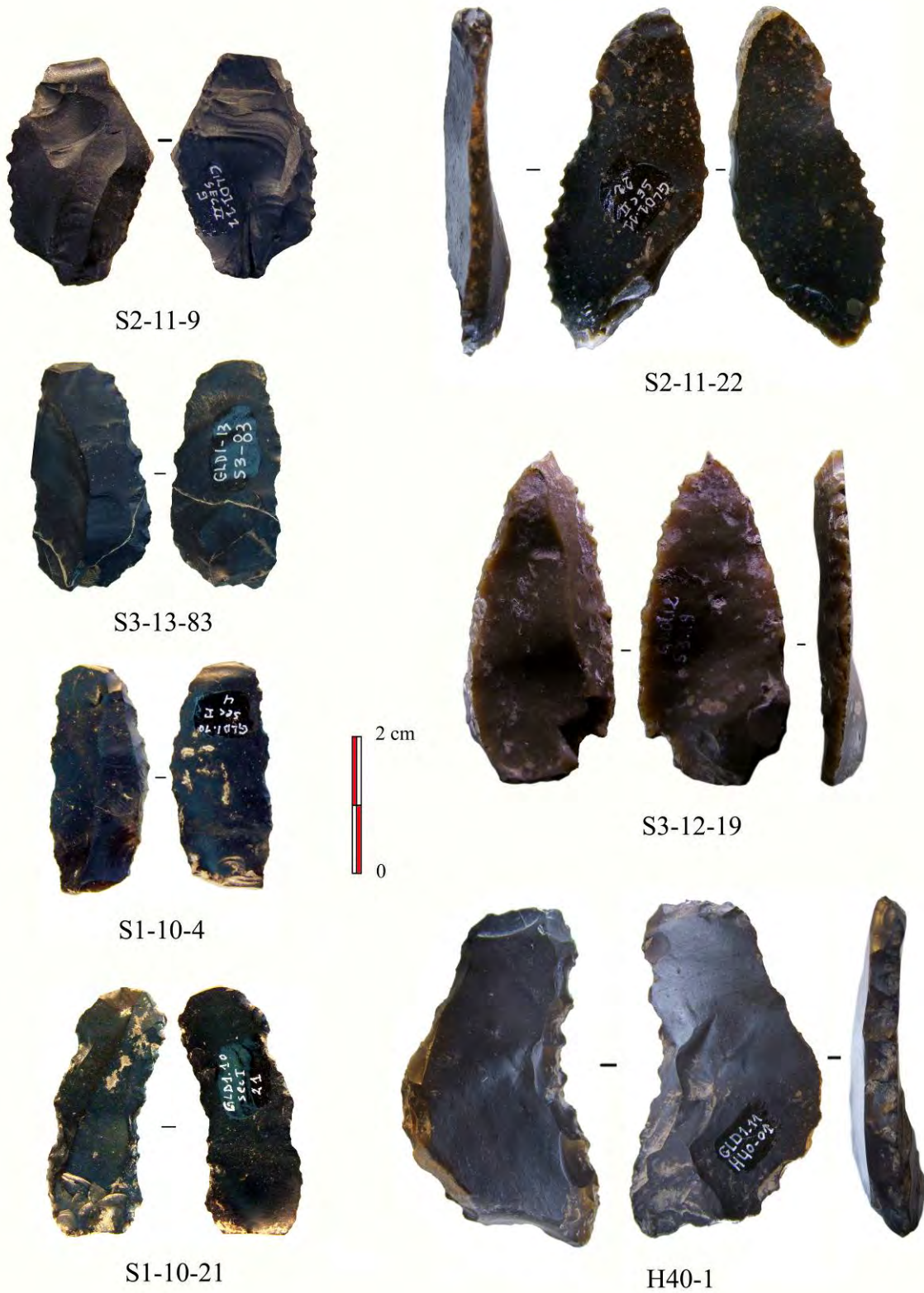


Figure 41 : Scies sur éclats et sur lamelles.

8.6. Les racloirs

Dans ce groupe, spécifique du Néolithique, deux spécimens ont été découverts dans l'UA1, carré F37 (Tab. 27), les autres proviennent des dépôts hors stratigraphie des secteurs 1, 2 et 3 (Tab. 1). Onze documents sont presque complets, 3 pièces portant des cassures aux extrémités. Il s'agit de racloir simple convexe (3 pièces), transversal (3 pièces), suivi d'un racloir double (2 pièces) dont un sur lame et d'un racloir convergent (2 pièces) (Tab. 28).

Les racloirs convergents à pointe déjetée sont présents. Dans un cas l'angle correspondant à la zone de jonction est presque droit (85°) dans l'autre (S1-10-25) il est plus fermé (65°).

Les caractéristiques examinées concernent les matières premières, les dimensions, les supports et débitage et les retouches.

	S1	S2	S3
UA1			F37-3303 F37-3076
UA2			
UA3			
UA4			
HS	S1-10-45 S1-10-25 S1-14-50	S2-10-13 S2-13-24 S2-11-8	S3-12-54 S3-13-78 S3-12-120 S3-12-5

Tableau 27 : Répartition par secteur et unité archéologique des racloirs

Racloir	N°	UA1	HS	Total
simple convexe sur éclat	106-2		3	3
transversal sur éclat	106-4	2	1	3
double sur éclat	106-5		2	2
double sur lame	106-7		1	1
convergent	106-8		3	3
Total		2	10	12

Tableau 28 - Types de racloirs

Morphométrie

La majorité des pièces (8 sur 11) constitue un groupe homogène de même proportionnalité entre longueur et largeur (Fig. 42). Il s'agit de pièces exclusivement façonnées sur éclats laminaires (7p/8) ou lame (1p/8). Les longueurs et les largeurs sont situées entre 40 à 70 mm et 15 à 40 mm. Les autres pièces sont des racloirs transversaux pris sur des éclats de petites (F37-3076, S3-12-54) ou de grandes (F37-3303) dimensions. Ces deux groupes morphologiques montrent le souci de

disposer avec le support brut choisi de la plus grande longueur transformable possible pour créer la zone active, le « fil d'un racloir ». Les bords de grands supports ont été recherchés. Alors qu'avec un éclat court la région choisie a été transversale. La délimitation est alors rectiligne (F37-3076 et S3-12-54) ou convexe-concave (F37-3303). La transformation transversale rectiligne de F37-3076 résulte de retouche écailleuse micro-denticulée. Pour la pièce F37-3303, la transversalité convexe a été accentuée par une retouche inverse écailleuse convexe et concave, à droite.

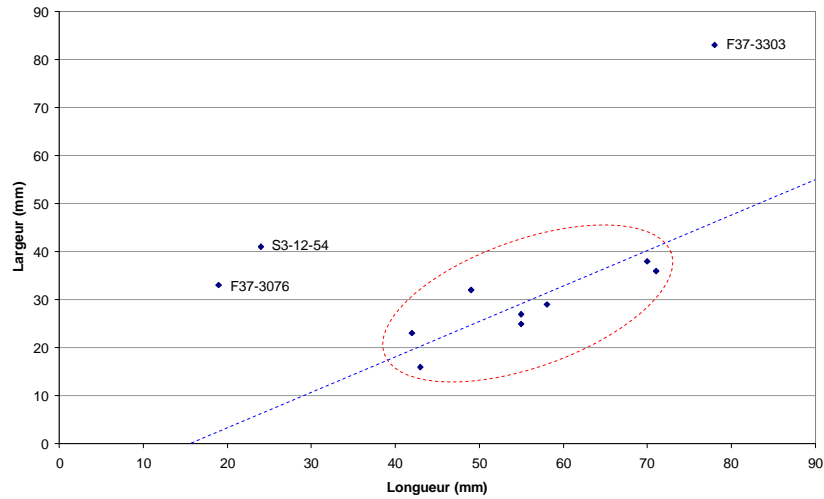


Figure 42 – Longueur et largeur des racloirs

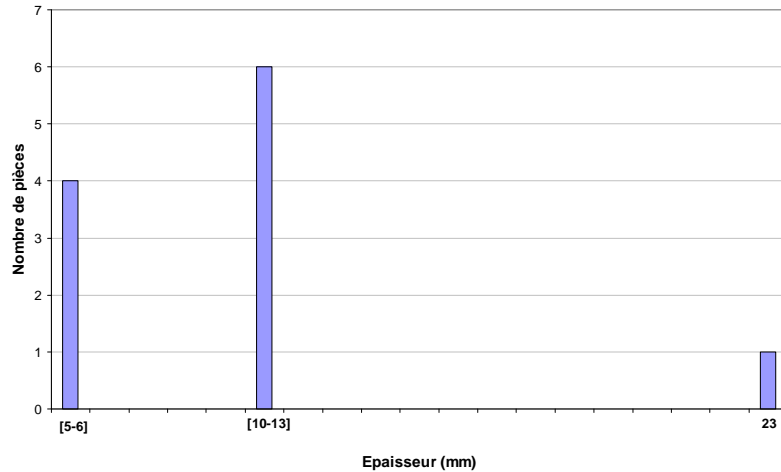


Figure 42 – Epaisseur des racloirs

A l'exception d'un racloir sur macro éclat en calcaire (F37-3303) dont l'épaisseur est de 23 mm, tous les autres en silex sont, de faible épaisseur (5 mm : 4 pièces), ou d'épaisseur moyenne comprise entre 10 et 13 mm (6 pièces) (Fig. 42). Bien que les données manquent pour aborder la question de la destination et de l'emploi des ces outils, on peut supposer que l'adoption de la retouche écailleuse semi-abrupte a pour but de renforcer, en l'épaississant, la zone active de

manière à la rendre apte à divers usages de raclage par pression probablement, plutôt que de taille (outil tranchant).

Matières premières

Les documents sont majoritairement réalisés sur des supports en silex gris (clair et foncé), blond et noir, le silex blond, de bonne qualité est à gains fins, assez homogènes. Un macro- racloir (F37-3303) est réalisé sur un calcaire local de bonne qualité, à grain fin.

Le support

Plus de la moitié des racloirs (7p/11) est réalisée sur des éclats laminaires dont la longueur moyenne est 6,5 cm. Leur largeur étant presque souvent égale à la moitié de la longueur. Une seule petite lame (S1-10-45, 43x16 mm), entière en silex gris mat, porte sur sa périphérie un racloir double convergent. La face supérieure présente une nervure longitudinale complète déjetée vers la droite.

Une plaquette en silex blond (58x29x5 mm) a été transformée en racloir double convergent convexe (S1-10-25). Cet objet conserve des témoins étendus d'une fine surface corticale sur ses deux faces. Une extrémité a été cassée, la cassure est oblique montrant le parallélisme net des deux surfaces. La périphérie semi-abrupte écaillée, présente un le fil tranchant peu régularisé ; la double convergence des extrémités, même si une seule est conservée, permet de reconstituer une morphologie mi-ovale mi-losangique, symétrique et équilibrée. Il s'agit d'un exemplaire de conception originale, témoin de compétences morpho-techniques sûres et judicieusement adaptées à cette mince plaquette, sans équivalent en contexte épipaléolithique, qui suggèrent des rapprochements avec des outils semblables plus nombreux en régions sahariennes (échanges, contacts).

Le cortex n'est présent que sur deux pièces dont la plaquette décrite ci-dessus (S1-10-25). La deuxième (silex blond), façonnée sur éclat laminaire épais, au bord gauche cortical, se présente comme un couteau à dos naturel. La transformation en racloir simple convexe concerne le bord droit (S2-11-8) ; il porte une retouche semi-abrupte, denticulée, écaillée, donnant une convexité continue depuis la partie proximale jusqu'à la partie distale. La nature des retouches semi-abrupte et écaillée varie sur la longueur du bord selon l'épaisseur du support. Dans la partie transversale les enlèvements irréguliers ont été repris par retouches écaillées.

La plupart des talons sont absents (5/11) cassés ou invisibles. Les bulbes se sont trouvés amincis à la suite du détachement d'un éclat spontané (S1-10-45, F37-3303) ou après des retouches intentionnelles (S3-13-78 et S3-12-5). Lorsque le débitage par percussion (percuteur dur) a engendré un bulbe saillant, son amincissement intentionnel a parfois entraîné la suppression des

stigmates proximaux. L'exemplaire (S3-125-5) ne portant pas de nervure sur sa face supérieure pourtant large, pourrait provenir d'un éclat de type « Janus ». Ce document se rapproche de la plaquette décrite (S1-10-25) par un certain parallélisme des faces (épaisseur plus grande dans la région proximale). Le deuxième exemple S3-13-78 est aménagé sur un macro support (percussion contrôlée du percuteur dur) sans talon ni bulbe, supprimés par retouches.

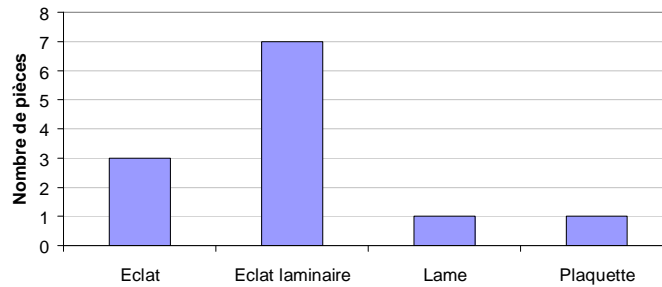


Figure 44 – Types de supports des racloirs

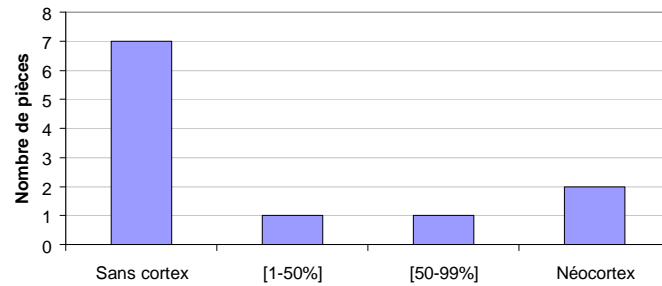


Figure 45 - Taux de cortex sur les racloirs

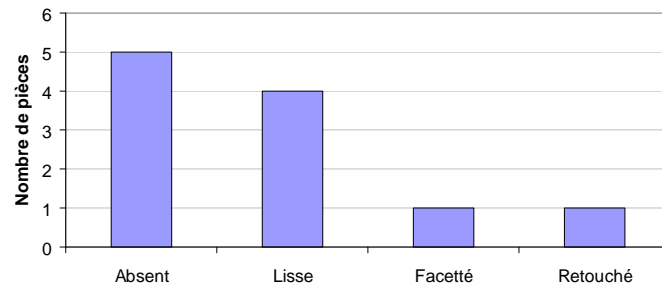


Figure 46 – Types de talon des racloirs

Les modes de débitage

Les empreintes indiquent un débitage unipolaire dominant, associé à un débitage multidirectionnel. Un seul cas est obtenu après un débitage centripète. La matière première qui parfois rend difficile la lecture des pièces (inclusions, état émoussé, forte patine), ne nous permet pas de déterminer la direction des enlèvements.

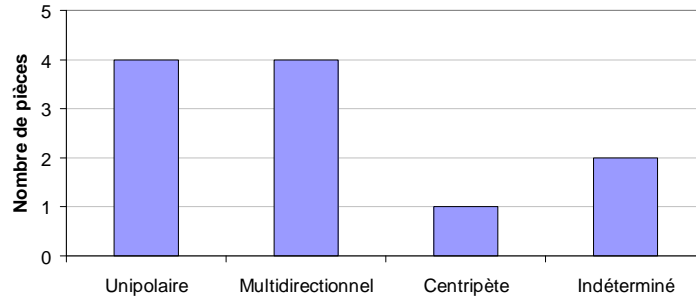


Figure 47 – Modes de débitage des supports des racloirs

La retouche

Une grande variété de retouches est appliquée au façonnage des racloirs. La plupart des critères des enlèvements (position, délimitation, étendue, inclinaison, localisation, morphologie) sont représentés (Fig. 8).

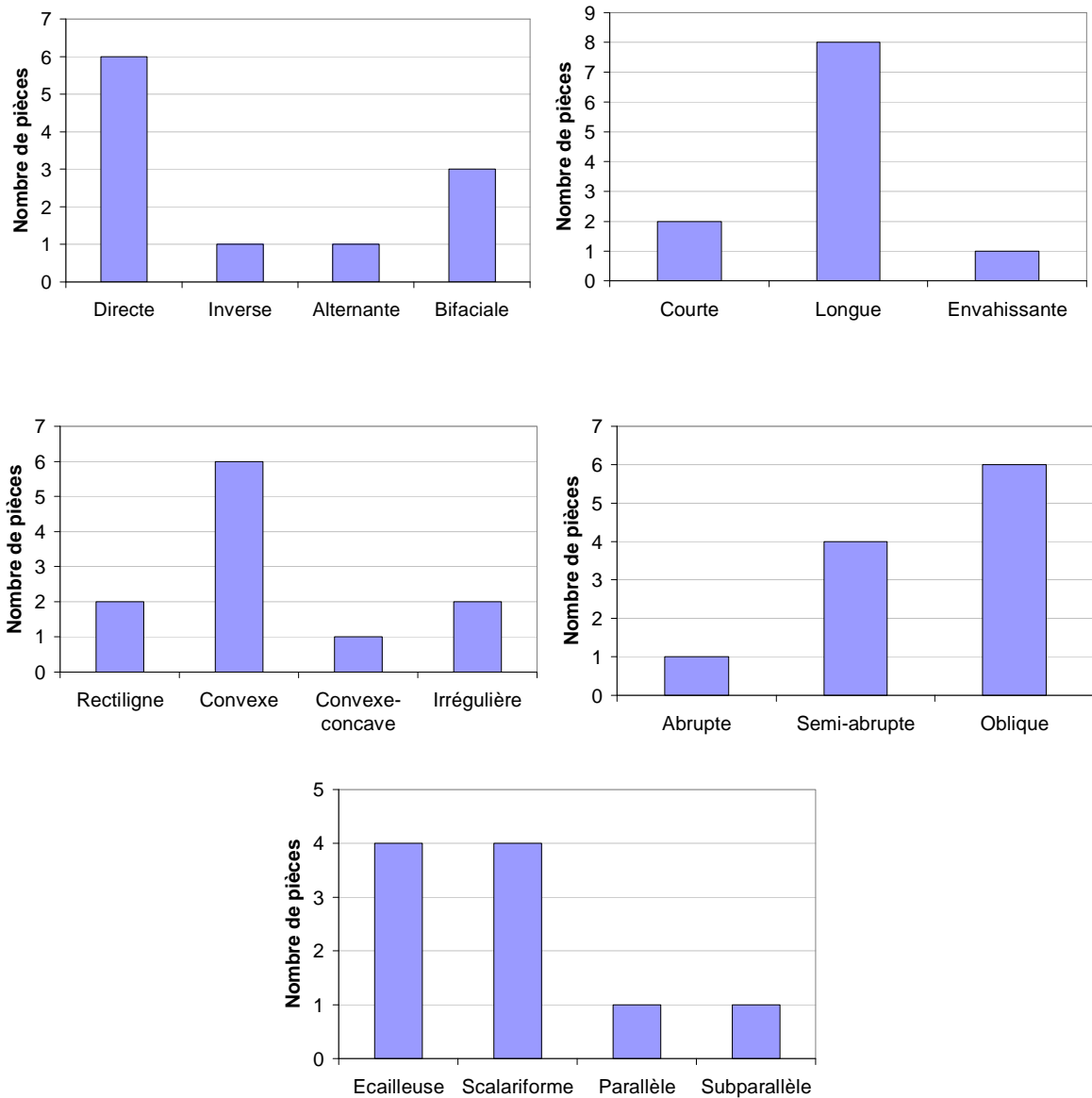


Figure 48 – Positions, étendues, délimitations, inclinaisons, morphologies des enlèvements

Sur un même document plusieurs types de retouches peuvent coexister. C'est le cas notamment du racloir double convergent (S1-10-45). Sur le bord gauche, la retouche est inverse, continue, envahissante, régulière, micro denticulée, elle décrit une morphologie concavo-convexe. Sur le bord droit la retouche est abrupte, mince, irrégulière dans la partie proximale ; puis régulière et épaisse, mésio-distale, aboutissant à arrondir la partie distale. C'est un objet intéressant sur le plan technologique parce qu'il allie avec opportunité divers types de retouches en fonction de l'épaisseur du support : la retouche marginale, modestement envahissante sur une face, est régulière, elle coexiste à côté de la retouche abrupte. Cette fabrication témoigne de l'union de connaissances variées certaines issues d'un héritage épipaléolithique d'autres de nouveautés introduites plutôt néolithiques.

Parfois l'aménagement du racloir est sommaire (S3-13-78) comme dans le cas de cet instrument ovalaire double convergent, aux bords convexes symétriques, réalisés par retouches juxtaposées semi-inclinées. Un autre racloir convexe apparaît sur ébauche de pièce bifaciale foliacée entamée sur un macro éclat inorientable. La région subaiguë est alors considérée comme distale. Le flanc gauche caractérisé par deux pans jointifs lisses, présente dans la région mésio- distale du bord une retouche semi-abrupte, écailleuse, continue, convexe jusqu'à la pointe, constituée par une série de grands enlèvements, atteignant la nervure centrale. La région mésio-proximale est écailleuse. Le bord gauche est aussi constituée d'un ensemble d'enlèvements inverses : minces, longs et allongés (micro-lamellaires), à la partie distale, transverses larges et épais, à la partie mésiale, et enfin opposés et obliques à la partie proximale. Des enlèvements mésiaux endommagent la pièce, et de ce constat est née l'hypothèse de l'abandon du projet d'une pièce foliacée probable. L'analyse permet de déduire la possibilité d'un remploi comme racloir en raison de la juxtaposition de retouches convexes régulières écailleuses sur tout le bord gauche.

Un racloir récurrent (S3-12-5) montre un façonnement différent des deux bords actifs. A gauche la transformation par une retouche marginale est bifaciale inclinée, sub-envahissante, continue, peu écailleuse, et convexe, davantage scalariforme sur la face inférieure. La partie distale du bord droit rejoint le racloir convexe gauche par retouches semi-abruptes directes postérieures à la retouche envahissante.

On a pu observer sur un racloir convexe gauche (S2-10-13) la présence d'un gros bec distal déjeté, formé par la jonction des retouches écailleuses, semi-abruptes du bord gauche et celles du bord adjacent concave.

Les retouches n'offrent pas toujours un renfort marginal bien développé, terminé par un fil tranchant actif. Des indentations sont observées. Lorsque celles-ci sont régulières l'instrument

semble techniquement mixte racloir-scie. Ces pièces constituent un ensemble, typiquement néolithique, inclus, par défaut, dans le groupe Epipaléolithique, des Coches et Denticulés. Si, en effet, en s'appuyant sur le principe retenu par J. Tixier (1963 p. 156) il est admis que l'état du dernier usage du document prévaut lors du classement, il est évident que le caractère scie a été intentionnellement et postérieurement associé au caractère racloir (cf. § Coches et denticulés).

De cette observation est née l'hypothèse d'un prolongement de la finalité racloir (tranchante et raclante, possibles) par transfert de ses caractéristiques sur celles des Pièces Denticulés-Scies, pour acquérir une autre fonction spécifique. Dans le processus d'élaboration des scies néolithiques, émerge donc un nouveau support épais et large (éclat ou éclat-laminaire) porteur de critères racloir (retouche écailleuse) qui a été introduit dans le façonnement et s'est accompagné d'un perfectionnement particulier, aboutissant à la formation d'une scie détruisant le fil tranchant initial.

Que tirer de ces observations sur éclats et éclats-laminaires qui accroissent les données sur la conception néolithique d'un bord-scie ? En contexte néolithique, le débitage majoritairement constitué d'éclats, souvent épais, n'engendre pas de bords en biseau au fil tranchant, en raison des caractéristiques de débitage du support (percuteur dur). Sachant que sur lame et lamelle les bords sont par débitage minces et tranchants, la scie s'obtient par pression directe exercée sur ce fil, pressions régulièrement espacées ou non, déterminant des denticulations jointives de type scie ou des denticulations irrégulières. Or sur un éclat épais ne donnant pas, sur une longueur suffisante, de fil tranchant en biseau, mais un bord souvent épais, il semble que l'aménagement de ce bord ait exigé d'abord un amincissement régulier et continu, créant en biseau, obtenu après étagement de retouches écailleuses créant l'inclinaison typique d'un biseau par rencontre avec la face d'éclatement, c'est ce renfort continu donné par les retouches le long de ce bord qui donne le racloir. La création d'une arête régulière et renforcée par ces retouches étagées, est alors celle d'un racloir. L'obtention postérieure de la scie résulte de la suppression du fil du racloir.

D'autre part, durant la période Epipaléolithique le débitage a été majoritairement celui de lames et lamelles, aussi lorsque le bord de ces supports a été abattu, l'artisan a supprimé intentionnellement le fil naturel, issu du débitage, pour créer *un dos* par retouche abrupte. Le fil a été supprimé. Formule technique opposée à celle du *jumelage de la scie sur racloir*.

Synthèse

Cette collection quoique restreinte a permis de faire des observations variées, relatives à l'approvisionnement en matières premières (grandes dimensions recherchées) et au traitement de l'instrument à réaliser. L'objectif d'un long tranchant robuste rectiligne ou convexe a été obtenu sur larges supports. L'éventail morphologique des supports est assez peu ouvert et paraît distinct

de celui observé en régions méridionales sahariennes. Les plaquettes sont rares. Le répertoire des retouches reste aussi limité. On ne décèle à l'oeil que de faibles étendues d'usure (denticulations le plus souvent, ou bec cassé), or ce domaine d'investigation non encore développé ici, peut livrer des informations sur la destination de cette classe d'outils si particulière dans l'équipement néolithique de GLD1, mais moins développé qu'en régions sahariennes.

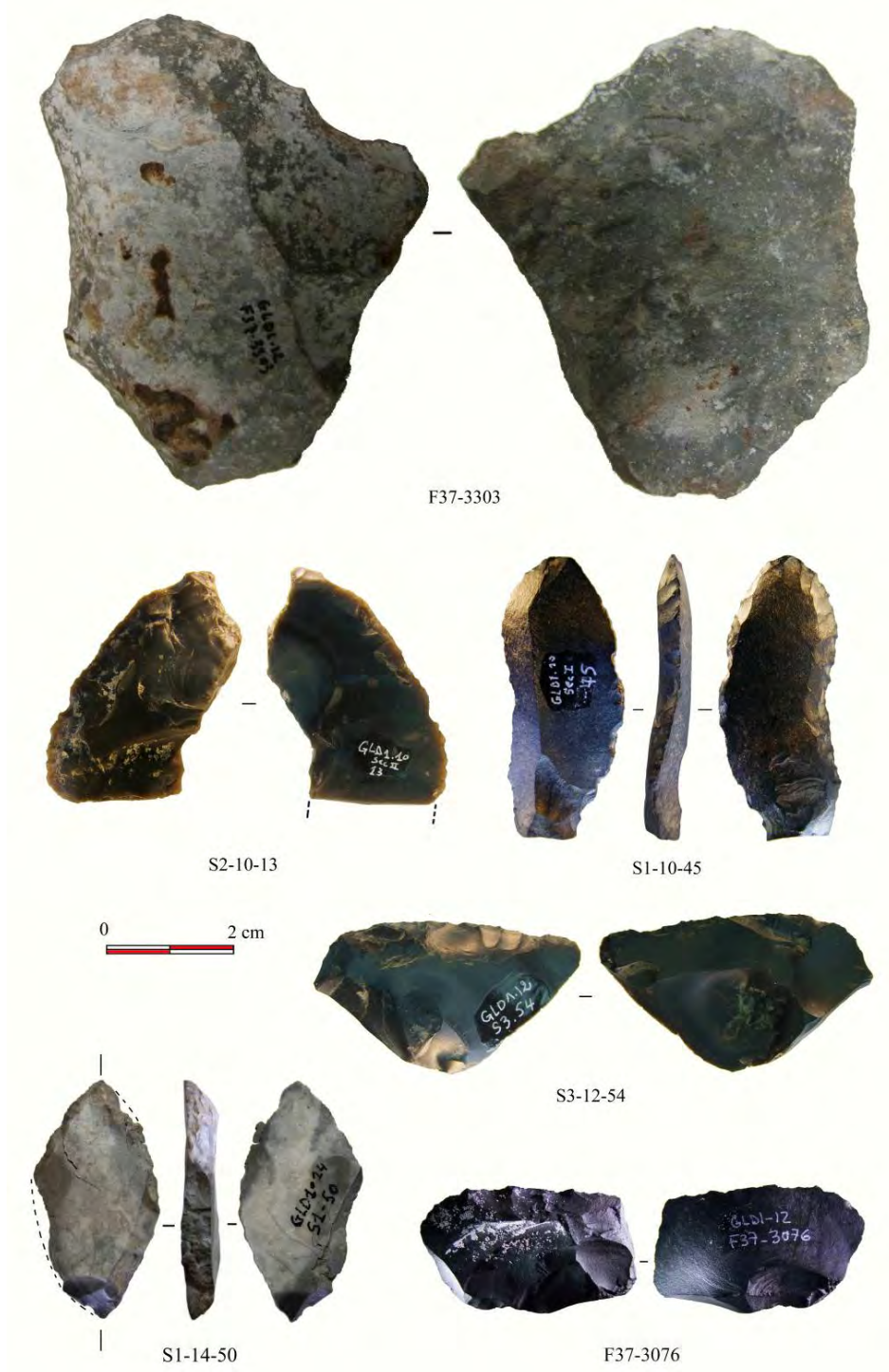


Figure 49 : Racloirs (Planche 1).



Figure 50 : Racloirs (Planche 2).

8.7. Les troncatures

Six pièces à troncatures proviennent des unités UA1 (2) et UA2 (2). Deux pièces sont sans contexte stratigraphique (Tab. 29). Toutes sont entières, sauf (F37-2397) dont il ne subsiste qu'un fragment proximal. Les documents sont débités sur éclat (2p) ou sur lame (4p), et sont tous en silex noir (4p), blond (1p) ou moucheté (1p).

	S1	S2	S3
UA1		M47-810 G47-82	
UA2		F47-12	F37-2397
UA3			
UA4			
HS		S2-11-6	S3-12-52

Tableau 29 : Répartition par secteur et unité archéologique des troncatures

Les troncatures sur petits éclats larges (2p/3) ou allongés (F47-12) ont une longueur et une largeur voisines de 20 mm (Fig. 1), leur épaisseur est de 4-5 mm. Une pièce conserve une plage corticale (15%). Le talon est lisse (2p/3) ou facetté (1p/3). La lecture des négatifs d'enlèvements indique que les supports ont été souvent débités selon un mode unipolaire (2/3), et dans un cas bipolaire. La troncuture est distale oblique (2/3) ou concave dans un seul cas. La retouche est toujours directe, abrupte et marginale.

Les troncatures distales sur lame sont réalisées sur de petits supports allongés (Fig. 51). Les longueurs sont de 37 et 41 mm, les largeurs sont inférieures à la moitié des longueurs. Les épaisseurs n'excèdent pas 5 mm. Une pièce porte une plage corticale d'environ 20% située dans la région proximale du bord droit. Le talon est lisse ou facetté. Le mode de débitage dans les deux cas est unipolaire. La pièce S2-11-6 porte sur la face supérieure deux nervures parallèles situées symétriquement de part et d'autre de l'axe de débitage. Les troncatures sont obliques et obtenues par une ligne de retouche continue directe et abrupte.

Chapitre V - Industrie lithique

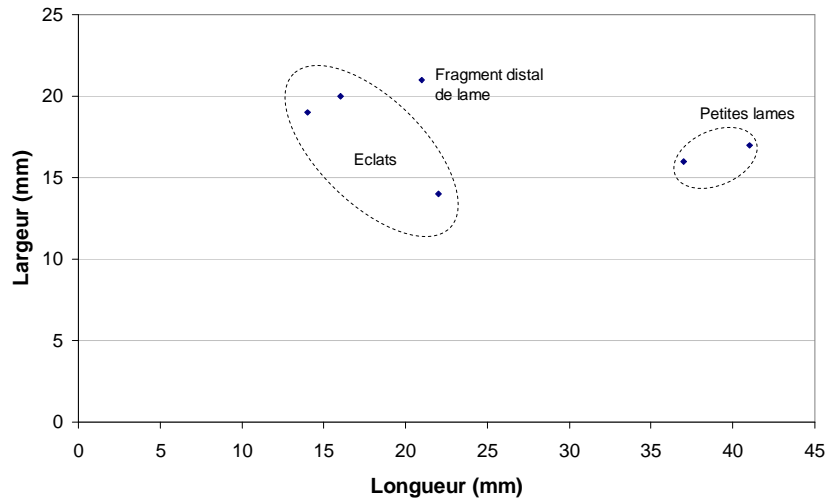


Figure 51 – Longueur et largeur des troncatures



Figure 52 : Troncatures

8.8. Les microlithes géométriques

Avec 10% (29 pièces) du matériel ils occupent la deuxième position dans l'industrie. Les fouilles ont livré un microlithe en UA1 et 4 en UA2 (Tab. 30). Les segments (19/29) sont majoritaires par rapport aux triangles (2/29) et aux trapèzes (5/29) (Tab. 31).

	S1	S2	S3
UA1			G37-13
UA2		N47-604	F37-17-10 F37-14-8 F37-18-5
UA3			
UA4			
HS		S2-13-5	
	S1-10-23	S2-11-87-a	
	S1-11-4	S2-10-22-b	
	S1-11-1	S2-10-26	
	S1-11-2	S2-11-86-a	
	S1-10-17	S2-11-89-a	
	S1-11-39	S2-10-11	
	S1-11-3	S2-11-24	
	S1-14-34	S2-11-89-c	
	S1-14-18	S2-10-25	
	S1-10-41	S2-11- 15	
	S1-11-15	S2-11-10 S2-14-114	

Tableau 30 : Répartition spatiale des microlithes géométriques.

Type de microlithe géométrique	N° type	UA1	UA2	HS	Total
Segment	82	1	3	15	19
Trapèze isocèle	83			1	1
Trapèze à un côté convexe	88			2	2
Trapèze isocèle ou équilatéral	89			2	2
Triangle scalène	90			1	1
Triangle scalène allongé	94		1		1
Indéterminé	NA			3	3
Total					29

Tableau 31 - Types de microlithes géométriques

Aménagés sur silex noir (25/29) et blond (2/29, un seul est sur calcaire à grain fin (S1-11-14). Le cortex (15%) est présent sur un segment (S2-11-24). La plupart des morphologies créées sont sur

lamelles (14p/29) ou sur éclats (10p/29), mais parfois (5p/29) le degré de transformation ne permet plus de déterminer le type de support choisi.

Sur le plan dimensionnel le lot dominant (22p/29) se situe dans un court intervalle (18 x 19 mm), s'en écartent quatre segments ($\approx 35 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$).

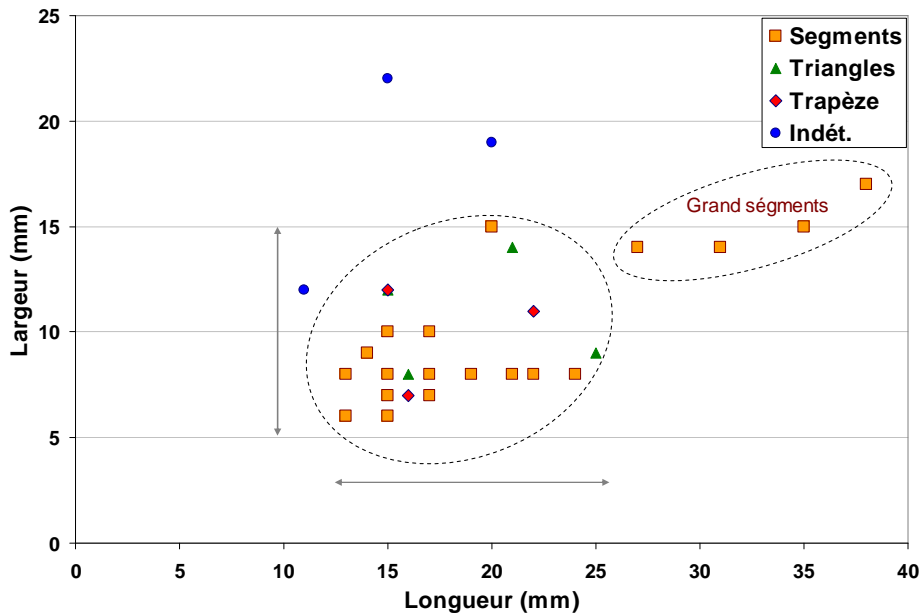


Figure 53 – Longueur et largeur des microlithes géométriques

Les épaisseurs moyennes des supports bruts sont typiques d'un débitage lamellaire (2 à 3 mm) tandis que celle de grands supports ($> 5 \text{ mm}$, S2-10-11) correspond à des éclats. On ne rattache aucun microlithe aux lames brutes.

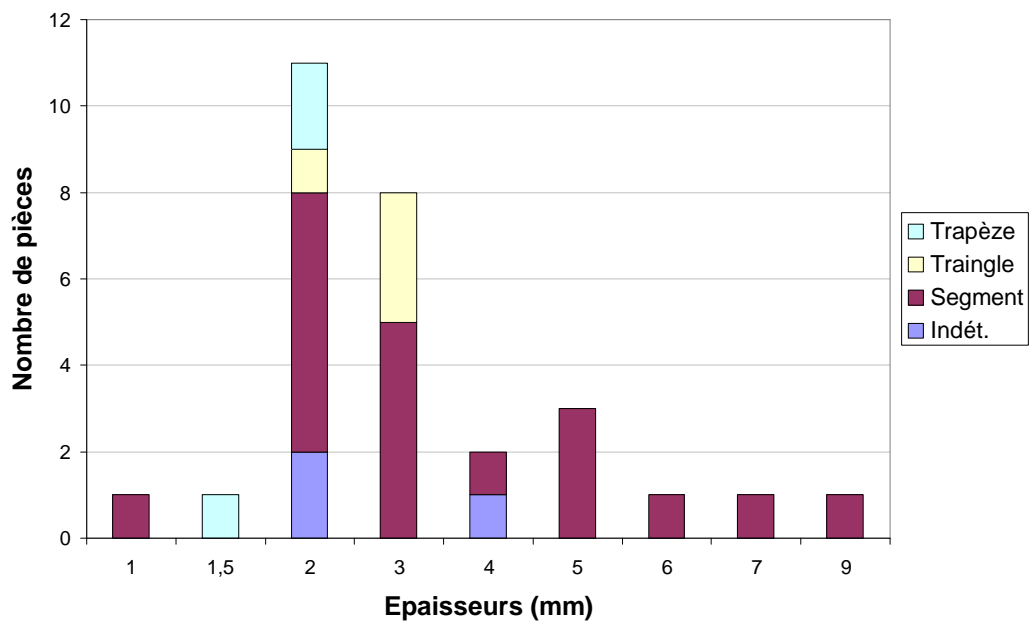


Figure 54 – Epaisseur des microlithes géométriques

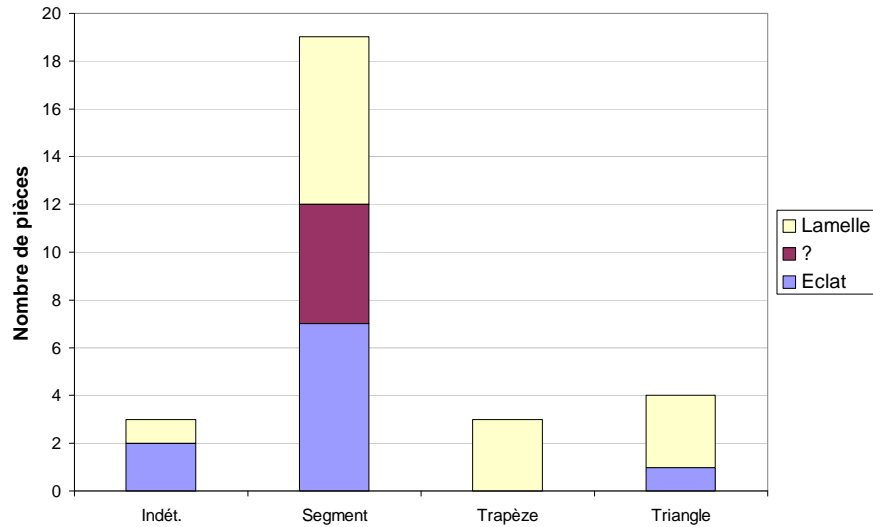


Figure 55 – Supports et type géométrique des microlithes

Etant donné la taille réduite des supports et l'étendue des transformations envahissantes, les stigmates d'aménagement des extrémités, comme le piquant trièdre, sont quasiment absents à deux exceptions provenant de l'UA2 (N47-604 et F37-18-5). Les retouches abruptes déterminent les côtés des formes géométriques

Segments sur lamelles : La retouche abrupte directe aboutissant aux extrémités apparaît parfois comme alternante (S1-10-23) ou rabattue (S1-11-4). La facette nette d'un piquant trièdre n'a pas été retouchée (N47-604 et F37-18-5).

Segments sur éclats : F37-18-5 porte une retouche abrupte régulière terminée par un piquant trièdre intact. Le microlithe S2-11-24 sur éclat épais (7 mm) présente une petite surface de néocortex sur le dos, resté partiellement retouché.

Triangles : F37-17-10 sur lamelle mince (2 mm) conserve deux extrémités aigues. Aménagé au contraire sur éclat épais (4mm). S2-11-86A est un triangle scalène court, transformé par retouche directe, très abrupte d'un côté et légèrement semi-abrupte de l'autre.

Trapèzes sur lamelles : S2-11-87A provient d'une lamelle mince (2 mm) bitronquée, ses deux tronçatures forment un trapèze isocèle. S1-11-3 a été préparé sur une lamelle mince (2 mm) transformée par retouche Ouchtata en trapèze à un côté convexe.

Microlithe indéterminé : On a classé parmi les pièces géométriques la pièce S2-11-15 sur éclat sub-rectangulaire présentant des bords à retouche abrupte. Un angle droit détermine la silhouette des deux bords rejoignant le troisième par un arrondi.



Figure 56 – Microlithes géométriques

8.9. Les armatures de flèches

Le groupe des armatures à retouche bifaciale (12p. 5.1%) apparu dès l'UA1 va croissant dans l'UA2 (Tab. 32). Deux familles distinctes par leur morphologie et leur technique ont été reconnues, il s'agit d'armature à retouches bifaciales envahissantes (10p/12) réparties en 4 catégories A1, A2, D1 et C4 (Hugot 1957) (Tab. 2) et d'armature de flèche à tranchant transversal (2p/12) de la catégorie F4 (Tab. 33).

	S1	S2	S3
UA1		F46-148	
UA2		M47-124	F37-2647 F37-24-13
UA3			
HS		S2-10-4 S2-11-86-b S2-10-30 S2-10-31 S2-11-88-b S2-11-87-b S2-11-89-b	S3-12-124

Tableau 32 : Répartition spatiale des armatures de flèches.

Type de pointes de flèches	N° type	UA1	UA2	HS	Total
Triangulaire à base rectiligne	A1	1	1	2	4
Triangulaire à base concave	A2		1	2	3
Pédonculée	D1			2	2
Foliacée	C4			1	1
A tranchant transversal	F4		1		1
Ebauche				1	1
		1	3	8	12

Tableau 33 - Types de pointes de flèches

Six armatures ont les ailerons (3 cas) ou la pointe (3 cas) brisés quand ce n'est pas davantage, comme pour la pièce S2-11-80 réduite d'environ 40% suite à une cassure oblique mésio-distale. La convergence des bords formant une pointe permet de restituer la longueur initiale (35 mm). Trois subdivisions dimensionnelles permettent un classement en petites armatures (L et l < 15 mm : 2 pièces) ; en armatures de taille moyenne (L,l~25mm ; 6 pièces) ; et en grandes et larges armatures, de forme parfois allongée (L>30 mm) : 3 pièces (Fig. 57).

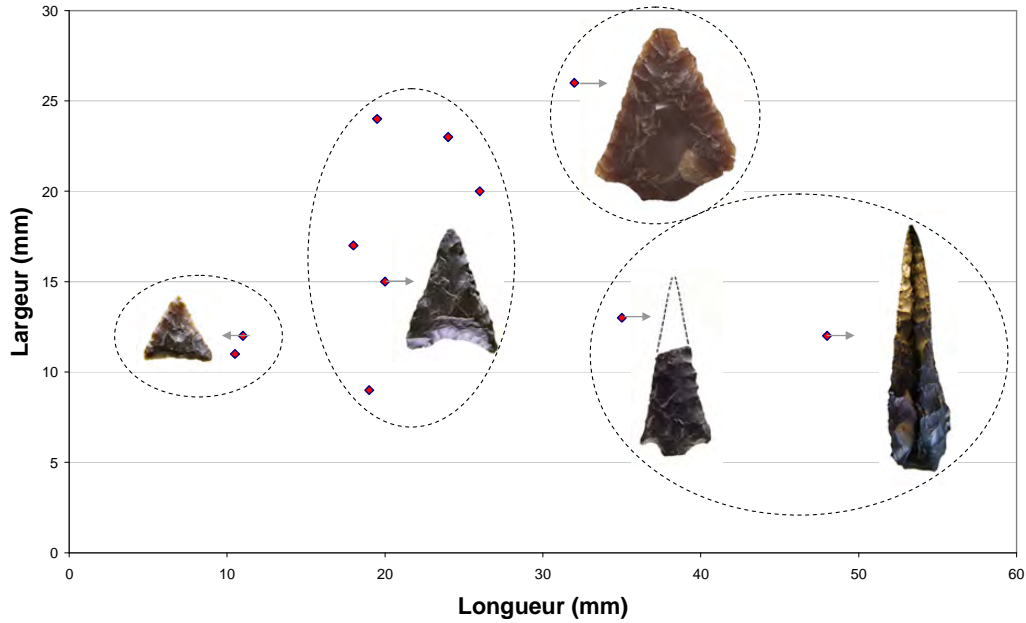


Figure 57 – Longueur et largeur des armatures de flèches

Ces armatures sont le plus souvent de faible épaisseur (≤ 3 mm), à l'exception de la grande pièce foliacée (S3-12-12, ép. 7 mm). Le support d'origine a été épais et la perte d'épaisseur résulte de deux ou trois étages de retouches envahissantes observés sur les deux faces. L'unique armature à tranchant transversal et l'ébauche triangulaire (sans retouche bifaciale envahissante) ont une épaisseur de 4 mm (Fig. 58). Dans certains cas la faible épaisseur des pièces met en évidence le caractère translucide du silex blond.

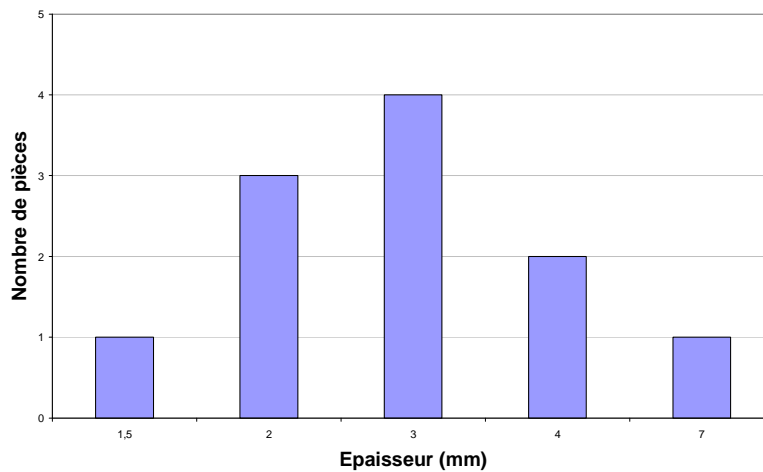


Figure 58 – Epaisseur des armatures de flèches

Pour les armatures (en silex noir 7p/12, en silex blond 5p/12), ayant perdu leurs stigmates de débitage lorsque la retouche a été bifaciale et réalisée par pression, l'identification du support initial n'est plus possible. Pour S2-11-86B et l'ébauche d'armature (S2-10-4), les critères d'un éclat sont identifiables, pour l'armature à tranchant transversal (F37-2647), il peut s'agir d'une lame, ce qui reste un fait rare.

Armature triangulaire à base rectiligne (Type A1)

- F37-24 13 : Cette pièce triangulaire équilatérale (11 x 12 mm) sur support très mince porte sur les trois côtés une retouche envahissante en « pelure », très partielle.
- S2-10-31 : Cette armature triangulaire est équilatérale (20 x 24 mm). La transformation des bords et des faces par retouche envahissante, presque en « pelure », détermine trois pointes dont une cassée. Des deux côtés on observe des petites encoches opposées, symétriques pouvant avoir été en relation avec un système d'emmanchement.
- S2-10-89B : Cette pointe triangulaire isocèle (19 x 9 mm) est à retouche envahissante partielle sur les deux faces. Sa région proximale concave porte une retouche écailleuse sub-envahissante. La pointe pourrait avoir été cassée par un impact de projectile.

Armature triangulaire à base concave (Type A2)

- M47-124 : Avec cette armature de forme triangulaire dont la base concave est partiellement cassée, la hauteur est égale à l'écartement des ailerons (11 mm). La retouche bifaciale est presque en « pelure ». Son étendue et sa régularité sont un peu limitées.
- S2-10-30 : Cette pointe de flèche de forme triangulaire (18 x 17 mm) présente une mince retouche entièrement bifaciale. De chaque extrémité de la base régulièrement concave émerge un aileron, l'un d'eux a été brisé.
- S2-11-87B : La pointe de flèche triangulaire isocèle (20 x 15 mm) est à retouches presque couvrantes. La concavité de la base à retouche écailleuse peu envahissante s'achève par deux ailerons symétriques, opposés une pointe intacte.

Armature pédonculée (Type D1)

- S2-11-86B : Le pédoncule de cette armature (32 x 26 mm) situé dans l'axe de la pointe est très court. Il a été façonné bilatéralement par une coche d'un côté et un pan oblique de l'autre. Les retouches envahissantes couvrent la face supérieure, tandis qu'elles sont partielles et irrégulières sur l'autre. L'extrémité distale pointue a été cassée par un impact violent provoquant l'arrachement (de type burin) d'une partie du bord droit.

- S2-11-88B : L'armature à pédoncule et ailerons (35 x 13 mm) a été endommagée à l'extrémité distale et au pédoncule. La retouche bifaciale envahissante est totale. Le pédoncule a été dégagé par deux coches faisant émerger deux ailerons, dont un brisé.

Armature foliacée (C4)

- S3-12-124 : Sur cette pièce entière (48 x 12 mm) subsiste une petite zone naturelle dépolie (cortex). La rencontre des retouches couvrantes des bords crée une pseudo-arête sinueuse centrale aplaniée dans la partie distale. La section mésiale de cette armature est triangulaire. Depuis les bords de la face opposée partent quelques retouches en « pelure », emboîtées, ne créant pas de nervure centrale avant le tiers distal. Dans cette région la section a changé, elle est devenue losangique. L'aménagement de la pointe par rétrécissement progressif de la largeur du support a été obtenu par retouches envahissantes.

Armature à tranchant transversal (Type F4)

- F37-2647 : La forme triangulaire de cette armature (24 x 23 mm) à tranchant transversal, irrégulier et ébréché résulte de retouches convergentes abruptes et obliques, directes pour un bord et inverses pour l'autre.

Le total de 12 armatures reste assez élevé comparé à celui que présentent d'autres gisements Néolithiques du Nord de l'Algérie. Dans l'ensemble les caractéristiques des armatures à retouches bifaciales de la grotte GLD sont assez typiquement sahariennes, même si l'éventail morphologique reste assez peu ouvert. Sur le plan technique, l'exécution par pression de la retouche envahissante parfois très inclinée est d'une habileté certaine, mais ne rivalisant pas avec celle reconnue aux tailleurs de gisements sahariens.

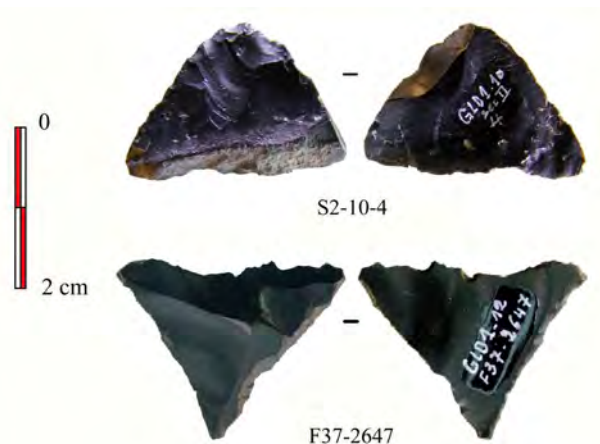


Figure 59 – Armatures à tranchant transversal

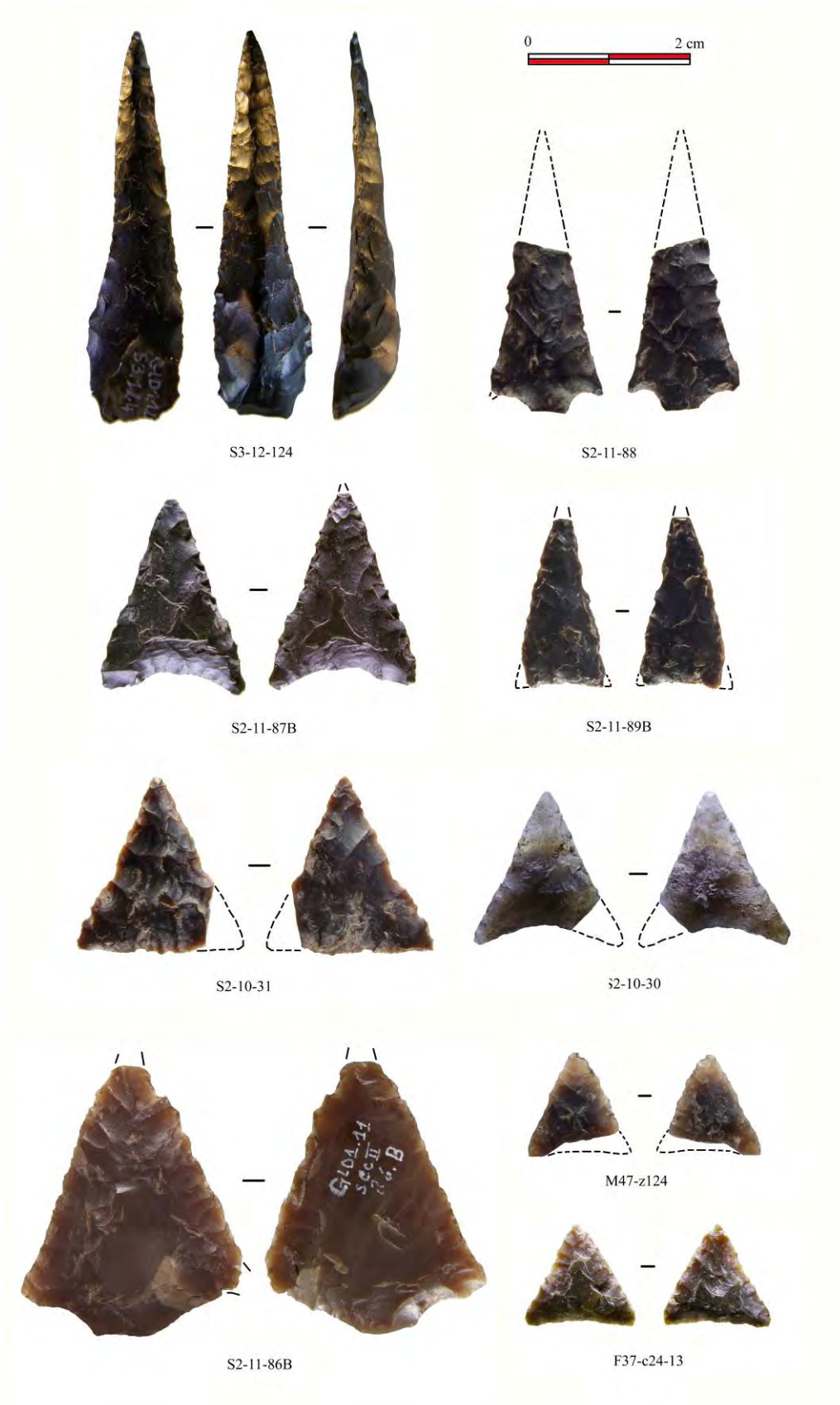


Figure 60 – Armatures de flèches

8.10. *Technique du microburin*

Unique objet (S2-11-23) hors contexte stratigraphique (21 x 15 x 5 mm) provenant d'un éclat à bord abattu et piquant trièdre (Type 102). Sur silex noir brillant, il présente un talon lisse et large et un bulbe saillant. Le bord gauche est à retouche abrupte convexe, directe, continue jusqu'à l'extrémité distale qui porte une facette de piquant trièdre issue du détachement d'un microburin distal typique. Des empreintes jointives d'un éclat et d'une microlamelle sub-rectangulaire de même sens sur la face supérieure indiquent un débitage mixte unipolaire, de fin d'exploitation d'un nucléus.

Ce petit support pourrait avoir été traité comme les lamelles épipaléolithiques pour aménager un microlithe géométrique. Ce dos et le piquant trièdre représenteraient les étapes premières de cette fabrication.

Des stigmates à caractéristiques de cette technique ont été observés sur certains outils provenant de l'UA2 : un perceur double (S3-13-30), deux segments sur lamelles N47-604 et F37-18-5 et deux coches sur lamelle (F37-3196) et microlamelle (F37-31-2 et).



Figure 61 – Microburin

8.11. *Divers*

Le groupe des « Divers » est constitué de 34 pièces, soit 12,8% de l'outillage. Il est composé de 2 pièces à languette (Type 111), 10 pièces à retouches continues (Type 105) et 15 pièces classés parmi les Divers (type 112) majoritairement des fragments d'outils indéterminés et 7 pièces esquillées présentées parmi les pièces techniques.

Quatre pièces sont remarquables :

S2-10-22A (Type n°112) : Cet éclat d'avivage issu d'un nucléus à lamelles, bipolaire, montre une micro retouche directe très abrupte et oblique, formant cran mésial

S3-12-50 (Type n°111/Divers) : L'éclat entier, à talon naturel ocré, a été bilatéralement aminci
La face inférieure porte une série de micro retouches bilatérales, concaves, mésiales étendues à l'extrémité distale pour créer une morphologie en languette, peu typique.

S1-10-26 : Cette lamelle entière en silex blond translucide issue d'un débitage au percuteur tendre ou par pression est à extrémité obtuse. Des retouches continues subrectilignes de type micro-Ouchtata alternante longent les deux bords. Mais sur l'un d'eux elles se développent de façon régulière jusqu'à la partie distale. La pointe proximale résulte de leur jonction renforcée par retouche envahissante sur la face plane. Cette pointe épaisse est-elle celle d'un perçoir ? La nature des retouches n'a pas conduit à faire ce classement.

G36-74 (UA1) : Plaque ovale en calcaire, (117 x 94 x 35 mm), intentionnellement amincie par larges enlèvements bifaciaux presque centripètes. Restée à l'état d'ébauche, il se pourrait que l'objectif du tailleur ait été de façonner un instrument de type hache ? Aucun spécimen achevé pouvant servir de comparaison n'est présent dans cette collection.

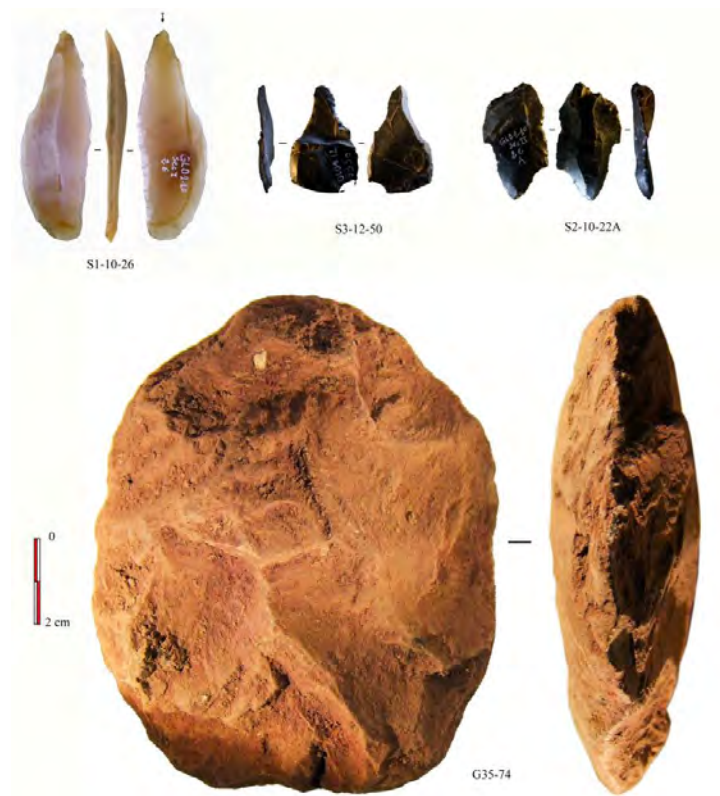


Figure 62 – Objets Divers

9. L'outillage en pierre polie

Les objets réunis dans cette partie sont encore à l'étude (pétrographique, technique, etc.). Cette catégorie rassemble deux séries distinctes d'instruments dont certains sont des lames en pierre dont la surface est actuellement polie (S3-13-75, S3-12-45, S3-13-76, S1-12-46) et d'autres pièces associées à un matériel de broyage (S2-11-37B et S2-13-18). Leur présentation succincte a pour but de les insérer dans le contexte culturel de GDL1 pour souligner la diversité instrumentale existante en attendant que d'autres résultats permettent de mieux les connaître. En effet la provenance et le traitement subi par chaque pièce ouvrent des perspectives de déplacement et des connaissances techniques spécifiques venant enrichir le répertoire et préciser les comportements et objectifs des artisans de GDL1. A ce stade de l'enquête il est encore délicat de se prononcer sur le statut des haches et herminettes, leur caractère d'objets faits sur place ou non. De nombreux travaux accordent à cet équipement des études spécialisées et l'un d'eux concernent le NTC de l'Algérie atlasique (Roubet 1979, Roubet et Frohlich, 2014).

Un document (F37-2579) provient de l'UA2 (Fig. 63), les autres sont sans contexte stratigraphique.

	S1	S2	S3
UA2			F37-2579
HS	S1-12-46	S2-13-18 S2-11-37B	S3-13-75 S3-16-76 S3-12-45

Tableau 34 : Répartition de l'outillage en pierre polie par secteur et unités archéologiques.

- **F37-2579 (Fig. 63)** : Fragment (70x46x16 mm) de roche volcanique correspondant à une ébauche d'outil, pouvant appartenir au flanc d'un outil cassé (Hache ?). Dans l'équipement lithique de GDL1 les roches volcaniques sont utilisées pour la fabrication des lames en pierre polie. Certains affleurements se trouvent à 60 Km sur la rive sud la Soummam en direction de la mer dans la région d'Amizour (Fig. 4, n°5).



Figure 63. Ebauche d'un outil correspondant au flanc probable d'une hache (F37-2579)

S2-11-37B (Fig. 64) : Molette- percuteur en grès (63x49x16 mm). Traces d'ocre rouge sur la face bombée. Galet ovaire plat récolté sans subir de transformations majeures. L'usage a fait apparaître des zones plus lisses que d'autres, pouvant indiquer qu'un frottement répété est sans doute à l'origine d'un début de polissage (témoins d'activités indéfinies). On relève quelques marques de piquetage périphérique suggestives de légères percussions produites sur un matériau différent (lithique).

S2-13-18 (Fig. 64) : Pilon tronconique complet en grès (48x43x43 mm), à deux surfaces parallèles piquetées, bien conservé. L'élaboration de la morphologie tronconique légèrement concave est particulièrement soignée et créative d'une symétrie en relation avec la préhension et l'alternance de l'emploi de l'une ou l'autre surface. Ces deux surfaces sont planes, piquetées, sans encroûtement visible.

S3-13-75 (Fig. 64) : Hache cylindrique en granit ? (66x42x36), à biseau poli convexe et corps piqueté continu. Instrument assez court et complet parfaitement symétrique. Les régions polies peu étendues dégagent un biseau au fil arrondi légèrement endommagé (analyses en cours).

S3-12-45 (Fig. 64) : Herminette courte (51x47x17), endommagée transversalement, ayant perdu l'extrémité opposée au biseau convexe, dissymétrique. Ce biseau distal poli, de dimension inférieure au diamètre central, sans contour précis, dégage un fil émoussé endommagé dans la partie centrale (écaille). La zone de cassure, correspondant au talon de l'herminette, devenue plus claire que la surface extérieure piquetée.

S3-13-76 (Fig. 64) : Herminette complète (79x41x40), ayant un fut sub-cylindrique et un talon sub-circulaire d'un diamètre inférieur à celui du corps central de la pièce. La roche volcanique encore indéterminée (granit ?) a fait l'objet d'un piquetage régulier faisant disparaître l'arête du galet initial. Le biseau rectiligne mais dissymétrique est amorcé dans le dernier tiers de la pièce par un arrondi régulier. L'arête de ce biseau est un peu endommagée.

S1-12-46 (Fig. 64) : Herminette complète (calcaire noir ?) (74x27x20) ayant subi un traitement par polissage, étendu, et très poussé. Ses faces polies, sans nervure, présentent par endroit des empreintes partielles d'une préparation par retouche (cassures ?) ayant creusé l'un des flancs d'aspect émoussé et grenu. Le biseau rectiligne, parfaitement transversal par rapport à l'axe de la pièce, est très court, bien conservé et comparable à celui d'une gouge. Dans la région opposée on observe de larges empreintes. S'agit-t-il d'un amincissement intentionnel du galet, d'un aménagement lié à l'emmanchement de l'instrument ? Des analyses des zones abrasées par des frictions et une fixation (ligatures) pourraient mettre en évidence ce mode d'emmanchement et déceler la présence de résidus organiques de colmatage (glue, résine, etc.).

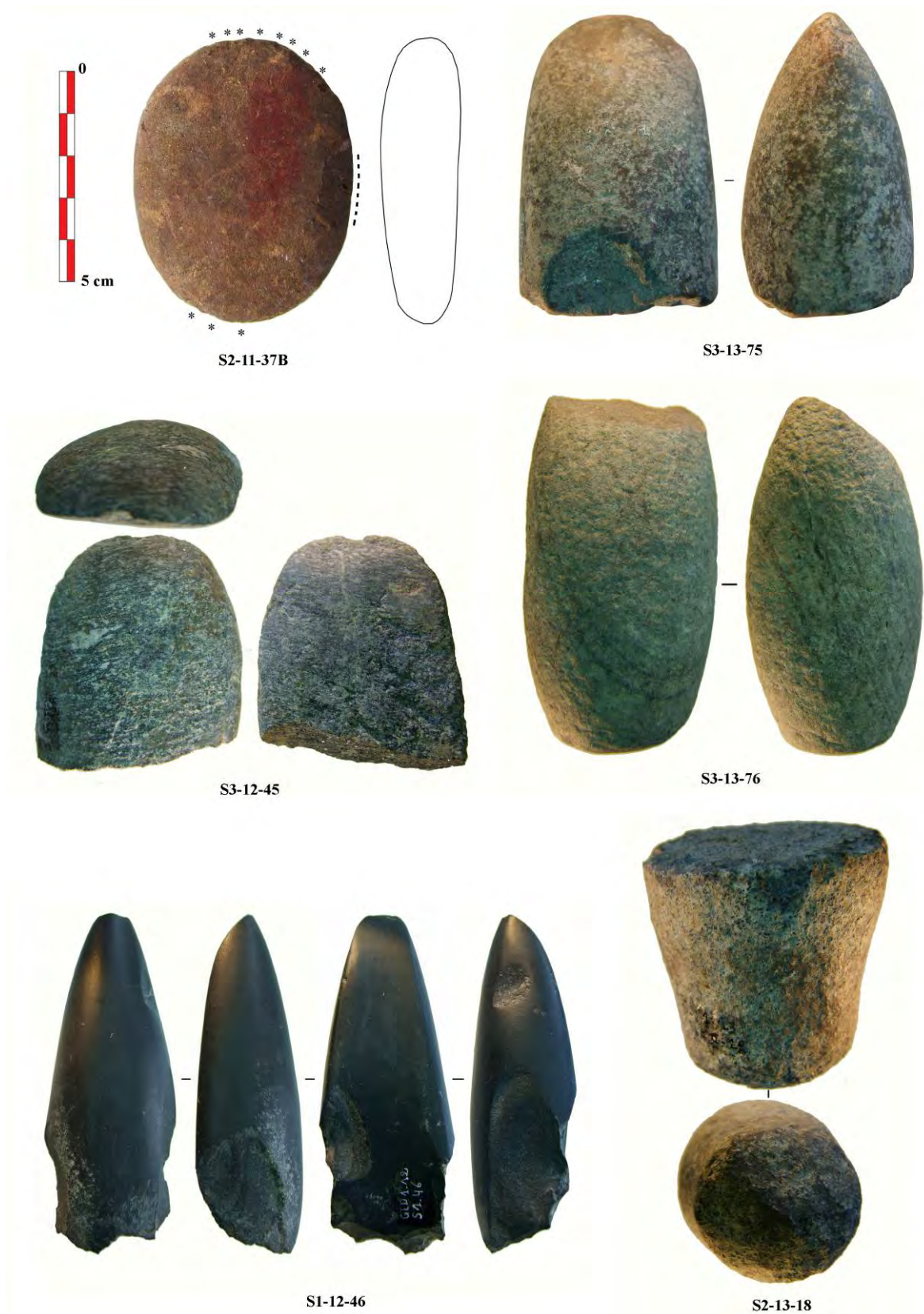


Figure 64. Outillage en pierre polie et matériel de broyage.

10. Approche comparative et essai de caractérisation culturelle

L'analyse de l'outillage taillé et retouché permet d'exprimer quelques considérations générales et de proposer un essai de diagnostic culturel. Divers arguments décisifs soulignent le caractère privilégié du site GLD1 déjà évoqué. Par sa position stratégique, sa localisation géographique entre les plaines et le littoral, le potentiel de ressources naturelles variées s'est trouvé représenté en fonction des besoins et des objectifs d'outillages des tailleurs. GLD1 constitue une source d'informations optimales pour la compréhension du peuplement régional durant l'Holocène moyen.

Ce corpus lithique bien que quantitativement réduit, pour le moment, reste typologiquement diversifié, et va se prêter à un examen comparatif, à titre informatif.

10.1. L'outillage de GLD1

L'outillage de GLD1 :

Les outils (n=264, Tab. 35) représentent 12,18% du matériel lithique. Le taux de transformation des lames et lamelles est de 52 %, et il est de 13% pour les éclats. Aucun outil sur nucléus.

L'unité UA4 n'a pas livré d'outillage et très peu de matériel lithique en général (16 éclats bruts/2167, soit 0.7% du matériel lithique). L'UA3 a livré 2.3% de l'outillage (6 pièces).

	UA1		UA2		UA3		HS		Total	
	Quantité	%	Quantité	%	Quantité	%	Quantité	%	Quantité	%
Racloirs	2	7,7%	0	0,0%	0	0,0%	10	4,9%	12	4,5%
Grattoirs	1	3,8%	1	3,4%	0	0,0%	20	9,9%	22	8,3%
Perçoirs	2	7,7%	1	3,4%	1	16,7%	6	3,0%	10	3,8%
Burins	1	3,8%	0	0,0%	0	0,0%	3	1,5%	4	1,5%
Eclats et lames à bord abattu	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	16	7,9%	16	6,1%
Lamelles à bord abattu	5	19,2%	2	6,9%	1	16,7%	11	5,4%	19	7,2%
Coches et denticulés	5	19,2%	16	55,2%	3	50,0%	75	36,9%	99	37,5%
Troncatures	2	7,7%	2	6,9%	0	0,0%	2	1,0%	6	2,3%
Microlithes géométriques	1	3,8%	4	13,8%	0	0,0%	24	11,8%	29	11,0%
Armatures de flèches	1	3,8%	3	10,3%	0	0,0%	8	3,9%	12	4,5%
Technique du microburin	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,5%	1	0,4%
Divers	6	23,1%	0	0,0%	1	16,7%	27	13,3%	34	12,9%
Total	26	100,0%	29	100,0%	6	100,0%	203	100,0%	264	100,0%
%	9.8%		11%		2.3%		76.9%			

Tableau 35 – GLD1- Quantités et proportions d'outils par groupes.

Chapitre V - Industrie lithique

Type		UA1	UA2	UA3	HS	Total	%
	Grattoirs	1	1	0	20	22	8,3%
1	simple sur éclat	1			7	8	3,0%
2	sur éclat retouché				5	5	1,9%
3	circulaire				1	1	0,4%
5	denticulé		1		1	2	0,8%
6	à museau				1	1	0,4%
7	à coches				1	1	0,4%
8	simple sur lame				1	1	0,4%
9	sur lamelle retouchée				2	2	0,8%
11	double				1	1	0,4%
	Perçoirs	2	1	1	6	10	3,8%
12	simple	2	1		3	6	2,3%
13	sur éclat laminaire à bord abattu				1	1	0,4%
16	mèche de foret			1	1	2	0,8%
NA	double				1	1	0,4%
	Burins	1	0	0	3	4	1,5%
31	sur dos de lame à bord abattu				1	1	0,4%
NA	d'angle sur éclat (sans troncature)				2	2	0,8%
NA	Pseudo-burin sur troncature	1				1	0,4%
	Eclats et lames à bord abattu	0	0	0	16	16	6,1%
34	Eclat à bord abattu				11	11	4,2%
37	Lame à bord abattu arqué				1	1	0,4%
41	Lame à bord abattu partiel				2	2	0,8%
42	Fragment de lame à bord abattu				2	2	0,8%
	Lamelles à bord abattu	5	2	1	11	19	7,2%
45	Lamelle aiguë à bord abattu rectiligne	1		1	2	4	1,5%
55	Lamelle à tête arquée				2	2	0,8%
56	Lamelle à bord abattu arqué				2	2	0,8%
63	Lamelle à bord abattu partiel	1			1	2	0,8%
66	Fragment de lamelle à bord abattu		1		3	4	1,5%
67	Lamelle obtuse à bord abattu	1				1	0,4%
70	Lamelle Ouchtata		1			1	0,4%
71	Lamelle à retouche Ouchtata	1			1	2	0,8%
72	Fragment de lamelle à retouche Ouchtata	1				1	0,4%
	Coches et denticulés	5	17	3	74	99	37,5%
74	Eclat à coche(s)	2	8	3	25	38	14,4%
75	Eclat denticulé	1	5		18	24	9,1%
76	Lame ou lamelle à coche(s)	2	1		3	6	2,3%
77	Lame ou lamelle denticulée				8	8	3,0%
78	Scie		2		14	16	6,1%
79	Denticulés et retouche continue		1		6	7	2,7%
	Racloirs	2	0	0	10	12	4,5%

Chapitre V - Industrie lithique

		UA1	UA2	UA3	HS	Total	%
106-2	simple convexe sur éclat				3	3	1,1%
106-4	transversal sur éclat	2			1	3	1,1%
106-5	double sur éclat				2	2	0,8%
106-7	double sur lame				1	1	0,4%
106-8	convergent				3	3	1,1%
	Troncatures	2	2	0	2	6	2,3%
80	Pièce à troncature	2	2		2	6	2,3%
	Microlithes géométriques	1	4	0	24	29	11,0%
82	Segment	1	3		15	19	7,2%
83	Trapèze isocèle				1	1	0,4%
88	Trapèze à un côté convexe				2	2	0,8%
89	Trapèze isocèle ou équilatéral				2	2	0,8%
90	Triangle scalène				1	1	0,4%
94	Triangle scalène allongé		1			1	0,4%
NA	Indéterminé				3	3	1,1%
	Pointes de flèches	1	3	0	8	12	4,5%
A1	Triangulaire à base rectiligne	1	1		2	4	1,5%
A2	Triangulaire à base concave		1		2	3	1,1%
D1	Pédonculée				2	2	0,8%
C4	Foliacée				1	1	0,4%
F4	à tranchant transversal		1			1	0,4%
	Ebauche				1	1	0,4%
	Technique du microburin	0	0	0	1	1	0,4%
102	Microburin				1	1	0,4%
	Divers	1	3	0	30	34	12,9%
104	Pièce esquillée	1	3		3	7	2,7%
105	Pièce à retouche continue				10	10	3,8%
111	Pièce à languette				2	2	0,8%
112	Divers				15	15	5,7%
Total						264	100,0%

Tableau 36 – GLD1- Décompte des outils.

Le matériel lithique peut être scindé en deux ensembles selon que le contexte stratigraphique est de provenance connue ou pas. Dans le premier ensemble, l'essentiel de l'outillage est issu des unités UA1 (9.8%), UA2 (11%).

Dans le second ensemble sont réunis tous les documents privés de références stratigraphiques mais pas de références topographiques. Les documents actuels ne représentent pas encore la totalité des récoltes faites dans les dépôts laissés sur place par les premiers fouilleurs, qui surmontaient les secteurs fouillés ; le volume de ces dépôts étant très important, le tri total n'a pas

encore été effectué. Cependant, et à titre exploratoire, il est apparu possible d'unir les informations de ce second ensemble (76,9%) à celui que livre les récoltes en fouilles. Pourquoi ? Cette procédure a pour objectif de n'écarter, *a priori*, aucun dépôt, ni leur contenu, sans les avoir préalablement examinés. En choisissant d'examiner aussi les dépôts qui surmontaient les secteurs que notre équipe a décidé de fouiller, il a été décidé d'en tirer tout le potentiel informatif pour effectuer d'éventuels rapprochements qualitatifs et quantitatifs. Cette démarche ne nuit pas à l'appréciation respective des données quantifiées (Tab. 35).

Le matériel hors stratigraphie, (HS), provient des 3 unités archéologiques (UA1 à UA3). L'outillage HS est donc chronologiquement inscrit dans une fourchette large. Mais étant donné que 96,7% des pièces proviennent des unités UA1 et UA2, il est vraisemblable que cette fourchette chronologique pourra s'affiner davantage d'un millénaire.

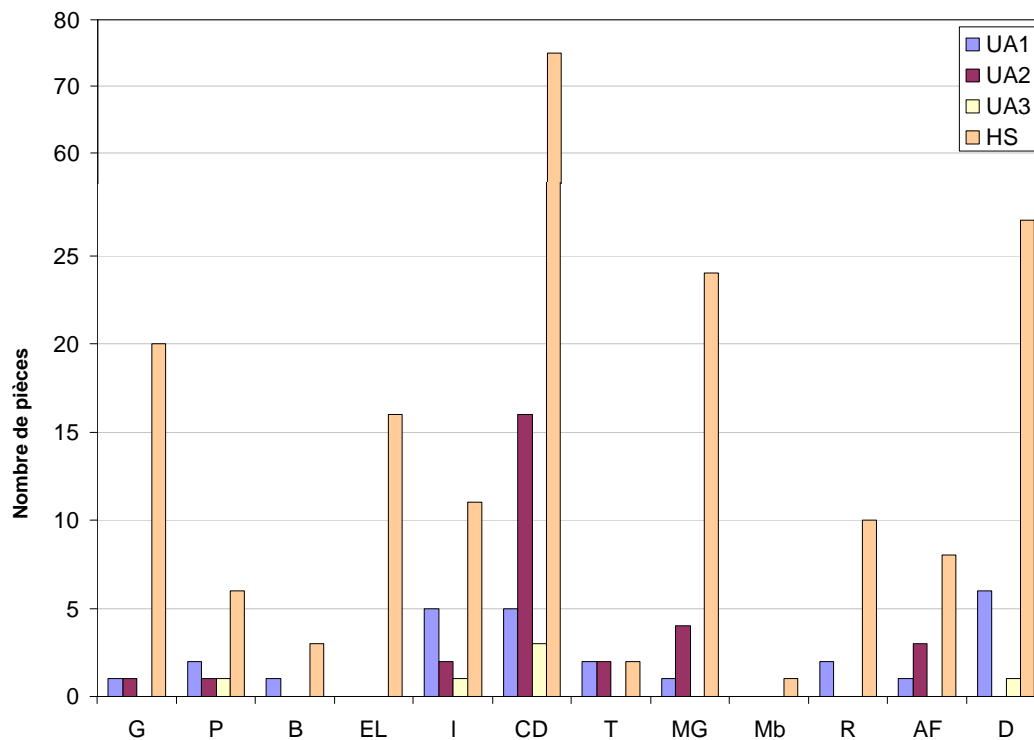


Figure 65 – Représentation graphique des groupes d'outils par unité archéologique.

Compte tenu du nombre réduit d'outils découvert en fouilles (61 pièces, 23% de l'outillage), toute conclusion à ce stade de notre étude doit être prise avec précaution. Une interprétation se limitant même au tandem présence/absence, par unité, est à relativiser. Cependant, dès à présent, un certain nombre d'observations peuvent être présentées dans l'ordre d'importance décroissante donnée par les effectifs des groupes :

1. Le groupe des Coches et denticulés reste dominant, sauf dans l'UA1 où il est à égalité avec les lamelles à bord abattu (Tab. 35). On note que dans ce groupe, les scies sont bien représentées (16 %) ce qui est un signe de nouveauté.
2. Le groupe des « Divers » (sans typicité particulière) (23% en UA1, et 12, 9% tous niveaux confondus) est important comme c'est habituellement le cas en contexte néolithique. 8 pièces esquillées (3%) font partie du lot des « Divers ».
3. Les microlithes géométriques occupent la troisième position (29 pièces, 11%) dans le classement. Ils sont plus nombreux en UA2 (4 pièces) qu'en UA1 (1 pièce). La plupart des pièces sont des segments (19/29) auxquels on doit ajouter 5 trapèzes et 2 triangles. Deux segments sur lamelles provenant de l'UA2 portent une facette de piquant trièdre (N47-604 et F37-18-5). Leur présence s'inscrit dans un répertoire pré-néolithique.
4. Les grattoirs dans l'UA1 et l'UA2, représentent un groupe important avec 8.3% (22 pièces). Leur maintien est à rattacher au fonds commun de l'outillage.
5. Les lamelles à bord abattu (19 pièces, 7.2%) sont fortement représentées en UA1, à égalité avec les coches et denticulés (Tab. 35-36).
6. Les éclats et lames à bord abattu (16 pièces, 6.1%) sont sans contexte stratigraphique. Mais nous savons par les lamelles à bord abattu que le façonnage d'un dos par retouche abrupte est connue et pratiquée à GLD1 en UA1 et UA2. 2/3 des pièces sont des éclats (11/16) et 1/3 des lames (5/16).
7. Les racloirs (4.5%) sont présents uniquement en UA1 (2 pièces). Mais un grand nombre (10 pièces) a été découvert hors stratigraphie. Le nombre et le développement morphologique de ces documents sont des critères novateurs.
8. Les armatures de flèches (12 pièces, 4.5%) sont plus présentes en UA2 qu'en UA1. Totalement nouvelles mais techniquement moins élaborées que leurs modèles sahariens.
9. Les perceurs (10 pièces, 3.8%) sont présents en UA1, UA2 et UA3. Outil neutre, peut être fréquent dont la présence ne peut pas être corrélée avec des changements culturels. On note qu'ils sont assez rares dans les gisements nord africains (Tixier 1963, p. 63). Procèdent du fonds commun.
10. Les tronçonnages (6 pièces, 2.3%) présentes à égalité dans les unités UA1, UA2 et UA3, ne semblent pas constituer un marqueur culturel à GLD1.
11. Les burins sont rares (4 pièces, 1.5%) mais présents en UA1. Très nettement marginalisés par rapport au Capsien
12. Le groupe « Technique du microburin » est représenté par un seul microburin (Tab. 35-36). Très nettement marginalisé par rapport aux contextes antérieurs.

10.2. *Approche comparative*

En abordant cette partie, notre premier objectif est de tenter de déceler d'éventuelles transmissions ou non de traditions épipaléolithiques à travers l'industrie lithique, en restant dans un cadre régional restreint (Babors et Haut-Plateaux Sétifiens).

La genèse des cultures Néolithiques nord africaines est un sujet qui a longtemps suscité intérêt et débats (Gobert 1952, Balout 1955 ; Vaufrey 1955 ; Tarradell 1958, Jodin 1958-59, Camps-Fabrer 1966, Camps 1974 ; Roubet 1979-2005, Hachi 2003, Guilaine 2007). Plus récemment, au Maroc, le programme Génemar (Genèse du Néolithique Marocain) initié en 1985 et conduit par J. P. Daugas (2010) a créé un cadre chrono-culturel essentiellement fondé sur un corpus décoratif des documents céramiques. L'apport des documents lithiques dans cette problématique est encore un sujet de recherche ouvert. Notre démarche restera donc prudente connaissant les limites de cet exercice, d'autant que la collection lithique de GLD1 n'est pas suffisante. Nous exposerons les arguments qui plaident ou non en faveur de telle ou telle tradition en exploitant les listes d'outils (densité relative d'outils par niveau archéologique), en mettant en perspective d'autres paramètres importants : données qualitatives dans les groupes d'outils, débitage, matières premières, spécificités régionales, diversité des besoins, etc.

Les deux sites majeurs pour aborder l'Épipaléolithique régional se trouvent dans un rayon de moins de 100 km de Gueldaman. Il s'agit des gisements d'Afalou Bou Rhummel (Hachi, 1987, 2003) pour l'Iberomaursusien et de Medjez II (Camps-Fabrer 1975) pour le Capsien supérieur *s. l.* le premier est chronologiquement éloigné de GLD1 (les derniers niveaux sont datés entre 13 000 et 11 000 cal. BP) alors que le deuxième, par son dernier niveau d'occupation (Phase IV, première moitié du VII millénaire BP), est contemporain de l'UA1 de GLD1.

La démarche comparative caractérisant le second objectif chrono-géographique consiste à rapprocher l'industrie lithique de GLD1 du groupe des sites continentaux et littoraux Néolithiques. Les premiers sont tous issus du Capsien et plus particulièrement de ce qui constitue la tradition de ce faciès et qui en a été conservée jusqu'à l'Holocène moyen en région orientale du Maghreb. Les sites Néolithiques retenus sont regroupés par région et contexte culturel :

Région atlasique conservant une présence capsienne en contexte néolithique

Deux sites du Néolithique de tradition Capsienne (NTC) de l'Algérie orientale (Grotte Capéletti du Khanguet Si Mohamed Tahar ou KSMT) et de la Tunisie centrale (Doukanet el Khoutifa) ont été retenus. Leurs données chronologiques et leur mode de vie pastoral sont deux liens les

rapprochant de GLD1. Le site du Kef el Agab (Tunisie) anciennement fouillé (Bardin 1953) a fait l'objet de nouvelles recherches en 2010 (Aouadi 2014), mais nous ne disposons pas du résultat des analyses.

Région littorale occidentale conservant une présence Ibéromaurusienne en contexte néolithique,

Deux sites du « Néolithique méditerranéen », de la région d'Oran (Oued Guettara) et de la péninsule tingitane (El Khil) sont retenus. Au moment de notre étude nous ne connaissons pas les résultats établis par nos collègues chercheurs du Maroc travaillant dans le Rif Oriental (Nekkal 2015). On considère que le néolithique Tellien de GLD1 s'inscrit géographiquement dans ce cadre et que des rapprochements sont à envisager (d'après Camps 1974 p. 266).

D'autres comparaisons avec des régions sahariennes ne paraissent pas s'imposer en raison de considérations géographiques trop éloignées et du poids de spécificités connues non comparables.

RELATIONS AVEC LES INDUSTRIES EPIPALEOLITHIQUES

1- Afalou Bou Rhummel

Le gisement d'Afalou Bou Rhummel est un abri sous roche situé dans le massif côtier des Babors dans la commune de Melbou à l'est de Béjaïa. La comparaison porte ici sur la collection lithique réunie lors des fouilles effectuées par S. Hachi dans les années 1983 et 1984 et concerne la première des cinq couches supérieures datées entre 14000 et 11000 BP et représentant un même ensemble industriel (Hachi 2003). La couche V est celle dont les industries sont « plus conformes à l'image statistique de l'Ibéromaurusien » (Hachi 2003, p. 230). La couche IV frappe par l'originalité de son matériel archéologique (« taux inhabituel de microlithes géométriques et parmi eux, de nombreux triangles »). Les industries des trois couches supérieures font partie de la même unité industrielle de « structures ibéromaurusiennes ». S. Hachi note que dans cette unité « apparaissent des pièces réputées évoluées : aiguillons droits, pointes du Chacal et d'Ain Kéda ; le nombre de pièces à coches augmente et parmi elles, celles à coches seulement et celles sur éclats ; les microlithes géométriques comprenant segments et triangles, augmentent légèrement ; les grattoirs se diversifient et les pièces à retouches continues accusent une légère baisse ».

2- Medjez II

La deuxième étude concerne la collection lithique provenant des fouilles effectuées par H. Camps-Fabrer dans le site de Medjez II entre 1967-1968 (Camps-Fabrer 1975). L'escargotière-nécropole de Medjez située dans les Hautes-Plaines de Sétif est considéré comme le gisement princeps du faciès Sétifien du Capsien Supérieur (Camps-Fabrer 1975, Roubet et Hachi, 2015). La monographie de Medjez II met en évidence une occupation en plein air ayant duré deux millénaires et demi qui se serait déroulée en quatre phases chrono-culturelles :

La phase ancienne I, s'est déroulée au VIIème millénaire (6910 ± 150 BC), l'industrie n'est pas encore un Capsien supérieur nettement caractérisé, « .. ni [celui]... d'un Capsien typique, malgré un outillage volumineux dont la structure est différente... C'est pourtant dans cette phase que les affinités ou les réminiscences ibéromaurusiennes sont...les plus sensibles » (Camps-Fabrer 1975, p. 418).

Durant la phase II, première moitié du VIème millénaire (5830 ± 180 BC ; 5330 ± 120 BC), les caractères capsien s'affirment : « un Capsien supérieur bien caractérisé sans hiatus et manifestement par évolution interne » (Camps-Fabrer 1975 p. 418).

Le passage de la phase II à la phase III, vers la moitié du VIème millénaire, entre $5500 / 5080 \pm 160$ BC, se traduit par l'allègement de l'outillage lithique dont la structure est moins équilibrée. Les couches de cette phase ont livré de nombreuses inhumations.

Le Sétifien évolué qui couvre la Phase IV prend fin au milieu du Vème millénaire 4550 ± 150 BC (Camps-Fabrer 1975, p.168), il voit s'accroître l'allègement et le déséquilibre de l'industrie lithique au profit surtout des pièces à coches et des lamelles denticulées. Durant cette phase tardive -contemporaine de l'UA1 de GLD1- aucune espèce animale domestique, aucun indice néolithique n'a été enregistré.

La comparaison porte sur les phases II (caractères Capsien affirmés) et IV (Sétifien évolué).

Avant d'aborder les comparaisons des indices d'outils rappelons les grands traits en relation avec le débitage. Dans ces deux entités culturelles, l'éclat ne représente pas la classe préférentielle de supports bruts, c'est le débitage lamino-lamellaire, souvent pratiqué au percuteur tendre ou par pression qui domine.

On sait que dans les assemblages ibéromaurusien l'approvisionnement des tailleurs en matières premières de petit gabarit (petits galets) a conduit à la création de supports de dimensions microlithiques, lamellaires et d'éclats. Dans les assemblages capsien, le choix plus ouvert en matières premières de grandes dimensions a conduit à une production lamino-lamellaire dominante ; la lame répondant à divers objectifs n'a pas remplacé l'éclat. Ces informations générales montrent que les débitages de type ibéromaurusien et capsien s'éloignent

de GLD1, orienté à 90% vers la production d'éclats. Cependant le débitage de GLD1 présente des similitudes avec Afalou en raison de la taille des supports, issus de matières premières provenant de formations géologiques et géographiques comparables voire identiques (Babors).

	Afalou-CI		Medjez Ph.II		Medjez Ph.IV		GLD1	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Racloirs	0	0%	0	0%	0	0%	12	4,5%
Grattoirs	6	3,9%	115	3,9%	36	2%	22	8,3%
Perçoirs	2	1,3%	35	1,2%	22	1,2%	10	3,8%
Burins	3	2%	290	9,9%	5	0,3%	4	1,5%
Eclats/lames	12	7,8%	61	2,1%	6	0,3%	16	6,1%
Lamelles	72	47,1%	803	27,3%	256	14%	19	7,2%
Coches/denticulés	18	11,8%	954	32,4%	912	50,2%	99	37,5%
Troncatures	6	3,9%	58	2%	65	3,6%	6	2,3%
Géométriques	14	9,2%	21	0,7%	131	7,2%	29	11,0%
Arm. de flèches	0	0%	0	0%	0	0%	12	4,5%
Microburin	11	7,2%	91	3,1%	116	6,4%	1	0,4%
Divers	9	5,9%	512	17,4%	253	13,9%	34	12,9%
Total	153	100%	2940	100%	1802	100%	264	100%

Tableau 37 – Quantités et proportions d'outils dans les sites d'Afalou Bou Rhummel-CI (S. Hachi 2003, p.208) et Medjez II-Phase II et IV (H. Camps-Fabrer 1975, p.179-180).

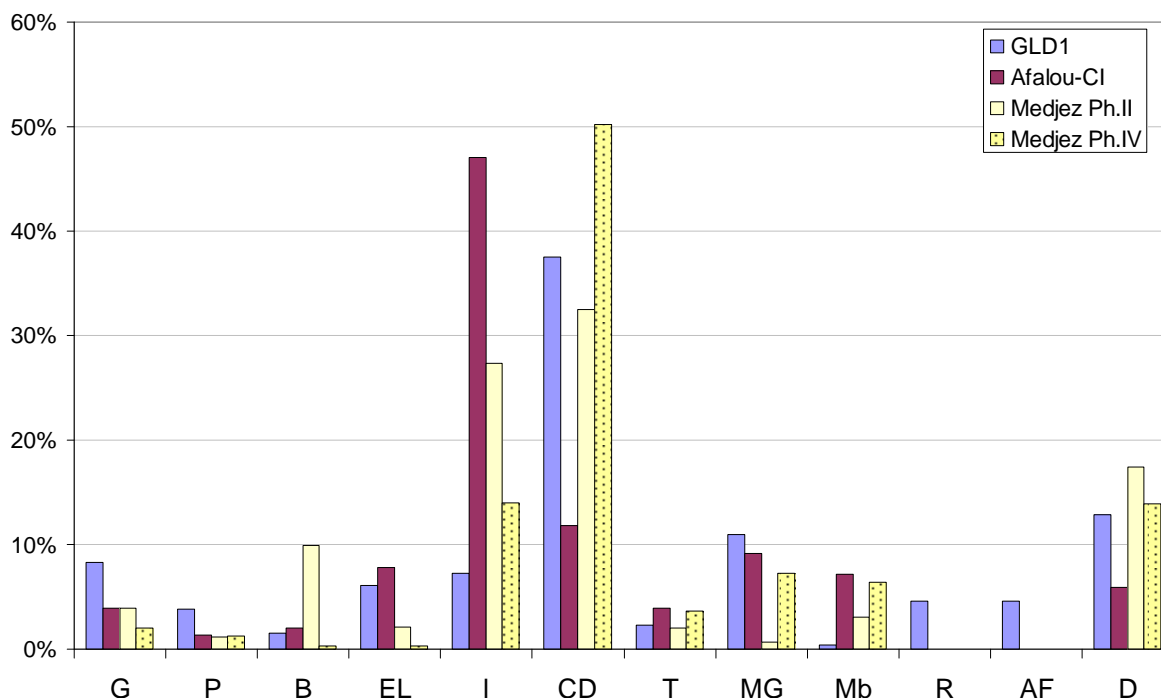


Figure 66 – Présentation comparative des pourcentages d'outils de GLD1 avec ceux d'Afalou-CI et de Medjez II-Phases II et IV.

Observations tirées de ces indices :

- Les racloirs et les armatures de flèches (à retouche envahissante bifaciale) ne sont présents qu'à GLD1.
- Mêmes indices des grattoirs à Afalou et Medjez II-Phase II (3.9%), supérieurs à GLD1 (8.3%).
- Mêmes indices des perçoirs à Afalou et Medjez II-Phases II et IV (1.3% et 1.2%), supérieurs à GLD1 (3.8%).
- Aucune information significative à tirer de la comparaison des indices des troncatures.
- Les indices des coches et denticulés sont élevés à GLD1 (37.5%) et à Medjez II-Phase II et IV (32.4% et 50.2%), et nettement moins important à Afalou (11.8%).
- L'indice des burins est plus élevé à Medjez II, Phase II (9.9%) qu'à Medjez II-Phase IV (0.3%), GLD1 (1.5%) et Afalou (2%).
- L'indice des microburins est faible à GLD1 (0.4%), plus important à Afalou (7.2%) et à Medjez II (3.1% Phase II et 6.4% Phase IV).
- L'indice des microlithes géométriques est faible à Medjez II (0.7%), plus important à Médjez II-Phase IV (7.2%), Afalou (9.2%) et GLD1 (11%). Majoritairement des segments à GLD1 contrairement à Medjez II-Phase IV.
- L'indices des éclats et lames à bord abattu est faible à Medjez II (2.1% Phase II et 0.3% Phase IV) comparé à ceux d'Afalou (7.8%) et de GLD1 (6.1%).
- Les indices des lamelles à bord abattu est très élevé à Afalou (47.1%), relativement important à Medjez II (27.36% Phase II et 14% Phase IV) et plus réduit à GLD1 (7.2%).

Les premières conclusions que nous pouvons esquisser sont les suivantes :

- La faible diversité typologique du groupe des microlithes géométriques à GLD1 (majoritairement des segments) est moins un héritage capsien qu'ibéromaurusien. Quoiqu'il en soit, numériquement ce groupe est bien présent à GLD 1.
- Même raisonnement pour le groupe des burins dont la faible représentativité éloignerait encore plus GLD1 d'un héritage capsien pourtant chronologiquement et géographiquement proches (Medjez II-Phase IV). Paradoxalement, ce paramètre le rapprocherait d'un héritage ibéromaurusien chronologiquement très éloigné, mais géographique très proche (IBM des Babors).
- On ne peut pas considérer le groupe des lamelles à bord abattu de GLD1 comme typique et représentatif de l'une ou l'autre culture. Il est réduit aux morphologies

communes. Le débitage n'étant ni standardisé ni développé (lamelles sur chutes épaisses) on peut considérer comme établie et manifeste la rupture avec un débitage lamellaire de type épipaléolithique.

- Le groupe éclats et lames à bord abattu est représenté. Mais le fait qu'il n'y ait pas de nette représentation du débitage laminaire constitue une autre rupture avec les industries plus précisément capsienes.
- Les pièces à coches sont nettement plus présentes à Medjez II et à GLD1 qu'à Afalou. On note même une très forte augmentation entre les phases II et IV de Medjez (32.4% à 50.2%). Cet outillage semble croître d'une manière continue depuis l'Ibéromaurusien jusqu'au Néolithique en passant par deux étapes intermédiaires que l'on peut reconnaître à Medjez II Phase II et IV. On note par ailleurs la présence d'une scie parmi le groupe des coches et denticulés de Medjez-Phase IV.

Ce dernier point est probablement le plus pertinent du point de vue d'une évolution typologique manifeste entre le dernier niveau de Medjez II (Phase IV) et l'assemblage lithique Néolithique de GLD1 qui traduit un besoin évident (à définir) et un changement d'activités.

S. Hachi conçoit une relation typologique évolutive des couches supérieures ibéromaurusiennes d'Afalou et la phase I de Medjez II (en raison de la présence des pointes de la Mouillah et des lamelles scalènes et la prépondérance des segments parmi les microlithes géométriques) que H. Camps-Fabrer admettait déjà, avec prudence.

Avec le groupe des coches et denticulées, nous pensons détenir un argument solide en faveur d'une évolution typologique entre le Sétifien évolué et GLD1 conditionnée par de nouvelles activités en relation avec un usage plus fréquent des denticulés. Ce thème sera évoqué plus loin.

Par transitivité nous aurions donc une évolution typologique continue depuis l'ibéromaurusien d'Afalou ininterrompue. Cependant, il reste à expliquer pourquoi nous retrouvons également à GLD1 « des réminiscences » ibéromaurusiennes plus que capsienes malgré l'éloignement chronologique ? Est-ce le territoire commun (Babors) et ses ressources naturelles notamment minéralogiques qui seraient déterminantes ? L'empreinte du territoire serait-elle donc très forte ?

RELATIONS AVEC LES INDUSTRIES NEOLITHIQUES

Région atlasique

Grotte Capéletti (KSMT)

La grotte Capéletti du Khanguet Si Mohamed Tahar (KSMT) située dans l'Aurès, sur l'Atlas oriental algérien est un des rares gisements Néolithiques ayant bénéficié d'une fouille minutieuse

et d'un programme de recherche pluridisciplinaire (Roubet 1979). L'étude de l'industrie lithique a bénéficié d'une approche technique et typologique. Quatre séries d'occupations rattachées au Néolithique de tradition capsienne ont été reconnues et datées entre la moitié du VIIe et la deuxième moitié du Ve millénaire BP. La comparaison porte sur la troisième série d'occupation qui a livré la plus importante quantité d'outils (359p.), contemporaine de l'UA2 de GLD1 (milieu du VI millénaire cal BP).

Le débitage est principalement à éclats (72.99%) s'accompagnant aussi d'un débitage laminaire (12.95%) et lamellaire (14.06%) (Roubet 1979, p. 325).

Le corpus d'outils comprend 13 groupes typologiques (Tixier 1963).

Doukanet el Khoutifa

Le site-nécropole de Doukanet el Khoutifa, situé sur un plateau dominant la crête rocheuse de Kef el Guéria, a été fouillé par J. Zoughlami (Zoughlami 1978, 2009 ; Zoughlami et al. 1998).

Deux niveaux ont été reconnus : le premier a été daté au C14 au cours du VIIIe millénaire cal BP, et le deuxième entre la fin du VIIIe et le début du VIIe millénaire cal BP. La composition de l'outillage lithique des deux niveaux présente des différences. Le niveau I a été rapproché des Industries à Lamelles du Sud Tunisien (indice des lamelles à dos supérieur à 70%). Le deuxième, comparé à GLD1, à débitage d'éclats dominant se rattache au Néolithique NTC.

Groupes d'outils	KSMT Série 3		Doukanet Kh. Niveau 2		GLD1	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Racloirs	33	9,2%	27	1,9%	12	4,5%
Grattoirs	13	3,6%	195	13,9%	22	8,3%
Perçoirs	9	2,5%	38	2,7%	10	3,8%
Burins	43	12,0%	2	0,1%	4	1,5%
Eclats/lames	11	3,1%	32	2,3%	16	6,1%
Lamelles	18	5,0%	152	10,8%	19	7,2%
Coches/denticulés	111	30,9%	686	48,8%	99	37,5%
Troncatures	11	3,1%	22	1,6%	6	2,3%
Géométriques	23	6,4%	94	6,7%	29	11,0%
Arm. de flèches	13	3,6%	9	0,6%	12	4,5%
Microburins			46	3,3%	1	0,4%
Divers	74	20,6%	103	7,3%	34	12,9%
Total	359	100,0%	1406	100,0%	264	100,0%

Tableau 38 – Quantités et proportions d'outils dans les sites du Néolithique de tradition capsienne KSMT-grotte Capelétti-Série 3 (C. Roubet 1979, p.270) et Doukanet el Khoutifa-Niveau 2 (Zoughlami et al. 1989 p.10-19, modifié par Mulazzani 2010, p.306).

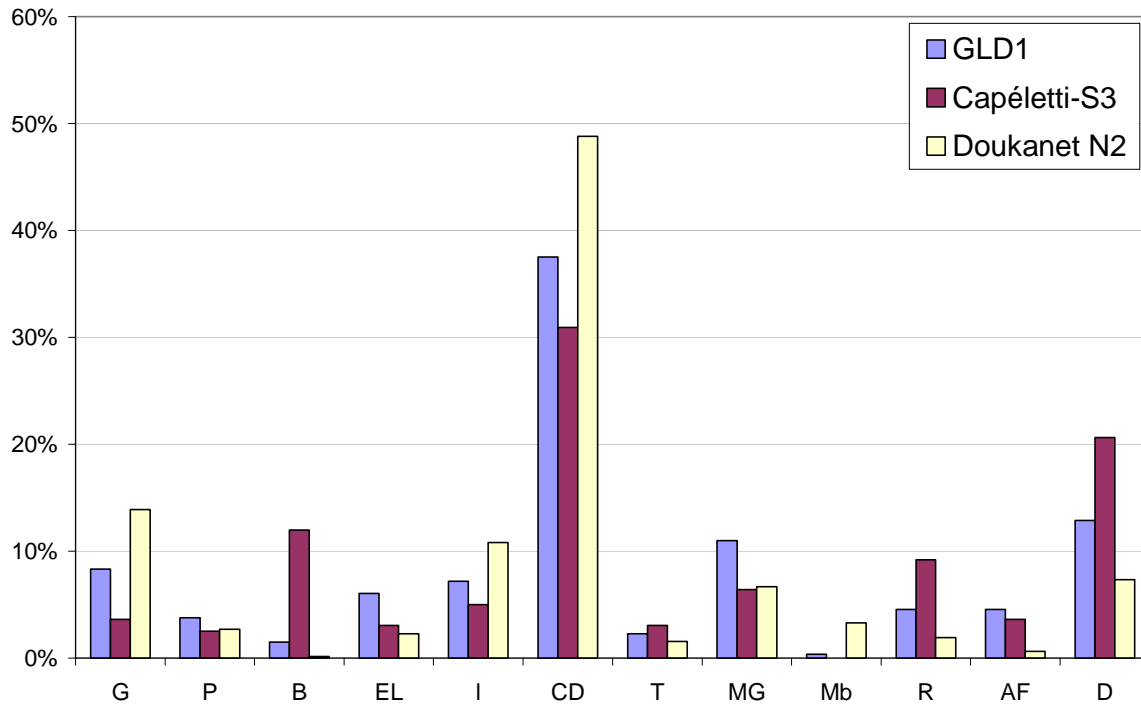


Figure 67 – Quantités et proportions d’outils dans les sites du Néolithique de tradition capsienne KSMT- grotte Capelétti-Série 3 (Roubet 1979, p.270) et Doukanet el Khoutifa-Niveau 2 (Zoughlami et al. 1989 p.10-19, modifié par Mulazzani 2010, p.306).

Observations tirées de ces indices en situation décroissante :

- Les pièces à coches et denticulés constituent le groupe majoritaire à plus de 30% pour Doukanet (48.8%), GLD1 (37.5%) et KSMT (30.9%).
- Les burins sont plus nombreux à KSMT (12%) qu’à GLD1 (1.5%) et Doukanet (0.1%)
- Les lamelles à bord abattu sont comparables dans les trois sites ($\leq 10\%$)
- Les éclats et lames à bord abattu sont faibles dans les trois sites ($\approx 5\%$)
- Les microlithes géométriques sont plus nombreux à GLD1 (11%), mais faibles à KSMT (6.4%) et Doukanet (6.7%). A KSMT il s’agit de trapèzes et de triangles, à GLD1 ce sont surtout des segments, à Doukanet la distinction n’a pas été précisée.
- Les microburins sont plus fréquents à Doukanet (3.3%) qu’à GLD1 (0.4%).
- Les racloirs sont plus nombreux à KSMT (9.2%) qu’à GLD1 (4.5%) et Doukanet (1.9%).
- Les armatures de flèches sont plutôt rares dans les trois sites : GLD1 (4.5%), KSMT 3.6%) et Doukanet (0.6%).

En conclusion, le caractère de l'outillage des trois sites, qui découle d'une appréciation quantitative d'éléments culturels distincts, trahit encore d'importantes survivances épipaléolithiques, alors que les apports néolithiques sont très réduits mais tous typiques.

La tradition capsienne telle qu'elle est conservée dans les sites de KSMT et de Doukanet el Khoutifa est perceptible à travers les burins (KSMT) et les microburins (Doukanet) et la diversité des microlithes géométriques (KSMT), alors qu'elle n'émerge pas pour GLD1. On peut admettre pourtant que la constitution et la répartition des groupes de ces trois assemblages sont assez proches, mais non identiques.

Région littorale occidentale

Oued Guettara

La grotte de l'Oued Guettara à Brédéah (Oran) sert de lieu d'inhumation au Néolithique. Les fouilles conduites par G. Camps en 1967 ont mis en évidence 4 couches stratigraphiques. La couche superficielle (0.25 m) est « franchement néolithique et possède une céramique abondante, l'industrie est médiocre, surtout remarquable par l'abondance des outils denticulés et des lamelles, lames et éclats simplement retouchés.. » (Camps 1974, p. 263). La couche II que nous avons retenue pour les comparaisons (Tab. 4) « appartient aussi au Néolithique et renferme une céramique identique mais nettement moins abondante » (Camps 1974, p. 264). La couche III correspond à la couche d'inhumation. La couche IV « n'est certainement pas néolithique, le petit nombre d'outils recueillis ne permet pas de donner les caractères exacts à cette industrie » (Camps 1974, p. 264). La couche II n'est pas datée, mais G. Camps la rapproche chronologiquement d'un niveau du gisement dit « Cimetière des escargots » à quelques kilomètres au nord, ayant livré la même céramique impressionnée et incisée, daté à 4730 av. J.-C. Cette date est contemporaine de la transition UA1-UA2 de GLD1.

El Khril

Au Maroc occidental, la grotte d'EL Khril fait partie d'un réseau situé sur le versant nord de l'Oued Achakar, près de Tanger, fouillé par A. Jodin en 1958-1959. 4 niveaux archéologiques surmontent le socle rocheux. Le matériel lithique (Tab. 4) proviendrait d'un niveau rattaché au Néolithique ancien pour lequel les récents travaux de Bouzougar (2001) ont livré une datation C14 de 5720 ±150 ans BP. Jodin a établi un schéma évolutif pour la céramique, suivant la succession des niveaux stratigraphiques (Cardiale, cannelée, incisée, lisse à engobe rouge).

Chapitre V - Industrie lithique

Groupes d'outils	El Khrlil Couche C		O. Guettara Niveau II		GLD1	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Racloirs			3	1,6%	12	4,5%
Grattoirs	7	3,7%	25	13,6%	22	8,3%
Perçoirs	8	4,2%	4	2,2%	10	3,8%
Burins			1	0,5%	4	1,5%
Eclats/lames	9	4,8%	2	1,1%	16	6,1%
Lamelles	5	2,6%	33	17,9%	19	7,2%
Coches/denticulés	33	17,5%	55	29,9%	99	37,5%
Troncatures			7	3,8%	6	2,3%
Géométriques	5	2,6%	12	6,5%	29	11,0%
Arm. de flèches					12	4,5%
Microburins			3	1,6%	1	0,4%
Divers	122	64,6%	39	21,2%	34	12,9%
Total	189	100,0%	184	100,0%	264	100,0%

Tableau 39 – Quantités et proportions d'outils dans les sites du Néolithique méditerranéen d'El Khrlil-Couche C et de l'Oued Guettara-Niveau II (Camps 1974 p. 266).

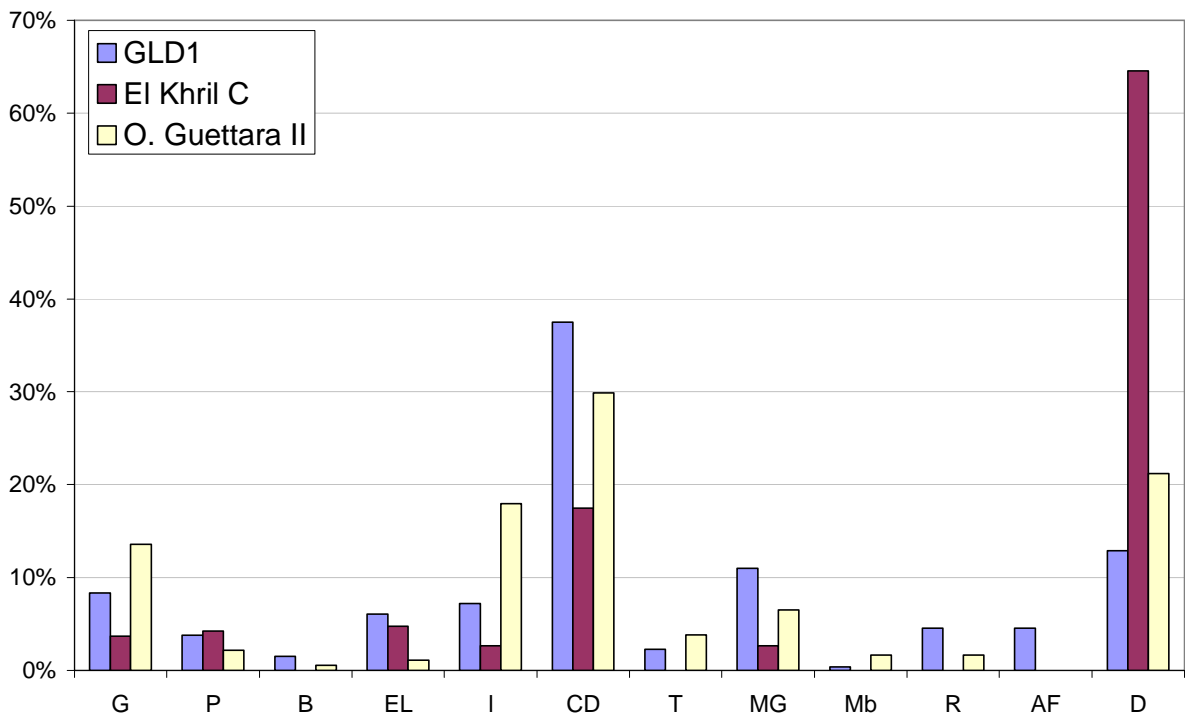


Figure 68 – Quantités et proportions d'outils dans les sites du Néolithique méditerranéen d'El Khrlil-Couche C et de l'Oued Guettara-Niveau II (G. Camps 1974 p. 266).

Observations tirées de ces indices en situation décroissante pour El Khil et GLD1 :

- Absence des racloirs, burins, armatures de flèche, troncatures et microburins à El Khrlil.

- Absence des armatures de flèches et faible taux des racloirs (1.6%) et des microburins (1.6%) à O. Guettara
- Les microlithes géométriques sont faibles à EL Khiril (2.6%) et O. Guettara (6.5%)
- Les éclats et lames à bord abattu sont faibles à El Khiril (4.8%) et à GLD1 (6.1%)
- Les lamelles à bord abattu sont très faibles à El Khiril (2.6%), à faible à GLD1 (7.2%)
- Les coches et denticulés sont dominantes mais moins élevées qu'en région orientale, GLD1 (37.5%), O. Guettara (29.9%), El Khiril (17.5%)
- Les lamelles à bord abattu sont plus nombreuses à O. Guettara (17.9%) qu'à GLD1 (7.2%) et El Khiril (2.6%)
- Les burins sont faiblement représentés ($\approx 1\%$) dans les deux sites et absent à El Khiril.

En conclusion, les apports strictement néolithiques présents dans les outillages lithiques à EL Khiril et O. Guettara sont plus faibles que ceux que montrent GLD1 et les deux sites orientaux du NTC (KSMT et Doukanet el Khoutifa). Si O. Guettara tire surtout son héritage ibéromaurusien du taux relativement élevé des lamelles à bord abattu 17.9%, (ce qui nous paraît évidemment réducteur) pour El Khiril, on ne voit pas comment, à travers les données disponibles actuellement, ce site aurait pu bénéficier de cet héritage. Il semble qu'une révision de ce mobilier lithique s'impose.

D'autre part rappelons qu'au Maroc les fondements de la définition d'un cadre chrono-culturel du Néolithique marocain reposent sur le décor céramique et non sur l'éventail des instruments lithiques et osseux, comme en Algérie. En réalité deux écoles s'opposent.

Dans la démarche que nous avons entreprise, on doit s'interroger sur l'impact ou non de l'Ibéromaurusien dans ce contexte lithique ? Cela reste difficile à préciser en utilisant les données quantitatives ci-dessus. Quel domaine, non lithique évoque-t-on alors lorsqu'on désigne le néolithique du Maroc de « Néolithique méditerranéen » ? Faut-il conserver cette appellation ?

Il ressort de cette approche comparative une certitude. GLD1 ne paraît pas devoir se rapprocher des sites néolithiques occidentaux. Deux sphères culturelles se font face, une à caractère capsien, encore assez bien conservée, s'opposant à l'autre, plutôt insaisissable dans sa constitution et ses aspects traditionnels, bien qu'elle puisse plonger ses racines locales dans un substrat culturel ibéromaurusien particulièrement enraciné (T'aforal).

En fondant ces comparaisons sur d'anciens travaux non révisés, celles-ci ont atteint leurs limites.

11. Conclusion

L'approche techno-typologique adoptée pour l'étude de l'assemblage lithique taillé de GLD1 a pour objectif de reconnaître la structure et la spécificité des outillages recueillis.

La classification des outils a été établie selon la liste typologique de J. Tixier (1963) pour l'Épipaléolithique de l'Afrique du Nord et du Sahara que nous avons adaptée au contexte Néolithique en conservant les 10 groupes « classiques » et en ajoutant deux nouvelles classes pour les Raclours et les Armatures de flèches, empruntées, respectivement, à celles de F. Bordes pour le Moustérien (Bordes 1961) et de H. J. Hugot pour le Sahara (Hugot 1957).

Nous avons été confrontés, comme c'est le cas en général, aux caractères « multiples » de certains groupes d'outils Néolithiques qui se manifestent par une évolution/transformation des canons et des standards épipaléolithiques. Pour ne pas multiplier la création de nouveaux outils hors du groupe des « Composites », nous avons fait des arbitrages suivant deux principes : (1) l'état de la dernière transformation prime sur les aménagements antérieurs, (2) une hiérarchisation (non objective) des aménagements (les aménagements de type « Troncature » et « Bord abattu » sont considérés secondairement lorsqu'ils sont associés à des aménagements de type « Grattoir », « Raclour », « Scie »).

L'essentiel de l'outillage est issu des unités UA1 et UA2 et on constate une diminution progressive du nombre d'outils dans le temps (Tab. 40 et Tab. 36 plus détaillé au § 9.1).

On constate un ensemble de ruptures (techno-typologique) avec l'outillage lithique épipaléolithique *sensu lato* notamment avec (1) les débitages laminaire et lamellaire, (2) la fabrication des pièces à dos issues de ces supports, (3) la fabrication des burins, (4) l'usage de la technique du microburin en relation avec le déclin de l'aménagement aigu des extrémités de pointes lamellaires (pas de pointe de la Mouillah) et (5) celui des microlithes géométriques (pas de triangles à longs bords effilés).

Les apports concernent le débitage d'éclats, l'apparition et le développement d'un groupe de raclours, d'un groupe de scies, l'apparition de la retouche bifaciale (armature de pointes de flèches) ; ces apports ne sont pas quantitativement déterminants dans l'état actuel des travaux, mais restent typologiquement très structurants et sources de modifications déjà perceptibles dans les comportements d'approvisionnement (en matières premières de grandes dimensions, y compris plaquettes) le traitement marginal plus favorable à la retouche écailleuse, bordant un bord denticulé-Scie, et les besoins qui s'accroissent et que nous ne pouvons pas définir.

Chapitre V - Industrie lithique

Type d'outils (Tixier 1963)		UA1	UA2	UA3	UA4
Grattoirs					
Perçoirs					
Burins					
Lamelle à bord abattu					
Eclat et Lames à bord abattu		HS			
Coches et denticulés	Coches				
	Denticulés				
	Scies				
Racloirs					
Troncatures					
Microlithes géométriques					
Armatures de flèches					
Technique du microburin					

Tableau 40 – Chronologie des types d'outils lithiques
(Représentativité forte en gris foncé, faible en gris clair)

L'examen de l'outillage de GLD1 montre que les tailleurs étaient d'une grande habileté et d'une indéniable dextérité techniques malgré les contraintes imposées par des matières premières siliceuses peu propices mais disponibles dans leur environnement proche. L'exploitation préférentielle du silex et du calcaire est un fait établi. Des variations sont perceptibles d'une unité à l'autre, notamment une exploitation croissante des calcaires au détriment du silex. Le calcaire local à grain fin, très abondant, est perçu comme une matière pouvant répondre à des besoins expédients, et pallier le manque de silex.

L'examen des nucleus résiduels et des produits de débitage montre une production de deux classes de supports non standardisés, se situant dans des normes fixées par l'aspect dimensionnel initial de la matière première et le type de percussion appliquée, directe, peu contrôlée : éclats majoritaires (86,6%) et lamelles (13,4%). D'un point de vue dimensionnel, les éclats en silex ne sont pas de grande taille, quant à ceux débités en calcaire, ils n'interviennent (presque) pas lors de la transformation du support en outil. L'installation d'un nouvel objectif du débitage, de type Néolithique, est ici bien mise en place ; la profusion d'éclats un peu courts installe l'impression de normes locales, contingentes, mais néolithiques. D'autre part la présence de lames n'est pas attestée comme empreinte, alors que ce support a été recherché dans le cas de transformations spéciales (scies). On soulignera cet important changement technologique dans le débitage qui rompt nettement avec les traditions, immédiatement antérieures, de culture capsienne,

développées sur un territoire mieux pourvu en matières premières siliceuses (abondance de gros rognons de silex de bonne qualité).

La production des éclats en silex ou en calcaire résulte de la même séquence technique : les supports sont issus d'une percussion directe, à l'aide d'un percuteur dur, systématiquement pour les calcaires et tendre parfois (plein débitage) pour obtenir, en silex, des éclats de faible épaisseur. La production des supports allongés en calcaire et en silex résulte de deux séquences différentes. Celle des supports allongés en calcaire suit la séquence technique par percuteur dur des éclats. Les pièces allongées en silex, toujours plus minces que leurs semblables en calcaire, sont obtenues par percussion tendre et même par pression.

L'inventaire des produits de débitage met en évidence un fort taux de production, pour un taux assez faible transformation des supports.

L'étude fonctionnelle de l'outillage est en cours. Même si les résultats tracéologiques ne peuvent être intégrés à cette présentation, on peut supposer que les besoins auxquels répond l'outillage de GLD1 sont à la fois ceux directement liés aux outils du fonds commun de traditions épipaléolithiques, et ceux liés à un changement d'activité en rapport avec le mode de vie pasteur (racloirs et les denticulés-scies).

Quelle caractérisation culturelle tirer des documents lithiques taillés ?

L'approche comparative vise deux objectifs. Le premier concerne l'héritage, il consiste à déceler d'éventuelles transmissions ou non de traditions épipaléolithiques tout en restant dans un cadre régional restreint (Babors/Niveaux supérieurs de l'Ibéromaurusien d'Afalou et Haut-Plateaux-Sétifiens/Faciès Sétifien du Capsien supérieur de Médjez II). Le second objectif chrono-géographique consiste à rapprocher l'industrie lithique de GLD1 du groupe des sites continentaux et littoraux Néolithiques : Ceux de la région atlasique conservant une présence capsienne en contexte néolithique et ceux de la région littorale occidentale conservant une présence Ibéromaurusienne en contexte néolithique.

Les résultats provisoires montrent à la fois des ruptures nettes évoquées ci-dessus, et des transmissions typologiques et technologiques d'un héritage encore difficile à démêler.

Lorsque nous avons examiné le groupe des pièces à coches, nous avons constaté que cet outillage semble croître d'une manière continue depuis les derniers niveaux de l'Ibéromaurusien jusqu'au Néolithique en passant par deux étapes intermédiaires que l'on peut reconnaître à Medjez II Phase II et IV avec notamment la présence d'une scie parmi le groupe des coches et denticulés de Medjez-Phase IV. Nous interprétons ce résultat comme une évolution typologique manifeste entre le dernier niveau de Medjez II (Phase IV) et l'assemblage lithique Néolithique de GLD1 qui traduit un besoin évident en relation avec un usage plus fréquent des denticulés.

Paradoxalement, et malgré l'éloignement chronologique, nous retrouvons « des réminiscences » ibéromaurusiennes plus que capsienes dans l'assemblage lithique de GLD1. Nous les attribuons, dans un premier temps, au fait de partager le même territoire géographique (Babors) donnant accès aux mêmes matières premières lithiques siliceuses de qualité médiocre.

Si démêler les héritages Capsiens et Ibéromaurusien à travers l'examen des collections lithiques des deux sites d'Afalou et de Medjez II, est difficile, c'est parce que la filiation entre ces deux cultures devient de plus en plus évidente (Hachi 2003, p. 224-226 ; Lubell 1984). En effet, S. Hachi conçoit une relation typologique évolutive des couches supérieures ibéromaurusiennes d'Afalou et la phase I de Medjez II que H. Camps-Fabrer admettait déjà, avec prudence.

En résumé, l'établissement d'un lien typologique évolutif entre Medjez II (Phase IV) et l'UA1 de GLD1 quasi-contemporaines et celui déjà établi entre les derniers niveaux Ibéromaurusien d'Afalou et la première phase d'occupation de Medjez II, nous conduit, par transitivité chronologique, à établir un lien avec ce substrat Ibéromaurusien dont GLD1 conserve désormais le patrimoine génétique.

Le deuxième objectif de l'approche comparative montre que « la révolution néolithique » s'est manifestée de la même manière sur des sites très éloignés géographiquement tout en mettant en avant des spécificités régionales inféodées et adaptées à des milieux différenciés et isolés géographiquement produisant des structures industrielles privilégiant tel ou tel type d'outil.

Chapitre VI - Industrie osseuse

1. Contexte des recherches en Afrique du Nord

1.1. Historique des recherches

Une des premières études d'un assemblage d'industrie osseuse en Afrique du Nord remonte aux années 1920. On doit à P. Royer (1926) une nomenclature précise, empruntée aux gisements européens, pour présenter le mobilier exceptionnel, par son état de conservation, la qualité et sa diversité, issu de ses fouilles dans la grotte de Gueldaman (de Beaumais et Royer, 1926). Les objets en os sont répartis en neuf groupes : poinçons, pointes de sagaies ou de flèches, pointes échancrées, couteaux, lissoirs, manches d'outils, poignards, ornements, objets à usage indéterminé. Bien que cette première étude traite principalement de typologie sur la base des critères morphologiques, les auteurs ont abordé des questions de technologie osseuse en relation avec la gestion des matières premières et les hypothèses de reconstitution des procédés de fabrication. D'autres études ont été publiées au cours des mêmes années (Debruge 1925 ; Koehler 1931).

Les débuts de l'analyse technologique remontent aux années 50, avec les travaux de J.G.D. Clark et M.W. Thompson sur les techniques de débitage du bois de renne au Paléolithique et Mésolithique d'Europe (Clark et Thompson 1953). Mais c'est au cours des années 60 que des travaux novateurs vont constituer les fondements de l'analyse technologique établis par le chercheur russe S.-A. Semenov (1964).

En Afrique du Nord les recherches techno-typologiques sur l'os débutent réellement vers les années 1960, sans avoir eu connaissance encore des travaux S. A. Semenov (1964).

Les travaux conduits par H. Camps-Fabrer (1966) se situent à l'intérieur d'un cadre nord-africain et saharien et un espace chrono-culturel défini : l'Épipaléolithique et le Néolithique. Ils ont le mérite d'inscrire les comportements techniques concernant l'os -et d'autres matières premières- de façon synchrone et parallèle à ceux concernant le lithique. Ainsi ces deux domaines clé participent-ils ensemble à la construction d'une approche globale des productions et comportements observés à une époque donnée. Ne retenir que l'os tronquerait donc sa démarche, lui associer la pierre polie, la coquille d'œuf d'autruche, le derme ossifié de tortue, la

céramique, la coquille marine élargit la compréhension intégrée des productions à leurs cadres environnementaux et relationnels, renforçant ainsi la pertinence de cette démarche.

Cinq grandes familles ont été créées par H. Camps-Fabrer. Elles réunissent les outils tranchants, mousses, perforants, les faucilles et les objets de parure. Dans chaque famille deux lots de documents existent, l'un neutre et récurrent (couteaux plats, lissoirs épais, lissoirs plats, poinçons sauf II et XI, sagaies), l'autre composé des marqueurs apparus dans les cultures et faciès de l'Épipaléolithique (Ibéro-maurusien et Capsien : Typique, Supérieur) et du Néolithique (Ibid. p. 177-178). Pour nuancer et souligner le potentiel culturel du Capsien Supérieur, celui-ci a été géographiquement scindé en C. Supérieur occidental et C. Supérieur oriental.

Le développement de l'expérimentation a redynamisé l'étude des matières osseuses à partir des années 1970. Les apports de documents nombreux, issus de nouvelles fouilles minutieuses, aux contextes chrono-culturels mieux définis, ont permis d'approfondir les recherches.

Dans le Néolithique pastoral des régions orientales de l'Algérie, la grotte Capéletti de l'Aurès (Roubet 1979) a livré une documentation osseuse taillée et polie bien caractérisée et datée. Cette collection permet d'installer la notion d'industrie en se fondant sur une reconstitution partielle du débitage de l'os. La présence de témoins des premiers stades du traitement de l'os conduisit à reconnaître diverses chaînes opératoires spécifiques aux familles d'outils constituant la liste typologique de H. Camps-Fabrer. L'approche d'un riche matériel osseux est devenue plus pertinente dès lors que des déterminations archéozoologiques ont été établies.

Au Maroc, une étude techno-typologique a permis de mettre en évidence les principaux caractères des complexes industriels et ceux de l'os en particulier, dans les grottes de Kaf Taht el Ghar et Dar es Soltane I, et de la nécropole néolithique de Rouazi à Skhirat (Kaouane 2002, 2008, Nespoulet 2008).

En Algérie, une analyse archéozoologique et technologique des restes de cerf à joues épaisses (*Megaceroïdes algericus*) provenant des sites de Tamar Hat et Taza 1 a démontré le statut «techno-économique» de cette espèce et a mis en évidence l'utilisation du débitage par tronçonnage (entaillage et flexion) pour l'élagage des bois de cerfs durant l'Ibéro-maurusien (Merzoug, 2012).

En Tunisie, l'industrie osseuse capsienne d'un site de plein air de la Sebket Halk El Menjel, désigné par le sigle SHM-1, est la première série à avoir bénéficié de cette approche. L'outillage est composé d'outils pointus tirés de métapodes de ruminants de différentes tailles, sectionnés en deux ou en quatre et façonnés par raclage (Mulazzani, 2010 ; Mulazzani & Sidéra, 2012). La récurrence de ces observations portant sur le mobilier osseux d'autres sites capsien et néolithiques de Tunisie à l'étude, méritait d'être soulignée.

Mis à part ces exemples, les premiers travaux sur l'outillage osseux se sont presque exclusivement attachés à établir des typologies à partir de caractères morphologiques, dimensionnels ou relatifs aux matières premières exploitées.

Ailleurs, notamment en France, et sous l'impulsion de H. Camps-Fabrer, dans le cadre de la création d'une Commission de Nomenclature des outillages osseux patronnée par l'UISPP, la nouvelle discipline « technologie osseuse » s'impose et voit se généraliser des travaux adoptant l'approche intégrée et l'expérimentation (Sénépart 1992 ; Sidéra 1993 ; Christidou 1999 ; David 1999 ; Liolios 1999 ; Choi 1999 ; Averbouh 2000 ; Provenzano 2001 ; Maigrot 2003 ; Goûtas 2004 ; Pétilion 2004 ; Legrand 2005 ; Le Dosseur 2006 ; Tartar 2009 ; Marquebielle 2014).

1.2. Exploitation de l'os du Paléolithique au Néolithique

En Afrique du Nord la matière osseuse aurait été exploitée sans interruption depuis le Paléolithique ancien au moins. P. Biberson a fait connaître dans l'Acheuléen moyen de la grotte des Ours à Casablanca (Maroc) deux cas de transformations intentionnelles de côtes d'un mammifère cétacé (Biberson 1957).

Durant la période moustéro-atérienne, il n'y aurait pas eu de véritable industrie osseuse, même si l'homme atérien a su débiter des os, comme en témoignent les fragments osseux recueillis dans le gisement atérien des Phacochères (Balout 1962). Il s'agit notamment d'un fragment de scapula d'antilopidé de grande taille présentant une rainure profonde et continue qui ne peut être confondue avec des stigmates de boucherie.

C'est à partir de l'Ibéromaurusien et du Capsien (Morel 1976) qu'apparaît une véritable industrie osseuse en Afrique du Nord.

La présentation comparative des caractéristiques des deux cultures a permis de distinguer plusieurs outils marqueurs épipaléolithiques (Camps-Fabrer 1966 pp. 174-175) :

- pour l'Ibéromaurusien, ce sont les tranchets à biseau oblique et à biseau concave ; ciseaux, épingles à tête globuleuse;
- Pour le Capsien Typique, ce sont les alènes ;
- Pour le Capsien Supérieur des régions orientales, ce sont les poinçons II et XI, poignards, épingles à tête déjetée, à tête droite, à tête plate et allongée, lamelles osseuses, bâtonnets, corps de faucille (Cadenat 1960), tubes, rondelles et pendeloques ;
- Pour le Capsien Supérieur des régions occidentales, ce sont les aiguilles à canal et les perles tubulaires.

Pour le Néolithique, après un découpage en quatre régions géographiques, les régions du Maghreb oriental présentent les marqueurs suivants : couteaux à dos naturels, estèques, lissoirs à extrémité ogivale, spatules, cuillers, aiguilles à chas et labrets. Rien ne caractérisait en 1966 le Néolithique des régions telliennes, tandis que pour les régions occidentales, couteaux à dos naturel et cuillers apparaissent. Le Néolithique du Maroc n'est représenté que par deux types : les peignes et les hameçons. Au Sahara deux types étaient reconnus : les hameçons courbes et les harpons de tradition soudanaise.

2. Problématique

Caractériser l'outillage en os de GLD1, définir la place qu'il occupe dans les activités et préciser son statut au sein des sociétés du Néolithique Tellien sont les enjeux majeurs de ce travail. Quelles informations culturelles pouvons-nous tirer pour évaluer l'influence des traditions culturelles héritées des civilisations antérieures ? Dans quelle mesure cette connaissance permettrait-elle ou non de mieux définir le Néolithique de Gueldaman ?

La caractérisation technologique et typologique des assemblages, à travers l'adoption d'une approche intégrée, a pour objectif de comprendre les modalités de production et de gestion de l'outillage.

Les principes méthodologiques de l'étude technologique des matières osseuses sont aujourd'hui bien établis. Reconstituer les chaînes opératoires commence par le processus d'acquisition et de gestion de la matière première. Cette question est étroitement liée au rapport à l'environnement et à la gestion des ressources animales issues de l'élevage et de la chasse.

L'os étant également recherché pour sa valeur nutritive (moelle et graisse), l'étude des chaînes opératoires devient complexe : elle n'est en réalité qu'un aspect d'une exploitation plus vaste qui implique d'autres chaînes opératoires imbriquées.

L'analyse de stigmates permet, dans un deuxième temps, de remonter aux méthodes de débitage et aux techniques de façonnage qu'il va falloir aussi distinguer de celles associées aux procédés de découpe ou de désarticulation bouchère.

L'observation de l'état de surface des objets nous renseignera sur les altérations et les éventuels traitements (thermique, application de substances colorantes, etc.) utilisés lors de la fabrication et de l'utilisation des outils.

La division typologique adoptée dans cette étude est une adaptation de celle définie par H. Camps-Fabrer en 1966 revisitée à la lumière des études plus récentes (Commission de nomenclature 1995, Choi, 1999, Legrand 2005, Le Dosseur 2006, Tartar 2009).

3. Méthodologie : Analyse techno-typologique

Une première classification de l'ensemble des objets vise à regrouper les supports, les ébauches, les objets finis et les déchets après de débitage.

Une deuxième classification morpho-fonctionnelle s'opère au niveau des objets finis. Lorsqu'une partie active est identifiée l'objet acquiert alors, par définition, le statut d'outil. Les objets de parure en os seront traités dans un chapitre à part même si les chaînes opératoires se confondent en partie avec celles de l'industrie osseuse.

Le classement des outils finis, à l'état fragmentaire ou entier, s'appuie prioritairement sur la forme de leur partie active, ou supposée active qui porte des stigmates d'utilisation. Nous utilisons les grandes familles morpho-fonctionnelles établies en 1966 par H. Camps-Fabrer. Les outils de GDL1 sont donc répartis en outils pointus (outils perforants, outils appointés), outils mousses, et outils tranchants.

A l'intérieur de chaque groupe, la déclinaison en plusieurs types se fait selon plusieurs critères :

- anatomiques qui renvoient aux éléments osseux ou type d'os les plus fréquemment utilisés (côtes, ulna et scapula, os long).
- liés à la segmentation de la matière osseuse (os entier, os long fendu longitudinalement, côte, hémi-côte).
- relatifs à la conservation et à la modification de certains caractères anatomiques : présence partielle ou résiduelle de l'épiphyse, du canal médullaire.
- degré d'aménagement des outils et notamment de la partie proximale.
- taille et forme de la section mésiale, morphologie de la partie proximale.

A l'exception des deux derniers critères, les autres laissent une large part au choix initial du support. La forme des objets finis dépend (en partie) de celle des supports, leur fonction est étroitement liée à leurs dimensions, à leur volume et à la partie conservée de la structure du bloc osseux. Ces caractéristiques résultent d'un choix délibéré de l'homme que nous avons tenté de mettre en évidence

3.1. Outils pointus (P)

Ci-dessous (Fig. 1) la liste des types retenus pour le groupe des outils pointus :

- Poinçons sur os non fendu (Type P1)
- Poinçon sur os fendu avec épiphyse partielle (Type P2)
- Poinçon sur esquille fendue (Type P3)
- Poinçon sur esquille fendue régularisée à la partie proximale (Type P4)
- Pointe sur hémi-côte (Type P5)
- Poinçon entièrement façonné (Type P6)
- Epingle (Type P7)
- Alène (Type P8)
- Aiguille à chas (Type P9)
- Pointe double (Type P10)
- Fragments de pointes
- Objets pointus divers

Nous avons dressé un tableau comparatif entre notre classification (GLD1) et celles de H. Camps-Fabrer (1966) et de la Commission de Nomenclature Française (1990). Nous avons mis en vis-à-vis les types qui se recoupent totalement ou partiellement. Même quand les recouvrements existent, nos définitions des types de poinçons portent des nuances propres à la collection GLD1.

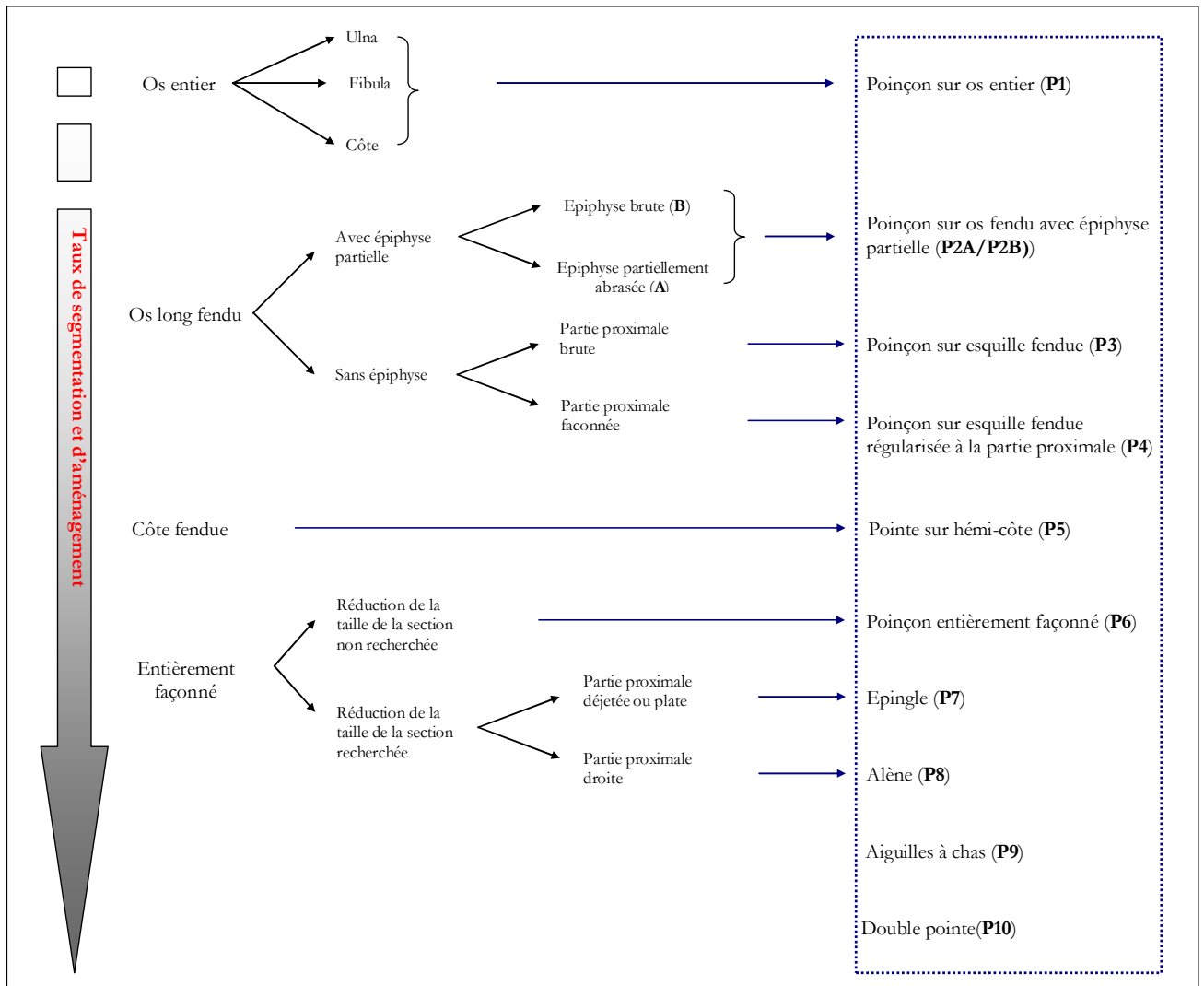


Figure 1 : Schéma synthétique des critères de définition des types du groupe des outils pointus de GLD1

Chapitre VI - Industrie osseuse

H. Camps-Fabrer 1966			GLD1	Commission de Nomenclature 1990			GLD1						
	N°	Type	Libelle	(Type)	Type	Libellé	(Type)						
Poinçons	I	18	Poinçon d'économie		1	Poinçon d'économie							
	II	19	Poinçon avec poulie articulaire	P1	2	Poinçon pris sur tibia d' <i>Ovis/ Capra</i>	P1						
					3	Poinçon pris sur tibia de léporidé							
					4	Poinçon pris sur fibula de Suidé ou petit mammifère							
					5	Poinçon pris sur ulna non fendue de petit ou gros mammifère							
					6	Poinçon pris sur métapode entier de petit mammifère							
					7	Pointe sur andouiller de cervidé							
	III	20	Poinçon pris sur os fendu longitudinalement	P2 et P3		8	Poinçon pris sur métapode fendu de petit ruminant	P2					
						9	Poinçon pris sur métapode abrasé de petit mammifère						
						IV	21	Poinçon pris sur esquille d'os long à extrémité proximale incomplètement polie			10	Poinçon pris sur esquille fendue régularisée ou non à l'extrémité proximale	P3 et P4
						V	23	Poinçon pris sur esquille d'os long à extrémité proximale arrondie	P4				
						V bis	24	Poinçon à extrémité proximale amincie					
					11	Pointe plate prise sur côte							
					12	Pointe bifide sur métapode							
					13	Peigne sur merrain de cerf							
	X	29	Poinçon double	P10	15	Double pointe	P10						
	VI	25	Poinçon entièrement poli à fût de section rectangulaire, ovale ou triangulaire	P6		14	Pointe entièrement façonnée	P6					
									VII	26	Poinçon à fût conique		
VIII									27	Poinçon à fût cylindrique			
IX									28	Poinçon à fût galbé			
XI									30	Poinçon à fût non rectiligne			
Alène	31		P8										
Epingle	32	Epingle déjetée	P7			Les épingles sont classées dans les objets de parure							
	33	Epingle droite											
	34	Epingle plate et allongée											
	35	Epingle globuleuse											
Aiguille	36	Aiguille à chas	P9		16	Aiguille à chas	P9						
	37	Aiguille à canal											
	?	Aiguille à rainure											
				17	Aiguille courbe								
				18	Aiguille à bélière en bois de cerf ou en os								
Poignard	48				19	Poignard plat et tranchant sur les bords							

Tableau 1A : Correspondance entre les types définis pour GLD1 et ceux des deux listes typologiques de H. Camps-Fabrer (1966) et de la Commission de Nomenclature (1990).

3.2. Outils tranchants (T)

Ci-dessous la liste des types retenus pour le groupe des outils tranchants :

- Couteau sur scapula (T1)
- Couteau plat sur côte (T2)
- Pellette (T3)
- Estèque (T4)
- Objet tranchant sur défense de suidé (T5)
- Biseau distal sur os fendu (T6)
- Outils tranchants divers

3.3. Outils mousses (M)

Liste des types retenus pour le groupe des outils mousses :

- Lissoir sur côte fendue (M1)
- Lissoir sur os long fendu (M2)
- Bâtonnet (M3)
- Outils mousses divers

4. Le corpus

4.1. Constitution du corpus

Les éléments identifiés en fouille sont des pièces finies entières ou fragmentaires correspondant à des types (poinçons, lissoirs, etc.), ou portant des stigmates de fabrication et/ou d'utilisation évidents. Ces documents ont donc été conditionnés et triés et séparés de la faune, industrie lithique, céramique.

L'identification des témoins de fabrication tels que ceux qui ont déjà été reconnus en contexte néolithique et qui témoigne d'une industrie autonome et spéciale (Roubet 1979) n'ont pas encore fait l'objet d'une mise en évidence, pas plus que les pièces inachevées et les outils peu élaborés.

Elle repose sur la reconnaissance de stigmates techniques propres à ce domaine de fabrication, (usure, raclage, sciage, incision etc.) indépendamment de l'utilisation.

Les vestiges osseux d'industrie osseuse récoltés ne représentent qu'une partie de l'ensemble industriel. Les pertes dues aux phénomènes taphonomiques ne sont pas évaluables.

4.2. Inventaire des outils et répartition chrono-stratigraphique

Type		UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Pointus	Poinçons sur os non fendu (P1)		1			3	4	1,4%
	Poinçon sur os fendu avec épiphyse partielle (P2)		2			12	14	4,8%
	Poinçon sur esquille diaphysaire (P3)		2		2	38	42	14,4%
	Poinçon sur esquille diaphysaire régularisée (P4)					11	11	3,8%
	Pointe sur côte fendue (P5)					15	15	5,2%
	Poinçon entièrement façonné (P6)		2			23	25	8,6%
	Epingle (P7)		1			12	13	4,5%
	Alène (P8)		3	1		7	11	3,8%
	Aiguille (P9)					6	6	2,1%
	Double pointe (P10)	1				3	4	1,4%
	Fragment de pointe		3	4		34	41	14,1%
	Divers		2	1		7	10	3,4%
Total		1	16	6	2	171	196	67,4%
Tranchants	Couteau sur scapula (T1)		1			4	5	1,7%
	Couteau plat sur côte fendue (T2)		2			8	10	3,4%
	Pellette (T3)	1	1	1	2	7	12	4,1%
	Estèque (T4)					1	1	0,3%
	Objet tranchant sur défense de sanglier (T5)					4	4	1,4%
	Biseau (T6)		1	1		1	3	1,0%
	Divers	1	1			3	3	1,0%
Total		2	5	2	2	29	39	13,4%
Mousses	Lissoir sur côte fendue (M1)	2		2		9	13	4,5%
	Lissoir sur os long fendu (M2)		1	1		7	9	3,1%
	Bâtonnet (M3)	1					1	0,3%
	Divers	1	1				2	0,7%
Total		4	2	3		16	25	8,6%
PT	Pièce Technique	1	2	2		26	31	10,7%
Total		8	26	13	4	242	291	100,0%

Tableau 1B : inventaire de l'outillage en os de GLD1

4.3. Etat de conservation

L'observation de l'état de surface des objets osseux commence nécessairement par l'identification de l'action, d'une part, d'agents anthropiques contemporains de la période de fabrication et d'utilisation de l'objet, et d'autre part, de celle des agents naturels post-dépositionnels qui vont marquer la surface de l'objet. On admet que les matières osseuses traitées par les tailleurs à l'état frais, proviennent de restes alimentaires.

Les altérations anthropiques

Les altérations anthropiques sont principalement les stigmates de fabrication et d'utilisation, et dans une moindre mesure, l'altération par la chauffe (Averbouh 2000 ; p. 72). Nous avons découvert 14 objets portant des traces de brûlure superficielle représentant 4.5% du corpus dont certaines marques sont localisées au niveau de l'apex des objets. Il n'est pas aisé de distinguer la chauffe intentionnelle (traitement thermique) et l'accidentelle. La chauffe intensive fragilise l'os en lui faisant perdre son élasticité et la cohésion de ses fibres, mais il n'est pas exclu de voir dans celle-ci un acte d'ordre esthétique et non pas un traitement visant à augmenter les propriétés mécaniques des objets. Des chercheurs ont soutenu l'idée de l'emploi de la chauffe à des fins délibérément techniques (Camps-Fabrer 1966, Campana 1989 ; Stordeur 1988 ; Sidéra 2000). Le traitement thermique est attesté au Proche Orient, ainsi qu'en Europe néolithique centrale et orientale, mais sa diffusion n'a pas encore été assez précisée en Afrique du Nord. En réalité, aucun critère valable d'identification n'a encore été mis au point (température, dissolution chimique etc.) (Sidéra 2004), cependant des recherches récentes permettent de caractériser les aspects taphonomiques de ce traitement de l'os (Lebon et al. 2008).

Les pièces ayant probablement subi un traitement thermique dans l'assemblage de GLD1 sont des pointes (Fig. 1, S2-12-10 ; S3-12-55) et des aiguilles à chas (Fig. x, S3-12-43). C'est la localisation de la zone chauffée (partie active) de l'outil qui laisse penser à un éventuel traitement thermique intentionnel, à vocation technologique. Une étude plus poussée est en cours pour tenter de caractériser ce phénomène.

Chapitre VI - Industrie osseuse



Figure 1 : GLD1/S1-2-3 - Outils osseux présentant des traces de feu sur tout ou partie de l'objet. La gamme de coloration est très variée (rouge, brun, gris-bleu, noir).

Références	Contexte chronostratigraphique			Localisation et étendue de la chauffe	Teinte	Observation
	Secteur	Carré	Unité			
S1-13-41	1			100%	Noire	
S3-14-4	3			100%	Noire	
S3-12-110	3			100%	Noire	
S1-13-38	1			100%	Noire	
I48-133	2	I48	UA2	100%	Noire	
S2-12-30	2			100%	Gris-bleu	
S2-12-32	2			100%	Gris-bleu	
S3-12-43	3			Mésiale	Brune-orange	Fragment mésio-proximal d'aiguille à chas
G47-146	2	G47	UA2	100%	Brune	
S2-12-10	2			Pointe (apex)	Noire	
S3-12-55	3			Pointe	Noire	
S2-13-49	2			100%	Brune	
F37-94	3			100%	Noire et brune	
S3-12-109	3		UA3	90%	Noire	une zone réduite de la face interne est épargnée (fig. x)

Tableau 1C : Pièces portant des traces de chauffe

Les altérations non anthropiques

Les transformations naturelles qui affectent les os après enfouissement, sont variées. Elles peuvent être la conjugaison d'altérations par des agents physico-chimiques (acidité du sol, concrétions calcitiques, fluctuations thermo-hygrométriques, etc.) ou biologiques tels que l'action de la flore (vermiculations) et de la faune (rongeurs et carnivores).

- **Actions biologiques**

L'absence d'une haute végétation à l'intérieur de la grotte est probable, mais celle d'organismes microscopiques (lichens) se repère sur les zones de parois humides qui reçoivent un éclairage direct ou indirect. Les traces de rongeurs et de carnivores (fig. nombre) sont également peu nombreuses. Le spectre faunique montre en effet que la grotte n'a pas servi de refuge pour les carnivores compte tenu du nombre de restes réduits. Cependant, on note une action des rongeurs, notamment celle du porc-épic, nettement supérieure à celle des carnivores.

L'action des carnivores se caractérise par la fragmentation des os longs et des marques de manducation. Les stigmates sont généralement des perforations et des sillons dus à des griffes et des coups de dents. Leurs sucs digestifs et leurs salives acides laissent des zones émoussées par dissolution chimique de la surface de l'os. Les incisives des rongeurs laissent d'importantes marques subparallèles et souvent perpendiculaires à l'axe longitudinal de l'os (Fig.).

- **Actions physico-chimiques**

A GLD1, l'ampleur des altérations naturelles est faible. La stabilité des constantes annuelles de température et d'humidité est un paramètre qui a permis la préservation d'une grande majorité des objets osseux. Les phénomènes géochimiques sont également responsables de certaines colorations observées sur les objets. Le manganèse laisse des taches noires très caractéristiques (fig.). A GLD1 le premier niveau d'occupation correspondant à l'UA1 est un dépôt rougeâtre riche en oxydes de fer. Les objets de ces niveaux quelle que soit leur nature (lithique, os, céramiques) prennent une teinte brune superficielle qui s'atténue avec le nettoyage à l'eau et qui laisse une teinte rosâtre ancrée dans la matrice osseuse. Cette coloration est un trait commun à l'ensemble des objets en os de ce niveau. Ce critère colorimétrique a pu être exploité pour recontextualiser certains objets osseux découverts sans stratigraphie.

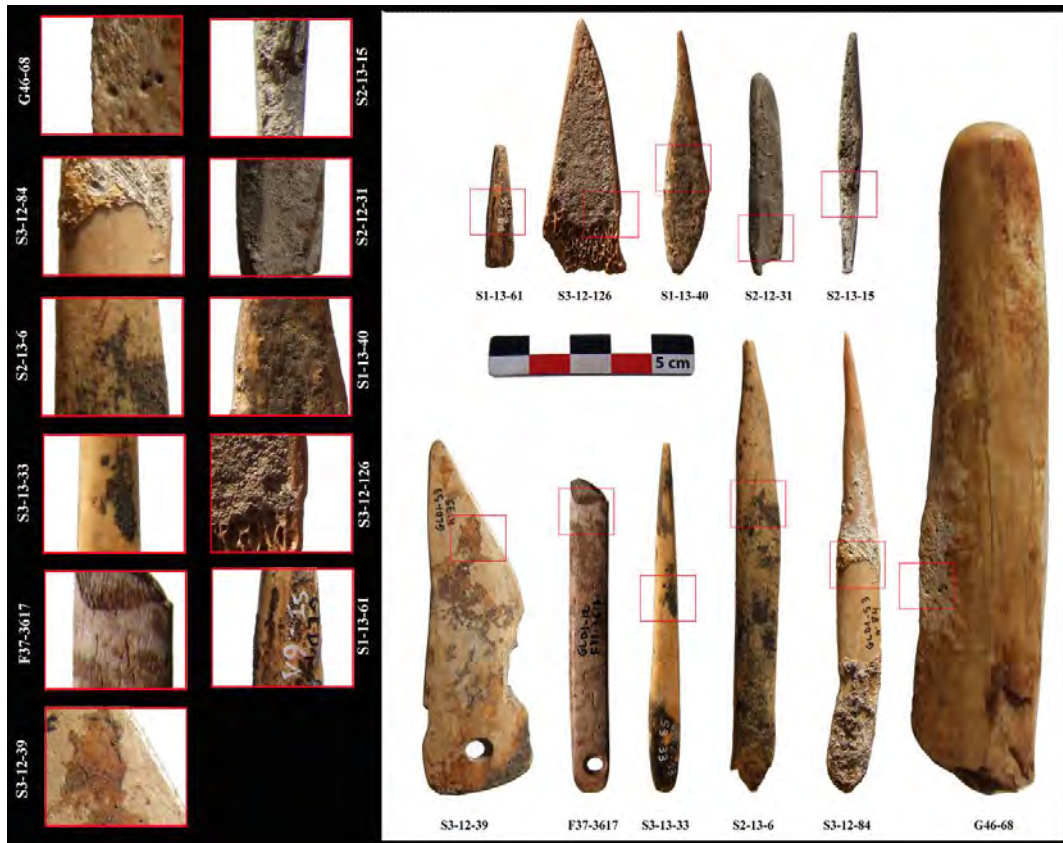


Figure 2 : Différentes altérations physico-chimiques sur la surface de l'objet osseux : dépôts de calcite (S2-13-15, S2-12-31, S1-13-30, S3-12-84), tache noire de manganèse (S2-13-6, S1-13-33), résidus de résine de nature indéterminée (S1-13-61, S3-12-39), tache rouge d'oxyde de fer (F37-3617), altération indéterminée (G46-68).

L'altération la plus caractéristique en grotte, encore active sur le plan karstique, est la formation d'encroûtements calcitiques qui se déposent sur les objets. Ce phénomène est localisé au niveau des zones d'accumulation des eaux de percolation fortement chargées en calcaire. Elles occasionnent la formation de divers spéléothèmes (stalagmites et planchers stalagmitiques) qui consolident les dépôts archéologiques. Il devient difficile de dégager les objets sans les endommager. Une attaque acide pourrait dissoudre la calcite et les libérer en particulier ceux qui sont chimiquement inertes aux acides, tels que les tessons céramiques et diverses roches non calcaire, mais pas les objets en os constitués d'une matrice carbonatée.

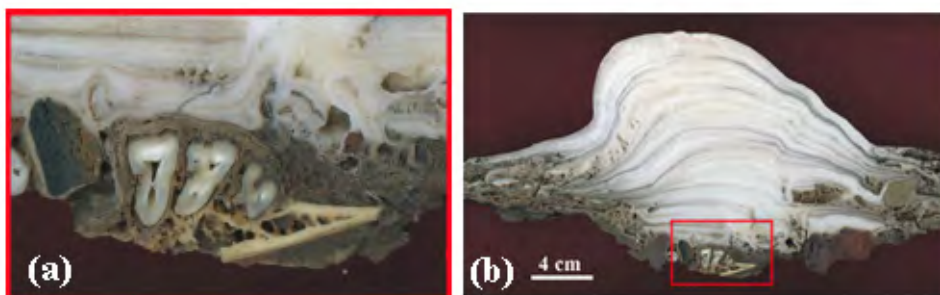


Figure 3 : Fragment de mandibule d'un petit ruminant (a) emprisonnée à la base d'une stalagmite active (b) du secteur 3.

Références	Contexte chronostratigraphique			Localisation et étendue de l'altération	Type d'altération	Observation : nature
	Secteur	Carré	Unité			
S2-13-15	2			100%	Concrétion	
S2-12-31	2			100%	Concrétion	
S1-13-40	1			30% zone spongieuse	Concrétion	
S3-12-126	3			50% zone spongieuse	Concrétion	
S1-13-61	1			80%	Résine	à déterminer
G46-68	2	G46	UA2	10%	Concrétion et autre altération	
S3-12-84	3			40% plusieurs zones	Concrétion	
S2-13-6	2			20% plusieurs zones	Tâches noires	manganèse
S3-13-33	3			20% plusieurs zones	Tâches noires	manganèse
F37-3617	3	F37	UA1	80% plusieurs zones	Taches rouges	oxyde de fer des sédiments (UA1)
S3-12-39	3			50% plusieurs zones	Résine	à déterminer

Tableau 1 : Pièces portant des altérations de surface d'origines physico-chimiques diverses (concrétion calcitique, résine, colorations rouge et noire)

Evaluation de l'état de surface

Cette évaluation est qualifiée de « bonne » quand aucune altération n'affecte la lecture des stigmates techniques, puis de « moyenne » ou de « mauvaise » lorsque celle-ci la rend difficile, ou impossible. Les résultats obtenus (fig et tab. Ci-dessous) montrent en effet que les conditions de préservation sont constantes et excellentes (94% d'effectif ayant une qualité de surface « bonne »). Elles sont dues au contexte de la grotte excluant tout agent atmosphérique et garantissant une stabilité des températures et du taux d'humidité toute l'année (variations maximales de 4°C).

Etat de surface	Nombre	Pourcentage
Bon	271	93%
Moyen	11	4%
Mauvais	8	3%
Total	290	100%

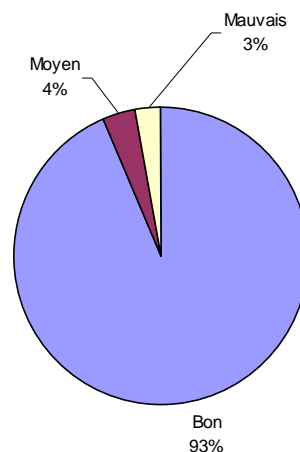


Tableau 2 : Etats de surface des objets

Figure 4 : Etats de surface des objets

Lorsque les objets quittent les conditions d'enfouissement en grotte et se trouvent en laboratoire où les températures et les taux d'humidité diffèrent, les objets peuvent montrer des signes d'altération en profondeur. Nous avons observé notamment des fissurations longitudinales affectant certaines pointes (S2-13-3 et S3-12-45, Fig. x, 1 et 2).



Figure 6 : Phénomène de fissuration longitudinale des outils pointus survenu après la fouille.

4.4. Etat de la fragmentation

Partie conservée	Nombre	Pourcentage
Objet entier	136	47%
Sub-entier	23	8%
Mésio-proximal	18	6%
Mésio-distal	27	9%
Proximal	4	1%
Mésial	30	10%
Distal	48	17%
Indéterminé	4	1%
Total	290	100%

Tableau 3 : Parties préservées des objets

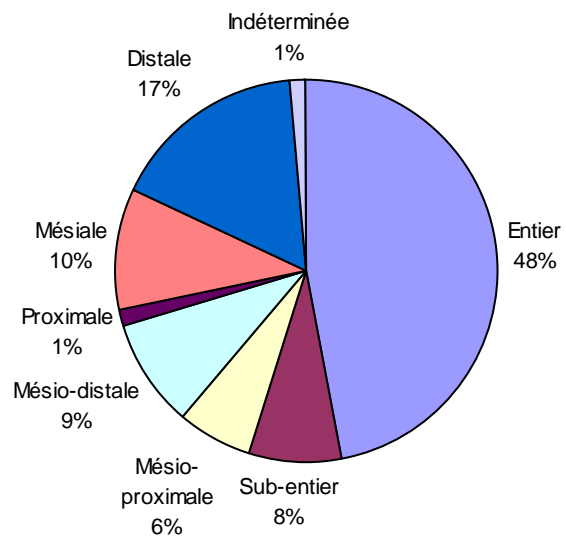


Figure 7 : Parties préservées

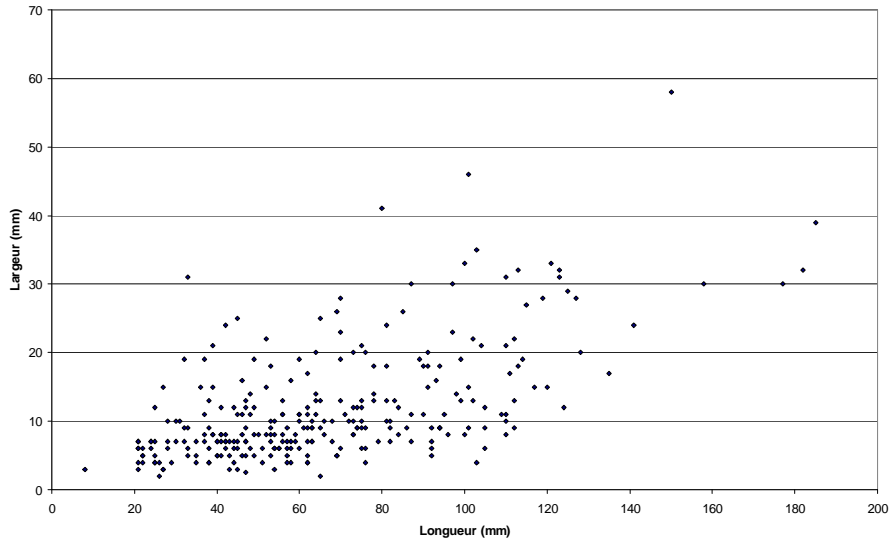


Figure 8 : Dimensions des outils entiers

5. Matières premières

L'identification des espèces et des parties anatomiques sélectionnées permet de mettre en évidence la gestion des matières premières osseuses. Celle-ci est tributaire des facteurs environnementaux et économiques, mais également de choix culturels ou techniques.

5.1. Détermination anatomique et taxinomique

Les matières de l'assemblage osseux sont communément tirées de la faune consommée, rarement de l'ivoire (sanglier). Les autres matières dures d'origine animales (ivoire d'éléphant, tests d'œuf d'autruche et os dermique de tortue, coquille marines) seront abordées dans le chapitre consacré aux objets de parures.

Les déterminations anatomiques et taxinomiques de l'équipement osseux ont été effectuées par deux archéozoologues : S. Mergzoug et R. Chelli. C'est une étape préalable pour comprendre le système techno-économique de production.

Les déterminations reposent sur la nature de la matière première osseuse (os, ivoire, cheville osseuse), le type (os long, os plat), et l'élément anatomique (côte, métapode, métatarse, scapula, fibula, etc.). Les os longs des membres sont représentés par le métapode, l'humérus, le cubitus-ulna, le radius, le fémur et le tibia, parmi les os plats on note la côte, l'os iliaque et la scapula, les os courts sont ceux des phalanges et des vertèbres.

Les os longs présentent un épais tissu compact autour de la cavité médullaire, et un tissu spongieux localisé aux extrémités, elles-mêmes recouvertes d'une mince couche d'os compact.

Les os plats présentent une couche superficielle d'os compact qui enveloppe un épais tissu spongieux (Barone 1976).

Lorsque la détermination de l'espèce n'est pas possible, le genre ou le taxon sont déterminés. Les espèces sont réparties en classes désignées par des lettres : **TG** pour les très grands herbivores tels l'éléphant et le rhinocéros; **G** pour les grands herbivores tels l'aurochs, l'équidé et le buffle antique; par **M** pour les herbivores de taille moyenne tels l'antilope et le sanglier. La chèvre, le mouton et la gazelle sont considérés comme de petits animaux (**P**). Enfin, le lièvre et les oiseaux sont provisoirement réunis et classés comme de très petits animaux (**TP**). Rappelons que le sigle HS rassemble les documents Hors Stratigraphie des fouilles initiales.

5.2. Gabarit et espèces exploités

Les restes fauniques de GLD1 proviennent d'espèces chassées ou issues de l'élevage.

L'état de conservation et le taux de fragmentation réduit a permis une détermination spécifique d'environ 8% des objets (Tab. 4 et Fig. 9). La transformation modérée des pièces anatomiques en outil qui a préservé certains caractères anatomiques diagnostics (épiphyses, canal médullaire, tissus spongieux, tissu compact, etc.) a également contribué à élever le taux de détermination. Mais il reste néanmoins faible (8%), lorsqu' on isole les 4 classes de gabarits (G, M, P et TP) qui représentent 62%.

Les 8% d'outils (n=23) ayant pu être rattachés à des espèces identifiées se répartissent quasiment à égalité des 4 espèces : 2.1% pour *Ovis/Capra*, 1% pour *Gazella* sp., 2.8% pour *Bovini* et enfin 2.1% pour *Sus scrofa*.

	Secteur 1	Secteur 2					Secteur 3					Total	%
	HS	UA2	UA3	UA4	HS	S/Total	UA1	UA2	UA3	HS	S/Total		
<i>Ovis/Capra</i>					2	2				4	4	6	2,1%
<i>Gazella</i> sp.					1	1				2	2	3	1%
<i>Bos</i> sp.					1	1				7	7	8	2,8%
<i>Sus scrofa</i>					2	2		1		3	4	6	2,1%
Oiseau										1	1	1	0,3%
Ongulé G				1	8	9		2	1	9	12	21	7,2%
Ongulé M	2	3	1		25	29	1	3	2	33	39	70	24%
Ongulé P	1	3		3	12	18	2	3	3	51	59	78	26,9%
Animal TP										2	2	2	0,7%
Indéterminé	12	3	2	1	32	38	2	8	2	33	45	95	32,8%
Total	15	9	3	5	83	100	5	17	8	145	175	290	100%

Tableau 4 : Faune exploitée par secteur et unité archéologique

Chapitre VI - Industrie osseuse

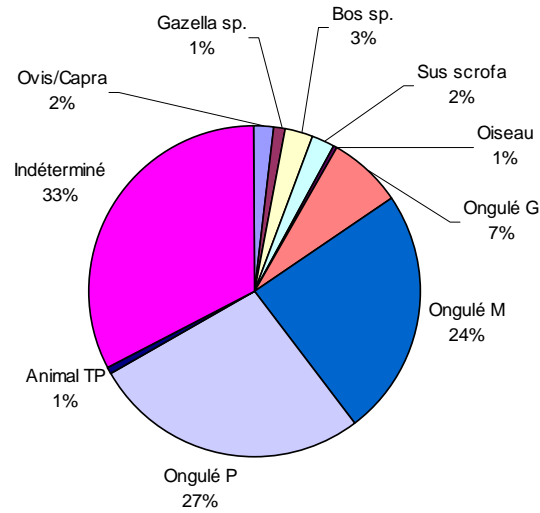


Figure 9 : Répartition générale de la faune exploitée, issue de toutes les Unités Archéologiques.

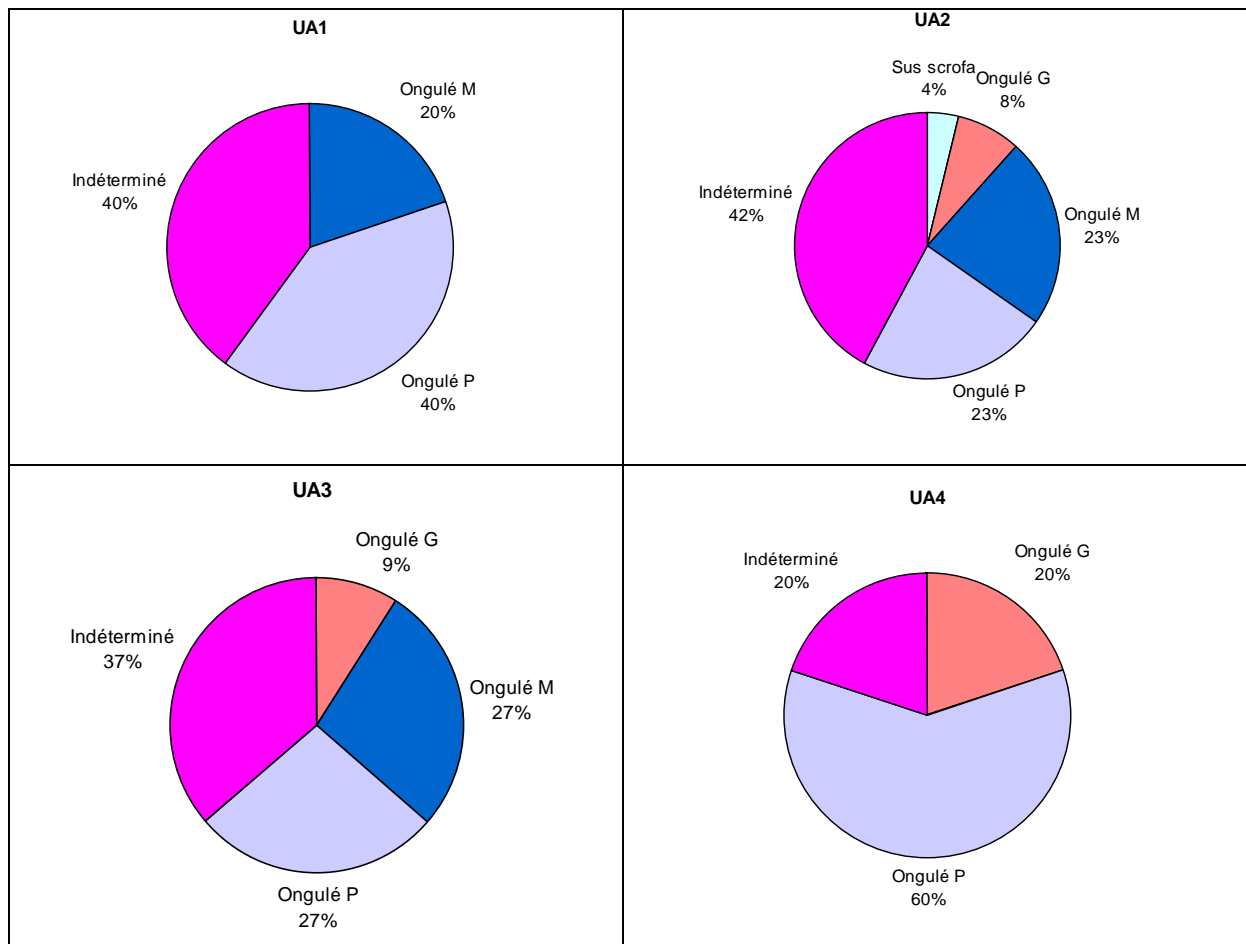


Figure 10 : Faune exploitée par unité archéologique

5.3. Parties anatomiques exploitées

L'utilisation préférentielle de certaines parties anatomiques est mise en évidence (Tab. x et Fig. x). Les os longs dominent de 55% de l'ensemble des outils, suivis des côtes (25%). Les autres outils (25%) sont fabriqués sur dent de sanglier, cheville osseuse, mandibule, métapode vestigial, et autres parties anatomiques indéterminées.

Parmi les os longs les métapodes recherchés (11%), dont 2.1% sont des métacarpes et 1.7% des métatarses, d'animaux de différentes de tailles P, M et G. Les autres sont deux radius (0.7%), trois tibias (1%), quatre ulnas (1.4%) et deux fibulas (0.7%) (Tab. 5 et Fig. 11).

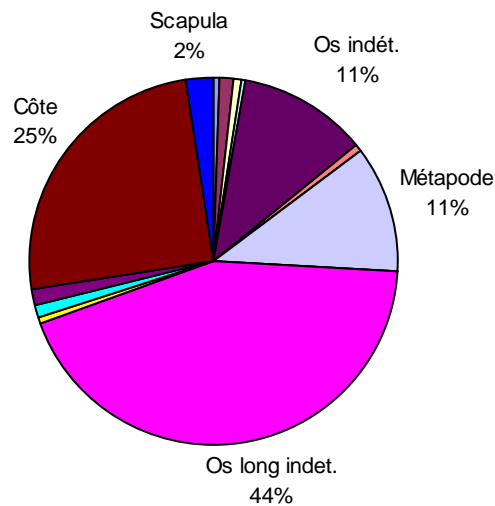


Figure 11 : Parties anatomiques exploitées, tous niveaux confondus.

Les os plats sont surtout des côtes (25%) et la scapula (2.4%). D'autres os plats (2.4%) sont indéterminés. Toutes les côtes proviennent d'Ongulés de taille moyenne (M) ou grande (G). Dans le spectre faunique de GLD1, les Ongulés de taille moyenne correspondent au sanglier, alors que les Ongulés de grande taille sont des bovinés.

Chapitre VI - Industrie osseuse

Partie anatomique		Secteur 1	Secteur 2				Secteur 3					Total	%	
		HS	HS	UA2	UA3	UA4	S/Total	HS	UA1	UA2	UA3			S/Total
Autres	Chevillon osseuse		1				1			1		1	2	0,7 %
	Dent/Ivoire		1				1	2				2	3	1 %
	Mandibule		1				1	1				1	2	0,7 %
	Métopode vestigial							1				1	1	0,3 %
	Os indét.	4	10				10	10	1	1		12	26	9 %
S/Total		4	13				13	14	1	2		17	34	11,7 %
Os long	Fibula		2				2						2	0,7 %
	Métacarpe		2				2	4				4	6	2,1 %
	Métopode	2	2				2	15		1	1	17	21	7,2 %
	Métoparse							5				5	5	1,7 %
	Os long indét.	4	42	6	2	2	52	57		10	3	70	126	43,4 %
	Radius			1			1			1		1	2	0,7 %
	Tibia		2				2				1	1	3	1 %
	Ulna							3		1		4	4	1,4 %
S/Total		6	50	7	2	2	61	84		13	5	102	169	58,3 %
OS plat	Côte	4	15		1	3	19	43	4	1	2	50	73	25,2 %
	Os plat indét.	1	2	1			3	1		1	1	3	7	2,4 %
	Scapula		3	1			4	3				3	7	2,4 %
S/Total		5	20	2	1	3	26	47	4	2	3	56	87	30 %
Total		15	83	9	3	5	100	145	5	17	8	175	290	100 %

Tableau 5 : Parties anatomiques exploitées par secteur et par unité archéologique

Chapitre VI - Industrie osseuse

Partie anatomique		Ongulé G	Bov sp.	Ongulé M	<i>Sus scrofa</i>	Ongulé P	Gazelle	<i>Ovis/ Capra</i>	Animal TP	Oiseau	Indét.	
	Fibula				1							
	Métacarpe		3					3				
	Métapode		2									2
					4				3			
							10					
	Métatarse			2								
								2				
	Os long indét.						1					
			6									37
					32						1	
							48			2		
	Radius				1							
						1						
	Tibia							1				
							2					
Ulna			1			1						
				1								
						1						
OS plat	Côte			1								
			11								22	
					25							
	Os plat indét.						14					
			1								4	
					2							
Scapula				3							2	
						1						
					1							
Autres	Chevile osseuse		1								1	
	Dent/Ivoire				3							
	Mandibule										1	
	Métapode vestigial				1							
	Os indét.										26	

Tableau 6 : Parties anatomiques exploitées en relation avec les espèces sélectionnée

6. Outils pointus

Ce groupe réuni les objets dont l'extrémité distale est pointue, étroite et perforante. Ces pointes sont émoussées. Différents types de poinçons (P1-P6) ont été reconnus (Tableau 1).

Les fragments mésio-distaux pointus présentent les mêmes caractéristiques morphologiques et techniques des objets entiers

Les outils et objets pointus (196 pièces) représentent 67,4% de l'outillage osseux, dès l'UA1, avec une concentration importante en UA2 et une diminution progressive UA4 (Tab. 1).

Type		UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Pointus	Poinçon sur os non fendu (P1)		1			3	4	2%
	Poinçon sur os fendu avec épiphyse partielle (P2)		2			12	14	7,1%
	Poinçon sur esquille diaphysaire (P3)		2		2	38	42	21,4%
	Poinçon sur esquille diaphysaire régularisée (P4)					11	11	5,6%
	Pointe sur côte fendue (P5)					15	15	7,6%
	Poinçon entièrement façonné (P6)		2			23	25	13%
	Epingle (P7)		1			12	13	6,6%
	Alène (P8)		3	1		7	11	5,6%
	Aiguille (P9)					6	6	3%
	Double pointe (P10)	1				3	4	2%
	Fragment de pointe		3	4		34	41	21%
	Divers		2	1		7	10	5,1%
Total		1	16	6	2	171	196	100%

Tableau 1 : Inventaire des outils pointus

6.1. Morphométrie et terminologie descriptive

Par convention, les instruments orientés selon le grand axe, présentent la partie pointue distale vers le haut. L'opposée étant proximale. La partie mésiale correspond au fût. Pour les segments longitudinaux d'os long et les héli-côtes, les faces internes inférieures sont respectivement constituées d'une partie du canal médullaire et de tissu spongieux.

On rappelle que l'orientation anatomique des métapodes est la suivante : l'épiphyse la plus proche du sol dans l'organisme vivant au repos est l'épiphyse distale en double poulie. L'opposée est proximale. Celles de l'outil sont retenues comme utiles (par le tailleur) sans s'imposer lors de la transformation.

Les limites entre parties distale/mésiale et parties mésiale/proximale ne sont pas nettement définies, à l'exception des pièces dont la partie proximale épiphysaire se trouve démarquée du fut. L'apex désigne les dix premiers millimètres de la pointe.

Les principales données métriques mesurées sont la longueur, la largeur et l'épaisseur de l'objet et celles des parties distale, mésiale et proximale. Ces données comparées entre elles permettent d'évaluer deux paramètres : indice de robustesse (IR) et le calibre distal (CD).

L'indice de robustesse des objets entiers est estimé en effectuant le rapport entre leur largeur mésiale et leur longueur maximale, multiplié par 100. Les indices obtenus sont répartis dans les classes définies par D. Stordeur (1984 et 1988) (Tab. 2). Sont qualifiés de graciles les objets dont l'indice est de classe 1, de moyennement forts ceux dont l'indice est de classe 2, et de robustes et très robustes ceux dont l'indice est de classe 3, 4 ou supérieure.

Le calibre distal (CD) des pointes (entières et fragmentaires) est obtenu en multipliant leur largeur par leur épaisseur relevée sur la zone de l'apex, à 10 mm de l'extrémité distale. Ce calibre est ensuite attribué à l'une des classes définies par D. Stordeur (1984 et 1988) (Tab. 2). Ce calibre, évalué sur les objets pointus, donne une idée du diamètre de perforation après une course de 10 mm. Les pointes dont le calibre distal est de classe 1 sont qualifiées de fines. Celles dont le calibre distal est de classe 2 sont moyennes. Celles dont le calibre distal est de classe 3 sont supérieures épaisses, puis très épaisses.

Classes	Indice de robustesse (IR) (largeur mésiale/longueur maximale x 100)		Calibre distal (CD) (largeur x épaisseur relevées à 10mm de l'extrémité distale)	
	Classe 1	entre 4 et 8,9	Poinçon gracile	entre 2 et 13,9
Classe 2	entre 9 et 13,9	Poinçon moyennement fort	entre 14 et 25,9	Pointe moyenne
Classe 3	entre 14 et 18,9	Poinçon robuste	entre 26 et 37,9	Pointe épaisse
Classe 4	entre 19 et 23,9	Poinçon très robuste	entre 38 et 49,9	Pointe très épaisse
Classe 5	entre 24 et 28,9		plus de 50	

Tableau 2 : Classes d'indice de robustesse et de calibre distal des outils pointus d'après Stordeur (1984)

Les caractères morphologiques relevés sont ceux décrits dans les *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique* (Camps-Fabrer et al. 1998) (Tab. 3).

Forme générale	Partie	Bords	Section	Morphologie	Orientation
rectiligne courbe sinusoïdal triangulaire galbé	Pointe	rectiligne convexe sinueux		pointue émoussée esquillée cassée	Symétrique Asymétrique (G/D)
	Distale				
	Mésiale	parallèles convexes concaves	circulaire elliptique subquadrangulaire polygonale aplatie annulaire triangulaire convexe-concave plano-convexe		
	Proximale	parallèles divergents convergents échancrés	linéaire punctiforme rectangulaire elliptique		

Tableau 3 : Caractères morphologiques relevés pour les objets pointus

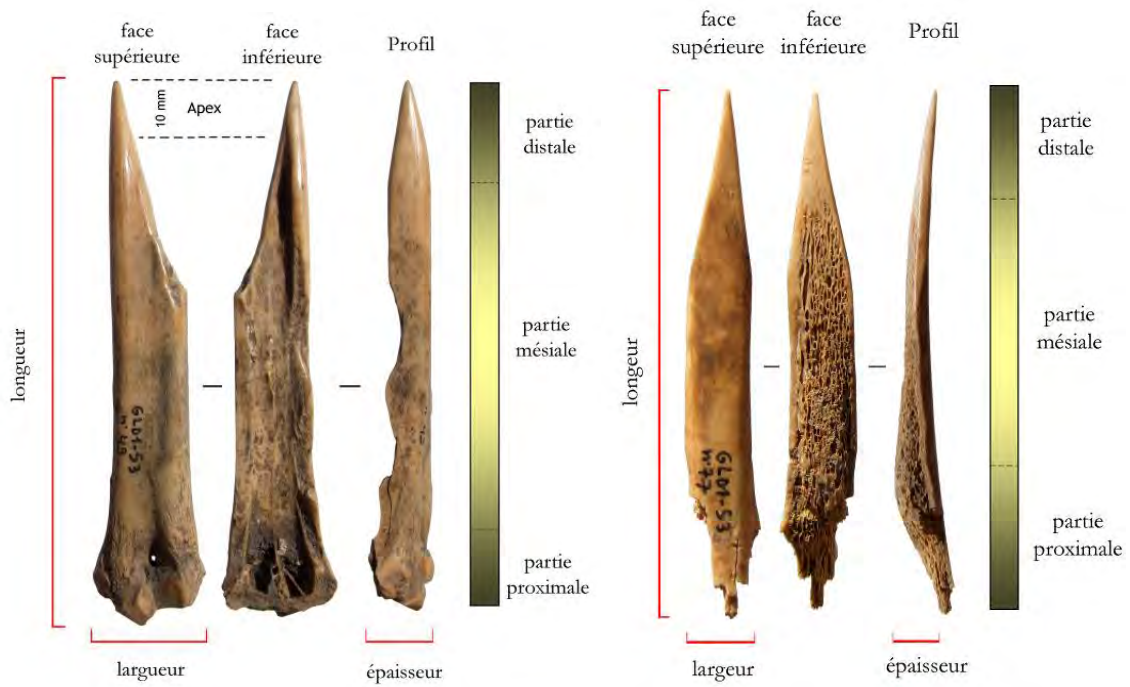


Figure 1 - Convention d'orientation et mesures relevées sur les outils pointus

6.2. Poinçons sur os non fendu (Type P1)

Ce sont des poinçons faiblement élaborés pris sur os non fendu (ulna, fibula ou côte) généralement fracturés en biais pour aménager la partie distale en pointe.

Un spécimen provient de l'unité archéologique UA2 du secteur 3 (F37-3635). Les trois autres (HS) sont sans contexte stratigraphique (Tab. 4).

	S2	S3
UA1		
UA2		F37-3635
UA3		
UA4		
HS	S2-12-18	S3-12-45 S3-12-55

Tableau 4 : Répartition par secteur et par unité des poinçons de type P1

Les quatre exemplaires représentent 2% de l'ensemble des outils pointus.



Figure 2 : Poinçons de type P1.

- Deux poinçons entiers sur ulna de bovidé de grande taille (Fig. 2, n° F37-3635 et S3-12-45). Sur F37-3635 la diaphyse est partiellement conservée. Sur S2-12-45 subsistent la face caudale de l'olécrâne avec une partie de la diaphyse. Dans les deux cas, la morphologie naturelle de l'ulna est bien préservée. Le poinçon F37-3635 présente une pointe régulière, rectiligne, il est obtenu par façonnage du distum naturellement rétréci. Sur le poinçon S3-12-45, la pointe large et puissante est devenue très mousse. La partie distale aménagée par

ablation partielle des reliefs et de l'échancrure sigmoïdale aurait pu constituer un moyen de préhension commode.

- Un fragment méso-distal (os entier ?) d'un poinçon sur une portion d'ulna d'un Ongulé de petite taille (Fig. 2, n° S2-12-18) ayant conservé une partie de la diaphyse. La pointe très fine est prise sur le distum latéralement par fracture très oblique dégageant une très courte portion du canal médullaire. La présence de stries parallèles obliques, fines, indique que la régularisation a été obtenue par enlèvement de fins copeaux longitudinaux, obtenus par raclage associé au polissage et à l'abrasion. Le proximum cassé est resté brut de tout aménagement.
- Un poinçon sur fragment de côte (Fig. x, n° S3-12-55) proche de l'extrémité dorsale. La pointe très acérée et oblique est aménagée dans une partie du corps interne de la côte.

Les quatre exemplaires ont des gabarits différents. Les dimensions des pièces varient selon l'os exploité. La forme et les dimensions des poinçons exploitent parfaitement celles des os utilisés. Les deux poinçons sur ulna de bovidé de grande taille (F37-3635 et S3-12-45) font partie des plus grands poinçons avec la même longueur de 12 cm. Les deux autres poinçons ont des longueurs plus réduites : 5,7 cm pour le poinçon sur fibula (S2-12-18) et 9 cm pour le poinçon sur fragment de côte (S3-12-55). Les pointes de section circulaire sont aigües sauf dans un cas (S3-12-45) où la pointe est mousse.

6.3. Poinçons sur os fendu avec épiphyse partielle (Type P2)

Poinçons pris sur os long fendu longitudinalement conservant une partie d'épiphyse (distum ou proximum). Cette dernière est restée brute (sous-type P2B) ou reprise par abrasion (sous-type P2A). Le choix du support s'est porté sur un métapode de bovidé de petite taille de gazelle ou d'Ovis/Capra. On décompte 14 pièces (7.1%) (Tab. 5), dont 5 et 9 poinçons pour les sous-types P2A et P2B. Deux fragments sont issus du carré F37 (n°3636 et 4003) de l'unité UA2.

	S2	S3		
UA1				
UA2		F37-3636 F37-4003		
UA3				
UA4				
HS	S2-12-3 S2-13-3	S3-12-46	S3-13-63	S3-12-54
		S3-12-48	S3-13-64	S3-12-56
		S3-12-49	S3-13-65	S3-12-80
		S3-12-50		

Tableau 5 : Poinçons de type P2 par secteur et unité

La longueur moyenne des pièces se situe entre 9 et 12 cm, la largeur varie entre 10 et 20 mm (Fig. 4). Les fragments mesurent 8 cm (Fig. 3 ; F37-4003) résultent-ils de réparation et/ou de réaffûtage ? En effet, cet entretien se traduit par une diminution de la longueur, alors que la largeur reste la même (Fig. 5). D'un point de vue morphométrique, les poinçons P2B (épiphyse brute) sont généralement plus grands que les P2A (Fig. 4). Cette diminution provient de la régularisation des épiphyses par des techniques d'usure, et de la réparation et/ou réaffûtage des outils (Fig. 5).



Figure 3 : Poinçons de type P2.

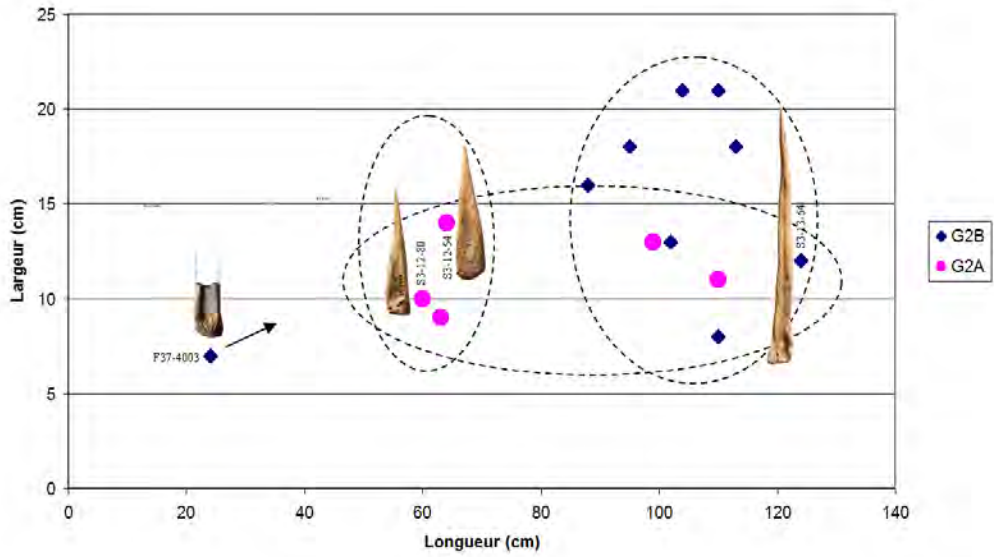


Figure 4 : Longueur et largeur des poinçons type P2



Figure 5 : Réparation et/ou réaffûtage des poinçons du type P2

Les bords des fûts sont le plus souvent réguliers, et faiblement convergents. Leur section est convexe-concave et plus rarement circulaire, triangulaire ou ovale. La transition entre la pointe et le fût est peu ou bien marquée. Les longueurs des pointes s'échelonnent entre 8 et 56 mm. Les pointes sont souvent fines et rarement moyennes (Fig. 6). La plupart des outils sont graciles (IR : 1) ou moyennement forts (IR : 2). Deux poinçons courts se distinguent par leur robustesse (IR : 3) (Fig. 6).

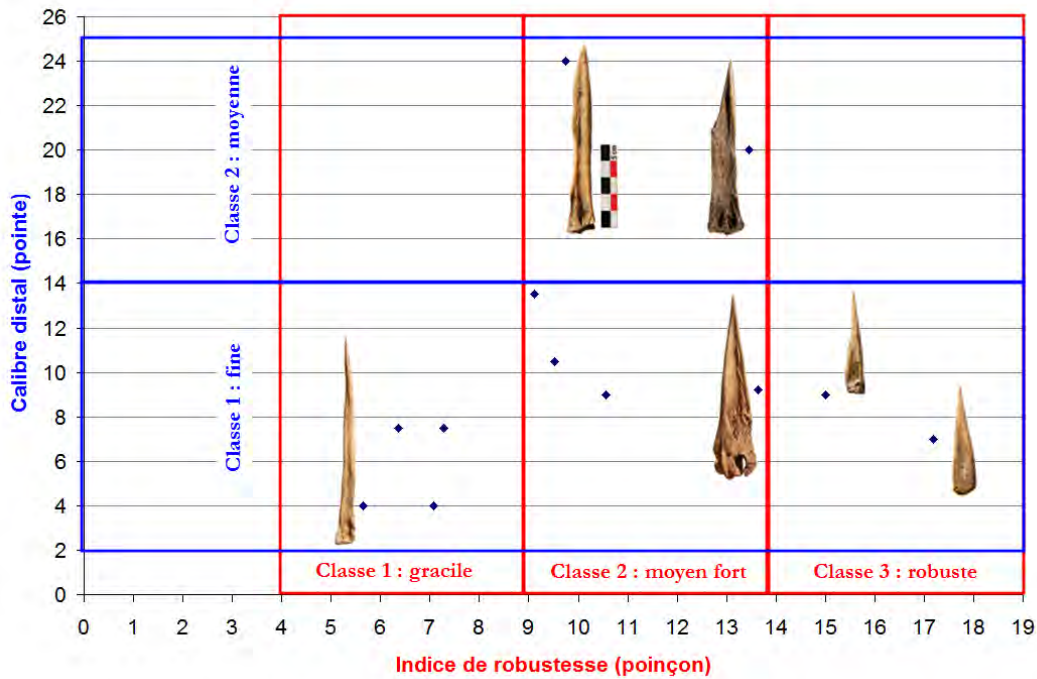


Figure 6 : Mesures de l'indice de robustesse et calibre distal des poinçons du type P2 (Les objets sont à la même échelle)

Les supports sont des métapodes de petits bovidés (métacarpes, métatarses). Les tailleurs ont exploité leurs parties proximales et rarement les parties opposées portant la double poulie articulaire (un seul cas). Deux espèces semblent être recherchées : les gazelles (3 p) et les mouton/chèvres (2 p). Un poinçon (S3-12-54) n'a pas pu être déterminé anatomiquement et spécifiquement. Son taux de transformation important rend l'épiphyse et le canal médullaire à peine visibles. Son classement est discutable entre les types P2 et P6, entièrement façonnés.

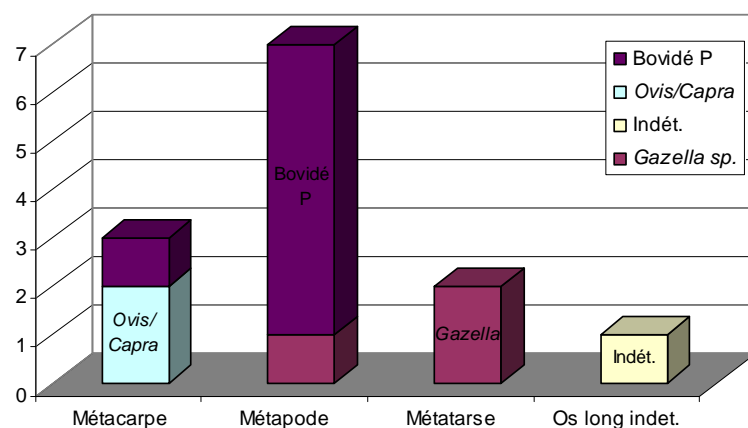


Figure 7 : Parties anatomiques et espèces exploitées pour la fabrication des poinçons de type P2

6.4. Poinçons sur esquille fendue (Type P3)

Poinçon pris sur esquille diaphysaire d'os long, dont le façonnage ne concerne que la partie active pointue.

Leur nombre est élevé (42 pièces, 21,4% des outils pointus). Deux proviennent de l'UA2 et deux de l'UA4 (Tab. 6). S'ajoutent cinq fragments mésio-distaux.

	S1	S2	S3
UA1			
UA2			F37-3638 F37-3639
UA3			
UA4		H40-1 M47-80	
HS	S1-13-39		S3-12- 22 S3-12- 93 S3-12- 111
	S1-13-43	S2-12-36 S2-13- 16	S3-12- 69 S3-12- 94 S3-12- 113
	S1-13-44	S2-12- 38 S2-13- 20	S3-12- 70 S3-12- 98 S3-12- 116
	S1-13-48	S2-13- 5 S2-13- 22	S3-12- 75 S3-12- 99 S3-12- 118
		S2-13-6 S2-13- 29	S3-12- 81 S3-12- 100 S3-12- 120
		S2-13- 14 S2-13- 53	S3-12- 83 S3-12- 101 S3-12- 133
			S3-12- 84 S3-12- 104 S3-12- 142
			S3-12- 92 S3-12- 109 S3-13- 67

Tableau 6 : Répartition chronostratigraphique des poinçons de type P3

Les longueurs ne sont pas standardisées, elles varient entre 4 et 11,5 cm avec une moyenne vers 7 cm. Les largeurs varient entre 6 et 18 mm pour une moyenne de 10 mm. Leurs sections mésiales sont convexes-concaves tandis que celles de la partie distale sont convexes-concaves, elliptiques ou ovalaires. Les pointes sont souvent fines (CD 1) ou moyennes (CD 2), moyennement forte (IR2) ou robustes (IR3) (Fig. 10). Elles sont toutes courtes (3,5 à 5,5mm) et se désolidarisent du fût d'une manière plus marquée que sur les outils précédents (P2). Ces poinçons ne devaient pas pénétrer profondément. La pointe est axiale ou déjetée à gauche (2 cas) ou à droite (6 cas). Les bords du fût sont convergents, plus rarement parallèles.



Figure 8 : Poinçons de type P3.

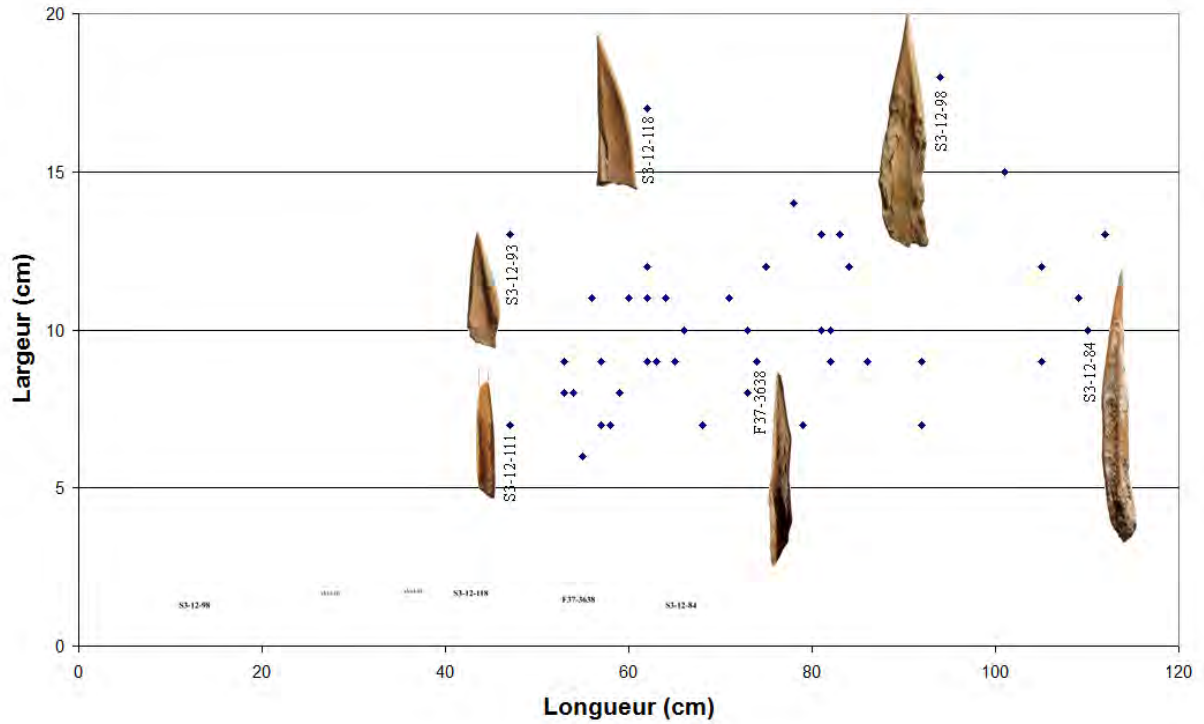


Figure 9 : Longueur et largeur des poinçons type P3

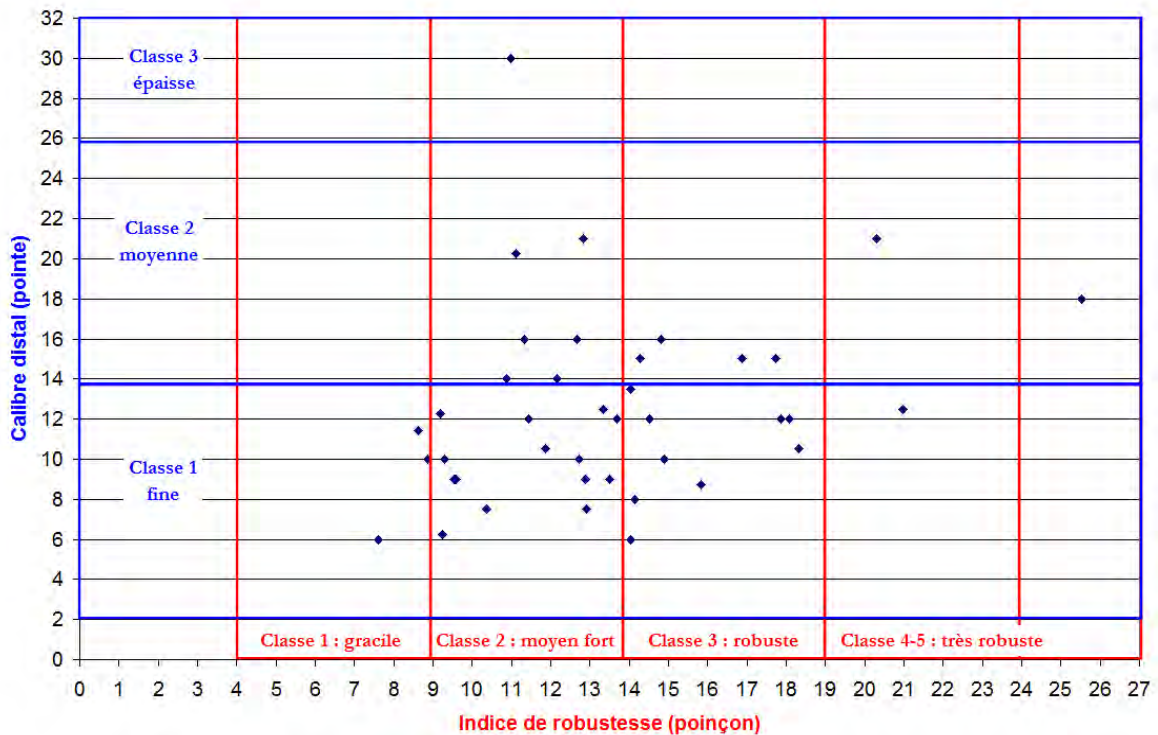


Figure 10 : Mesures de l'indice de robustesse et calibre distal des poinçons du type P3

Les matières premières sont difficilement déterminables pour ces poinçons n'ayant pas conservé de partie anatomique diagnostique, seuls les gabarits ont pu être déterminés (Fig. 11).

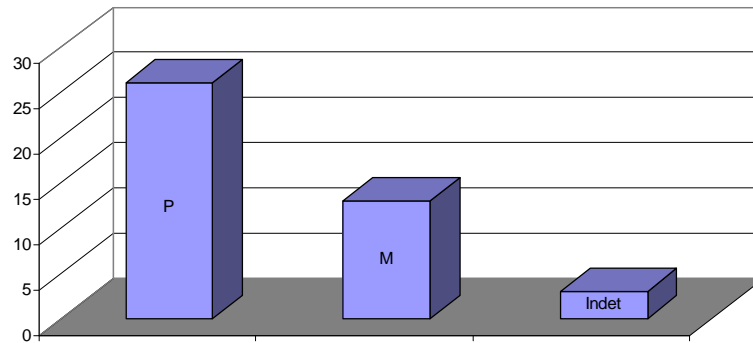


Figure 11 : Gabarits d'espèces d'Ongulés exploités pour la fabrication des poinçons de type P3

6.5. Poinçons sur esquille fendue régularisée à la partie proximale (Type P4)

Poinçons pris sur esquille diaphysaire d'os long dont le façonnage concerne la partie active pointue et l'extrémité proximale arrondie. Les bords peuvent être restés à l'état brut ou régularisés en atténuant la morphologie du canal médullaire.

11 spécimens (5.6% des outils pointus) découverts hors stratigraphie (Tab. 7) dont deux fragments mésio-proximaux.

	S1	S2	S3	
HS		S2-12-7	S3-12-57	S3-12-97
		S2-12-25	S3-12-67	S3-12-103
		S2-12-26	S3-12-72	S3-12-119
		S2-13-4	S3-12-86	

Tableau 7 : Répartition par secteur des poinçons de type P4



Figure 12 : Poinçons de type P4.

Les longueurs varient entre 6 et 12 cm avec une moyenne à 8 cm (Fig. 13). Les largeurs varient entre 5 et 15 mm avec une moyenne autour de 10 mm. Une pointe est épaisse (CD3), les autres sont fines (CD 1). Elles sont moyennement fortes (IR2) ou fortes (IR3) rarement graciles (2 cas) (Fig. 13). La base très soigneusement façonnée est arrondie plus large que le fût. On ne peut préciser si elle a été aménagée pour un éventuel emmanchement ou non.

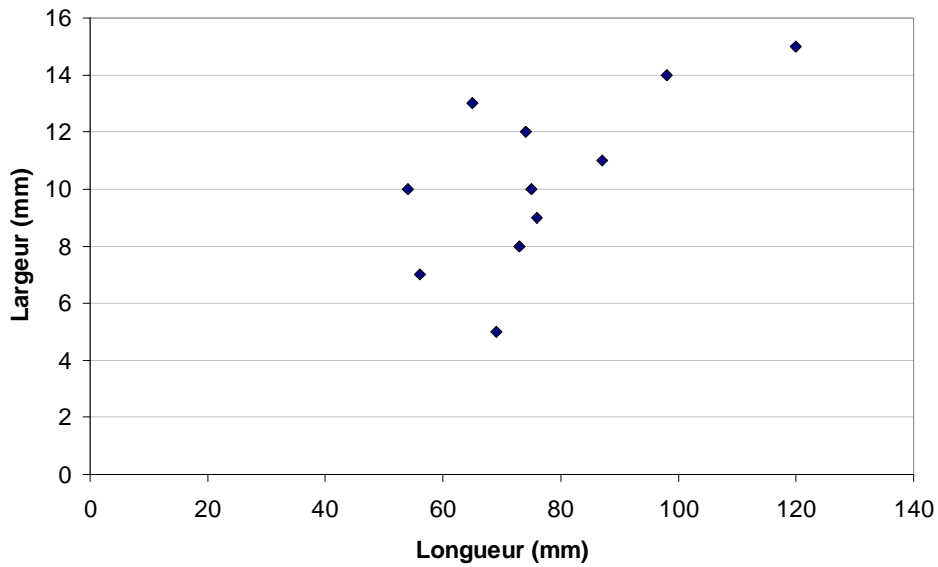


Figure 13 : Longueur et largeur des poinçons type P4

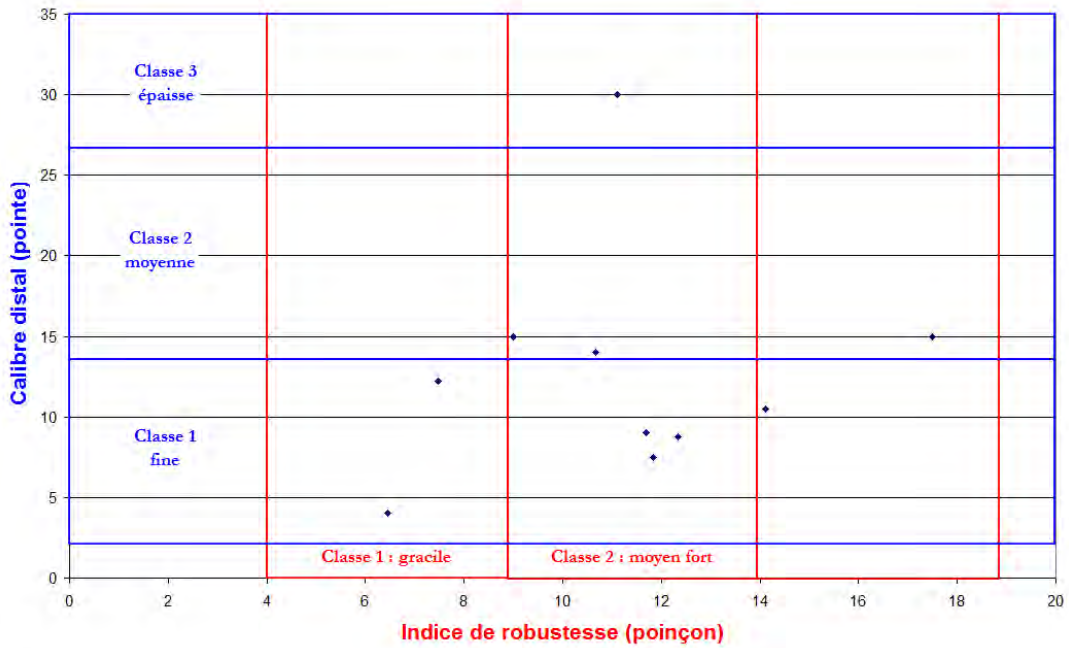


Figure 14 : Mesures de l'indice de robustesse et calibre distal des poinçons du type P4

Les parties anatomiques correspondent à des os longs indéterminés, sauf une pièce prise sur fibula de sanglier. Les gabarits sont petits (4 cas) ou moyens (5 cas), rarement grands (2 cas).

6.6. Pointes sur hémi-côte (Type P5)

Pointe prise sur côte préalablement fendue dont le façonnage concerne l'extrémité active pointue, les bords, et rarement la partie proximale. La section est relativement plate sur toute la longueur. Parmi ces outils, certains peuvent avoir d'autres parties actives que la pointe. L'absence d'études de tracéologie n'autorise pas la mise évidence d'une autre fonction. C'est le cas notamment de S3-12-141-2 (Fig. 16) dont la partie proximale arrondie pourrait correspondre au type « spatule » (Camps-Fabrer 1966, p. 98).

15 spécimens (7.6% des outils pointus) découverts hors stratigraphie dont 4 fragments distaux (Tab. 8).

	S1	S2	S3	
HS	S1-13-34	S2-12-6	S3-12- 14	S3-12-115
	S1-13-38	S2-12-32	S3-12- 73	S3-12-117
	S1-13-40	S2-13-27	S3-12-77	S3-12-126
			S3-12-95	S3-12-130
				S3-12-141-2

Tableau 8 : Répartition chronostratigraphiques des poinçons de type P5

D'un point de vue morphométrique une pièce (S3-12-141-2) se distingue par sa grande taille (18,2 x 3,2 cm), les autres ont une longueur comprise entre 3 et 11 cm et une largeur entre 5 et 20 mm. Les sections mésiales plates ou arrondies ont une épaisseur moyenne de 4 mm (min 2 mm, max 6 mm).

Les côtes d'Ongulés de différents modules (3 grands, 4 moyens, 4 petits et 4 indéterminé) ont été exploitées. La bipartition et l'utilisation de la partie mésiale plate de la côte ne permettent pas la détermination.

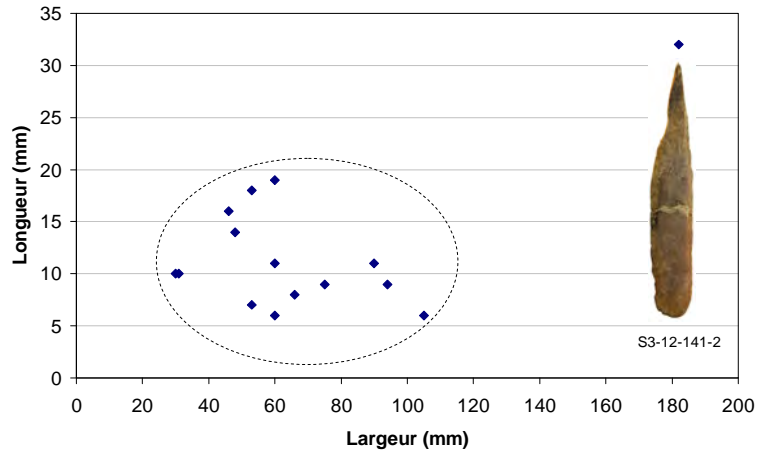


Figure 15 : Longueur et largeur des poinçons type P5

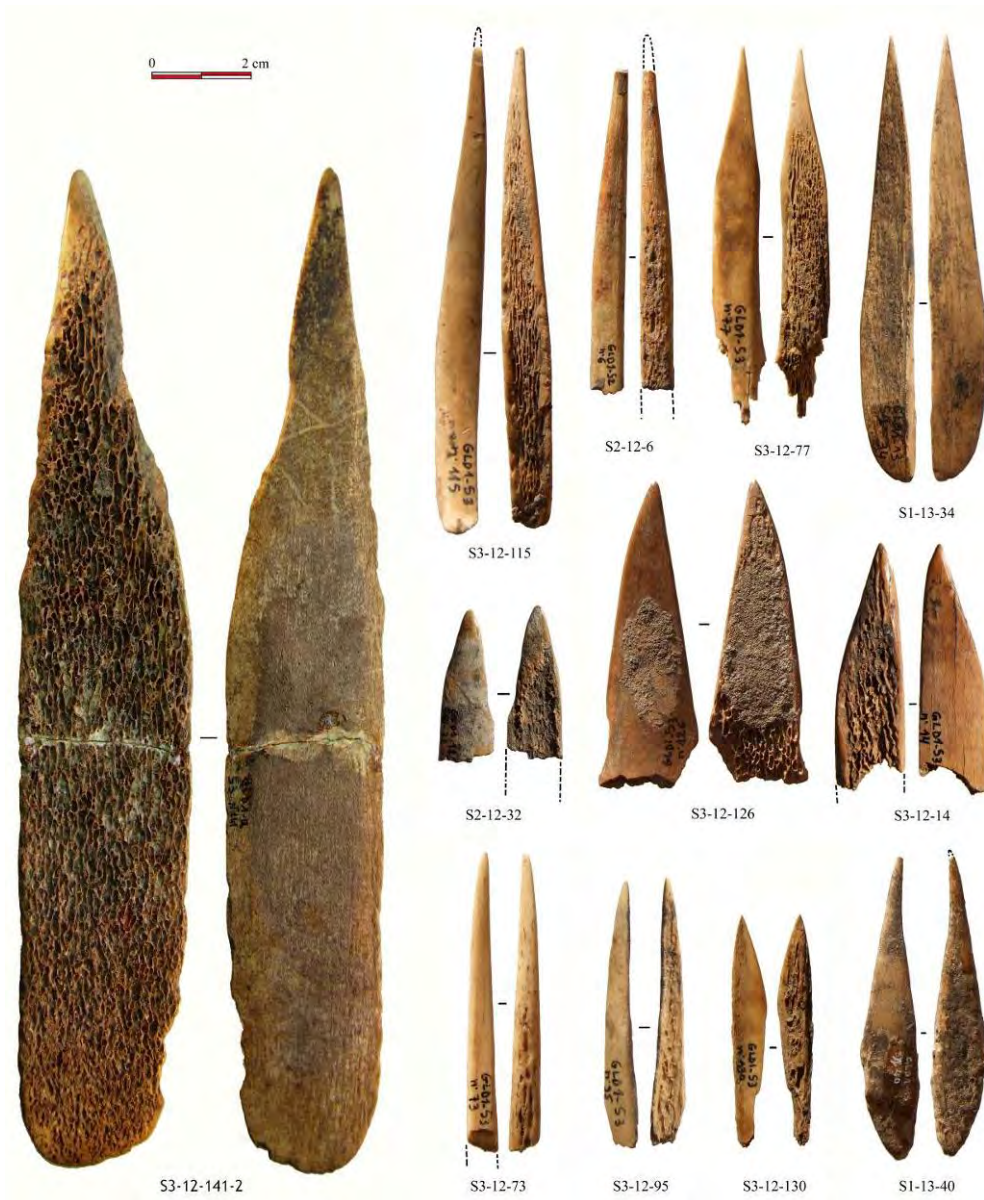


Figure 16 : Poinçons de type P5.

6.7. Poinçons entièrement façonnés (Type P6)

A de rares exceptions, le façonnage poussé entraîne la disparition des attributs anatomiques (canal médullaire, surface naturelle, épiphyse, etc.). La section est généralement circulaire ou ovalaire et les bords rectilignes convergent régulièrement vers la pointe.

25 spécimens (13% des outils pointus) sont découverts hors stratigraphie, à l'exception de deux fragment mésio-proximaux provenant de l'UA2 (Tab. 9). Le taux de fragmentation est élevé : (8p pour 5 sub-entiers), les fragments sont mésio (3p), mésio-distaux (3p) et mésio-proximaux (2p).

	S1	S2			S3	
UA1						
UA2		N47-724			F37-3637	
UA3						
UA4						
HS	S1-13-57	S2-12-22 S2-12-24 S2-12-29 S2-12-40	S2-12-46 S2-12-49 S2-13-2 S2-13-11	S2-13-12 S2-13-18 S2-13-23 S2-13-49 S2-13-54	S3-12-51 S3-12-79 S3-12-85 S3-12-87	S3-12-91 S3-12-102 S3-13-32 S3-13-33 S3-13-68

Tableau 9 : Poinçons de type P6

Les pièces entières ont une longueur comprise entre 4,8 cm et 10 cm, et une largeur entre 6 et 13 mm. Les pointes sont plus fines (CD1) que moyennes (CD2), et plus graciles (IR1) que moyennement forte (IR2). Une seule pointe est robuste (S2-13-54).



Figure 17 : Poinçons de type P6.

Chapitre VI - Industrie osseuse

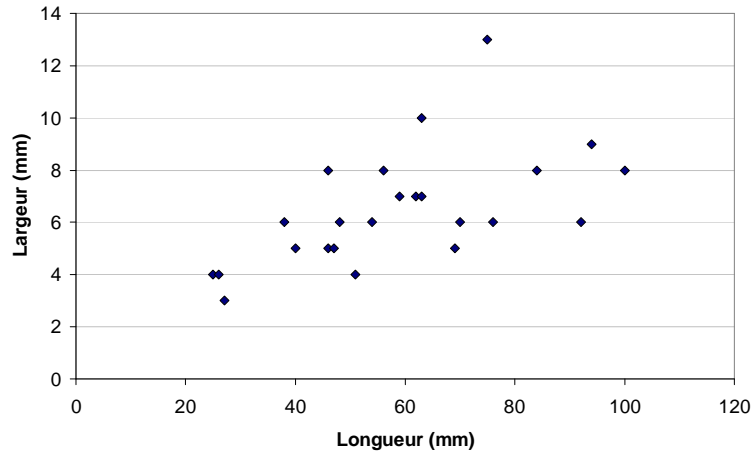


Figure 18 : Longueur et largeur des poinçons de type P6

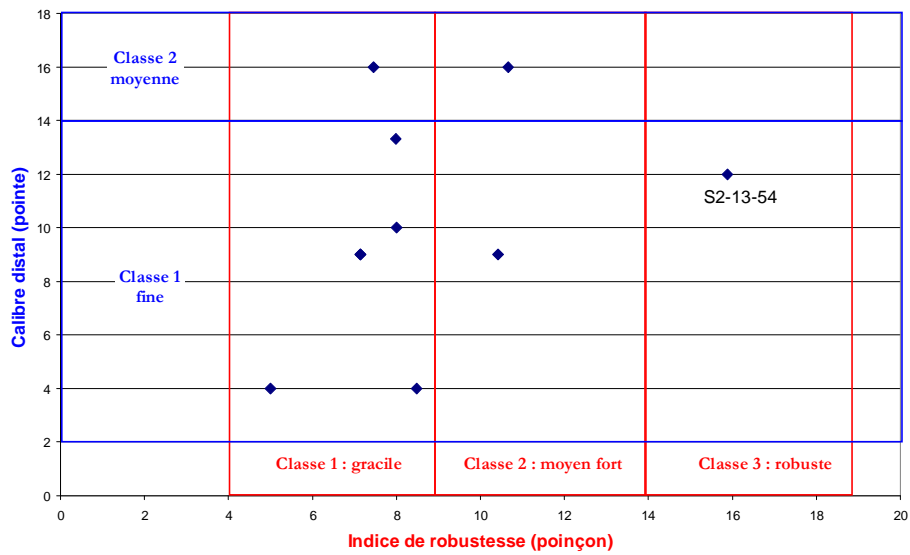


Figure 19 : Mesures de l'indice de robustesse et calibre distal des poinçons du type P6

Compte tenu de l'aménagement très élaboré de ces poinçons, le taux de détermination anatomique des os longs est difficile (10 cas) ; les modules sont majoritairement moyens (9 cas) (Fig. 20).

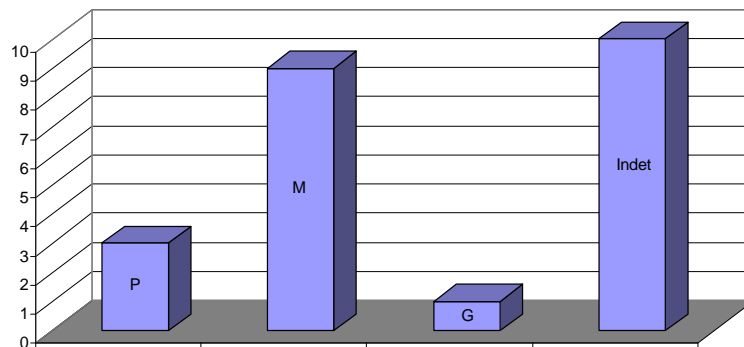


Figure 20 : Gabarits d'espèces d'Ongulés exploités pour la fabrication des poinçons de type P6

6.8. Épingles (Type P7)

Les épingles sont classées parmi les objets de parure, nous avons opté pour un classement parmi les outils pointus, technologiquement issus des mêmes séquences de fabrication. Nous retenons la définition ci-dessous donnée par H. Camps-Fabrer dans la fiche 11.0 du cahier IV-Objets de parure (commission de nomenclature 1991) :

«Objet en matière dure animale entièrement façonné, pourvu d'une pointe à l'extrémité distale, et, à la partie proximale, d'une tête individualisée ou bien dégagée du fût et qui revêt des formes très variées » (Commission de Nomenclature 1991).

A GLD1 les épingles ne portent pas de décoration, l'aménagement symétrique de certaines est à souligner (S3-12-59) justifiant trois catégories : celles dont la tête est déjetée lors de l'aménagement et/ou par choix de support *ad-hoc* (métapode vestigial transformé pour S3-12-78 et N47-582 ?) ; celle dont la tête est plate, et enfin celle ayant une tête globuleuse située dans l'axe du fût. Ces trois catégories ont été définies par H. Camps-Fabrer (1966, p. 13) : « Épingle à tête déjetée », « Épingle à tête plate et allongée » et « Épingle droite ».

14 épingles (7.1% des outils pointus) dont 6 entières et 8 fragments mésio-proximaux. Un specimen issu de l'UA2, les autres sont sans contexte stratigraphique (Tab. 10).

	S2	S3	
UA1			
UA2	N47-582		
UA3			
UA4			
HS		S3-12-24	S3-12-62
		S3-12-25	S3-12-64
		S3-12-33	S3-12-65
		S3-12-34	S3-12-71
		S3-12-52	S3-12-78
		S3-12-58	S3-12-89
		S3-12-59	

Tableau 10 : Répartition par secteur et unité archéologique des épingles (type P7)

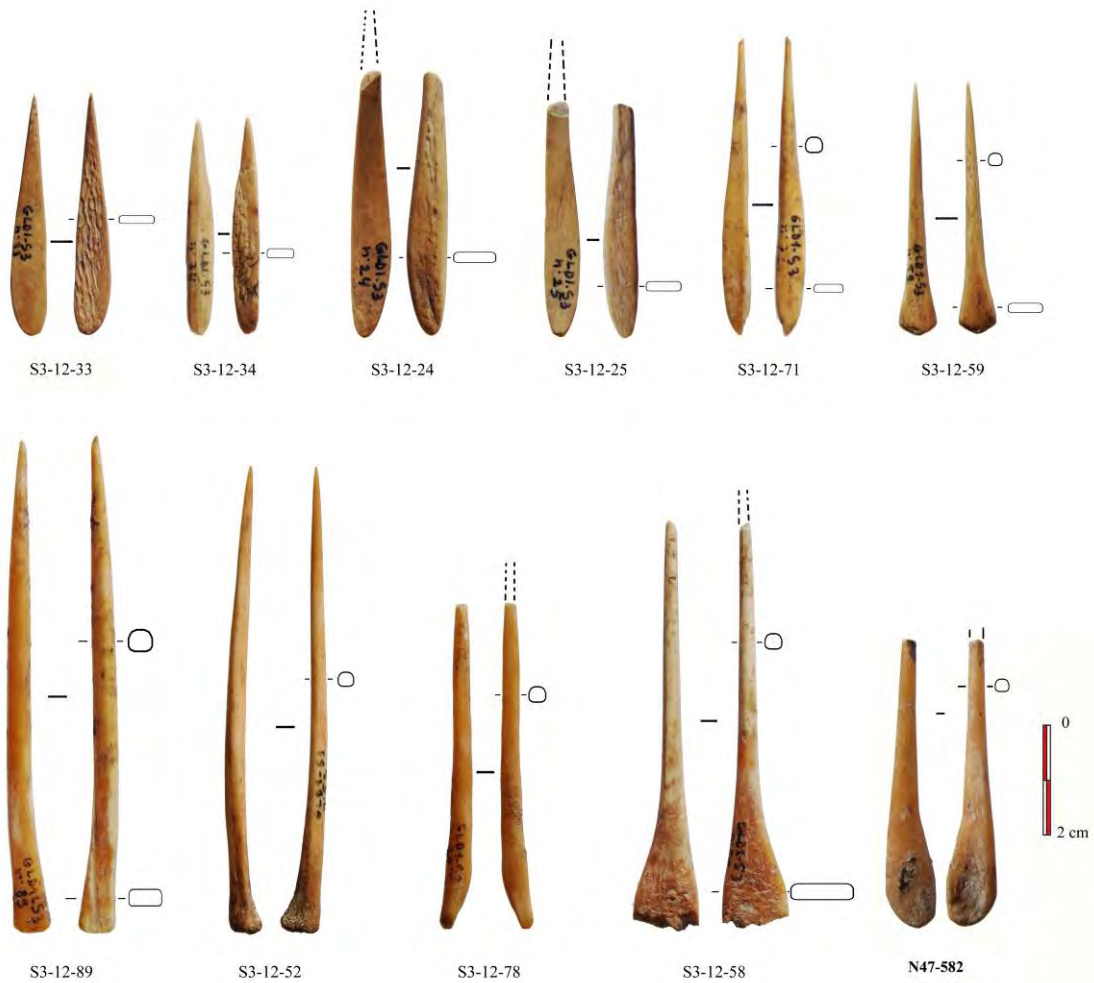


Figure 21 : Épingles entières ou fragmentaires (type P7).

D'un point de vue morphométrique on distingue deux groupes dimensionnels : (1) les épingles dont la longueur est comprise entre 4 et 6 cm avec une largeur moyenne de 0.6 cm ; (2) les épingles plus grandes ($L \approx 8$ cm et largeur entre 7 et 12 mm) (Fig. 22). Les largeurs mésiales dans les deux cas sont assez faibles (< 5 mm).

Les épingle à tête plate (6 pièces), de petite morphologie et fines (épaisseur ≈ 2 mm), ont l'extrémité proximale souvent arrondie ou losangique (S3-12-59), leurs bords rectilignes convergent régulièrement vers la pointe. Elles sont faites sur héli-côte ou support plat indéterminé.

Les épingle à tête déjetée (2 pièces) ou droite (6 pièces) sont de section circulaire sur la longueur mésio-distale du support. Elles sont faites sur des os longs de petits mammifères dont deux métapodes vestigiaux (S3-12-78 et N47-582).

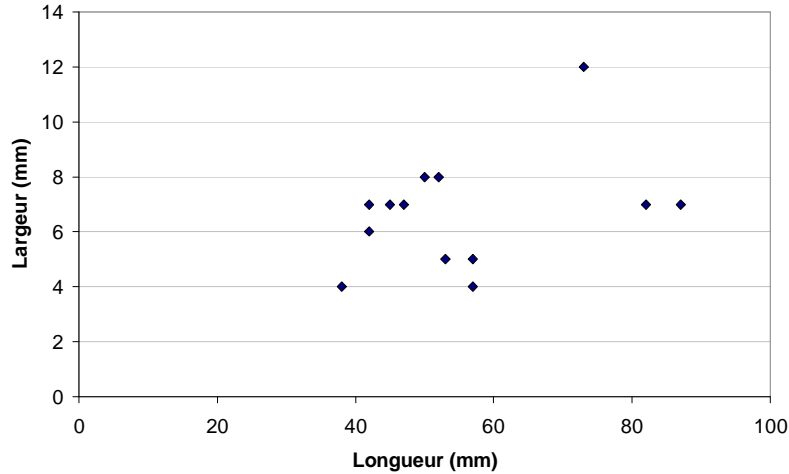


Figure 22 : Longueur et largeur des épingles (type P7)

6.9. Alènes (Type P8)

La définition donnée par H. Camps-Fabrer (1968) dans les Fiches Typologiques Africaines n°200 est la suivante : «*Poinçon très léger à fût entièrement poli, de section variable, mais dont le diamètre est toujours inférieur à 3 mm* ». Ce type n'existe pas dans le listing retenu par la Commission de Nomenclature (1991), sinon rangés parmi les poinçons entièrement façonnés. Nous n'utiliserons pas le terme « poinçon » pour désigner ces objets fragiles et non plus la notion de « diamètre » qui renvoie à une section circulaire. Notre définition est la suivante :

« Objets pointus à fût entièrement poli, de section circulaire ou plate, d'épaisseur inférieure à 3 mm ». Ces modifications paraissent mieux cerner le type conservé à GLD1.

11 alènes ont été découvertes à GLD1, trois au sein de l'UA2, une en UA3, les autres (8 pièces) hors stratigraphie (Tab. 11). Malgré leur fragilité, 6 objets sont parvenues entières, témoignant de conditions de préservation exceptionnelles dans la grotte. Leurs sections sont majoritairement circulaires (9 pièces) et rarement plates (2 cas). Les pièces entières ont des longueurs comprises entre 40 et 10 cm.

Le polissage intégral et le taux de transformation ne permet pas de déterminer l'origine anatomique encore moins taxinomique. Ce sont vraisemblablement des segments longitudinaux d'os long ou des baguettes extraites dans des matrices épaisses qui ont été exploités.

	S1	S2	S3
UA1			
UA2			F37-4001 F37-4004 I38-1
UA3			F37-915
UA4			
HS	S1-13-41	S2-12-23 S2-13-25	S3-12- 63 S3-12- 82 S3-12- 88 S3-12- 90

Tableau 11 : Répartition par secteur et unité archéologique des alènes (type P8)



Figure 23 : Alènes entières ou fragmentaires (type P8).

6.10. *Aiguilles (Type P9)*

Dans ce type sont réunis les objets pointus en os entièrement façonnés de forme allongée. La partie distale pointue assure la fonction du percement d'une paroi alors que la partie proximale est pourvue d'un dispositif de rétention (chas ou rainure) permettant d'entraîner un lien.

Aiguilles à chas

La définition d'aiguille à chas donnée par D. Stordeur (Cahier III, Commission de Nomenclature 1990) est la suivante : « *Objet allongé et fin, à extrémité distale acérée, à fût lisse qui s'aplatit et souvent se rétrécit vers l'extrémité proximale, laquelle porte une perforation au plan d'aplatissement* ».

Dans cette définition aucune précision n'est donnée quant au seuil en dessous duquel une aiguille est réputée « fine ». H. Camps-Fabrer en donne deux valeurs : 8 mm (Camps-Fabrer 1966, p. 128) et 5 mm (Camps-Fabrer 1968, FTA n°205).

A GLD1 4 spécimens ont été découverts hors stratigraphie. Deux sont entières (S2-12-51 et S2-12-52), les deux autres (S3-12-43 et S3-12-44) conservent seulement une partie du fût et le chas. S3-12-43 porte une cassure droite (sorte de clivage net) dans la région mésiale à 2.5 cm du chas. Cette zone a été en contact avec une source de chaleur aux effets (couleur dureté) sans doute plus marqués dans la région cassée que vers le chas. S2-12-51 est typique et très fine (58 x 2.5 x 2 mm) avec une pointe acérée, les 3 autres sont « moins fines ». La pointe de S2-12-51 (95 x 4 x 3 mm) est mousse. S3-12-43 est plus large au niveau du chas (8 mm) qu'au niveau du fût (4 mm), mais conserve une même épaisseur sur toute la longueur (2 mm). S3-12-44 se termine par une large pointe dans la région du chas mais semble avoir une largeur (5 mm) et épaisseur (2.5 mm) régulières. Les longueurs initiales des aiguilles fragmentaires, ne sont pas restituables mais elles doivent se rapprocher de (S2-12-51). Les chas de sections biconiques ont des formes subcirculaires, sauf pour S3-12-44 irrégulière ovale. Pour S2-12-51 et S2-12-52 les diamètres sont respectivement de 2 mm et 1 mm, ils sont plus grands pour S3-12-44 et S3-12-43, respectivement 4 mm et 3mm.

Il est difficile de déterminer l'origine anatomique et taxinomique des supports. Cependant pour S3-12-43, le reste de tissu spongieux visible autour du chas indique que celle-ci est faite sur une hémicôte possible. Par ailleurs, S3-12-44 montre un résidu de canal médullaire qui a été exploité pour percer le chas dans la région la plus fine de l'os.

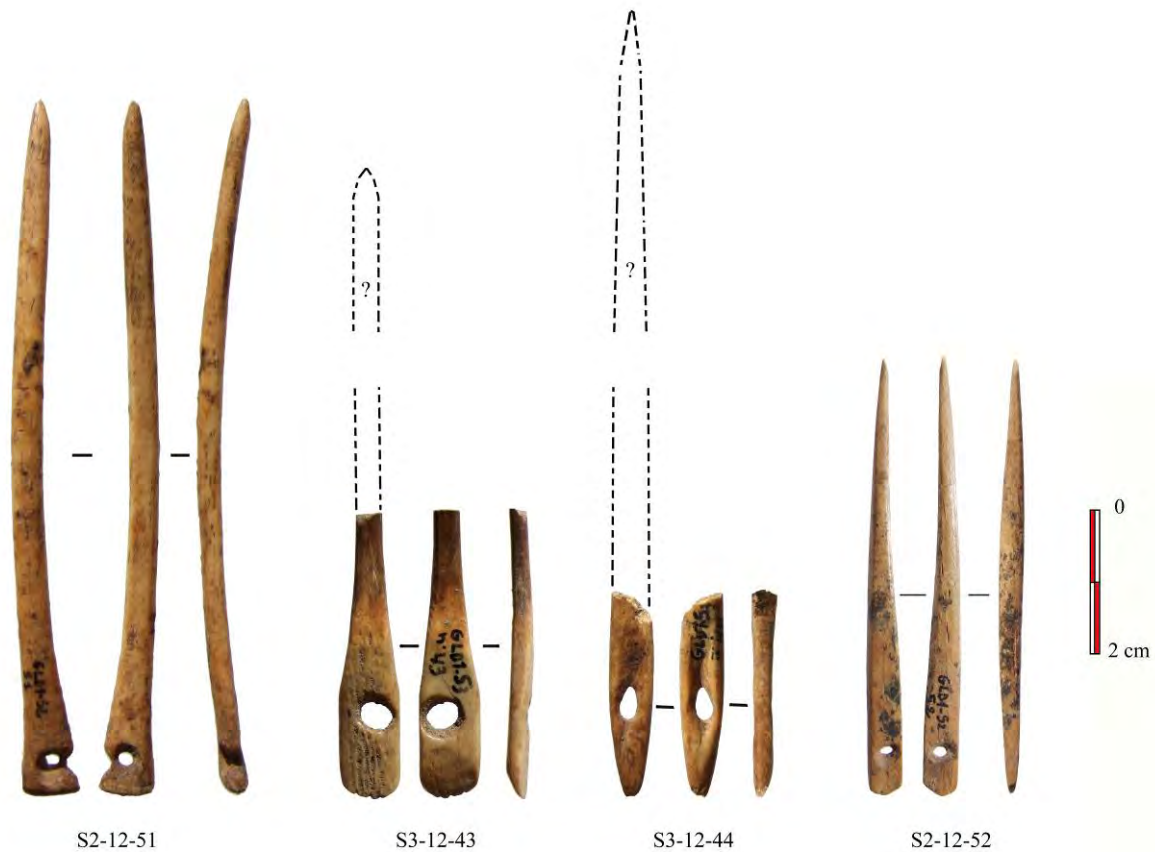


Figure 24 : Aiguilles à chas (type P9).

Aiguilles à rainure ou à coche

Deux spécimens découverts hors stratigraphie peuvent être rangés parmi les aiguilles à rainure ou à coche. S1-13-36 (38 x 4 x 2 mm) de forme générale rectiligne, conserve des bords convexes, de section circulaire sur toute la longueur, ils portent dans la partie proximale deux rangées de rainures subparallèles qui pourraient être destinées à retenir un lien fin (≈ 1 mm). Ces « incisions » sont interprétées comme des motifs décoratifs dans des objets similaires signalés par H. Camps-Fabrer (1966, p. 188-189).

Le deuxième objet S3-12-65 (62 x 4 x 2 mm) est une aiguille courbe dans la région mésio-proximale ; de section rectangulaire elle porte une coche latérale intentionnelle à l'extrémité proximale. L'origine anatomique et taxinomique de ces supports n'est pas envisageable.



Figure 25 : Aiguilles à rainure ou à coche (type P9).

6.11. Pointe double (Type P10)

4 objets pointus en os entièrement façonnés pourvus d'une pointe à chaque extrémité ont été découverts dont un en UA1 (F37-4002) (Tab. 12)

	S1	S2	S3
UA1			F37-4002
UA2			
UA3			
UA4			
HS		S2-12-4 S2-12-5 S2-13-15	

Tableau 12 : Répartition par secteur et unité archéologique des pointes doubles (type P10)

Trois objets (S2-12-5, S2-12-15 et S2-12-4) ont des dimensions presque calibrées ($\approx 60 \times 5 \times 2$ mm). Un spécimen (F37-4002) se démarque par sa petite taille ($26 \times 2 \times 1$ mm). Les deux extrémités sont appointées, sauf celles de S2-13-15 plus épaisses et mousses.

Ces objets sont nommés « hameçons droits » par H. Camps-Fabrer (1968, FTA n°208) et par la Commission de Nomenclature de l'os (Averbouh et Cleyet-Merle, 1995). Les études tracéologiques menées par D. V. Campana (1989) sur des industries osseuses du Levant, ont montré qu'au moins certains d'entre eux ont plutôt servi d'épingles ou d'attaches de vêtements. Compte tenu des faibles dimensions et de leur aménagement total, il est difficile de faire des déterminations anatomiques et taxinomiques. Cependant, un objet (S2-12-4) est fait sur hémicôte.



Figure 26 : Double pointes (type P10).

6.12. Fragments de pointes

41 fragments de pointes ont été découverts en UA2 et UA3 et hors stratigraphie (Tab. 13). Ce sont majoritairement des fragments distaux. Bien que la longueur de certains puisse dépasser 4 cm (Fig. 27), nous n'avons pas pu les rattacher à un type.

	S1	S2					S3	
UA1								
UA2		G47-146 I48-133					F37-2694	
UA3		N47-358 N48-677					F37-471 F37-914	
UA4								
HS	S1-13-59	S2-12-8	S2-12-15	S2-12-30	S2-13-19	S3-12-66	S3-12-107	
	S1-13-60	S2-12-10	S2-12-16	S2-12-33	S2-13-24	S3-12-68	S3-12-108	
	S1-13-61	S2-12-11	S2-12-17	S2-12-43	S2-13-52	S3-12-96	S3-12-110	
	S1-13-62	S2-12-12	S2-12-20	S2-13-8	S2-13-56	S3-12-105	S3-12-112	
		S2-12-14	S2-12-21	S2-13-17	S2-13-58	S3-12-106	S3-13-31	

Tableau 13 : Répartition par secteur et unité archéologique des fragments de pointes

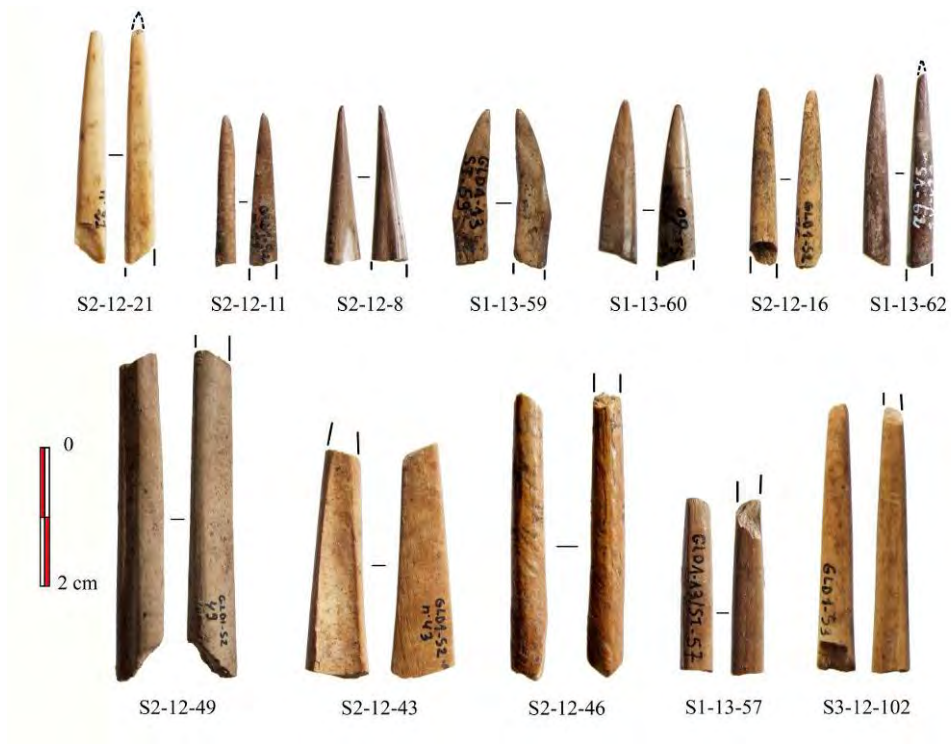


Figure 26 : Double pointes (type P10).

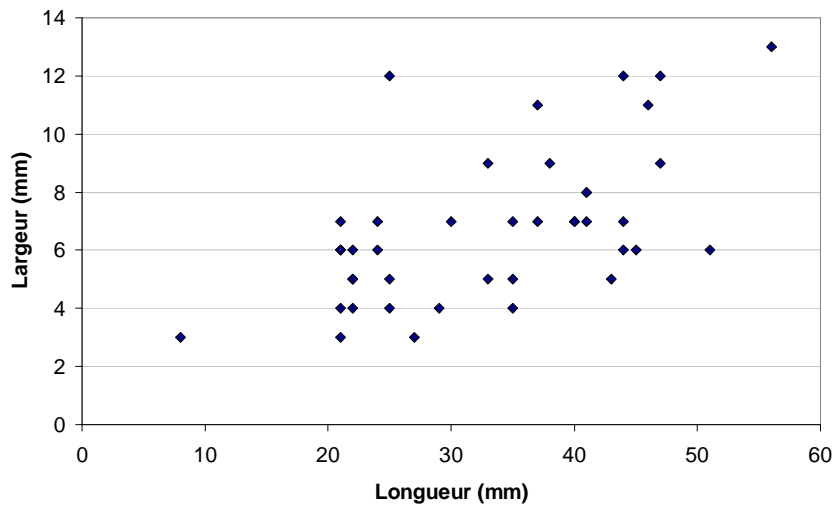


Figure 27 : Longueur et largeur des fragments de pointes

6.13. Les objets pointus divers

Onze objets pointus n'ont pas pu être classés (Tab. 14). Trois n'ont pas d'équivalent connu en Afrique du Nord et en Europe (Fig. 28). Nous les avons appelés « Petites pointes à base fourchue », l'un deux (I38-5) provient de l'UA2. Un autre objet (H47-70) découvert également en UA2 correspond au type « Plume » défini par H. Camps-Fabrer (1968 ; FTA n°207). Le reste des objets est constitué d'esquilles osseuses appointées et utilisées comme outil expédient.

	S1	S2	S3	
UA1				
UA2		H47-70	I38-3 I38-5	
UA3			F37-94	
UA4				
HS	S1-13-37	S2-13-21	S3-12-60 S3-12-61 S3-12-76	S3-12-121 S3-12-131 S3-12-134

Tableau 14 : Répartition par secteur et unité des objets pointus « Divers »

Petites pointes à base fourchue

Les trois spécimens (Fig. 278) ont des longueurs voisines (\approx 45 mm), une largeur mésiale entre 2 et 4 mm et une épaisseur de 2 mm. Deux ont perdu leurs pointes (S3-12-60 et I38-5). La morphologie de la zone située entre les deux « fourches » est variable : en « v » (S3-12-61), en « u » (I38-5) ou arrondie (S3-12-60). Cette forme interne en demi-cercle, aurait pu être assimilée au chas d'une aiguille sectionné en deux, mais deux autres pointes ont été intentionnellement façonnées pour créer la même morphologie.

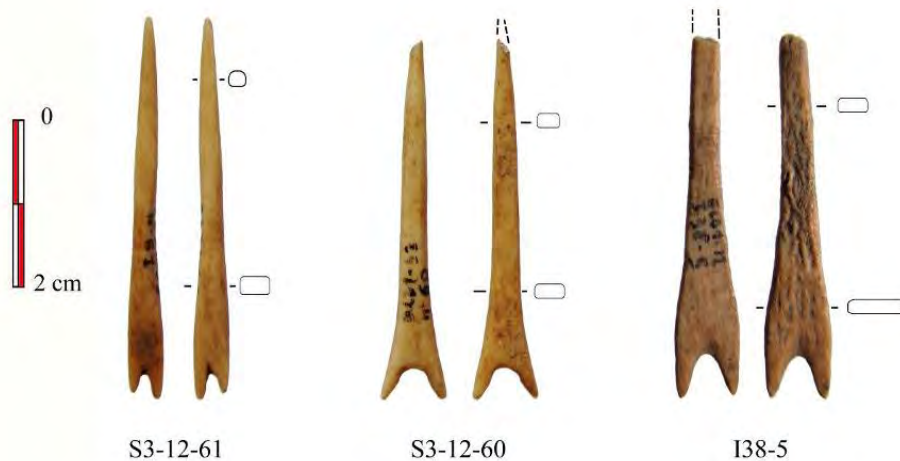


Figure 28 : Petites pointes à base fourchue.

Plume (H47-70, Fig. 28)

Il s'agit d'un os creux scié longitudinalement dont l'extrémité distale taillée en pointe est abrasée (stries et lustre) très acérée, forme un dard. La minceur de l'os (2 mm) laisse penser qu'il s'agit d'un os long d'oiseau. H47-70 (32 x 11 mm).



Figure 28 : « Plume »

7. Outils tranchants

Les outils tranchants (39 pièces) représentent 13,4% de l'industrie osseuse répartis sur les 4 unités archéologiques (Tab. 15).

		Type	UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Tranchants	Couteau sur scapula (T1)			1			4	5	1,7%
	Couteau plat sur côte fendue (T2)			2			8	10	3,4%
	Pellette (T3)	1		1	1	2	7	12	4,1%
	Estèque (T4)			1				1	0,3%
	Objet tranchant sur défense de suidé (T5)						4	4	1,4%
	Biseau distal (T6)			1	1		1	3	1,0%
	Divers	1		1			3	3	1,0%
	Total	2	6	2	2	28	39	13,4%	

Tableau 15 : Inventaire des outils tranchants

7.1. Morphométrie et terminologie descriptive

La partie active de ces outils est un bord tranchant situé à une extrémité du support et/ou sur l'un des bords. Ce tranchant est transversal (taillant) ou latéral. Deux types tranchants latéraux sont rencontrés à GLD1 : l'un à tranchant sur scapula et l'autre à tranchant sur façonné sur hémicôte pouvant ou non être perforé. Les parties proximales sont représentées, respectivement, par l'acromion et la perforation. La définition des faces externes supérieures et internes inférieures suit la même convention que celle des outils pointus sur os long ou sur hémicôte. Dans le cas particulier des tranchants sur scapula, on définit par convention la face supérieure par celle où le bord caudal est à gauche du tranchant. Il était possible d'exploiter l'orientation anatomique de la scapula pour définir les faces, mais il n'est pas toujours aisé de déterminer les fosses sous-épineuse et sous-scapulaire qui sont transformées pour devenir un bord tranchant.

Les principales données métriques relevées sont : la longueur totale, la largeur maximale, l'épaisseur maximale et la longueur du tranchant.

La forme des sections est celle correspondant aux trois parties distale, mésiale et proximale (rectangulaire, elliptiques, biconvexes, convexe-concaves, irrégulières), et celles du contour de la partie distale (convexe, ogivale).

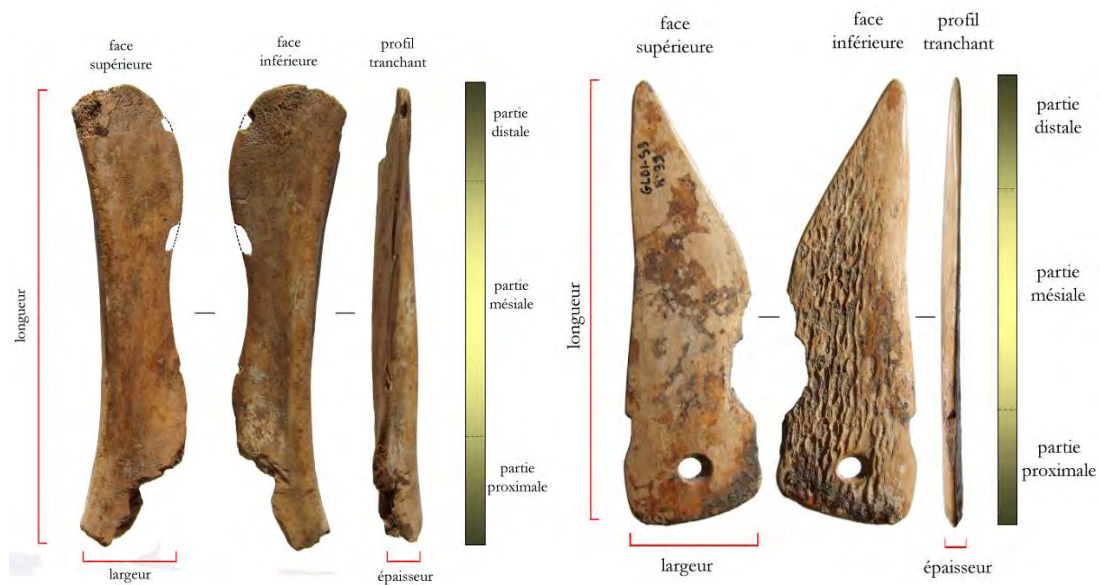


Figure 29 - Convention d'orientation et mesures relevées sur les outils tranchants sur scapula et sur hémicôte.

7.2. Couteau sur scapula (T1)

Ce type est un sous-ensemble des « couteaux à dos naturel » défini dans les Fiches Typologiques Africaines (Camps-Fabrer, 1968, FTA n°171). L'anatomie de la scapula est entièrement mise à profit pour aménager un tranchant dans la partie plate de l'os (fosse scapulaire) et un dos « naturel » porté par le bord caudal renforcé par l'épine scapulaire. Cinq spécimens (12.8% des outils tranchants) sont découverts entiers dont un (H46-28) en UA1, sauf un fragment mésial.

Les longueurs varient entre 9 et 12 cm, les largeurs entre 1,8 et 3,2 cm et les épaisseurs sont entre 10 et 15 mm. Les objets sont faits sur scapula d'ongulés de petite ou moyenne taille dont un (S3-12-140) a pu être déterminé spécifiquement (*sus scrofa*).

Un scénario de chaîne opératoire probable a été reconstitué (cf. § 10.1 Technique de fabrication).

	S1	S2	S3
UA1		H46-28	
UA2			
UA3			
UA4			
HS		S2-12-1 S2-13-9	S3-12-140 S3-14-1

Tableau 16 : Répartition par secteur et unité archéologique des Couteaux sur scapula (type T1)



Figure 30 : Couteaux sur scapula (Type T1)

7.3. Couteau plat sur côte (T2)

Ce type réuni les objets issus de côte ou d'hémi-côte dont un bord (rarement les deux) a été aménagé en tranchant plus souvent rectiligne que convexe. Le bord non tranchant constitue « le dos » du couteau.

Les 9 pièces (25% du groupe des tranchants) sont endommagées à différents endroits (cassures transversales, sur les bords, etc.). Deux sont entières (S3-12-39 et F37-1265). Malgré leur état de fragmentation elles portent une perforation positionnée par convention en région proximale.

Deux objets sont issus de l'UA2 (Tab. 17)

	S1	S2	S3
UA1			
UA2		H47-90	F37-1265
UA3			
UA4			
HS		S2-12-53	S3-12-35 S3-12-36 S3-12-38 S3-12-39 S3-12-40 S3-14-4

Tableau 17 : Répartition par secteur et unité des couteaux plats côte (type T2)

Les objets entiers ont une longueur comprise entre 8 et 12 cm avec une largeur moyenne de 3 cm. Les objets portent des marques d'usures (émoussés, effacement du tissu spongieux) étendues près de la zone du tranchant. Les perforations sont biconiques, leurs diamètres presque calibrés à 4-5 mm.

Les extrémités proximales sont souvent arrondies, rarement droite (S3-12-39) ou ogivale (S3-12-40). Les extrémités distales sont absentes, mais l'une est arrondie (F37-1265), l'autre est en forme pointe large émoussée formée par la convergence de bords gauche et droit (S3-12-39). Ce dernier objet pourrait répondre à une double fonction par son bord tranchant et son extrémité perforante.

Les os utilisés proviennent d'animaux de taille moyenne à grande. Dans un cas (H47-90) la détermination anatomique n'est pas certaine compte tenu du degré de dessèchement de l'os qui lui a fait perdre une partie de son épaisseur d'origine. Il se peut qu'il s'agisse d'un os plat autre que la côte.

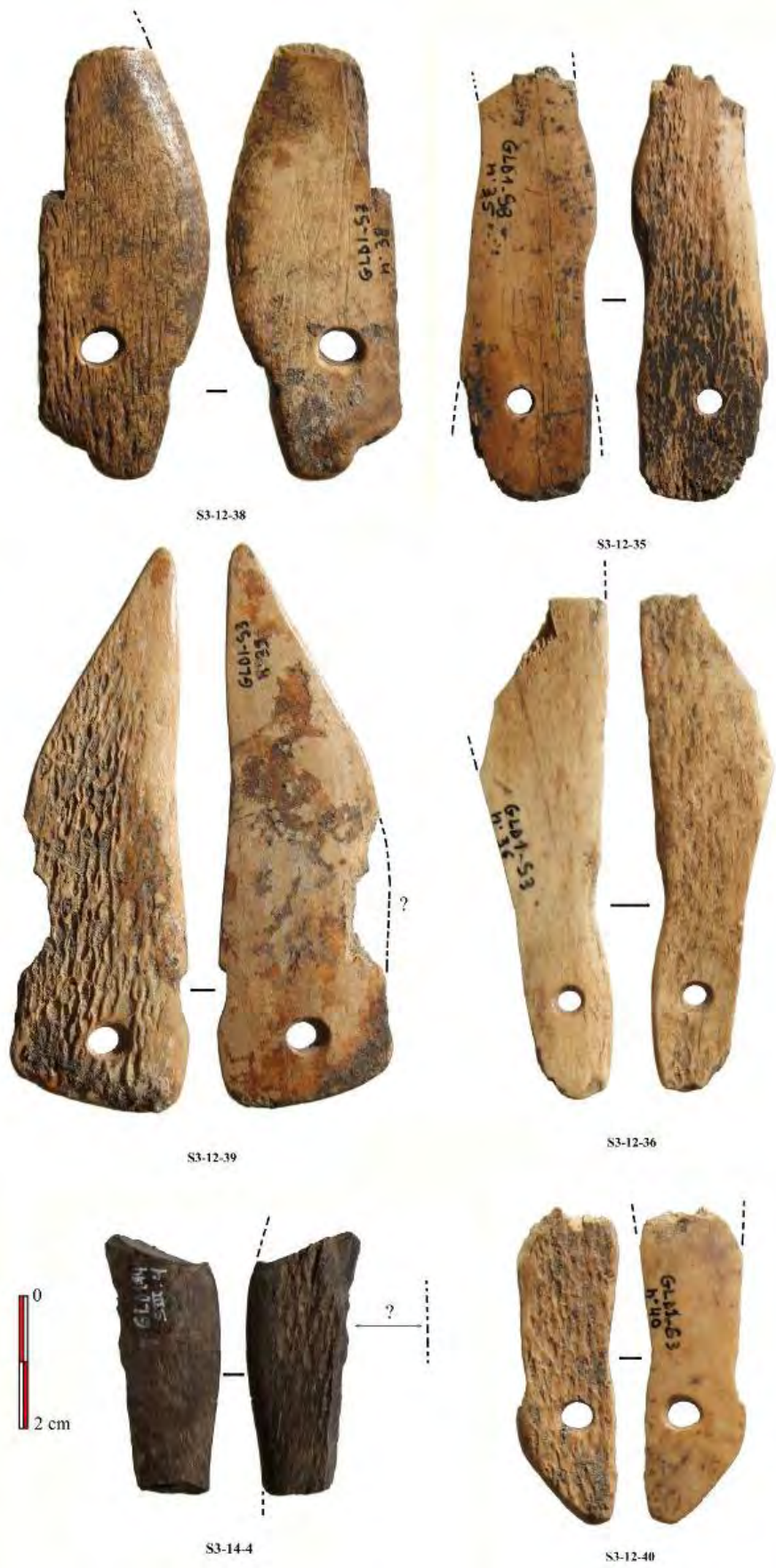


Figure 31: Couteaux plats sur côte fendue (Type T2)



Figure 32: Couteaux plats sur côte non fendue (Type T2)

7.4. Pellette (T3)

Pour les objets dénommés « Pellette », nous retenons la définition donnée par H. Camps-Fabrer (1966) : « *Objets allongés à fût de section et de forme variables, toujours terminés par une extrémité distale amincie et aplatie, polie sur les deux faces et tranchante sur les bords* ».

Les supports utilisés peuvent être des os longs ou des côtes fendues. Il est probable que certains objets sur hémi-côte classés parmi les « Pellette » sont en réalité des lissoirs sur côte usées sur les deux bords au niveau de l'extrémité distale ou sur une longue portion des bords.

Les 12 pièces représentant 30% des outils tranchants proviennent des unités UA1, UA2, UA3 et UA4 (Tab. 18). C'est l'un des rares types d'outils dont la persistance est aussi longue (UA1 à UA4).

Deux pièces sont entières, les autres sont représentées par des parties distales ou mésio-distales. Les longueurs et largeurs varient respectivement entre 6.8 et 9.6 cm, 7 et 14 mm. Les épaisseurs ne dépassent pas 5 mm, sauf pour une pièce prise sur tibia fendu de Gazelle (13 mm dans la région de l'épiphyse) (S2-13-13). C'est la seule pièce qui bénéficie d'une détermination anatomique et spécifique. Les autres sont majoritairement (6 pièces) sur hémi-côte d'Ongulé de petite ou moyenne taille ou sur os long indéterminé.

	S1	S2	S3
UA1			G35-735
UA2			I38-3
UA3		N47-331	
UA4		L48-182 M48-242	
HS		S2-12-27 S2-13-13 S2-13-55	S3-12-19 S3-12-21 S3-12-23 S3-12-32

Tableau 18 : Répartition par secteur et unité archéologique des Pellettes (type T3)



Figure 33: Pellettes (Type T3)

7.5. Estèque (T4)

La définition donnée par H. Camps-Fabrer (1986, FTA n°173) est la suivante : « *Objet en os poli, plat et allongé, pourvu sur l'un des bords longitudinaux d'une concavité dont l'arête est tranchante* ».

Une seule estèque entière (112 x 22 x 10 mm) a été découverte hors contexte stratigraphique (Fig. 34). Il s'agit d'une partie osseuse provenant d'une vertèbre et plus précisément d'un processus épineux d'une vertèbre dorsale d'Ongulé, de taille moyenne, dont on a exploité la forme naturelle transformée en extrémité distale (sommet du processus épineux) arrondie, le bord crânial devenant concave dans la région méso-distale. On distingue sur les deux faces près du bord concave des stries d'abrasion qui s'étendent sur toute la pièce. Dans la partie proximale est aménagé un trou de suspension.



Figure 34: Estèque

7.6. Objet tranchant sur défense de suidé (T5)

Objets tranchants pris sur fragment de défense de suidé. Le tranchant est aménagé sur le bord concave ou sur les deux bords de la canine inférieure, divisée préalablement suivant l'axe longitudinal. Il est probable que les canines supérieures (grès) ont été utilisées. Mais nous conservons ici le terme commun de « défense » habituellement donné à ces objets.

4 objets entiers ou sub-entiers sont découverts hors stratigraphie (Fig. 36).

L'épaisseur des 4 objets varie entre 3 et 5 mm. Les trois objets S3-12-26, S3-12-27 et S3-12-31 (Fig. 36) en forme de spatule présentent un tranchant à biseau unifacial sur le bord. Les deux premiers sont des fragments mésio-distaux, le dernier sub-entier est dépourvu de la moitié de la partie distale cassée. Le quatrième objet (S2-13-1) conserve la forme anatomique de la défense et présente, sur le bord externe, un tranchant constitué par le bord naturel de la dent, situé à la jonction de la surface occlusale / face latérale externe émaillée de la dent. Les traces d'utilisation (lustre) indiquent que c'est seulement le bord externe de cette surface aménagée qui a été utilisé. L'extrémité proximale n'est pas active.

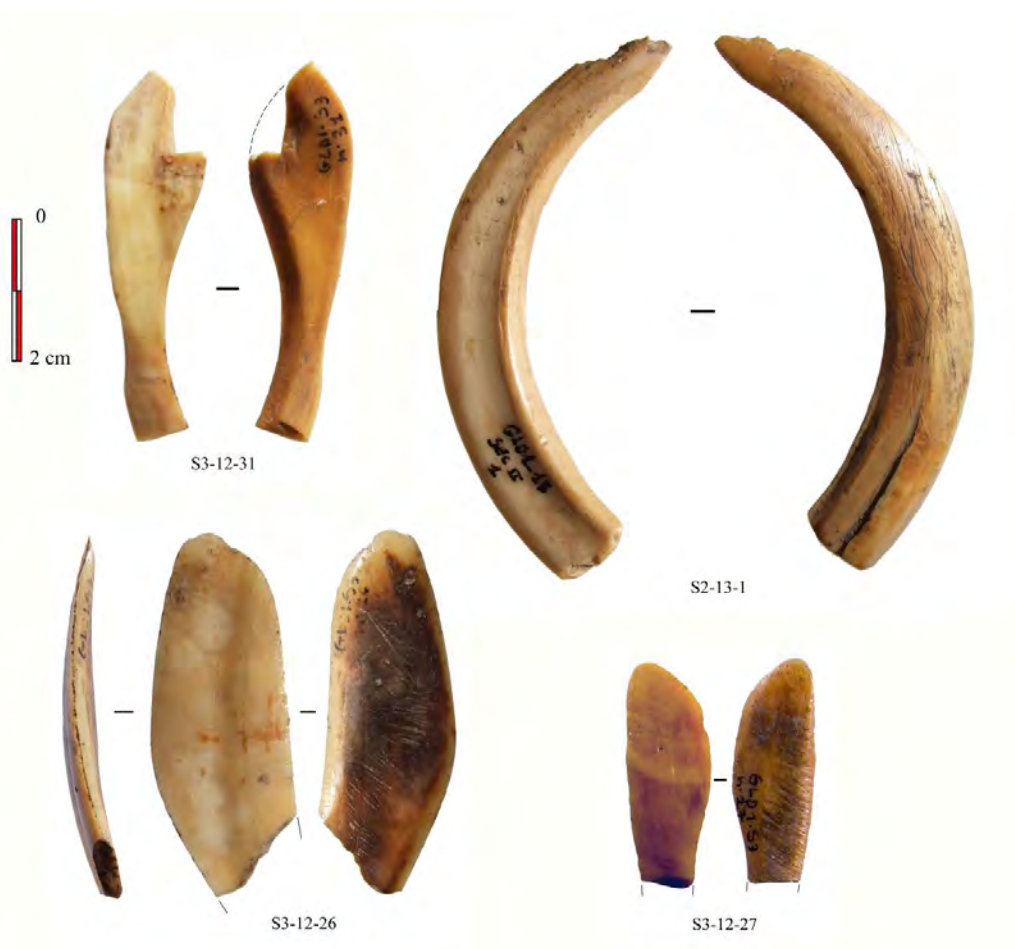


Figure 36: Objets tranchants sur défense de suidé (Type T5)

7.7. Biseau distal sur os fendu (T6)

Deux Fiches Typologiques Africaines (Camps-Fabrer, 1968), ont été conçues pour les objets dont le tranchant est distal : les Pellettes et les Tranchets droits, obliques ou concaves (contexte Ibéromaurusien). Il n'est pas prévu de fiche dans le cas d'un biseau distal convexe.

En Europe les outils de ce type « Objet à biseau distal sur os fendu » (Cahier VIII-Biseaux et tranchants, Commission de Nomenclature, 1998, p. 79) sont répandus en contextes néolithiques. La définition donnée est la suivante : « Objet tranchant à l'extrémité distale, pris sur os préalablement fendu, dont la partie distale est aménagée par biseautage intérieur, extérieur ou latéral, formant un biseau unifacial ou bifacial ».

Trois biseaux ont été découverts : G46-68 (158 x 30 x 14 mm) en UA2, F37-735 (110 x 31 x 14) en UA3 et S3-14-3 (90 x 30 x 30 mm) hors stratigraphie. (Fig. 37). Ils sont aménagés sur radius, métapode et métacarpe de bovidés de grande taille. Pour satisfaire la fonction assumée par ces objets (restée inconnue) il ne subsiste plus que leur morphologie pour l'évoquer, celle-ci apparaît avec une grande robustesse, les biseaux très émoussés et lustrés sont convexes à pans plats et forment un angle de 60° (Fig. 37). Le tranchant est légèrement émoussé dans un cas (G46-68) et acéré dans deux autres cas S3-114-3 et F37-735.



S3-14-3



G46-68



Figure 37: Biseaux distaux sur os fendus (Type T6)

8. Outils mousses

Les outils mousses (25 pièces) représentent 8.6% de l'industrie osseuse répartis dans les 3 unités archéologiques (Tab. 19)

Type		UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total	%
Mousses	Lissoir sur côte fendue (M1)	2		2		9	13	4,5%
	Lissoir sur os long fendu (M2)		1	1		7	9	3,1%
	Bâtonnet (M3)	1					1	0,3%
	Divers	1	1				2	0,7%
	Total	4	2	3	0	16	25	8,6%

Tableau 19 : Inventaire des outils mousses

8.1. Morphométrie et terminologie descriptive

Les outils mousses ont été réalisés sur héli-côte (lisssoirs) ou sur segment longitudinal d'os long. La partie considérée comme active et distale est localement émoussée.

La détermination des faces supérieures et inférieures suit la même convention que celle précisée ci-dessus. La courbure de la côte et le choix d'une héli-côte interne ou externe (Barone 1999, pl. 216, p. 424) permettent l'attribution d'un profil convexe ou concave au lisssoir : profil convexe (face inférieure convexe), profil concave (face inférieure concave). (Fig. 38). La forme des sections est celle des trois parties distale, mésiale et proximale (rectangulaire, elliptiques, biconvexes, convexe-concaves, irrégulières), et celles du contour de la partie distale (plane, arrondie, ogivale, irrégulière).

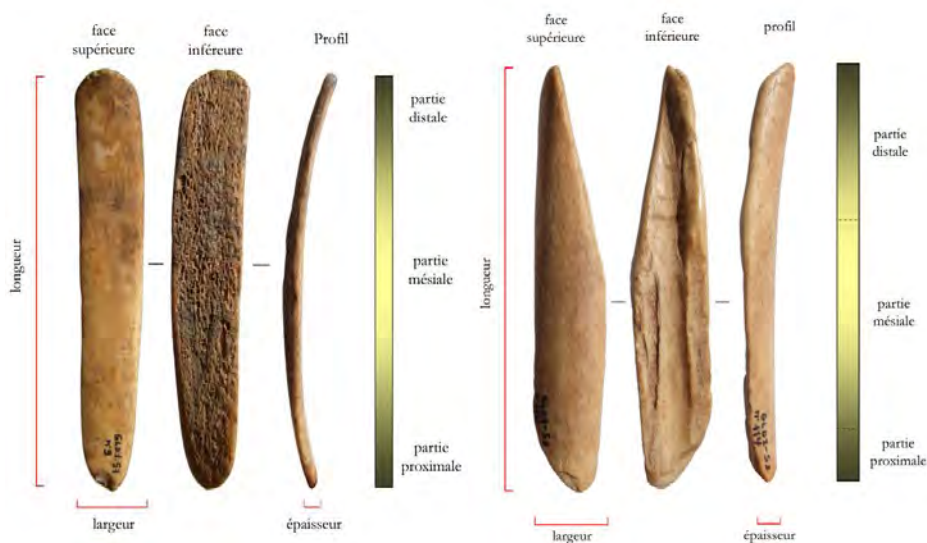


Figure 38 : Conventions d'orientation et mesures relevées sur les outils mousses.

8.2. Lissoir sur côte fendue (M1)

Nous avons réuni dans ce type (M1) les lissoirs sur hémi-côte, plats et allongés, caractérisés par une extrémité distale ou les deux extrémités, de forme ogivale ou convexe, rarement rectiligne, portant un émoussé d'utilisation qui peut également affecter les bords non tranchants et les faces. 13 lissoirs (52% des outils mousses) ont été découverts dont deux en UA1 (Tab. 17).

3 pièces (I38-14, I38-106 et S3-12-9) sont entières. Leurs longueurs varient entre 11 et 13 cm. La majorité a une largeur d'environ 2 à 2.5 cm. Les épaisseurs varient entre 2 et 5 mm, à l'exception d'une pièce (S2-13-50) très épaisse (11 mm). Deux pièces (I38-14 et N48-125) sont plus minces (largeur ≈ 1,1 cm).

Le contour général est souvent elliptique, rarement rectangulaire (S3-12-11). Ces pièces sont peu courbes, l'une est même droite (I38-106). Le contour des extrémités n'est pas triangulaire ni oblique. Les sections sont presque exclusivement quadrangulaires, avec des angles très arrondis, mais pas au point de devenir elliptiques.

Les lissoirs sont sur hémi-côte externe (profil concave) ou indéterminés.

Les modules utilisés sont de taille moyenne (7 cas) ou grande (3 cas) ou indéterminé (3 cas).

	S1	S2	S3
UA1			I38-14 I38-106
UA2			
UA3		N48-636	F37-737
UA4			
HS		S2-13-10 S2-13-50 S2-N48-125	S3-12-9 S3-12-10 S3-12-11 S3-12-12 S3-12-41 S3-13-30

Tableau 20 : Répartition par secteur et unité archéologique des lissoirs sur hémi-côte (type M1)



Figure 39 : Lissoirs sur côte fendue

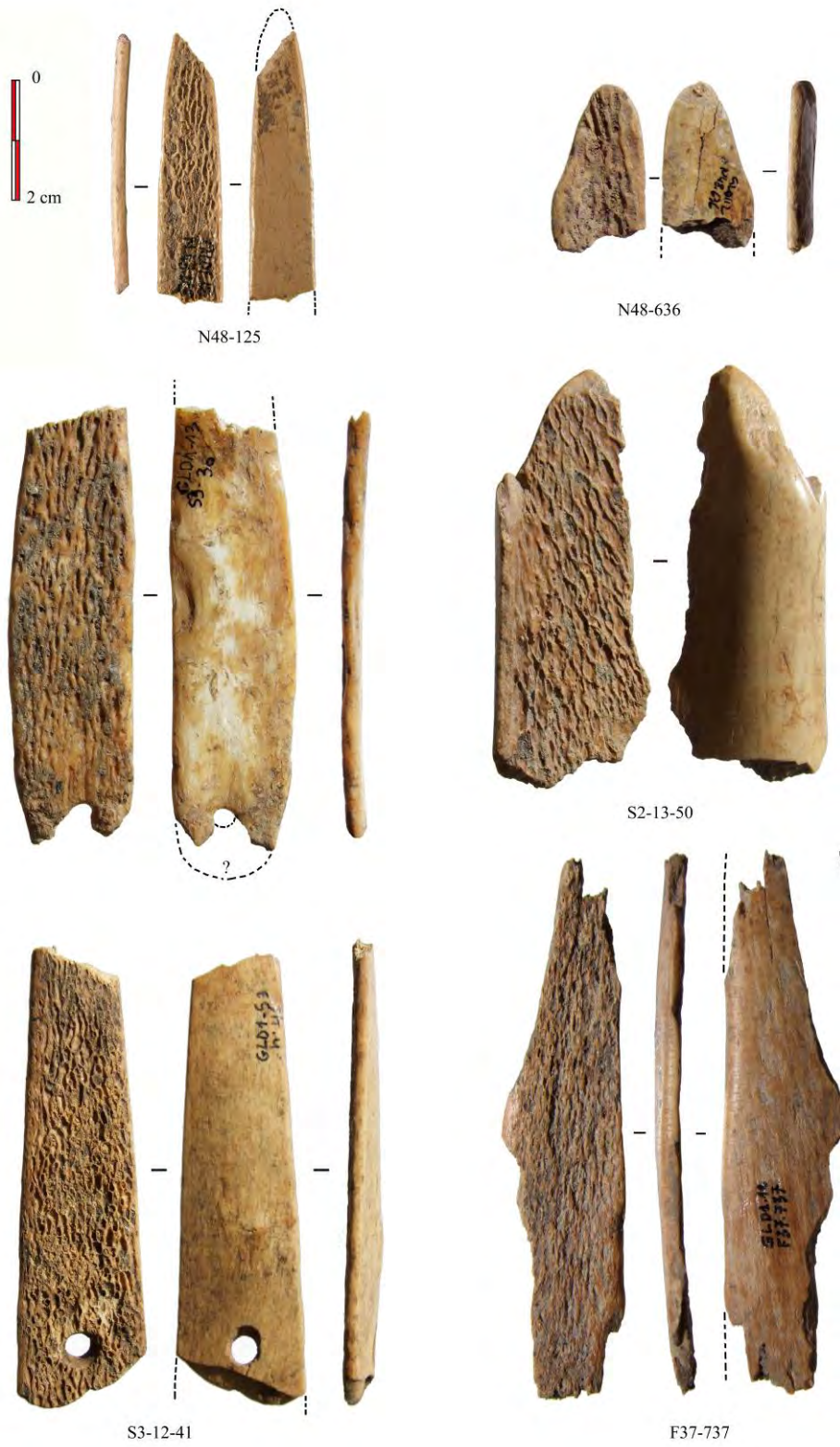


Figure 40 : Fragments de lissoirs sur côte fendue

8.3. Lissoir sur os long fendu (M2)

9 lissoirs de ce type, soit 36% des outils mousses, dont un découvert en UA2 (Tab. 21), pris sur des segments longitudinaux d'os longs portant rarement (S3-14-2) des zones épiphysaires. L'extrémité mousse est de forme arrondie ou ogivale et rectiligne oblique (H47-209). Les pièces entières (3p) sont privées d'une autre extrémité mousse. H47-209 est entièrement poli, les autres pièces présentent un lustre localisé au niveau de l'extrémité distale, qui s'étend aux bords sur 2 à 3 cm. C'est donc l'extrémité distale qui semble être la partie active. Des études de tracéologie sont envisagées. Aucune pièce ne porte de perforation.

Les longueurs varient entre 9 et 11 cm, les largeurs entre 0.7 à 2 cm. Si la largeur des pièces est inversement proportionnelle à leur longueur, alors les deux objets fragmentaires les plus fins (S2-12-31 et S2-12-28 ; ≈0.7 cm de large) ne devraient pas dépasser de beaucoup 5 cm de longueur reconstituée. La section est convexe-concave. L'épaisseur de la partie compacte de l'os permet de déterminer le gabarit des parties anatomiques exploitées. Dans certains cas, la détermination anatomique a été possible (Fig. 41).

	S1	S2	S3
UA1			
UA2		H47-209	
UA3			
UA4			
HS		S2-12-28 S2-12-31 S2-12-34 S2-12-37	S3-12-114 S3-14-2

Tableau 21 : Répartition par secteur et unité archéologique des lissoirs sur os long fendu (type M2)

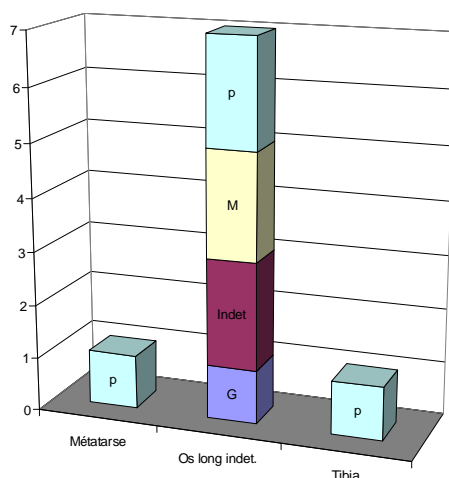


Figure 41 : Parties anatomiques et espèces exploitées pour la fabrication des poinçons de type P2



Figure 42 : Lissoirs sur os long fendu (Type M2)

8.4. Bâtonnet (M3)

La définition du type « Bâtonnet » donnée par H. Camps-Fabrer (1966 et 1968) dans la Fiche Typologique Africaine n°181 est la suivante :

« Objet en os poli allongé, d'épaisseur constante, à bords parallèles soigneusement polis, de largeur inférieure à un centimètre, arrondi au deux extrémités et quelquefois bombé sur la face supérieure. Fréquemment perforé »

Un spécimen a été découvert à GLD1 au sein de l'UA1. Une extrémité est cassée, on suppose qu'il s'agit de la région active distale puisque l'autre porte une perforation de section biconique de diamètre 4 mm. La longueur actuelle est de 8 cm, elle devait être au moins de 10-11 cm. La largeur est de 1 cm sur toute la longueur. La section constante est elliptique (épaisseur 4 mm). Des traces d'ocre ont imprégné l'os en profondeur, elles sont visibles sur toute la pièce. Le support est un os long.

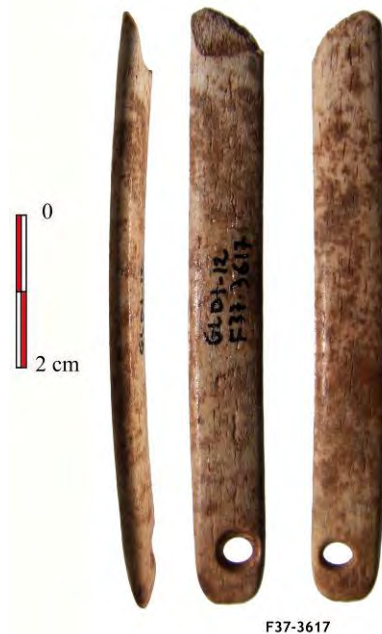


Figure 42 : Bâtonnet (Type M3)

9. Fabrication de l'industrie et reconstitution expérimentale

En abordant le thème des techniques de fabrication, notre ambition n'est pas de dresser le résultat d'une étude détaillée et poussée, mais d'apporter quelques informations préliminaires qualitatives.

Sur certains objets dont le taux de transformation n'est pas total, il a été possible d'identifier les stigmates de débitage. C'est le cas notamment des poinçons de type P1, P2 et P3 ou encore les tranchants sur scapula (T1). Les autres types d'outils laissent apparaître au mieux les stries de façonnage (raclage, abrasion, polissage).

9.1. Techniques de fabrication

Les poinçons de Type P1 sur ulna :

Le schéma opératoire adopté est relativement simple. Il s'agit de préserver la matrice dans sa totalité ou au moins dans l'une de ses parties anatomiques. Lorsqu'elle existe, la phase de débitage se limite au dégagement du support par percussion (Fig. 43 : a). La phase de façonnage consiste à fracturer l'extrémité distale en pointe et à la régulariser par abrasion et/ou raclage (Fig. 43 : b et c). La phase d'aménagement de l'os choisi, qui paraît aujourd'hui la plus expédiente, ne résulte nécessairement pas d'un schéma opératoire. Les supports osseux peuvent provenir des déchets culinaires abandonnés à l'état entier ou sub-entier. L'os fendu restera à aménager, notamment à l'extrémité aigüe, en pointe par des techniques d'usure (raclage/abrasion).

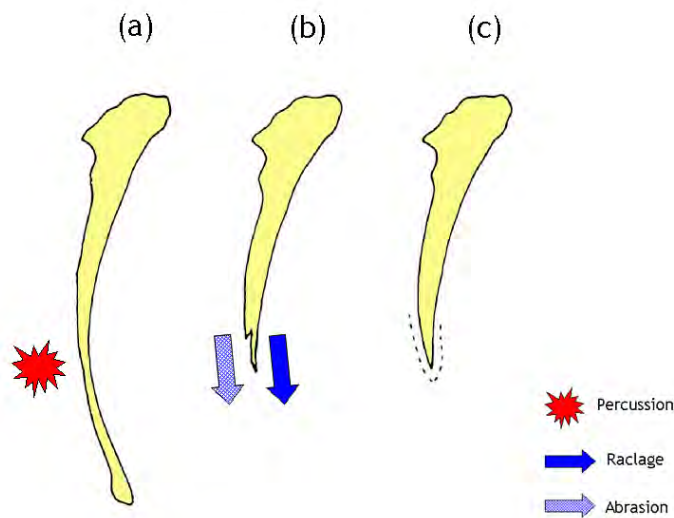


Figure 43 : Schéma opératoire de transformation des poinçons P1 sur ulna

Les poinçons de type P2 (sur os fendu avec épiphyse partielle)

Débitage

Les supports d'os longs à transformer sont issus d'une division longitudinale guidée par rainurage puis détachés par percussion. Nous avons reconnu ces stigmates sur quelques outils (Fig. 44) et sur des témoins de blocs en cours de débitage, notamment des métapodes fendus de petits bovidés (Fig. 45).

Même si les étapes de cette technique de débitage ne sont pas toujours identifiées, on peut admettre que les outils très étroits et réguliers ont pu être aménagés que sur des supports très sélectifs.

Les stigmates de rainurage n'apparaissent pas sur la plupart des outils élaborés. Ils ne sont visibles que sur un poinçon entier (Fig. 44 : S2-13-3) et sur deux fragments proximaux provenant de l'unité archéologique UA2 du secteur 3 (Fig. 44 : F37-3636 et F37-4003). Sur l'un d'eux (F37-4003), sur le quart d'un métatarse d'ovi-capriné, on aperçoit le long des bords les stigmates d'un rainurage longitudinal amorcé à partir des faces externes de l'os. Il a donc été débité, sans doute par partition, sur un bloc ayant déjà subi une division longitudinale. Le deuxième (F37-3636) est un support très sélectif en quart de métatarse proximal d'un petit animal, probablement un ovicapriné, dont l'un des bords est un pan fracturé et le second présente les stigmates d'un rainurage longitudinal (stries longitudinales parallèles entre elles) amorcé à partir de la face externe de l'os. Il a donc été débité, sans doute par partition, sur un bloc issu d'une première division longitudinale, entièrement ou partiellement obtenue par une technique d'éclatement. Cette technique semble avoir été la plus utilisée compte tenu des nombreux stigmates que nous avons observés sur les outils. Le poinçon S3-12-49 (Fig. 44) pris sur une portion proximale de métatarse de gazelle présente le long de ses bords les stigmates de l'éclatement par percussion sur le bord gauche, et par arrachement sur le bord droit. Ce support a été extrait exclusivement au moyen d'une technique de percussion, et d'éclatement.

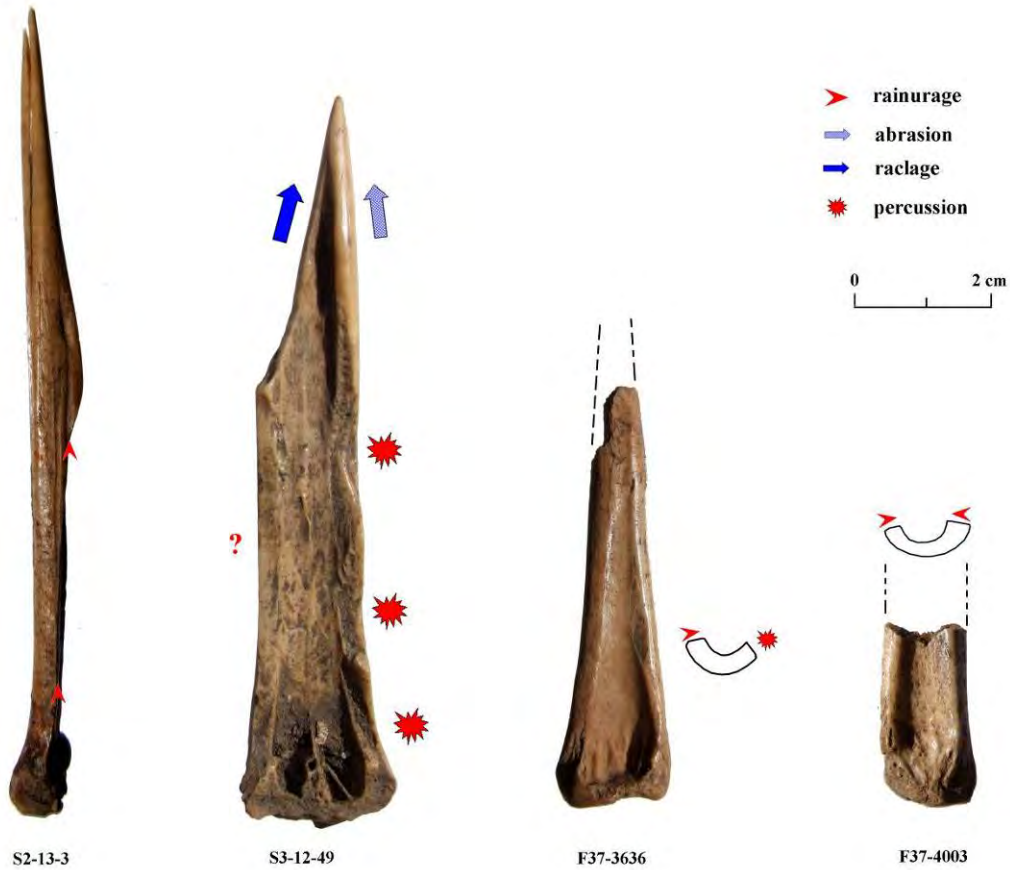


Figure 44 : Témoins de débitage par percussion (S3-12-49) et bipartition par rainurage longitudinal unilatéral (F37-3636) ou bilatéral (F37-4003)



Figure 45 : Pièces techniques en relation avec le débitage longitudinal (par percussion provenant de l'unité UA2).

Dans le cas du poinçon S3-12-46 (Fig. 3) pris sur portion distale d'un métatarse de gazelle probablement *Gazella cuvieri*, deux hypothèses de débitage sont proposées. Pour la première, le support est issu d'une fracturation obtenue par percussion lancée diffuse. L'impact devait se situer à une dizaine de centimètres de l'extrémité distale. Deux portions sont détachées. Celle que l'artisan conserve correspond à un support apte à la transformation suivante, l'appointage consiste à aménager un biseau dans le plan oblique fracturé, cette action (abrasion, raclage) supprime la symétrie naturelle de l'os, et conduit à faire converger les bords de ce biseau pour dégager (abrasion) une pointe.

La deuxième hypothèse consiste à débiter un os long entier (de faible longueur, conservant sa moelle peu importante). Si aucune fracturation de l'os par percussion n'est adoptée, il est possible qu'un double rainurage de faible longueur, longitudinal, bilatéral, conserve la moitié de l'épiphyse distale du métatarse et une faible portion de la diaphyse. Ce procédé exigeant un faible investissement s'apparente à une bipartition délicate et limitée (Fig. 46). Il permet d'obtenir une pointe par abrasion et régularisation des bords issus des rainures.

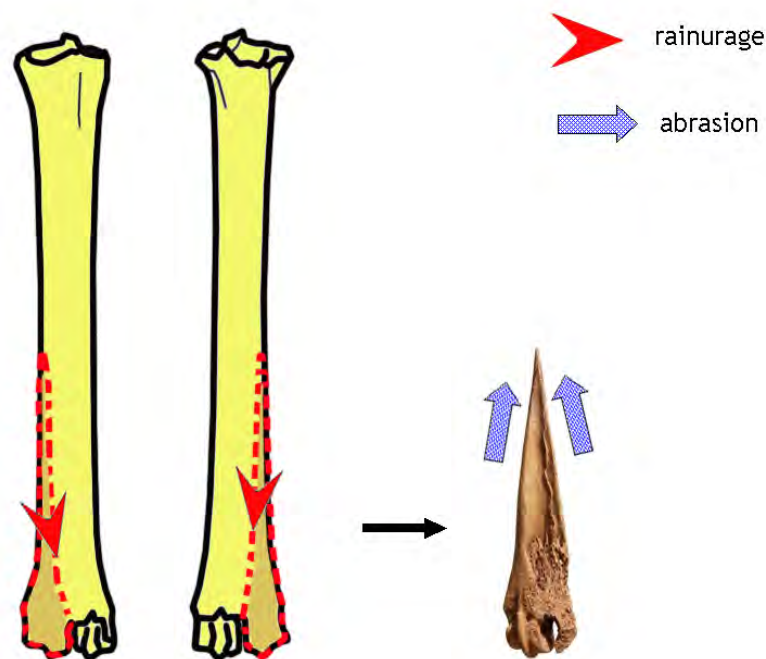


Figure 46 : Proposition de débitage d'un os long entier par double rainurage et maintien partiel (un quart) de la poulie articulaire (Poinçon S3-12-46)

Façonnage

Les supports ont été mis en forme par raclage, parfois combiné à l'abrasion. Cette technique a surtout été utilisée pour régulariser les bases des poinçons P2A. Cinq ont été ainsi reprises. Le façonnage a peu modifié le volume des articulations partielles et une partie du canal médullaire est resté très apparente sur les objets finis.

Les poinçons de type P3

Débitage

Les supports sont des éclats diaphysaires, débités par fracturation ou collectés parmi les restes culinaires. Le débitage par fracturation consiste à produire des supports, de formes variées non standardisées, par éclatement violent du bloc de matière première, le plus souvent en percussion lancée diffuse. Cette méthode est mise en évidence lorsque l'intention première de produire des supports a été démontrée par une fracturation des os, antérieure et sans but alimentaire ; car les cas les plus fréquemment rencontrés sont ceux qui découlent d'une fracturation lors de la consommation (Averbouh, 2000).

Les poinçons type P3 ont un faible degré de transformation. Le façonnage se limite à la partie active. A plusieurs reprises les fabricants ont choisi des éclats appointés afin de limiter la mise en forme. Les bords de fracture sont rarement régularisés, sauf quelques rares cas (Fig. 8 : S3-12-98) ou le fût de l'outil a été régularisé sur les deux bords par retouche écailleuse en percussions latérales comme dans l'exemplaire (Fig. 8 : S3-12-98). Les poinçons conservent des détails anatomiques ainsi que les irrégularités de l'éclat initial.

Sur deux d'entre eux, les pans fracturés en spirale (S3-12-142) révèlent que l'éclatement s'est fait sur os frais.

Ce mode de débitage sur supports-éclats, peu poussée, indique une recherche de simplicité et un souci d'obtenir au plus vite un outil fonctionnel.

Alènes (Type 9)

Débitage par extraction de baguettes

Une alène provenant de l'unité UA2 (F37-4004) présente une section rectangulaire elle porte sur l'un des bords (Fig. 47, c) une rainure longitudinale de profil en « u ». Cette pièce montre également sur ces faces (a, b et c) des stries longitudinales d'abrasion et de raclage. La rainure longitudinale ne peut pas être le vestige d'un canal médullaire. Elle est faite intentionnellement et constitue le témoin d'une étape de fabrication. L'hypothèse la plus plausible est celle de l'extraction d'une baguette par rainurage. Trois arguments plaident en faveur de cette hypothèse :

- (1) Le support est fin et rectiligne (vue de la face b),
- (2) la section de l'âlène est rectangulaire avec deux faces parallèles représentant les côtés les plus longs dont l'un d'eux porte la rainure (longueur des côtés = profondeur des rainures),
- (3) la courbure de l'objet est visible sur les côtés les plus longs (faces a et c) alors qu'à partir d'une vue sur le côté représentant la largeur du rectangle (face b) l'objet parait parfaitement rectiligne avec deux bords parallèles (les faces a b et sont obtenues à chaque fois par une rotation de 90°).

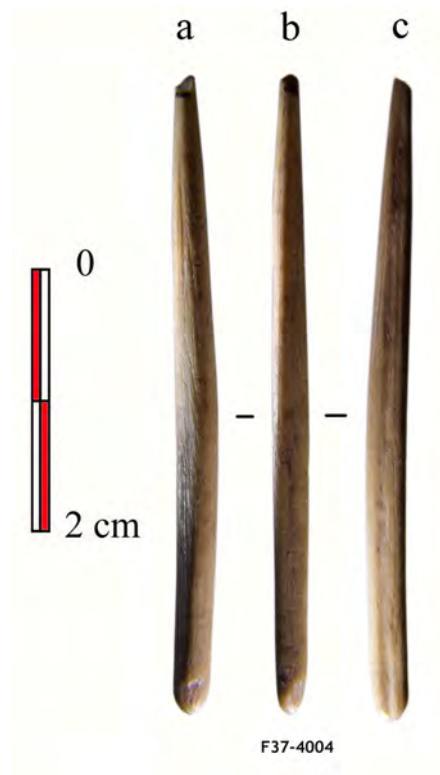


Figure 47 : Stigmate d'une rainure longitudinale en « U » sur la face c de F37-4004 (UA2)
(Probable témoin d'une opération d'extraction de type baguette)

Objet tranchant sur défense de suidé (T5)

Le débitage d'une défense est obtenu à condition de suivre l'anatomie de cette région, comme nous allons le présenter ci-dessous. Le plan de symétrie de la défense constitue une zone de fragilité naturelle qui permet de diviser la défense dans le sens de sa longueur. L'expérience a été faite sur un spécimen récent, prélevé sur une carcasse de sanglier. Une fissuration partant de l'extrémité pointue a été observée sur une longueur de quelques centimètres en direction de la racine (Fig. 35). La division de cette défense s'est faite en d'introduisant un coin dans la fissure et en poursuivant la séparation jusqu'à la racine, c'est en écartant progressivement les deux parties latérales que furent symétriquement obtenues deux lamelles d'ivoire.



Figure 35 : Délense de sanglier prélevée en septembre 2014 à Akbou sur la tête osseuse.

Aucune trace de débitage n'est observée sur les outils finis. Le façonnage est obtenu par abrasion. L'aspect naturel luisant de l'ivoire (Fig. x) incite à ne pas envisager de polissage intentionnel lors de la finition. Sur S3-12-27 on observe des incisions transversales parallèles sur le bord droit de la face externe. Recouvrant une surface rectangulaire de 1 cm sur 2.5 cm, elles sont obtenues en utilisant un outil tranchant, probablement un éclat ou une lame en silex. En effet la dureté de l'ivoire rend le travail difficile, il exige des outils plus résistants, précis et surtout une grande dextérité. Nous ignorons le rôle de ces incisions, mais il est possible qu'elles aient été aménagées pour amincir cette zone et donner un aspect « plat ».

Les stigmates d'abrasion que nous observons sur la face externe de la délense S2-13-1 peuvent être liés à la fabrication de l'outil ou bien issus du vivant de l'animal au contact de roches rugueuses.

Objets tranchants sur hémi-côte (tranchants types T2-T3 ou mousses type M1)

La fabrication des outils sur hémi-côte a nécessité une bipartition (fendage) de la côte dont les stigmates de débitage sont oblitérés par le façonnage et les altérations taphonomiques. Cependant, il a fallu d'abord que la côte soit débarrassée de ses extrémités (tête articulaire et extrémité ventrale). Dans les restes fauniques, des pièces techniques semblables ne sont pas rares (UA1 et UA2), mais aucune ne porte de traces de sciage aux extrémités. Les pans de fracture témoignent plutôt d'enlèvements par flexion ou par percussion (probablement lors d'opérations de boucherie). La bipartition des côtes s'opère en deux étapes : (1) préparation des bords par percussion diffuse ou par des techniques d'usure (raclage/abrasion), (2) fendage transversal. Un seul fragment d'hémi-côte brute a été découvert (UA1), ses bords ne portent pas des traces raclage ni d'abrasion. Nous avons tenté de reproduire expérimentalement la chaîne opératoire probable de fabrication des lissoirs de type M1 (cf. Exp. IV et V). ??

9.2. Reconstitution expérimentale

Le programme des expérimentations avait pour objectif de reproduire quelques types d'objets portant des stigmates identifiables.

Le tableau ci-dessous résume pour chaque expérience, les supports utilisés (portion et espèce), le procédé technique employé, les différentes techniques dans l'ordre de la séquence de leurs exécution, la durée totale de l'expérience, et enfin le produit obtenu rapporté à la typologie.

Les outils lithiques utilisés pour le sciage et le rainurage sont les tranchants d'éclats en calcaire local débités sur place, en bordure de la Soummam à moins de 2 km de la grotte. Les perforations sont également faites avec des éclats bruts présentant une pointe latérale. Les éclats ont été remplacés à chaque fois que le tranchant et la pointe étaient usés.

Les percuteurs sont des galets de rivières en calcaire. L'abrasion a été faite sur de gros blocs en grès utilisés telles des meules dormantes.

Le silex rare dans l'environnement de GLD1 n'a pas été utilisé. On lui a préféré le calcaire local abondant, varié et renouvelable.



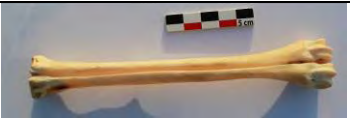

Figure 48 : Eclats bruts en calcaires utilisés lors de l'expérimentation en industrie osseuse. (N°1 et 6 coins introduits dans la côte pour la fendre EXP-IV, n°2 et 3 pointes distales utilisées pour la perforation d'une côte EXP-VI, n°4 et 5 tranchants utilisés pour le sciage et le rainurage EXP-I et II)

Chapitre VI - Industrie osseuse






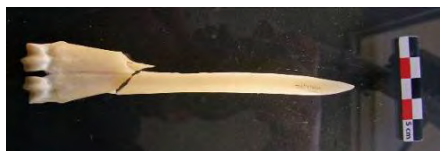
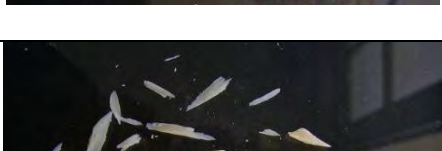


N°	Support		Transformation			Produits
	Portion	Espèce	Procédé	Etapes techniques et outils utilisés	Durée	
Exp. I	Métatarse	<i>Ovis aries</i>	Bipartition	1. Sciage longitudinal bifacial (rainurage) 2. Fendage par percussion à l'aide d'un coin-éclat en calcaire 3. Aménagement d'une pointe par retouche des bords distaux 4. Façonnage de la pointe par abrasion	63 min	Poinçon type P2
Exp. II	Métatarse	<i>Ovis aries</i>	Bipartition	1. Sciage longitudinal bifacial (rainurage) 2. Fendage par percussion à l'aide d'un coin-éclat en calcaire 3. Suppression de l'épiphyse par éclatement en percussion directe à l'aide d'un petit galet 4. Enlèvement des bords percussion 5. Raclage des bords	52 min	Poinçon type P3
Exp. III	Métacarpe	<i>Bos taurus</i>	Eclatement	1. Eclatement par percussion lancée directe sur enclume à l'aide d'un gros galet de rivière 2. Aménagement par abrasion d'une pointe et d'une extrémité mousse	55 min	Poinçon type P3 Lissoir type M2
Exp. IV	Côte	<i>Bos taurus</i>	Bipartition	1. Sciage des extrémités de la côte 2. Eclatement par flexion 3. Suppression des bords par contrecoups 4. Fendage par percussion à l'aide d'un coin-éclat en calcaire	47 min	2 hémicôtes brutes
Exp. V	Hémicôte	<i>Bos taurus</i>	Façonnage	1. Aménagement des bords par percussion posée 2. finition par abrasion des contours et de la face interne spongieuse	34 min	Lissoir
Exp. VI	Hémicôte	<i>Bos taurus</i>	Perforation	1. Raclage manuel en rotation alternes (180°) avec pointes d'éclats en calcaire	27 min	Perforation biconique
Exp. VII	Scapula	<i>Ovis aries</i>	Eclatement	1. Suppression de l'acromion par éclatement 2. Mise en forme par percussion avec petit galet de rivière 3. Façonnage du tranchant par abrasion sur meule dormante	18 min	Couteau sur scapula

Tableau 23 : Programme des expérimentations portant sur l'industrie osseuse.







Expérimentation n° I : Fabrication d'un poinçon de type P2 sur métatarse d'*Ovis aries* par bipartition

<p>Sciage longitudinal bifacial (rainurage)</p>	
	
<p>Fendage par percussion à l'aide d'un coin-éclat en calcaire</p>	
	
<p>Aménagement d'une pointe par retouche (percussion diffuse directe) des bords distaux</p>	
	
<p>Façonnage de la pointe par abrasion</p>	








Expérimentation n° II : Fabrication d'un poinçon de type P3 sur métatarse d'*Ovis aries* par bipartition

			
Sciage longitudinal bifacial (rainurage)			
Fendage par percussion à l'aide d'un coin-éclat en calcaire			
			
			
Suppression de l'épiphyse par éclatement en percussion directe à l'aide d'un petit galet			
Enlèvement des bords percussion diffuse directe (production de petites esquilles)			
Raclage des bords (production de poudre)			
Les stigmates du raclage n'effacent pas les traces de percussion comme on l'a observé sur certains poinçons P3			

Expérimentation III : Fabrication d'un lissoir de type M2 sur métacarpe de *Bos taurus*

<p>Eclatement par percussion lancée directe sur enclume à l'aide d'un gros galet de rivière</p>	
	
<p>Arrachement</p>	
	
<p>Aménagement par abrasion d'une extrémité arrondie</p>	
	

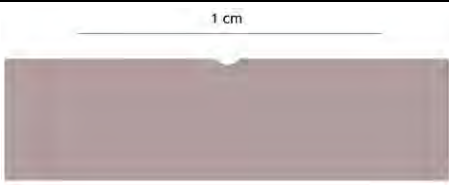

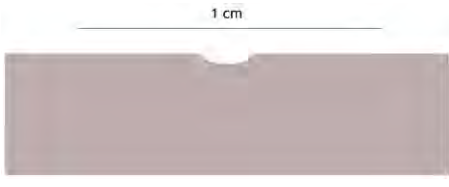

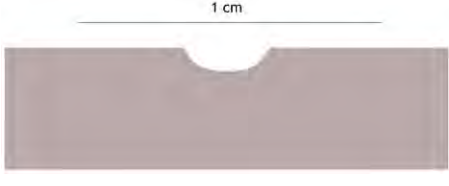

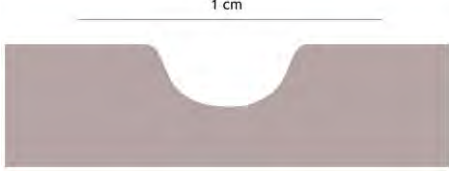
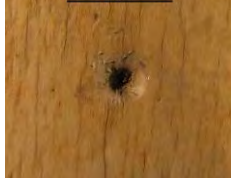
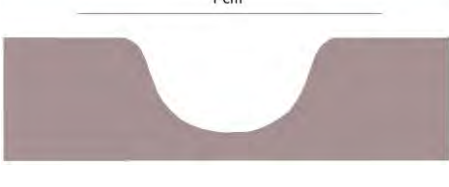

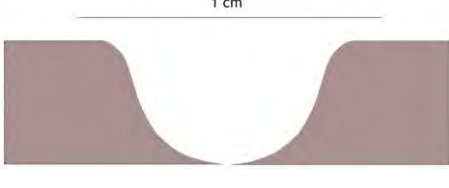

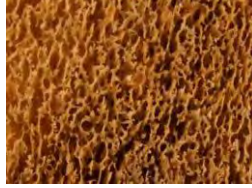
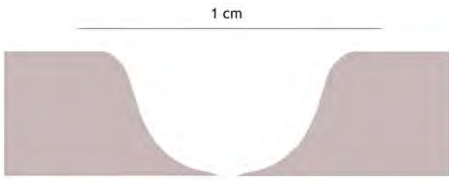


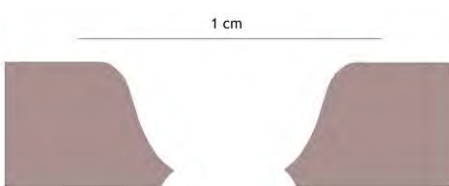
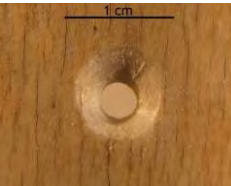
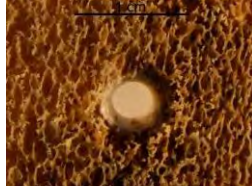
Expérimentation n° IV : Fendage d'une côte de *Bos taurus*

<p>Sciage des extrémités de la côte (débitage transversal)</p>		
		
<p>Eclatement par flexion sur un bord droit d'une pierre</p>		
		
<p>Suppression des bords par contrecoups</p>		
<p>Fendage par percussion à l'aide d'un coin-éclat en calcaire</p>		
<p>Obtention de deux hémi-côte</p>		





Expérimentation n° V : Fabrication d'un lissoir de type M1 sur héli-côte produite par l'expérimentation n° IV

<p>Héli-côte de <i>Bos taurus</i> produite lors de l'expérimentation n° IV</p>	
<p>Aménagement des bords par percussion posée</p>	
<p>Finition par abrasion des contours et de la face interne spongieuse</p>	

Expérimentation n° VI : Perforation par raclage en rotation d'une hémicôte de bœuf (issue de EXP-V)

Durée	Profil	Face supérieure	Face intérieure
30 s			
60 s			
60 s			
4 min			
5 min			
2 min			
3 min			
5 min			

Expérimentation n° VII : Fabrication d'un couteau sur scapula

<p>Tracé au crayon de la forme à donner au couteau et choix du bord caudal pour le « dos »</p>	
<p>Débitage et mise en forme par percussion avec petit galet de rivière : suppression de l'acromion</p>	
<p>Façonnage d'un profil préalablement dessiné au crayon, par retouches par contrecoup sur enclume (qui devient meule dormante pour l'abrasion)</p>	
<p>Façonnage du tranchant par abrasion sur meule dormante</p>	

9.3. Synthèse des données technologiques

Le corpus des techniques reconnues dans l'outillage de GLD1 à travers leurs stigmates caractéristiques ne constitue qu'un résultat préliminaire (Tab. 24). Une étude technologique plus poussée est en cours. Les techniques déployées lors du programme des expérimentations sont indiquées en vis-à-vis de celle reconnues dans l'outillage. Le vocabulaire des techniques de transformation est emprunté à celui du Cahier XI de la Commission de Nomenclature (Provenzano 2004).

Techniques			UA	Type d'outil GLD1	Reproduction expérimentale	
					N° Exp.	Etape
Techniques de fracturation (Percussion lancée)	Eclatement	Percussion directe	UA2	P1, P2, P3, T6	II III VII	3 1 1
		Percussion indirecte		<u>Potentiellement les outils sur héli-côte</u>	I II	2 2
		Flexion		<u>Potentiellement les outils sur héli-côte</u>	IV	2
	Enlèvement	Percussion tranchante directe (entaillage)				
		Percussion tranchante indirecte (entaillage)	HS	Figurine en ivoire d'éléphant (cf. documents symboliques, Chap. VIII)		
		Percussion diffuse directe (retouches)	UA1- UA2	P3, T3	I II IV V VII	3 4 3 1 2
Techniques d'usure (Percussion posée)	En surface	Raclage	UA1- UA2	P1, P2, P3, P5, P6, P10, T2, T3	II VI	5 Toutes
		Abrasion	UA1- UA2	P1, P2, P5, P6, P10, T2, T3, T5	I III V VII	4 2 2 3
		Polissage	UA2- UA3	P6, P7, P8, P9		
	En profondeur	Incision	HS	T5, P9 (Aiguilles à rainures)		
		Rainurage	UA2	P2, P8	I II	1 1
		Sciage	UA1- UA3	<u>T1, T2, M1 et potentiellement les outils sur héli-côte</u> Perles tubulaires (cf. Chap. VIII)	IV	1

Tableau 24 : Techniques de transformation identifiées dans les types d'outils GLD1. Lorsqu'elles sont reproduites, l'expérience et l'étape technique sont précisées (deux dernières colonnes). (NB/Colonne « Type d'outil » : En gris et souligné = vraisemblable, en noir= stigmates reconnus).

10. Approche comparative

La première démarche comparative des industries osseuses nord africaines a été entreprise par H. Camps-Fabrer en 1966 sur un corpus réunissant des dizaines de sites de divers contextes culturels (Ibéromaurusien, Capsien et Néolithique) et des centaines d'outils. Ce travail monumental a abouti à la définition d'une typologie nord africaine qui a servi de modèle pour les études ultérieures (Camps-Fabrer 1966, 1968). C'est donc une approche quasiment exclusivement typologique qui a été adoptée dans la plupart des travaux et publications. Les problématiques de gestion des matières premières, de chaînes opératoires de fabrication n'ont été abordées que dans de rares études (Camps-Fabrer, 1975 ; Roubet 1979 ; Hachi 2003 ; Mulazzani 2010 ; Kaouane 2002). Les données disponibles sont donc qualitativement et quantitativement disparates restreignant les éléments de comparaisons avec le corpus industriel osseux de GLD1

Deux objectifs sont visés par la démarche comparative régionale : (1) Quel héritage technique et/ou typologique est susceptible d'être rattaché à l'une et/ou l'autre des deux grandes cultures épipaléolithiques ibéromaurusienne et capsienne, (2) comment caractériser l'industrie de GLD1 au sein des groupes Néolithiques de l'Holocène moyen d'Afrique du Nord ?.

Pour le premier objectif, deux sites régionaux ont été retenus Afalou Bou Rhummel dans les Babors (Ibéromaurusien) et Medjez II dans les haut-plateaux Sétifiens (Capsien).

Pour le deuxième objectif, les sites Néolithiques retenus sont ceux d'Algérie orientale ayant une chronologie synchrone ou proche de celle établie pour GLD1 : Grotte Capéletti et Damous el Ahmar.

10.1. Afalou Bou Rhummel

Le gisement d'Afalou Bou Rhummel est un abri sous roche situé dans le massif côtier des Babors dans la commune de Melbou à l'est de Béjaïa. La comparaison porte sur la collection réunie lors des fouilles effectuées par S. Hachi dans les années 1983 et 1984 et concerne les niveaux supérieurs répartis en 5 couches datées entre 13000 et 11000 BP. L'outillage est constitué de 44 pièces représentant les trois groupes d'outils avec une nette dominance des outils perforants (Fig. 49). L'outillage osseux apparaît véritablement à partir de la couche IV. Pour S. Hachi, la couche IV frappe par l'originalité de son matériel archéologique (« taux inhabituel de microlithes

géométriques et parmi eux, de nombreux triangles») qui se démarque de la couche V dont les industries sont « plus conformes à l'image statistique de l'Ibéromaurusien » (Hachi 2003, p. 230). Les pièces osseuses techniques portent des stigmates indiquant que plusieurs techniques de débitage ont été utilisées (percussion directe, percussion indirecte à l'aide d'un coin, sciage, rainurage longitudinal). Quant aux outils finis ils portent souvent des stries de raclage et des traces de polissage. Le traitement thermique (« durcissement des pointes ») est souvent utilisé et se traduit par une coloration distincte visible sur les parties distales pointues des outils (et sur l'extrémité arrondie d'un lissoir).

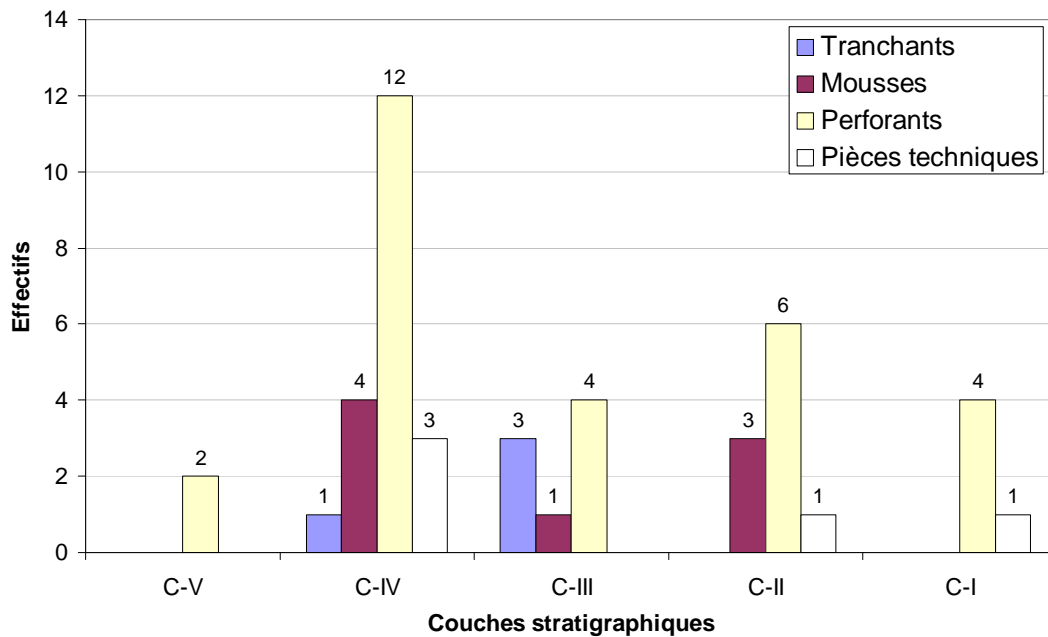


Figure 49 : Industrie osseuses d'Afalou Bou Rhummel (Coll. S. Hachi 1983-1984)

Les poinçons sont généralement pris sur os long fendu avec épiphyse partielle (Type P2), sur esquille d'os long (Type P3), plus rarement entièrement façonnés (Type P6) ou aménagés dans la partie proximale (Type P4). On note un nombre relativement élevé de pointes doubles ou hameçons (4 pièces).

Les outils mousses sont représentés par des lissoirs sur côte avec extrémité arrondie, sur os long fendu ou lamelle osseuse et brunissoirs.

Les outils tranchants (couteau sur os long fendu, ciseaux) sont peu représentés (4 pièces/couches C-IV et C-III). Le tranchet considéré comme « l'outil princeps de l'Ibéromaurusien » est absent. L'étude des dernières collections d'Afalou est en cours.

En conclusion, à l'exception d'un couteau sur os long, tous les types d'outils représentés à Afalou se retrouvent dans la collection de GLD1. Cependant, s'il y a un outil qui pourrait traduire une

réminiscence Ibéromaurusienne des Babors, c'est bien la pointe-double ou hameçon droit dont même les mensurations ($\approx 45 \times 5$ mm) répondent aux mêmes canons.

10.2. Medjez II

La deuxième étude concerne la collection d'industrie osseuse provenant des fouilles effectuées par H. Camps-Fabrer sur le site de Medjez II entre 1967-1968 (Camps-Fabrer 1975). L'escargotière-nécropole de Medjez située dans les haut-plateaux sétifiens est considérée comme le gisement princeps du faciès Sétifien du Capsien Supérieur (Camps-Fabrer 1975, Roubet et Hachi, 2015). La monographie de Medjez II met en évidence une occupation en plein air ayant duré deux millénaires et demi qui se serait déroulée en quatre phases chrono-culturelles :

La phase ancienne I, s'est déroulée au VII^{ème} millénaire (6910 ± 150 BC), l'industrie n'est pas encore un Capsien supérieur nettement caractérisé, « .. ni ceux d'un Capsien typique, malgré un outillage volumineux dont la structure est différente... C'est pourtant dans cette phase que les affinités ou les réminiscences ibéromaurusiennes sont...les plus sensibles » (Camps-Fabrer 1975, p. 418).

Durant la phase II, première moitié du VI^{ème} millénaire (5830 ± 180 BC ; 5330 ± 120 BC), les caractères Capsiens s'affirment : « un Capsien supérieur bien caractérisé sans hiatus et manifestement par évolution interne » (Camps-Fabrer 1975 p. 418).

Le passage de la phase II à la phase III, vers la moitié du VI^{ème} millénaire, entre $5500 / 5080 \pm 160$ BC, se traduit par l'allègement de l'outillage lithique dont la structure est moins équilibrée. Les couches de cette phase ont livré de nombreuses inhumations.

Le Sétifien évolué (Phase IV), qui prend fin au milieu du V^{ème} millénaire 4550 ± 150 BC (Camps-Fabrer 1975, p.168), voit s'accroître l'allègement et le déséquilibre de l'industrie lithique au profit surtout des pièces à coches et des lamelles denticulées. Durant cette phase tardive contemporaine de l'UA1 de GLD1, aucune espèce domestique ni tout autre indice néolithique n'a été enregistré.

La collection d'industrie osseuse réunie par H. Camps Fabrer en 1967-1968 comporte 238 objets, répartis sur les 4 phases d'occupations, avec une concentration plus remarquable lors de la phase II (Fig. 50)

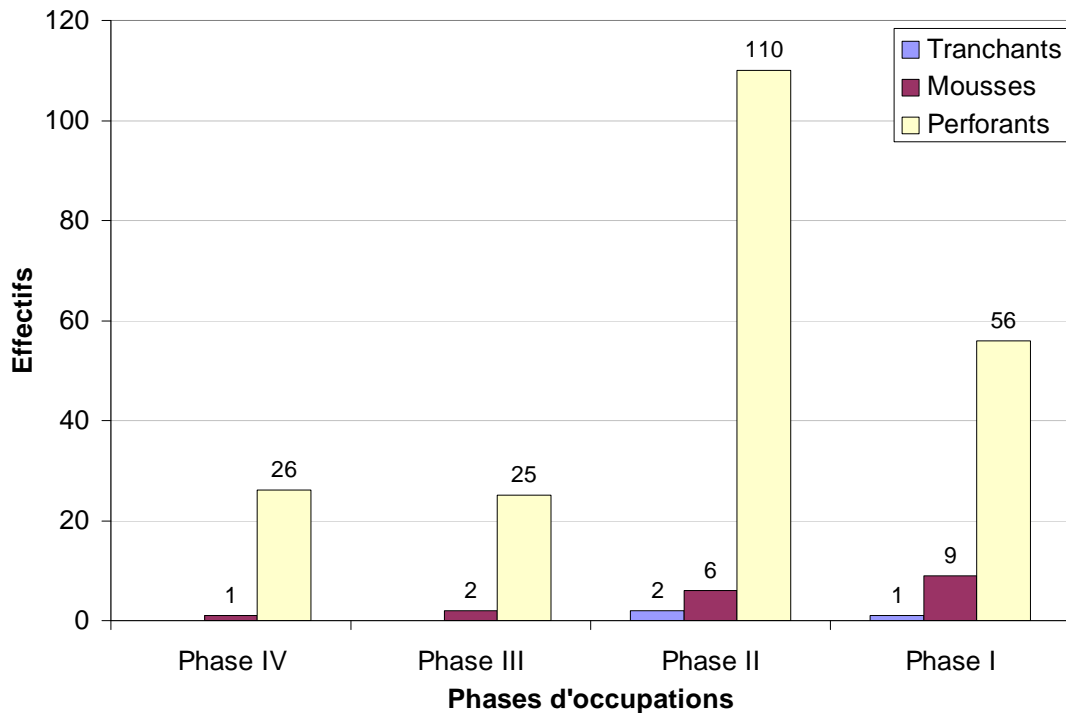


Figure 50 : Industrie osseuses de Médjéz II (Coll. H. Camps-Fabrer 1967-1968)

Les techniques de débitage reconnues sont : la taille par percussion, le sciage transversal de l'épiphyse et longitudinal de la diaphyse. Dans un cas « les poulies sciées ne portent que la trace du sciage transversal par rapport à l'axe de l'os brut » (Camps-Fabrer 1975, p. 239). Dans un autre cas, l'épiphyse « porte des incisions longitudinales sur les quatre faces et une saignée transversale qui a permis de la détacher par flexion de haut en bas du fût de l'os » (Camps-Fabrer 1975, p. 239). Le sciage transversal de la diaphyse est attesté parmi certains poinçons, ou sur les tubes et perles tubulaires.

L'outillage est majoritairement représenté par le groupe des outils perforants, entre 84% (Phase I) et 96% (Phase 4). L'inventaire (Camps-Fabrer, 1975, p. 268) montre que les types de poinçons sont représentés avec une prépondérance pour les poinçons entièrement façonnés, dont 3 poinçons doubles. On note aussi une forte représentation des alènes (40 pièces réparties presque à égalité entre les phases I et II), la présence d'épingle (6 pièces) et plumes (9 pièces).

Les outils mousses, en phases I et II, sont peu représentés (18 pièces toutes phases confondues, soit 7% du matériel osseux). Ils se composent de 10 lissoirs plats, 2 lissoir épais, 1 brunissoir, 5 lamelles émoussées.

Le groupe des outils tranchants est représenté par 3 pièces (2 pellettes/phase II et 1 couteau plat/phase 1).

En conclusion, à l'exception d'un poignard, tous les types d'outils représentés à Médjez II se retrouvent dans la collection de GLD1. La ressemblance des matériels osseux issus de GLD1 et Médjez II peut être soulignée au regard de la présence et de la fréquence de certains types d'outils très spécifiques : alènes, épingles, plumes et poinçons entièrement façonnés. On soulignera que le choix d'utiliser des régions anatomiques particulières (métapode, scapula, côte, etc) pour façonner les instruments des trois grandes familles d'outils identifiées, concerne comme pour l'Ibéro-maurusien des animaux chassés. Sélections anatomiques et procédés de débitage sont identiques dans les deux faciès.

10.3. Grotte Capéletti

La grotte Capéletti du Khanguet Si Mohamed Tahar située dans l'Aurès, sur l'Atlas oriental algérien est un des rares gisements Néolithiques ayant bénéficié d'une fouille minutieuse et d'un programme de recherche pluridisciplinaire (Roubet 1979). L'étude de la collection d'industrie osseuse a bénéficié d'une approche technique et typologique. Quatre séries d'occupations rattachées au Néolithique de tradition capsienne ont été reconnues et datées entre la moitié du VIIe à la deuxième moitié du Ve millénaire BP.

L'étude de l'industrie osseuse a été abordée avec une méthodologie inspirée de celle appliquée à l'industrie lithique impliquant la transposition de ses principaux concepts et sa terminologie (éclat, lame, lamelle, burin, pièce à coche, denticulé, retouche écailleuse, etc.).

A partir des stigmates observés sur les produits bruts (nucléus), les ébauches et les pièces retouchés (sciage, dédoublement, refente, incision, rainurage, perforation), plusieurs chaînes opératoires ont pu être reconstituées. L'analyse de la matière première a abouti à reconnaître une exploitation sélective d'espèces de Bovidés et Ovi-Caprinés.

Le corpus d'outils est composé de 176 pièces réparties dans les quatre séries d'occupations (Fig. 51). Mis à part un outil mousse entier dans la première occupation, la prépondérance des outils perforants est nettement affirmée dans les séries 3 et 4. Leur pourcentage par rapport aux autres groupes est respectivement de 57% et 65% pour les séries 3 et 4. Ce taux est comparable à celui calculé pour GLD1 (67%). Les outils mous et tranchants sont représentés par des effectifs du même ordre de grandeur (entre 5 et 10), avec toujours un avantage pour les outils mous.

L'examen des listes détaillées d'outils et d'ébauches pour chaque série (Roubet 1979, p. 236, p.286 et p. 359) montre que la diversité des activités accomplies sur place, celle de cette industrie et la qualité générale de cette documentation osseuse sont voisines de celles de GLD1. On note l'absence d'épingles et d'aiguilles à chas et d'outil à biseau transversal.

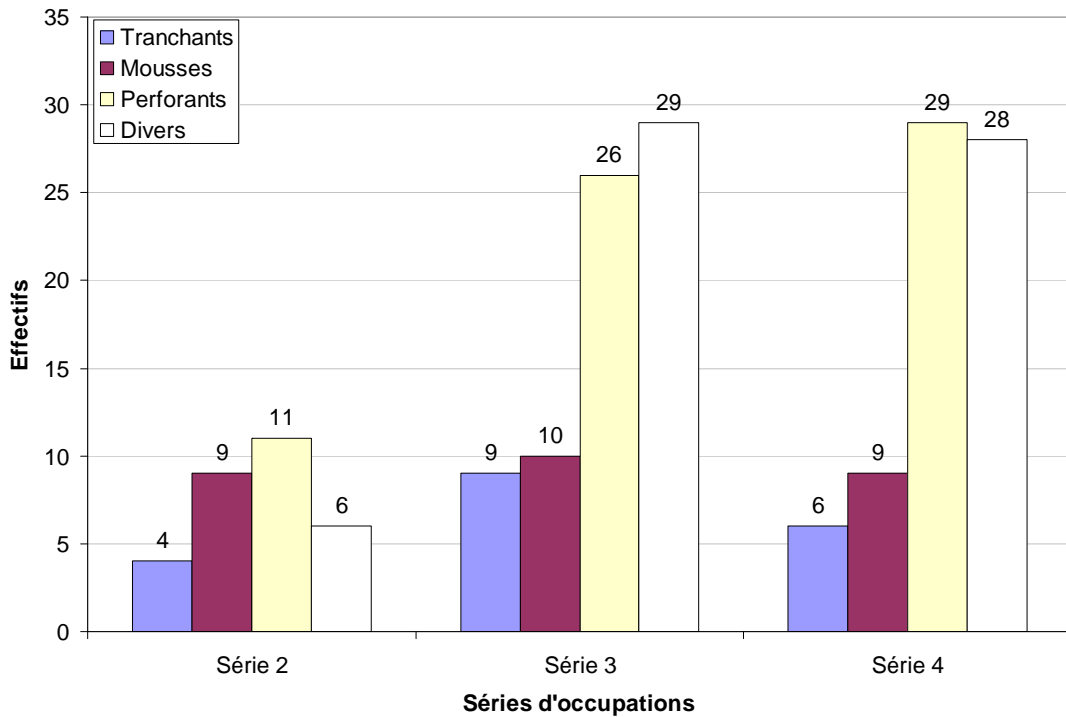


Figure 51 : Industrie osseuse de la grotte Capéletti (Coll. C. Roubet 1979)

10.4. *Damous el Ahmar*

La grotte du Damous el Ahmar près de Tébessa a livré une très belle industrie osseuse composée de 183 pièces récoltées par M. Latapie et M. Reygasse dont 15 proviennent d'un sondage réalisé par C. Roubet (Roubet, 1968, 1979, p. 84). Le site dispose d'une date radiocarbone situant une fréquentation autour de la moitié du VI^e millénaire BP. L'inventaire détaillé de l'outillage (Roubet 1979, p. 87) montre une grande diversité d'outils, synchrone des séries 3 et 4 de la grotte Capéletti. Le groupe des outils tranchants est représenté par 18 outils, celui des outils mousses par 21 pièces et le groupe des outils perforants par 143 outils, soit 78% de l'ensemble de l'outillage.

La diversité et la qualité de ce mobilier très bien conservé sont comparables à celles de GLD1, avec l'absence d'aiguilles à chas et d'outil à biseau transversal.

Les procédés techniques mis en œuvre durant le Néolithique sont identiques à ceux reconnus durant les deux périodes précédentes. Le corpus instrumental plus largement fourni durant le Néolithique. L'éventail des matières premières s'est ouvert sur un plus grand choix de parties anatomiques disponibles en utilisant celles d'espèces domestiques consommées, dans les catégories morphologiques osseuses précédemment exploitées.

11. Conclusion

L'approche intégrée adoptée pour l'étude de l'assemblage osseux de GLD1 a pour objectif de comprendre les modalités de production et de gestion de l'outillage à travers sa caractérisation techno-typologique. Une classification typologique inspirée des grandes familles morpho-fonctionnelle établies par H. Camps-Fabrer dès 1966 et toujours maintenue par les travaux de la Commission de Nomenclature (UISPP), a été proposée pour rendre compte de la spécificité de l'outillage de GLD1. Sa conception laisse une place prépondérante à l'anatomie du support. Ainsi, subsistent 10 types d'objets pointus dont six réservés aux poinçons, six types d'objets tranchants et enfin trois types pour les objets mousses qui permettent de classer 90% des objets finis découverts à GLD1.

Les pasteurs de GLD1 ont utilisé des matières osseuses pour réaliser une large gamme d'objets utilitaires tout au long des quatre épisodes d'occupations néolithiques (UA1 à UA4), avec une certaine constance dans le temps par rapport aux autres documents (lithiques, parure). Les outils et objets perforants représentent la grande majorité de l'outillage (67,4%), suivi des outils tranchants (13,4%) et des outils mousses (8,6%) (Tab. 1B). La faible quantité d'objets découverts en fouilles comparée à celle issue de sédiment sans contexte stratigraphique (anciennes fouilles) nous a incité à donner une plus grande place à l'approche typologique. En effet, sur les 19 types d'outils définis, 4 n'ont pas été découverts en fouille : Poinçon sur esquille diaphysaire régularisée (P4), Pointe sur côte fendue (P5), Aiguilles (P9), Estèque (T4), Objet tranchant sur défense de sanglier (T5). Cependant, il faut rester prudent sur les interprétations chrono-culturelle que l'on peut tirer des données disponibles actuellement (Tab. 25). Le premier niveau d'occupation n'a livré que 4 types d'outils (presque pas d'outils pointus) : Double pointe (P10) et Bâtonnet (M3) que l'on ne retrouve plus dans les autres niveaux, puis Pellette (T3) et Lissoirs (M1) que l'on retrouve presque sur toute la durée d'occupation du site. Une plus grande diversité d'outils est apparue en UA2, avec notamment l'apparition de plusieurs types de poinçons : Poinçons sur os non fendu (P1), Poinçon sur os fendu avec épiphyse partielle (P2), Poinçon entièrement façonné (P6). Les types épingle (P9), couteau sur scapula (T1), couteau plat sur côte fendu (T2) ne sont présents qu'en UA2. D'autres types sont maintenus en UA3 : Alène (P8), Biseau distal (T6), Lissoir sur os long fendu (M2), voire jusqu'en UA4 tel que les poinçons sur esquille diaphysaire (P3).

Type	UA1	UA2	UA3	UA4
Double pointe (P10)				
Bâtonnet (M3)				
Poinçons sur os non fendu (P1)				
Poinçon sur os fendu avec épiphyse partielle (P2)				
Poinçon entièrement façonné (P6)				
Epingle (P7)				
Couteau sur scapula (T1)				
Couteau plat sur côte fendue (T2)				
Alène (P8)				
Fragment de pointe				
Biseau (T6)				
Lissoir sur os long fendu (M2)				
Poinçon sur esquille diaphysaire (P3)				
Lissoir sur côte fendue (M1)				
Pellette (T3)				
Poinçon sur esquille diaphysaire régularisée (P4)	HS			
Pointe sur côte fendue (P5)				
Estèque (T4)				
Objet tranchant sur défense de sanglier (T5)				
Aiguille (P9)				

Tableau 25 : Chronologie des types d'outils

L'état de conservation de la collection osseuse est exceptionnel. Les agents taphonomiques n'ont que faiblement détérioré certains objets (3%) laissant apparaître souvent, même à l'œil, les stigmates de fabrication et d'utilisation. En réalité, l'enfouissement des objets les a préservés du piétinement et les a maintenus dans des conditions thermohygrométriques idéales. Les mesures de ces paramètres (T et H) en continu dans la grotte ont montré que sur une l'année (données de 2014) les variations maximales de températures sont de 4° (entre 15-19°C). Le taux d'humidité varie selon que l'on soit proche ou non de l'entrée, mais il est en moyenne de 75% dans les secteurs fouillés. En réalité, la préservation des objets est meilleure en grotte qu'en laboratoire où les variations de températures sont plus importantes (des fissurations récentes sont apparues au niveau de l'apex de certains poinçons).

L'intégrité des outils est également exceptionnelle. 48% des outils sont entiers et 8% sub-entiers, les autres fragments représentent, dans l'ordre d'importance : les parties distales (17%), mésiales (10%), mésio-distale (9%), mésio-proximale (6%), et très rarement les parties proximales (1%).

L'acquisition de la matière première osseuse résulte de l'abattage d'animaux chassés (gazelles et sanglier) et élevés (*Ovis/Capra*). La collecte extérieure est pratiquée comme moyen d'acquisition secondaire et opportuniste.

La sélection et le stockage d'éléments précis du squelette après l'alimentation est à rapporter à la mise à l'écart intentionnelle, et provisoire des divers produits utilisables (peaux, tendons, plumes etc.) conservés ou non. Différer l'emploi de produits stockés reste à inscrire dans l'ensemble des projets des occupants.

Avec les actuelles informations, il semble qu'à GLD1, les préhistoriques montrent une certaine constance dans le choix des ossements et des espèces, n'utilisant qu'un échantillon restreint de matières premières. Cela se traduit par une exploitation préférentielle de ongulés de taille petite ou moyenne (chèvre, mouton, gazelle, sanglier) ; des os longs possédant une diaphyse épaisse et longue (radius, ulna, tibia et métapode, moins long mais avec un tissu compact très dense), des os plats (côte, scapula). Or ces choix répondent à l'adéquation entre matière, technique, fonction et économie. Le choix récurrent d'exploiter des os plats pour des outils plats, à partie active mousse ou tranchante, s'explique aussi part des avantages matériels. De même, les métapodes étaient sans doute choisis, notamment pour fabriquer les poinçons, parce que leur forme et leurs propriétés mécaniques étaient appropriées aux gestes futurs.

L'absence de recours au bois de cervidés s'explique par la faible représentation des cervidés dans l'environnement et leur absence parmi les faunes chassées.

Des matières dures d'origine animales autres que l'os ne sont que rarement utilisées. Celles destinées à la parure et aux documents symboliques sont abordées dans le chapitre VIII (Ivoire d'éléphant, tests d'œufs d'autruche, coquillages marins, derme ossifié de tortue). Quatre objets classés parmi les outils tranchants (type T5) sont faits sur des défenses de sangliers. Leur statut d'outil est loin d'être acquis, il est probable que cette matière soit destinée à la sphère symbolique. S2-13-1 (Fig. 36) rappelle des objets trouvés dans les niveaux Natoufiens de Mallaha (Stordeur, 1988, fig.4 p.10) ainsi qu'à Hayonim Grotte au Natoufien ancien puis récent (Belfer Cohen, 1988, Fig. 86, p. 186). Dans ce dernier site, ils ont été considérés comme des éléments de parure. Dans les sites néolithiques européens on leur attribue généralement la fonction de racloir (Le Dosseur, 2006, p. 302 ; Choi 1999, p. 401-403 et fig. 257-258). S3-12-31 (Fig. 36) est assez proche des « défenses de sanglier aménagées en outils spatuliformes » dans les niveaux chasséens de la petite grotte de Bize (Guilaine 1976-1977). En Afrique du Nord, on connaît peu d'objets pris sur défense de suidés provenant des gisements néolithiques : spatule de la grotte du Khanguet si Mohamed Tahar dans l'Aurès, bracelet de Damous el-Batoum (H. Camps-Fabrer, 2003). L'objet le plus remarquable est une défense aménagée en pendeloque recueillie par M. Boukhandoufa

(coll. CRAPE) dans la grotte de Bou Zabaouine II. Il s'agit d'une défense gauche de sanglier retailée, amincie et polie, perforée aux deux extrémités (H. Camps-Fabrer, 1966, fig. 75 p. 161 et couverture).

Les méthodes employées pour le débitage des supports n'ont été reconnues que sur les outils dont le degré d'aménagement et de transformation ne sont pas suffisamment poussés permettant ainsi la préservation des parties anatomiques diagnostiques et des stigmates caractéristiques de certaines techniques de transformation par fracturation ou par usure (Tab. 24). En UA2 l'éclatement par percussion directe est reconnu sur les poinçons de type P1 (sur os non fendu), P2 (sur os fendu avec épiphyse partielle), P3 (sur esquille diaphysaire) et les tranchants de type T6 (Biseau distal). Le rainurage longitudinal est attesté en UA2 sur les poinçons de type P2 (sur os fendu avec épiphyse partielle) et sur Alène (P8). Les traces de sciages ne sont observées que sur les tranchants de type T1 (couteau sur scapula), mais il est vraisemblable que le recours à cette technique s'est fait pour le débitage transversal des côtes, notamment pour supprimer leurs extrémités (tête articulaire et extrémité ventrale) avant d'être fendues. Le recours à la flexion a dû intervenir en deuxième étape pour achever l'action de suppression des extrémités comme nous l'avons montré par l'expérimentation (Exp. IV-Etape 2). A GLD1 3 types d'outils sont faits sur héli-côtes : Pointe (P5), couteau (T2), lissoir (M1), soit 38 outils (14% de l'assemblage).

Le rainurage et le sciage comme nous l'avons vu, interviennent dans le débitage. Les autres techniques d'usure interviennent essentiellement lors du façonnage et de la finition (incision, raclage, abrasion et polissage). Les stigmates de raclage et d'abrasion sont très fréquents sur les outils datés de l'UA1 et UA2 (Tab. 24). Le polissage est pratiqué dès l'UA1 sur les poinçons entièrement façonnés (type P6), les épingles (P7), les alènes (P8) et les aiguilles (P9).

Le recours à l'incision est assez rare et non daté (Tab. 24). Nous l'avons observé sur une aiguilles à rainure (Fig. 25 : S1-13-36) et l'autre à coche (Fig. 25 : S3-12-65), et sur un objet tranchant sur ivoire de sanglier (Fig. 36 : S3-12-27). Le peu de recours à l'incision explique l'absence de décors sur les outils en os.

Trois objets insolites que nous avons appelés « Petites pointes à base fourchue » (§ 6.13) pourraient aussi rentrer dans la catégorie d'objet de parure tant leur fragilité et la finesse de leur aménagement laissent peu de place à un usage utilitaire.

Nous avons observé des traces de calcinations sur 14 outils (Tab. 1C). Nous les avons attribuées à des altérations thermiques et non à un traitement spécifique destiné à accroître les performances des outils. Cependant, sur deux d'entre eux dont la partie active pointue est calcinée juste au niveau de l'apex (Fig. 1 : S2-12-10 et S3-12-55), il n'est pas exclu qu'il s'agisse d'un traitement thermique intentionnel destiné à renforcer la pointe (?).

L'entretien et la gestion des outils est un sujet que nous avons peu exploré. Les objets ne sont pas abandonnés à la première usure ou par suite de cassure. Nous avons pu montrer sur un exemple que le réaffutage et la réparation des poinçons est pratiqué (Fig. 5).

La réalisation des équipements a suivi plusieurs chemins opératoires qui ne supposent pas tous le même degré de difficulté et de transformation. Certains outils tels que les poinçons sur os non fendu (P1), poinçons sur esquilles diaphysaires (P3), certains lissoirs sur os long fendu (M2) semblent se rattacher à une catégorie d'outils expédients, alors que d'autres plus élaborés tels que les poinçons entièrement façonnés (P6), les épingles, les alènes, les aiguilles, etc. sont mieux valorisés.

La détermination des fonctions des outils exige des études tracéologiques que nous n'avons pas encore menées. Nous avons néanmoins constaté que les pointes des poinçons peuvent être émoussées ou acérées, leur robustesse est également variable. Ils ne sont probablement pas tous destinés au même usage. Quand la partie active pointue est utilisée pour perforer, les matières qu'elle traverse peuvent être de différentes natures et résistance. Le poinçon S2-13-20 (Fig. 52) porte des stries-gorges circulaires au niveau de l'apex de diamètres 3 à 5 mm qui ont dû se former lors d'un mouvement circulaire en contact avec une matière dont la dureté est supérieure à celle de l'os (peut-être lors de la perforation de gains d'enfilage en test d'œufs d'autruche ?).

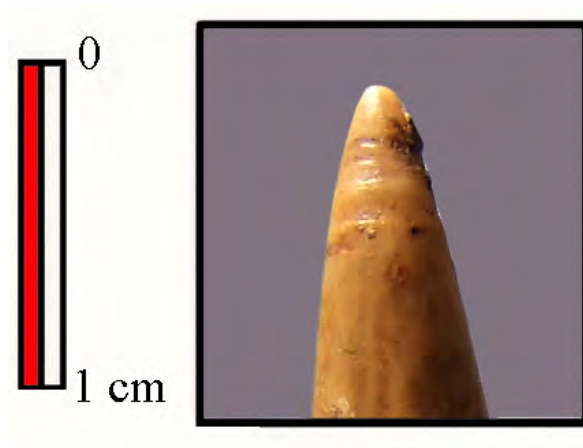


Fig. 52 : Pointe du poinçon S2-13-20 (Type P3)

Plusieurs études fonctionnelles consacrées aux poinçons (Campana 1989, Sidéra 1993, Christidou 1999, Maigrot 2003, Legrand 2007) ont mis en évidence des activités de transformation en relation avec la perforation de supports solides, souples ou à l'écartement de fibres végétales dans le cadre de travaux de vannerie ou de tissage. La base des poinçons est destinée à la préhension (Julien, 1994), peut aussi être emmanchée pour une meilleure tenue (peut-être la raison pour laquelle les bases des poinçons de type P4 ont été régularisée ?).

Les coupures et les enfoncements proches de la pointe sont interprétés comme résultant d'un usage lié à la taille de silex (Campana, 1989).

Quel héritage culturel ?

Durant l'Ibéromaurusien et le capsien, le choix d'utiliser des régions anatomiques particulières (métapode, scapula, cote, etc.) pour façonner les instruments des trois grandes familles d'outils identifiées, concerne des animaux chassés. Sélections anatomiques et procédés de débitage sont identiques dans les deux faciès.

Les procédés techniques mis en œuvre durant le Néolithique sont identiques à ceux reconnus durant les deux périodes précédentes. Le corpus instrumental plus largement fourni durant le Néolithique n'introduit que de rares nouveautés typologiques (couteaux sur scapula, estèques, aiguilles à chas) alors qu'est établie la disparition d'instruments typiques et spécialisés (tranchet/IBM) ; l'éventail des matières premières s'est ouvert sur un plus grand choix de parties anatomiques disponibles en utilisant celles d'espèces domestiques consommées, dans les catégories morphologiques osseuses précédemment exploitées.

Tous les types d'outils en os des sites d'Afalou et de Medjez II sont présents dans la collection GLD1 à l'exception d'un couteau sur os long pour Afalou et d'un poignard pour Medjez II.

S'il y a un outil qui pourrait traduire une réminiscence Ibéromaurusienne des Babors, c'est bien la pointe-double ou hameçon droit avec correspondance des mensurations ($\approx 45 \times 5$ mm). La ressemblance des matériels osseux issus de GLD1 et Medjez II peut être soulignée au regard de la présence et de la fréquence de certains type d'outils très spécifiques : alènes, épingles, plumes et poinçons entièrement façonnés.

« Il y a donc à la fois diversification des formes, enrichissement en nombre et en qualité par le fusionnement de traditions antérieures » (Camps-Fabrer 1966, p. 176).

La comparaison avec les sites néolithiques (Grotte Capeletti et Damous el Ahmar) montre que les collections sont assez proches en terme de diversité, mais on note la présence seulement à GLD1 d'aiguilles à chas, de biseau distal et « petite pointes à bases fourchues » jamais vue ailleurs.

Chapitre VII – Les récipients céramiques

1. La céramique en Afrique du Nord

Il est difficile de déterminer les motivations qui poussèrent l'homme préhistorique à fabriquer des récipients en terre cuite dont l'intérêt est de contenir des denrées et autres produits liquides ou solides, mais surtout de pouvoir aller au feu sans dommage. La question de son transport s'est posée en raison du poids du récipient et de sa fragilité. Au Proche-Orient la production céramique, semblent être le résultat de changements économiques impliquant la sédentarisation, alors qu'en Afrique du Nord la céramique apparaît dans un système de subsistance encore semi-nomade de chasse et de cueillette (Barich 1987, Garcea 2004, Linstadter 2008).

Or ce n'est peut être plus en ces termes qu'il convient d'examiner, en Algérie orientale notamment, l'introduction de la céramique. Car si le concept de récipient s'impose lorsqu'on évoque la céramique, nous ne pouvons pas négliger celui de modelage, qui n'est presque jamais envisagé du moins en Afrique du Nord. Ce qui rend l'étude de la céramique de GDL1 tout à fait particulière et particulièrement concernée par ce point de vue du matériau et de son traitement, tient au fait que c'est précisément dans les Babors qu'émerge en Algérie ce concept du modelage en contexte non Néolithique, mais Epipaléolithique dès la fin du Pléistocène supérieur final dans l'Ibéromaurisien. On doit en effet au site d'Afalou Bou Rhummel, retenu notamment à titre comparatif pour l'industrie lithique (Chap. V), d'avoir inauguré dès 15 000 BP, l'usage de l'argile modelée à des fins de création de figurines anthropomorphes et zoomorphes qui ont été cuites. S. Hach a recueilli en stratigraphie interrompue entre 15 000 et 11 000 BP de tels documents non spécialement rattachés au thème funéraire (Hachi 2003, Hachi et al. 2002). Cette transmission s'étant bien effectuée pendant des millénaires ces auteurs ont supposé qu'elle pouvait avoir atteint au début de l'Holocène les premières cultures néolithiques locales. GLD1 peut-il avoir été au carrefour de ces transmissions ?

Désormais le thème de la céramique prend un autre cheminement que celui du package proche-oriental ou Saharien, que l'état de nos travaux ne permet pas encore de suivre même s'il reste majeur et crucial dans le cadre de ce doctorat. Il n'est ici que provisoirement soulevé et mis en attente et inscrit comme projet, des prochaines fouilles. Revenons maintenant sur la perception la plus communément partagée de la céramique, à travers ses décors en méditerranée.

A partir du Néolithique, la poterie, à travers notamment les techniques de décor, a joué un rôle déterminant dans l'étude des cultures et de la succession de leurs faciès. La présence ou l'absence de céramique, au même titre que d'autres marqueurs matériels (haches polies, armatures de flèches, etc.) a longtemps suffi à désigner un site ou un niveau d'occupation de Néolithique ou non. Aujourd'hui les critères de néolithisation reposent bien plus sur des marqueurs archéozoologiques et paléobotaniques soulignant la domestication des animaux et des plantes-céréales puis, l'adoption de l'élevage et le début d'une agriculture, signant l'apparition de nouveaux comportements de subsistance. Cependant, malgré les avantages de l'adoption de la céramique dans une économie de production, son adoption n'est pas strictement dépendante de l'agriculture (Barnett 1995, p. 82).

En Afrique, la céramique apparaît au cours du 10^e millénaire BP dans une vaste région qui correspond maintenant à la lisière sud du Sahara et du Sahel, en divers endroits et dans des contextes culturels différents (Jesse 2010). Ce sont des foyers potentiels qu'il faudrait retenir pour chercher l'origine de la céramique Nord Africaine. Certains auteurs y voient même une influence allant jusqu'à la Péninsule Ibérique dont les traits de caractères sahariens se retrouvent dans le mobilier céramiques (Manen et *al.* 2007, Carvalho 2010).

Dans la Péninsule Tingitane, sur les sites de Kaf Taht el-Ghar et Kaf Boussaria une céramique à décoration incisée semble avoir été très tôt adoptée, dès la 9^e millénaire cal BP antérieurement à la céramique cardiale (Ballouche et al. 2012). En Tunisie, à SHM1, quelques rares tessons apparaissent dès le début de l'occupation du site, au cours de la deuxième moitié du 9^e millénaire cal BP dans un contexte encore lié à une économie prédatrice (Mulazzani, 2010 p. 426).

On voit donc que l'ancienneté et l'origine de la céramique Nord Africaine reste encore un sujet en attente de précisions diverses. En Algérie orientale, il a été montré qu'aucune sériation chronologique n'est actuellement possible à partir des formes ou des décors céramiques (Camps-Fabrer 1966 et Roubet 1979).

2. Problématiques

Appréhender le domaine céramique à vocation culinaire consiste à rassembler un faisceau d'informations relatives:

- au projet de l'artisan : la production céramique est une activité domestique parmi d'autres ; la céramique est aussi un matériau spécial, fragile, apte à satisfaire diverses productions symboliques. Ces deux tendances exigent un savoir spécialisé. L'étude va se concentrer

sur des activités domestiques d'un quotidien sédentaire. La production céramique est un projet quantitatif et qualitatif particulier. L'installation de l'espace est prise en compte. Auparavant, l'approvisionnement diversifié et quantitatif est assuré. Le façonnage se déroule à proximité des matériaux réunis.

- aux connaissances technologiques : ces connaissances sont spécifiques à l'argile plastique et adaptées à la production d'ustensiles culinaires. Il importe de retrouver les éléments (arguments) du traitement de l'argile crue, de l'adjonction de dégraissants, du malaxage, du modelage, du montage, du lissage, du polissage, de la cuisson, etc. Cette chaîne opératoire est rarement complète, ni restituée avec certitude.
- aux ressources disponibles : l'examen des potentialités locales conduit à étudier le contexte géologique, minéralogique, ressources en eau, en bois. La distance de ces ressources au site de création de la production céramique est à préciser. Intégrer toutes les activités intervenant dans la fabrication des céramiques dans le cadre d'un quotidien, reste à envisager.

Nous nous sommes fixés comme objectif général l'étude de deux aspects de cette chaîne opératoire qui vont nous permettre de connaître l'essentiel des procédés techniques liés à la fabrication de la céramique de GLD1 : (1) l'étude de la morphologie des vases et leur décoration, (2) une première évaluation de la composition minéralogique de la pâte céramique à l'aide d'analyses par spectroscopie infrarouge.

De nouvelles techniques d'analyses dans le domaine de la biochimie-isotopique permettent aujourd'hui d'identifier la nature des résidus organiques que peuvent contenir les céramiques. Cette thématique est abordée dans ma thèse, ses résultats seront présentés dans le cadre du chapitre XI.

3. Méthodologie

Les études morphologiques tendent à préciser certains aspects extérieurs relatifs à la morphologie des vases modelés, en s'appuyant sur quelques éléments significatifs, tels que les bords, les fonds, les éléments de préhension et les tessons de panse ; la courbure de certains grands fragments peut contribuer à évoquer le galbe de la panse. En effet, c'est par le biais de (petits) tessons dont la dimension maximale est inférieure à 10 cm, qu'il va falloir évoquer successivement :

Chapitre VII - Les récipients céramiques

- le type d'ouverture et son diamètre maximal ;
- la forme des bords ;
- le type de préhension et sa localisation
- la panse et son diamètre interne maximal pour évaluer la capacité moyenne
- le fond et le problème de la stabilité des récipients

Des données métriques (systématiques) ont été également recueillies pour préciser objectivement certaines déterminations morphologiques. Il s'agit principalement de mesures de l'épaisseur moyenne des parois, du diamètre des ouvertures, de celui des panses, de l'angle de conicité et de l'épaisseur des culots de fond.

La mesure des diamètres de l'ouverture des tessons de bords a été réalisée à l'aide d'une grille de cercles concentriques dont les diamètres varient entre 2 et 40 cm (Fig. 1). Pour faciliter la lecture, la grille imprimée sur un transparent en plastique a été disposée sur une plaque de verre reposant sur 4 pieds en bois de 25 cm de hauteur, de manière à faire coïncider la lèvre du tesson contre la plaque de verre, posée dessous, sur le demi-cercle correspondant et obtenir une superposition nette. Paradoxalement, l'évaluation du diamètre des vases est une opération peu objective qui affecte le résultat. En effet, la fiabilité des mesures dépend au moins de trois critères : la longueur du bord, le rayon de sa courbure et la régularité (de fabrication) de sa courbure. Pour la définition d'un seuil limite de la mesure, il n'est donc pas seulement question de la longueur du bord, comme il est communément admis, mais surtout de la régularité et de la longueur de son rayon de courbure. L'estimation de la précision des mesures des diamètres est d'environ 1 cm, correspondant à une erreur relative d'environ 5 à 10%.



Figure 1 : Grille de mesure des diamètres des ouvertures des tessons de bord.
(Modèle conçu et réalisé par F. Kherbouche, 27 x 33 x 25 cm)

Les données morphologiques et décoratives recueillies ont été enregistrées dans une base de données (cf. annexe).

4. Le corpus

La collection céramique est constituée de 4396 tessons représentant les différentes parties morphologiques des récipients (bords, panses éléments de préhension et fonds) portant ou non des éléments décoratifs. Le tamisage des sédiments de la fouille a fourni 641 éléments très petits ($L < 1,5$ cm).

L'étude céramique porte essentiellement sur les tessons provenant de la fouille UA1 à UA4, soit 1050 tessons. Cependant toutes les analyses et mesures ont été faites sur l'ensemble du corpus, pour disposer d'une base de données complète et procéder ainsi à des comparaisons entre ces deux collections afin qu'elles s'enrichissent mutuellement, l'une par sa diversité et son effectif (HS) et l'autre (fouille) par son contexte chronostratigraphique précis.

		UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total
Bord	Décoré	23	13	5	1	157	199
	Non décoré	17	6	3		147	173
Panse	Décorée	65	25	4		53	147
	Non décorée	456	310	83	23	2891	3763
Préhension		7				26	33
Fond		5		1	2	73	81
Total		574	354	96	26	3347	4396

Tableau 1 : Distribution des tessons de céramiques

5. Caractérisations morphologiques

5.1. Fragmentation

L'évaluation de la fragmentation est réalisée en tenant compte des longueurs et largeurs des tessons. La collection ne contient pas de vase entier. Le poids n'a pas été retenu comme moyen de l'évaluer compte tenu de la variabilité de l'épaisseur et de la nature de la pâte des tessons.

L'état de conservation de la céramique est assez fragmentaire. Pour plus de 80% des tessons la plus grande dimension ne dépasse pas 5 cm quelle que soit l'unité archéologique. Le piétinement et surtout la grande fragilité des vases à pate friable seraient les principaux agents de cette fragmentation.

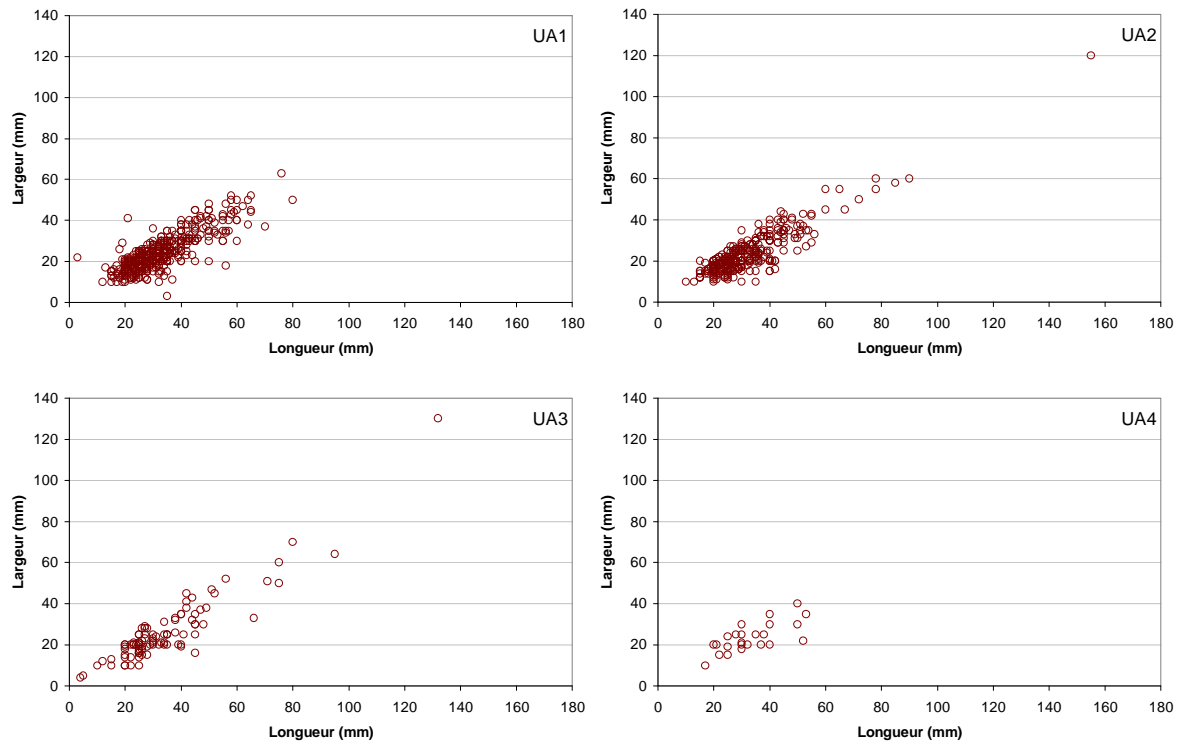


Figure 2 : Longueur et largeur des tessons par unité archéologique

5.2. Epaisseurs des récipients

L'évaluation de l'épaisseur des parois des récipients est obtenue par la mesure de l'épaisseur moyenne des tessons de bord et de panse. Les tessons constitués d'éléments de préhension et de fonds conservent des portions de panse généralement plus épaisses ne convenant pas à cette évaluation très spécifique.

Selon l'épaisseur on distingue trois types de récipients (Fig. 3) :

- Type 1 : peu épaisse (< 8 mm)
- Type 2 : moyenne (située entre 8 et 13 mm)
- Type 3 : épaisse (> 13 mm)

Fig. 3 et Fig. 4 montrent que la production est sans préférence notable pour l'un ou l'autre type en UA3 et UA4. En revanche en UA1, 73% de la production est spécialisée dans le Type 2, tandis qu'en UA2, les types 1 et 2 sont à égalité avec une légère préférence pour la céramique peu épaisse.

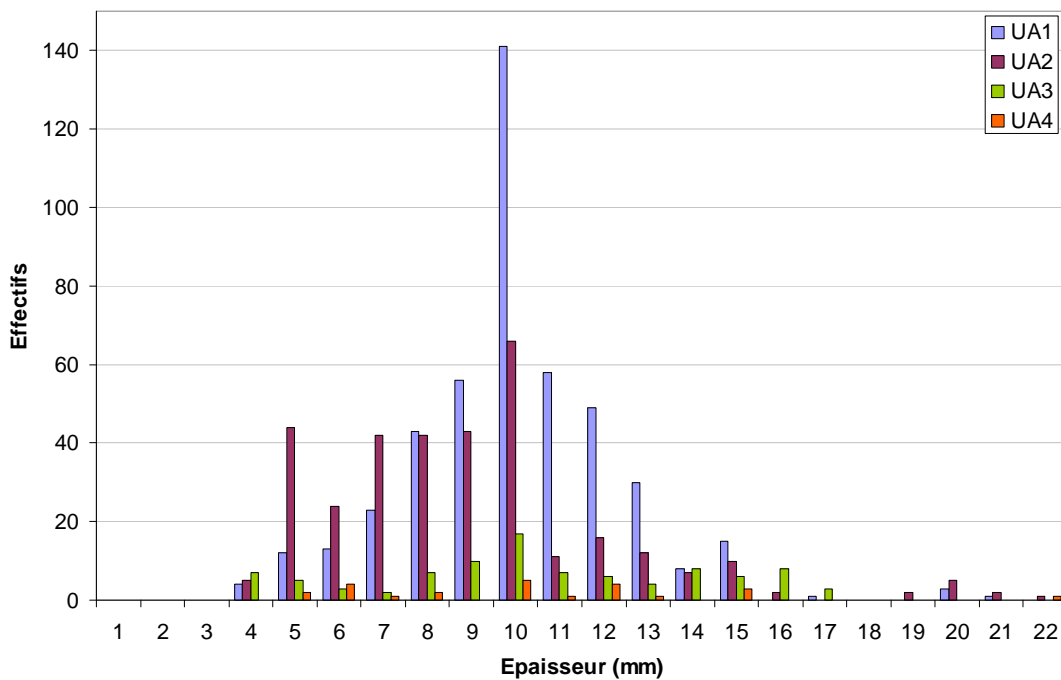


Figure 3 : Répartition des épaisseurs des tessons par unité archéologique

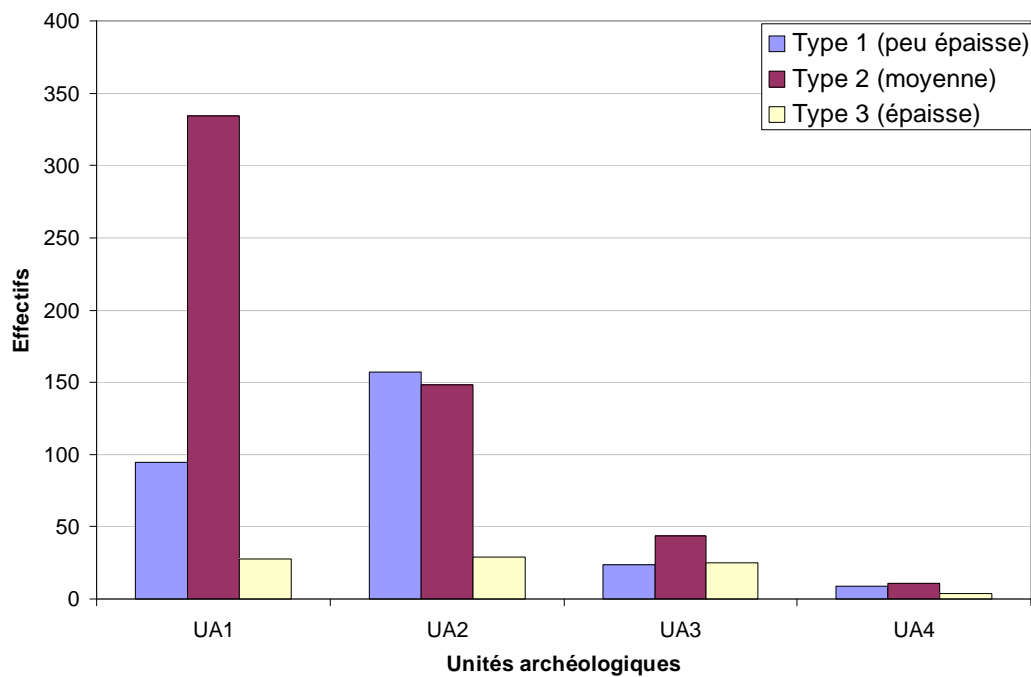


Figure 4 : Types d'épaisseur des tessons par unité archéologique

5.3. Morphologie de l'ouverture

5.3.1. Mesures du diamètre de l'ouverture

Huit tessons de bord issus de la fouille se prêtent à la mesure du diamètre de l'ouverture (Tab. 2).

	UA	Diamètre (cm)	Type de récipient (d'ouverture)
F37-3466	UA1	11	Moyenne
F37-4	UA2	12	Moyenne
F37-C16-90		9	Gobelet
F37-2653		13	Moyenne
F37-2048		22	Large
I47-105		9.5	Gobelet
F37-576	UA3	13	Moyenne
F37-437		17	Large

Tableau 2 : Inventaire des tessons de bords à ouverture mesurable

On constate une assez grande variabilité des ouvertures (Tab.2) incluse à l'intérieur de trois ensembles de récipients : à large ouverture ($D > 15$ cm) (Fig. 6 : F37-2048 et F37-437), à ouverture moyenne ($D \approx 12-13$ cm) (Fig. 6 : F37-3466 et F37-2653) et à petite ouverture de type gobelet ($D \approx 9$ cm) (Fig. 6 : I47-105 et F37-16-90). Le type gobelet n'est présent qu'en UA2 ; il y a bien une corrélation directe entre minceur et petit diamètre de l'ouverture.

Pour tester cette typologie sur un plus grand nombre de documents, nous avons eu recours à la collection dépourvue de contexte stratigraphie renfermant 198 tessons de bord dont le diamètre de l'ouverture est mesurable. L'objectif étant d'apprécier la représentativité des différents diamètres. Les résultats (Fig. 5) sont concordants avec ceux des 8 documents (même types de récipients). La prédominance des récipients à moyenne ouverture est équivalente aux deux autres. Signalons cependant que cette collection hors stratigraphie livre d'autres informations dimensionnelles non confirmées en fouille précisant l'existence de récipients ayant un grand diamètre compris entre 18 et 23cm (Fig. 5).

Chapitre VII - Les récipients céramiques

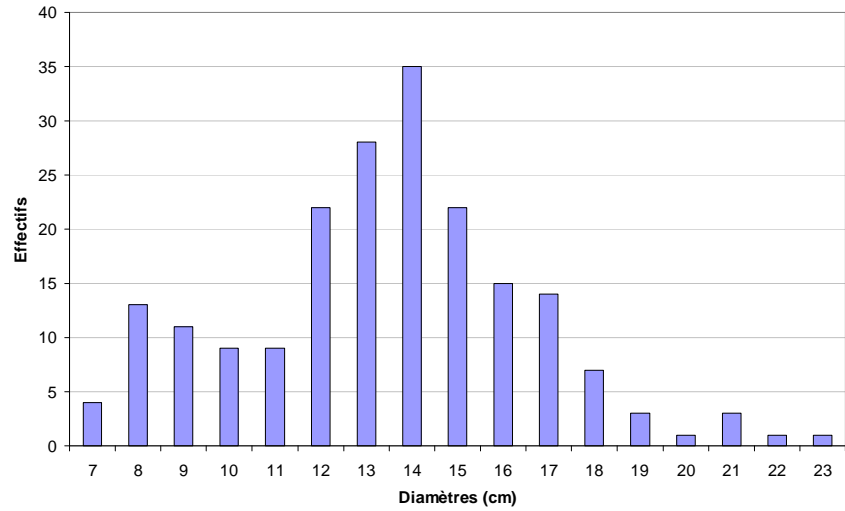


Figure 5 : Diamètres des ouvertures de 198 bords toutes unités confondues (HS)

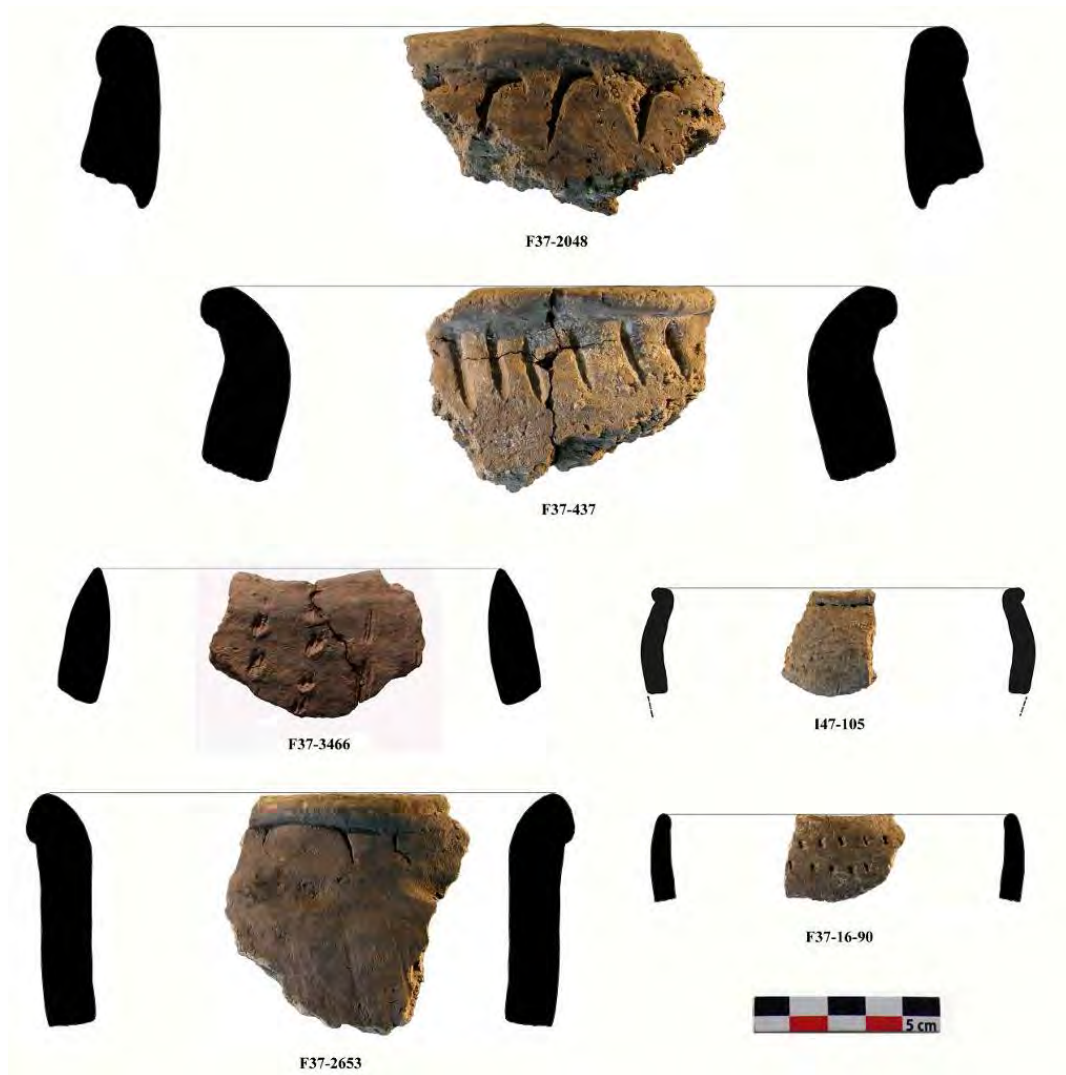


Figure 6 : Trois ensembles de récipients selon le diamètre de l'ouverture (gobelets G : I47-105 et F37-16-90 ; moyenne M : F37-3466 et F37-2653 ; et large ouverture L : F37-2048 et F37-437)

5.3.2. Profils des bords

Le galbe de la lèvre d'un vase est de forme simple (Tab. 3) :

- bord à méplat pouvant être horizontal ou oblique (interne ou externe),
- bord arrondi, ou peu aminci, pouvant être déjeté vers l'extérieur ou l'intérieur
- bord ogival ou sub-ogival, de morphologie axiale ou déjetée à l'extérieur pouvant s'apparenter à un méplat oblique interne,

		UA1	UA2	UA3	UA4	HS
Bord à méplat	Horizontal	13				17
	Oblique interne	3		1		14
	Oblique externe	1				3
Bord arrondi	Droit	7	8	1	1	86
	Déjeté interne	2	2			12
	Déjeté externe	5	3	3		137
Bord ogival ou sub-ogival	Droit	6	4	1		4
	Déjeté interne					8
	Déjeté externe	3	2	2		23
Total		40	19	7	1	304

Tableau 3 - Morphologie de la lèvre des tessons de bords

La présence d'un décor sur certains tessons de bords se situe soit dans l'épaisseur du rebord (bord à méplat crénelé), soit sur la paroi extérieure sous le rebord. La présence d'un décor sur la lèvre renforce la création d'un méplat. On notera que cette morphologie n'est pas compatible avec l'acte de verser (G36-132 et N47-654).

Chapitre VII - Les récipients céramiques

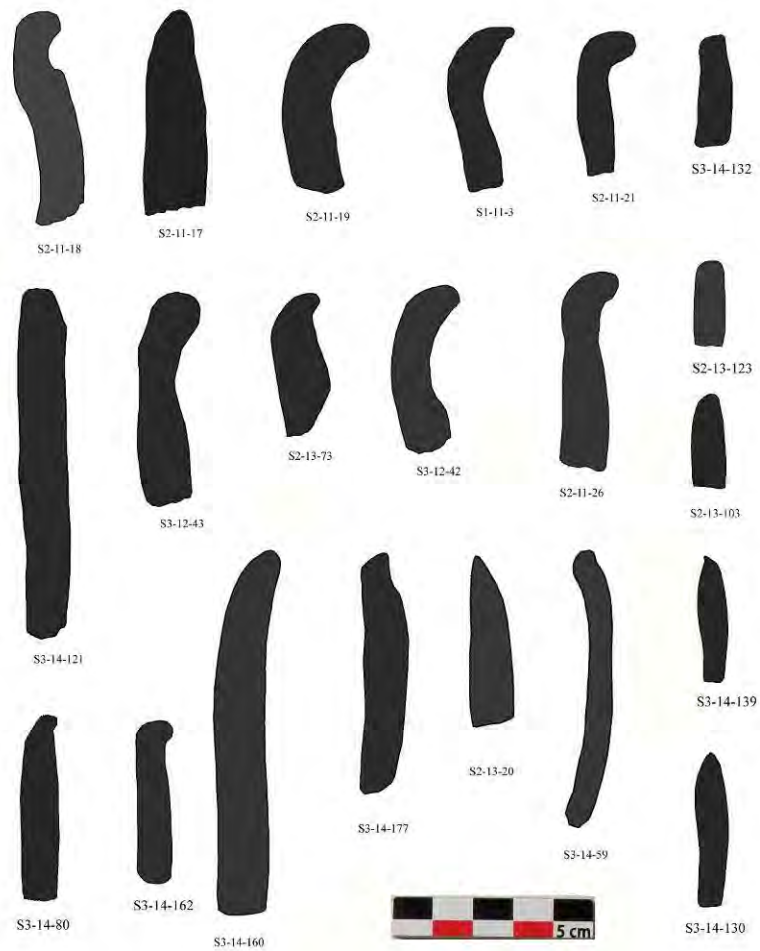


Figure 7 : Exemples de profils des bords



Figure 8 : Décor par impression sur le méplat du bord d'un vase
(UA1/G36-132 et UA2/N47-654)

5.4. Morphologie des éléments de préhension

Les éléments de préhension (7 pièces) proviennent de l'UA1 et sont représentés par deux types : mamelons et languettes (Tab. 4 et Fig. 9). La collection hors stratigraphie est composée de 18 mamelons, 7 languettes et 3 anses (tableau 4) (Tab. 4 et Fig. 10).

UA	N°		Type
UA1	G35-750		Mamelon
	G36-348		
	F37-3513		
	G35-493		Languette
	F37-3473		
	G36-131		
	F37-3089		
HS	S1-11-6	S2-13-189	Mamelon
	S1-11-7	S2-13-196	
	S3-11-2	S3-14-62	
	S1-11-25	S3-14-63	
	S1-11-43	S3-14-83	
	S2-13-53	S3-14-192	
	S2-13-57	S3-14-196	
	S2-13-169	S3-14-197	
	S2-13-179	S3-14-198	
	S1-11-32	S3-14-193	Languette
	S2-13-168	S3-14-194	
	S2-13-174	S3-14-195	
	S3-14-190		
S2-11-22		Anse	
S2-13-136			
S3-14-155			

Tableau 4 - Inventaire des éléments de préhension

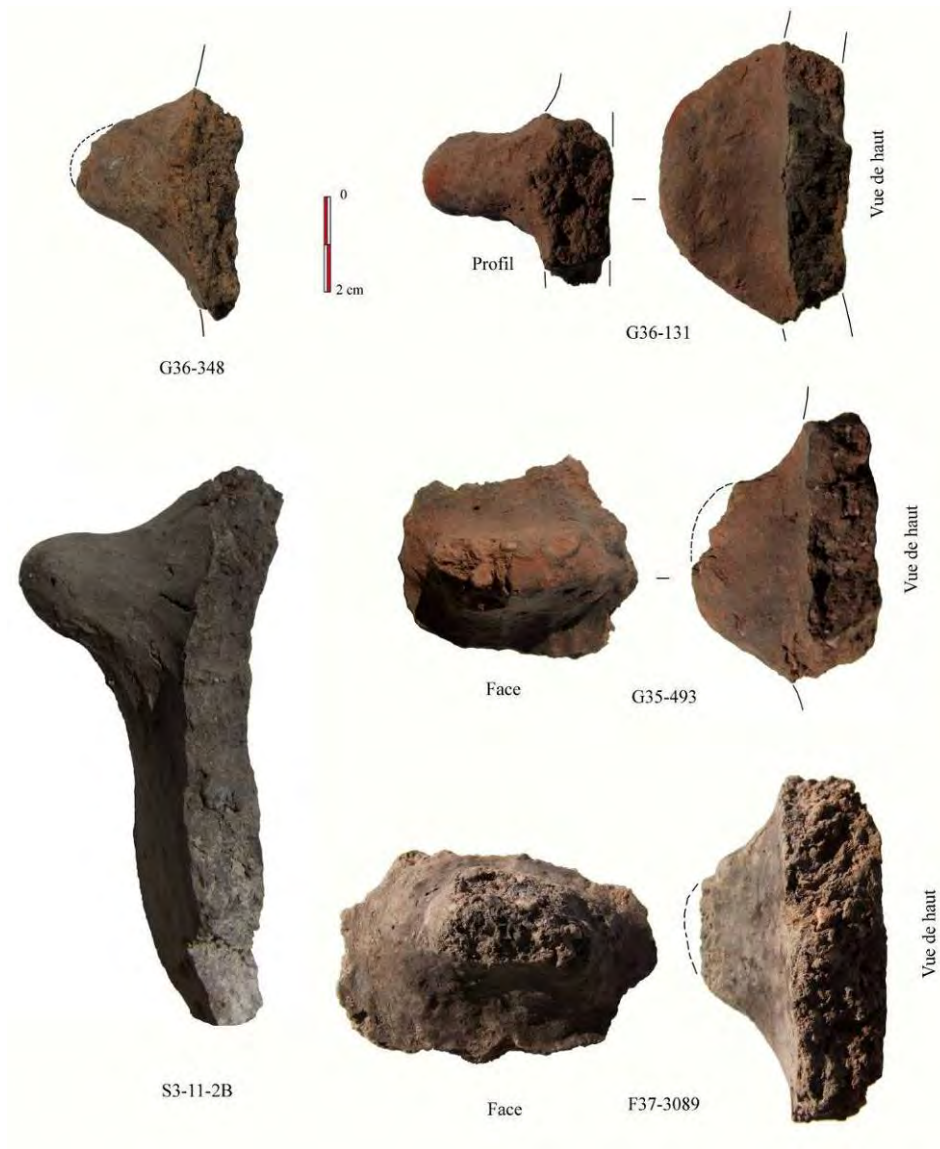


Figure 9 : Eléments de préhension



Figure 10 : Anses pour la préhension (S2-11-22) ou la suspension (S2-13-136)

5.5. Morphologie des tessons de fond

8 fonds de vases ont été découverts dans les unités archéologiques UA1, UA3 et UA4 et 30 hors stratigraphie (Tab. 5). Leur morphologie générale est de type conique ou hémisphérique.

L'angle de conicité (α) a été mesuré en traçant les tangentes extérieures aux parois proches du fond. Lorsque le fond se termine par un appendice et que celui-ci se démarque nettement du fond, les tangentes sont tracées à partir des parois du fond et non de l'appendice lui-même. Trois ensembles sont individualisés :

- Type 1 : fond conique ($76^\circ < \alpha < 97^\circ$)
- Type 2 : fond hémisphérique ($110^\circ < \alpha < 145^\circ$)
- Type 3 : fond en culot ($55^\circ < \alpha < 100^\circ$)

UA	N°		Angle de conicité	Type
UA1	G36-195		95°	1
	F37-3599		120°	2
	F37-3346		95°	3
	F37-3109		NA (Fragt.)	1
	F37-3348		95°	1
UA3	N47-221		150°	3
UA4	N48-403		30°	3
	M48-644		87°	1
HS	S3-11-18 S3-12-45 S2-13-48 S2-13-160 S2-13-166	S3-14-74 S3-14-81 S3-14-82 S3-14-88 S3-14-204	$76^\circ < \alpha < 97^\circ$	1
	S1-11-1 S1-10-6 S2-13-6 S2-13-9 S2-13-27	S2-13-49 S2-13-157 S3-14-200 S3-14-201	$110^\circ < \alpha < 145^\circ$	2
	S1-11-5 S2-13-4 S1-11-50 S2-13-158 S2-13-176 S2-13-178	S3-14-48 S3-14-72 S3-14-76 S3-14-78 S3-14-202	$55^\circ < \alpha < 100^\circ$	3

Tableau 5 - Inventaire des tessons de fonds

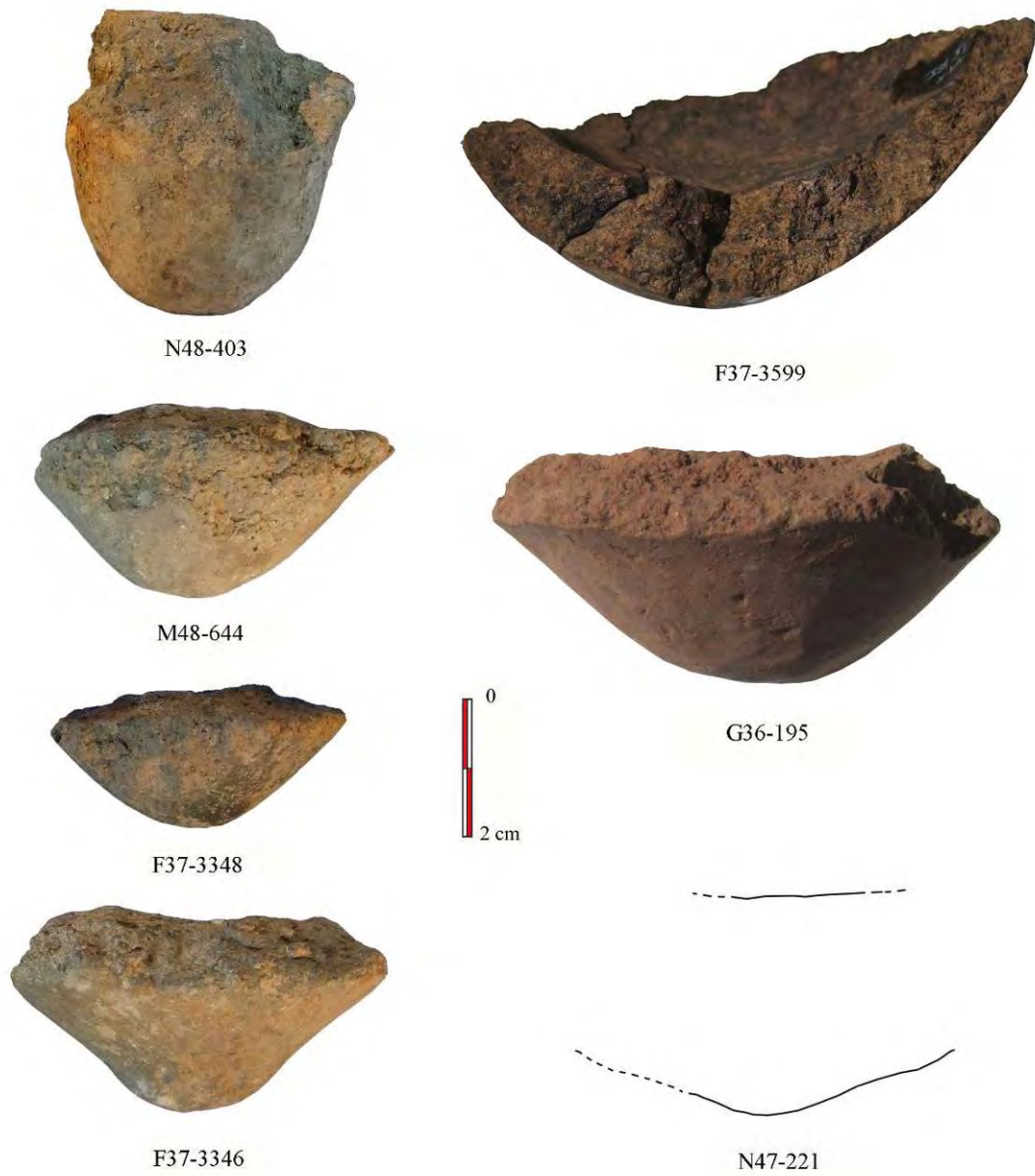


Figure 11 : Principaux types morphologiques de fonds (collection fouilles).

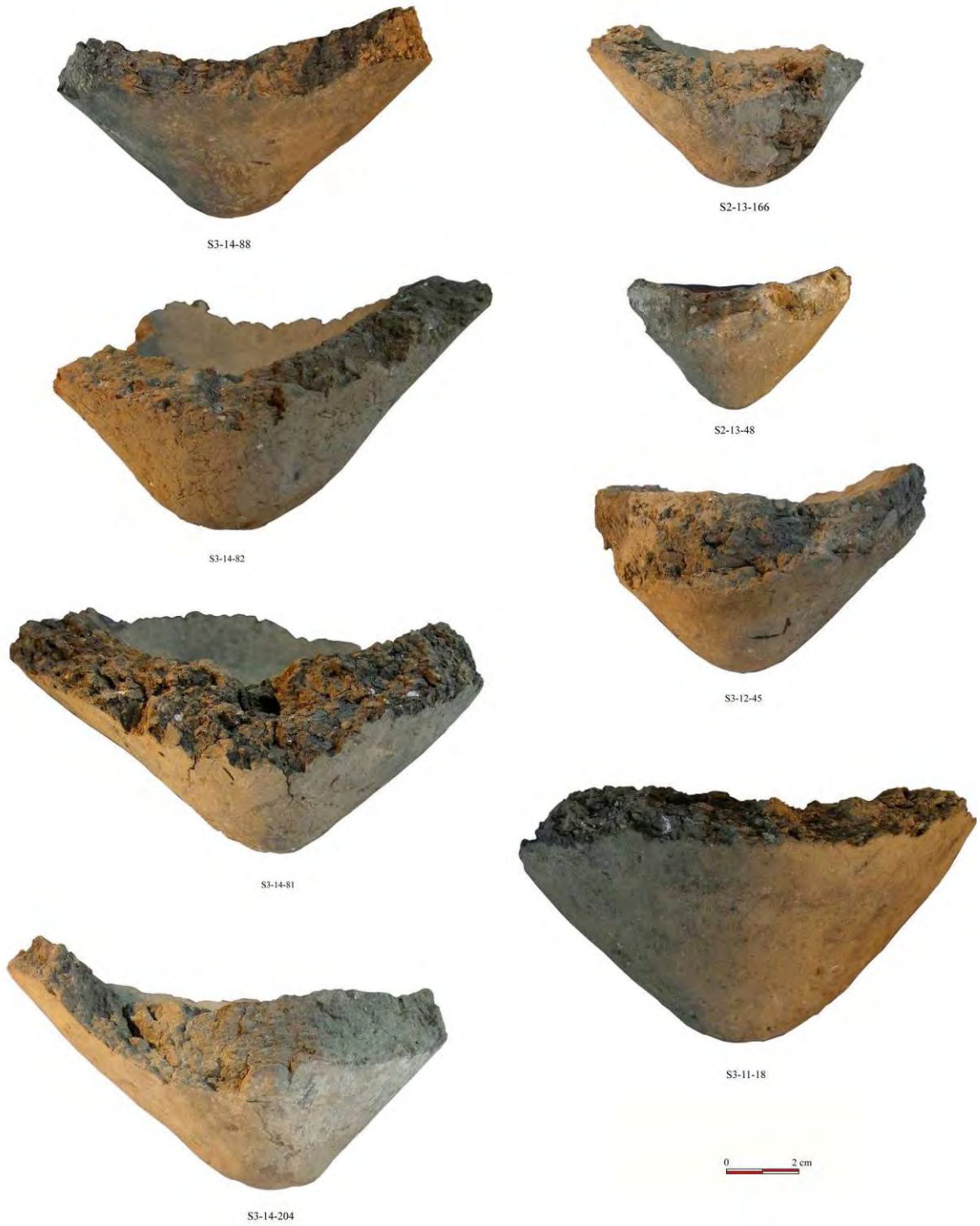


Figure 12 : Fonds coniques (collection HS).



Figure 13 : Fonds hémisphériques (collection HS).

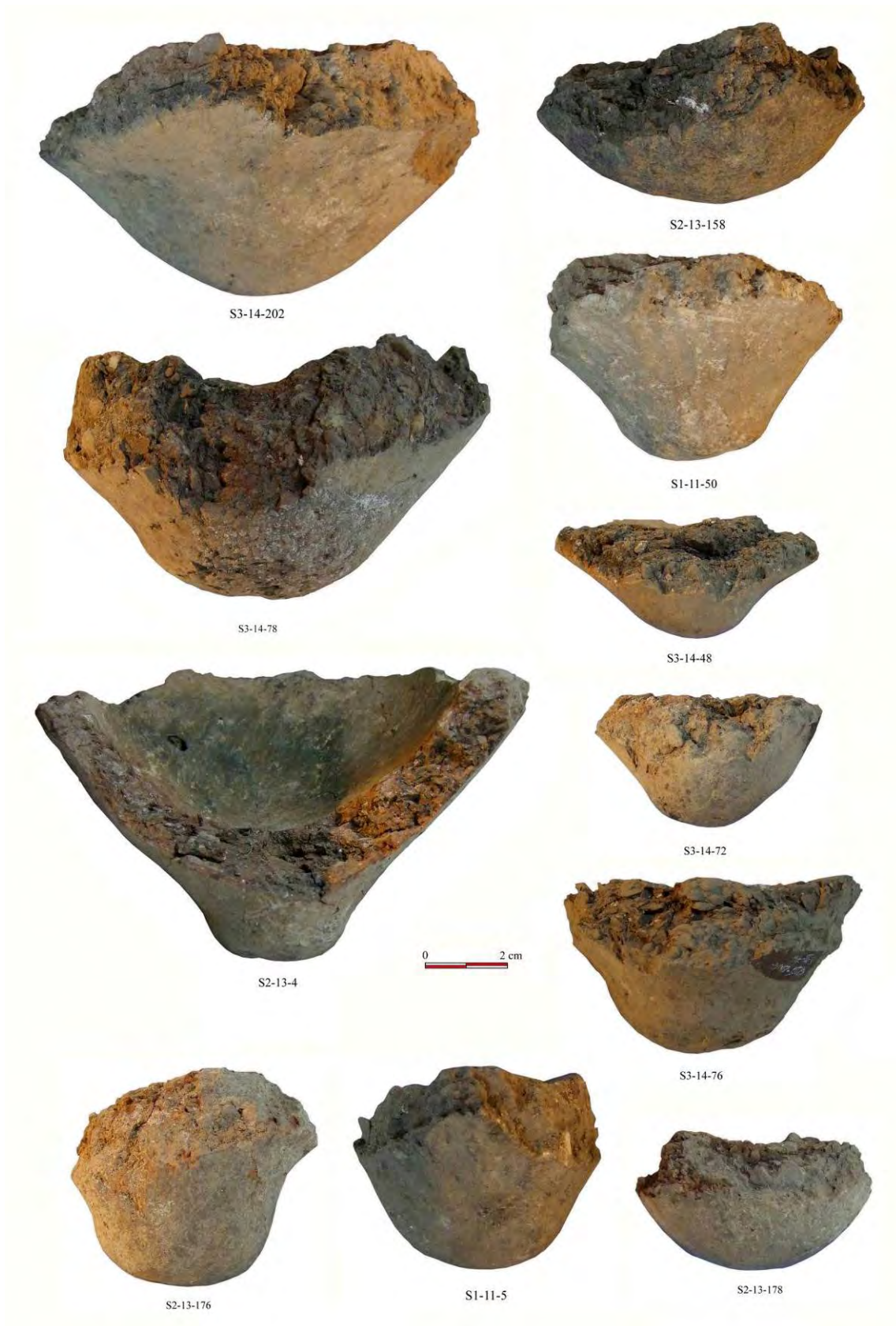


Figure 14 : Fonds à culot (collection HS).

6. Estimation de la capacité des vases

Le document (F37-4) provenant de l'UA2 (150 x 120 x 13 mm) permet d'établir une estimation de la hauteur du vase. En effet, il conserve à la fois une large partie du bord sur 12 cm et une courbure de la panse sur une hauteur de 15,5 cm, permettant d'atteindre, par extrapolation, le fond absent dont il est difficile de préciser la forme réelle. Or les fonds de cette collection sont coniques, en culot, ou sub-arrondis. Nous proposons une reconstitution avec un fond conique provenant du même carré (F37) de l'UA1 (Fig. 15). Par ses dimensions ce tesson F37-4 est suffisamment grand pour qu'il soit possible par symétrie axiale de reconstituer les $\frac{3}{4}$ de la partie haute du vase avec précision. Le tesson de fond (F37-3348) a été positionné dans l'axe du vase permettant ainsi aux courbures des parois de rejoindre celles du fond. La hauteur reconstituée devrait être assez proche de la hauteur réelle. L'incertitude tient à la forme du fond qui pourrait se terminer par un appendice nettement conique, un culot, ou une forme plus hémisphérique. L'actuelle reconstitution est probablement celle d'un vase de GLD1.

Sa hauteur a été estimée à environ 23 cm, le diamètre de l'ouverture à 12 cm, la capacité à 4 litres. En somme pour ce type de récipient la capacité reste comprise entre 3 et 4 litres.

Le deuxième vase rattaché à l'UA1 a été reconstitué à partir de 5 tessons raccordés (G35, n°490A, n°490B, n°490C et n°491) (Fig. 16), le cinquième est un fond (F37-3599) du même niveau stratigraphique ($z=164$ et $z=170$) recueilli à 1.5 mètre des premiers. Ce fond présente les mêmes caractéristiques que les autres, (1) type de pâte (fine, rare à GLD1), (2) coloration rouge recouverte par un dépôt fin de suie qui assombrit la surface du fond vers le haut du vase) et (3) traitement de surface (lissée et lustrée), (4) même épaisseur des parois (10 mm). Le dernier critère correspond aux traces de nettoyage du vase après utilisation qui sont celles liées à l'utilisation du récipient. Ces traces résultent de l'enlèvement de la suie, il s'agit de hachures obliques de plusieurs centimètres partant du fond et remontant jusqu'au milieu du vase (Fig. 16).

La partie haute du vase reste inconnue, aucun tesson n'assure la jonction entre la panse et le bord. L'estimation très approximative tirée des données d'un vase reconstitué $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ est d'avoir eu un diamètre d'au moins de 12 cm, une hauteur de 11 cm, une capacité d'1 litre environ.

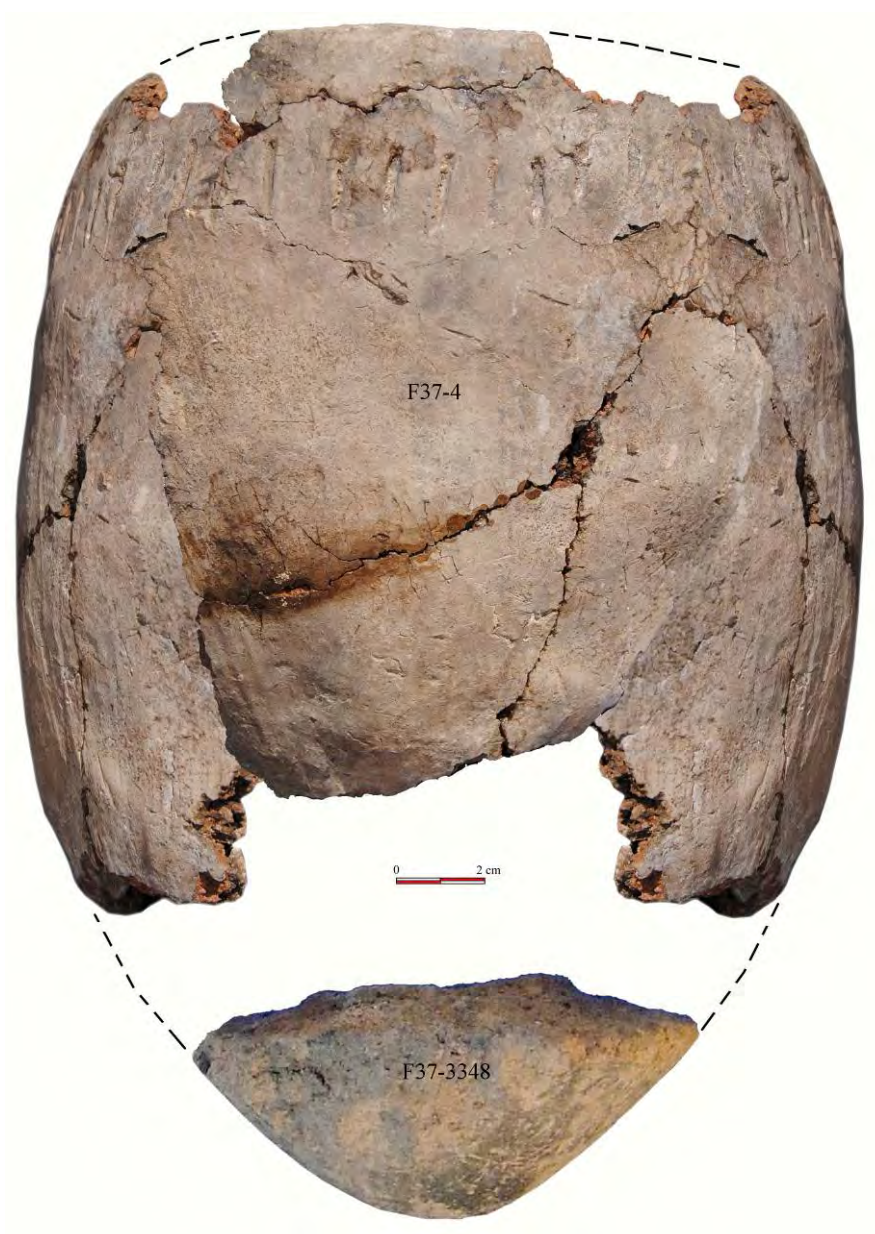


Figure 15 : Reconstitution du vase F37-4 (UA2)



Figure 16 : Reconstitution du vase F37-3599-G35-490-491 (UA1)

7. Façonnage du vase et modes de fixation des moyens de préhension

7.1. Façonnage du vase

La technique de façonnage utilisée fait le plus souvent appel au montage au colombin. On peut observer ce mode de façonnage sur plusieurs tessons, particulièrement au niveau de leurs cassures (formes en biseau) qui correspondent en réalité au décollement des colombins. Certains tessons montrent une succession de renflements parallèles les uns aux autres, visibles à l'œil nu, qui correspondent aux zones de soudures des colombins. Un montage au colombin est visible sur le tesson de fond S3-14-201, on constate alors que le premier colombin a été enroulé en spirale de manière à constituer un appendice conique, le deuxième colombin placé à la périphérie s'est décollé et a laissé une empreinte de section semi-circulaire. Un fragment cylindrique d'argile cuite a été recueilli dans l'UA1 (G38-3) confirme cette observation. Son diamètre (11 mm) est proche de celui de l'empreinte présente sur le tesson de fond S3-14-201 (Fig. 17).

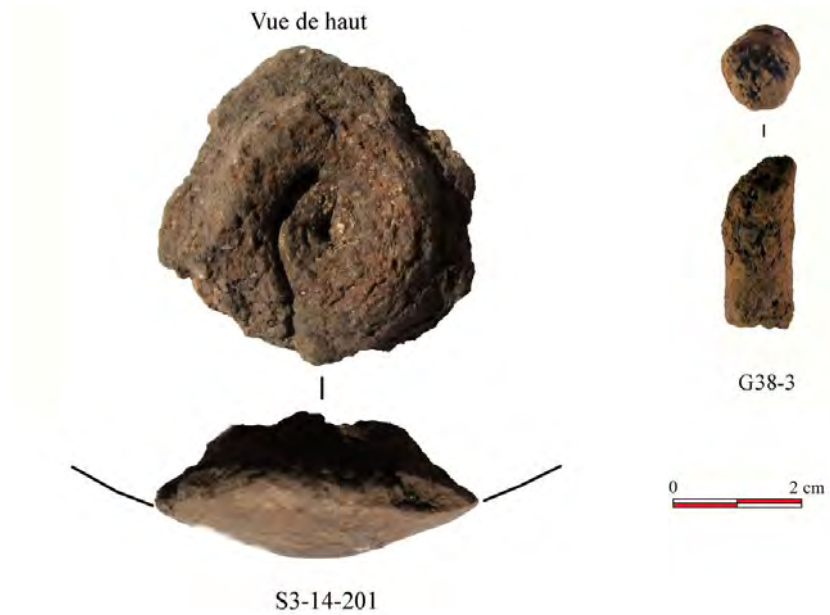


Figure 17 : A gauche, fond d'un vase sub-hémisphérique (S3-14-201) montrant l'enroulement en spirale du premier colombin et l'empreinte concave laissée à la périphérie par le décollement d'un second colombin. A droite, fragment cylindrique d'un colombin d'argile cuite (G38-3) découvert en UA1

7.2. Mode de fixation des éléments de préhension

Sur le plan technologique, on peut remarquer qu'il existe 65 tessons sur lesquels sont restés fixés des éléments de préhension, soit 87,8% de l'ensemble des éléments de préhension. Par ailleurs, trois anses à large bandeau (491, 497 et 534), deux anses funiculaires (431 et 523), un bouton (512), une oreille (440) et deux tétons (444 et 490) ont perdu toute adhérence avec la paroi. On note qu'aucune empreinte résultant du détachement des mamelons n'a été observée sur les tessons de panse analysés.

La plupart des mamelons découverts à GLD1 ont perdu toute adhérence avec la paroi (Fig. 18). L'examen de leur tranche montre que leur façonnage ne fut pas opéré au moment du modelage des parois, celui-ci n'apparaît pas encore comme une excroissance des parois, mais plutôt comme un corps étranger, collé, plaqué et non inséré ni scellé à l'intérieur de la paroi du vase. A l'inverse, les mamelons allongés (languettes), qui sont tous restés collés à la paroi (Fig. 9) semblent avoir été conçus comme une excroissance de parois ayant été intentionnellement épaissies dans cette région.



Figure 18 : Surface de décollement des mamelons de leurs vases.

7.3. Perforations sur la panse

Les trous présents sur les tessons (10 cas en HS), ont une section tronconique dont les diamètres maximaux varient entre 5 et 10 mm. On remarque la présence de stries circulaires dues au mouvement de rotation de l'instrument utilisé pour la perforation. Il peut s'agir de trous de réparation, postérieurs à la cuisson dont la position ne peut pas être précisée (Fig. 19). Ils ont été perforés à partir de la paroi extérieure vers l'intérieur qui porte encore les stigmates du décollement de la matière. Aucun raccordement des tessons perforés n'a avec la parie opposée n'a été obtenu



Figure 19 – Perforation tronconique effectuée sur la panse depuis la face externe (Tesson S3-11-13/HS)

8. Caractérisations décoratives

8.1. Inventaire et types de décorations

L'importance numérique des tessons décorés (Tab. 6 et Fig. 20) atteint au maximum (15,5%) en UA1 puis décroît régulièrement. Cette évaluation ne reflète pas celle que donnent les vases décorés. En comparant les valeurs que fournissent des bords (Tab. 1), on constate que le taux s'élève à 60% en moyenne, quelle que soit l'unité archéologique. En réalité le taux de vases décorés est supérieur à 60%, le décor peut se situer sur le haut de la panse et pas seulement près du bord.

	UA1	UA2	UA3	UA4	Total
Décorés	89	38	9	1	137
Non décorés	485	316	87	25	913
Total	574	354	96	26	1050
% décorés	15,5%	10,7%	9,4%	3,8%	13,0%

Tableau 6 –Inventaire des tessons décorés et non décorés.

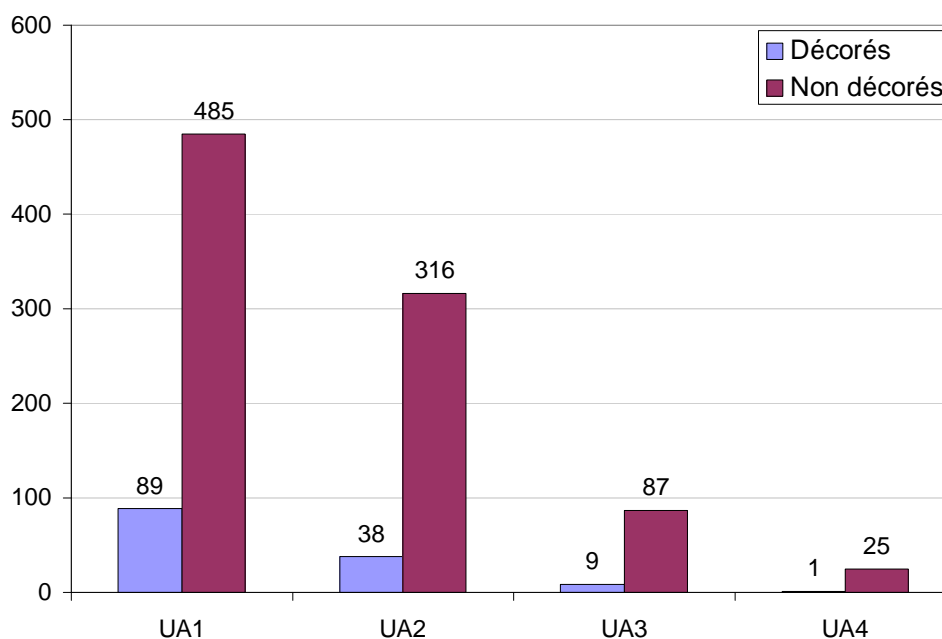


Figure 20 : Répartition des tessons décorés et non décorés.

En effet, l'examen des tessons décorés pour UA1 et UA2, porte sur un nombre plus élevé en faveur des tessons de panses (Tab. 7 et Fig. 21) ; alors qu'en UA3, l'équilibre est obtenu. On a

remarqué depuis longtemps que le décor n'atteint jamais le fond des vases dans les sites du nord de l'Afrique et qu'il contourne souvent les éléments de préhension (G38-346).

	UA1	UA2	UA3	UA4	Total
Bord	23	13	5	1	42
Panse	65	25	4		94
Préhension	1				1
Total	89	38	9	1	137

Tableau 7 - Répartition des tessons décorés en fonction de la morphologie.

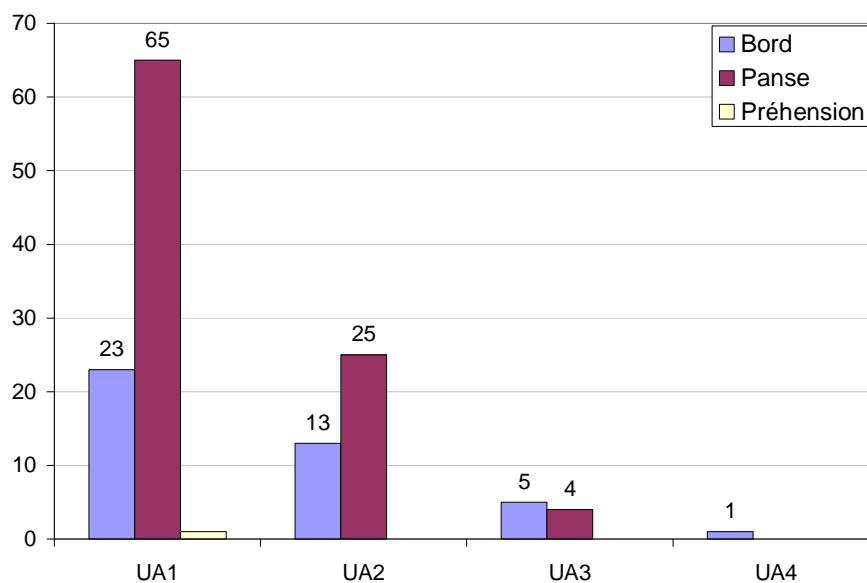


Figure 21 : Répartition des tessons décorés par partie morphologique.

8.2. Les techniques et outils ayant servi à la décoration

L'analyse s'intéresse uniquement aux décors dans la masse : incision, impression ainsi qu'au décor en relief. Le traitement des surfaces, par le polissage ou/et l'application de substances colorantes sera traité plus loin (§ 9).

		UA1	UA2	UA3	UA4	HS
Incisions	Lignes horizontales	27	4			4
	Autres	5	1	1		7
Impression	Peigne	15		1		3
	Tige creuse fendue		1			21
	Poinçon ou coin	8	5	1		5
	Spatule et estèque		1	1		13
	Tige quelconque	17	9	1		38

Tableau 8 – Procédés techniques et instruments de décoration.

8.2.1. *L'incision*

Le procédé d'incision d'une pâte crue mais sèche se reconnaît « lorsque la main conduit un instrument (bâtonnet, estèque, ciseau, tige végétale, etc.) et lui fait parcourir un trajet dans la surface de la poterie et l'entaille ainsi » (Camps-Fabrer, 1966 p. 434). L'examen des décors de GLD1, a montré que l'incision semble avoir été choisie, notamment en UA1 (Tab. 8). En UA1, la majorité des tessons (27/31) portent les stigmates d'incisions horizontales subparallèles réalisées à l'aide d'un outil tranchant ou pointu (extrémité mousse d'un bâtonnet) ou bien même d'une tige végétale (roseau), parfois manipulée avec délicatesse pour n'effleurer qu'une pellicule de la surface (Fig. 22 : G35-437). G35-386 semble avoir été décoré à l'aide d'un peigne à 3 dents mousses donnant un motif en cannelures. Le deuxième groupe de 7 tessons (Tab. 8) porte des incisions en demi-cercle (Fig. 23 : G47-32 et F37-2653), et des quadrillages losangiques formés par l'intersection de deux réseaux d'incisions obliques (Fig. 23 : F37-3353 et F37-3362).

La distinction entre incision et impression est parfois difficile à établir. F37-3373 (Fig. 22) porte deux rangées de 3 lignes horizontales dont les plus hautes semblent avoir été réalisées par incision (geste continu), alors que celles du bas montrent des temps d'arrêt dans l'exécution du geste. Plusieurs cas assimilables à de l'incision pourraient être en réalité des impressions juxtaposées. Par exemple, l'application verticale d'un outil tranchant assez long laisse une empreinte semblable à celle d'une incision. On constate que la dimension de l'impression est en plutôt constante et courte, alors que l'incision présente des variations dans sa longueur.



Figure 22 : Décors par incision de lignes horizontales subparallèles (de l'UA1, sauf F37-2477, F37-2668, F37-2697 de l'UA2).



Figure 23 : Décors par incision de motifs divers de l'UA1, sauf F37-2653/UA2, F37-895/UA3, S2-11-3, S3-14-156 et S3-14-188/HS.

8.2.2. L'impression

Contrairement à l'incision, « l'impression est un acte mécanique qui se fait en principe, d'un seul geste, par application sur la pâte molle d'un objet quelconque, pointu, tranchant, dentelé, travaillé de quelque manière que ce soit mais, qui, une fois retiré, y laisse son empreinte » (Camps-Fabrer, 1966, p.434).

L'essentiel de la décoration de la collection de GLD1 est formée d'impressions dans la pâte crue. Certaines ont été faites au poinçon, appliqué obliquement ou verticalement, d'autres avec une

sorte de ciseau uni ou dentelé (peigne), enfin pour d'autres on a employé une tige végétale creuse ou déchiquetée.

La tige creuse

Lorsqu'une tige creuse (roseau) est enfoncée verticalement dans la paroi, on obtient une impression circulaire (Fig. 24 : S1-11-4) ou en demi-cercle, lorsque la tige est fendue en deux (S3-11-5, S2-11-6, S3-11-10). Une tige fendue dont l'impression est cette fois inclinée donnera des « lunules », « écailles », de petites dépressions en forme de croissant allongé (Fig. 24 : S1-10-13) ou des « virgules » si un seul angle est enfoncé (F37-2048). Les artisans de GLD1 ont essayé de reproduire ces motifs en demi-cercle par la technique de l'incision (Fig. 23 : F372653 et G47-32).

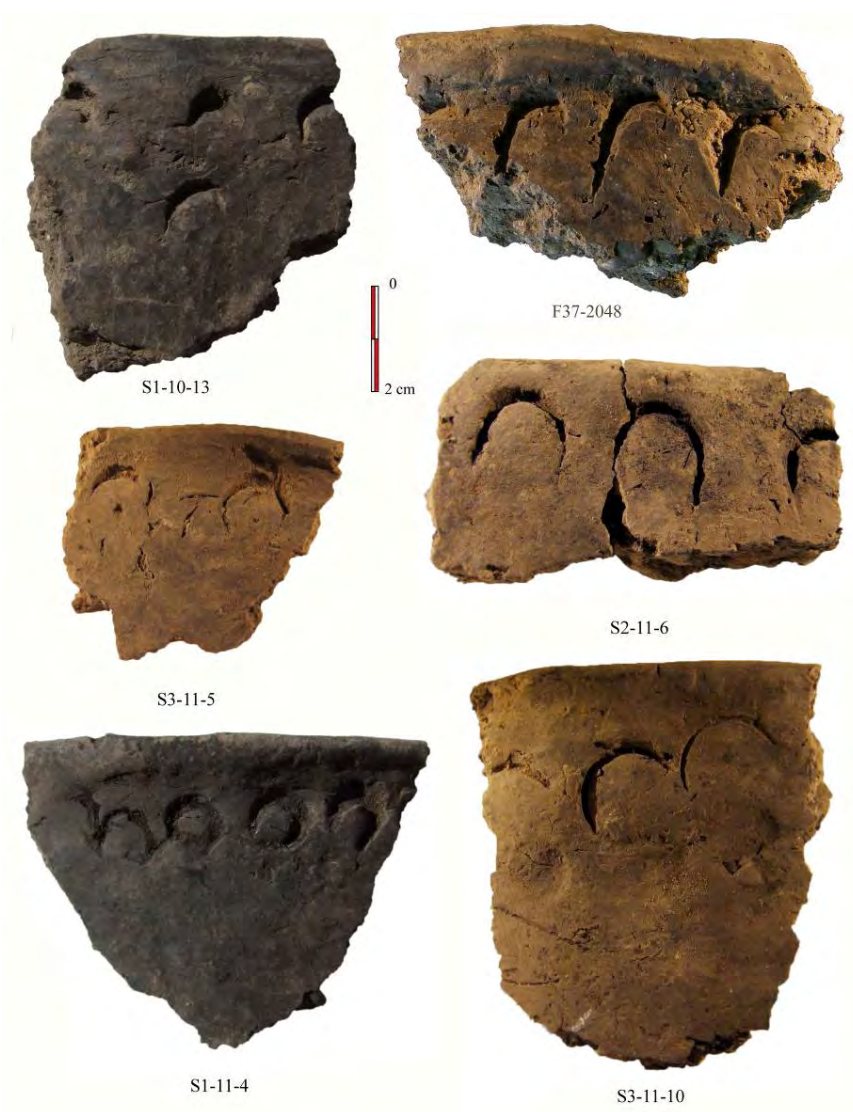


Figure 24 : Décors par impression à la tige creuse (F37-2048/UA2, les autres HS).

Poinçons et coins

Avec des poinçons en os, à pointe conique, ou l'extrémité régularisée d'un bâtonnet en bois, on obtient des impressions circulaires lorsqu'ils sont appliqués verticalement, ou bien des impressions en lunules lorsqu'ils sont appliqués obliquement (geste vertical ou incliné).

Les coins ou « peignes à une dent », objets distincts du poinçon en os ou de la baguette en bois ont une extrémité dont la section peut être triangulaire, carrée ou rectangulaire. Ils peuvent être utilisés par impression normale ou oblique. Les coins carrés ou rectangles sont souvent utilisés en impression oblique (M47-811). Les motifs sont souvent organisés sous forme de rangées d'impressions (une ou plusieurs), plus ou moins régulièrement espacées. Les autres impressions obtenues par poinçonnage, donnent des formes ovales (G35-490-491), d'autres circulaires (G38-59). Cette technique est notamment utilisée en UA1 et UA2 (Tab. 8).



Figure 25 : Décors par impression au poinçon et au coin à section circulaire, ovulaire ou rectangulaire (de l'UA1, sauf F37-2595, 2073 et M47-747/UA2, F37-901/UA3).

Spatule et estèque

Les motifs obtenus par impression normale d'une spatule ou d'une estèque sont des traits verticaux espacés d'environ 1 à 2 centimètres le long du bord (Fig. 26). Nous n'avons pas observé d'impression pivotante avec des motifs en « zigzags », en « chevrons » ou un décor flammé.

Ce décor est inexistant en UA1, deux spécimens en UA2 et UA3 (Tab. 8).

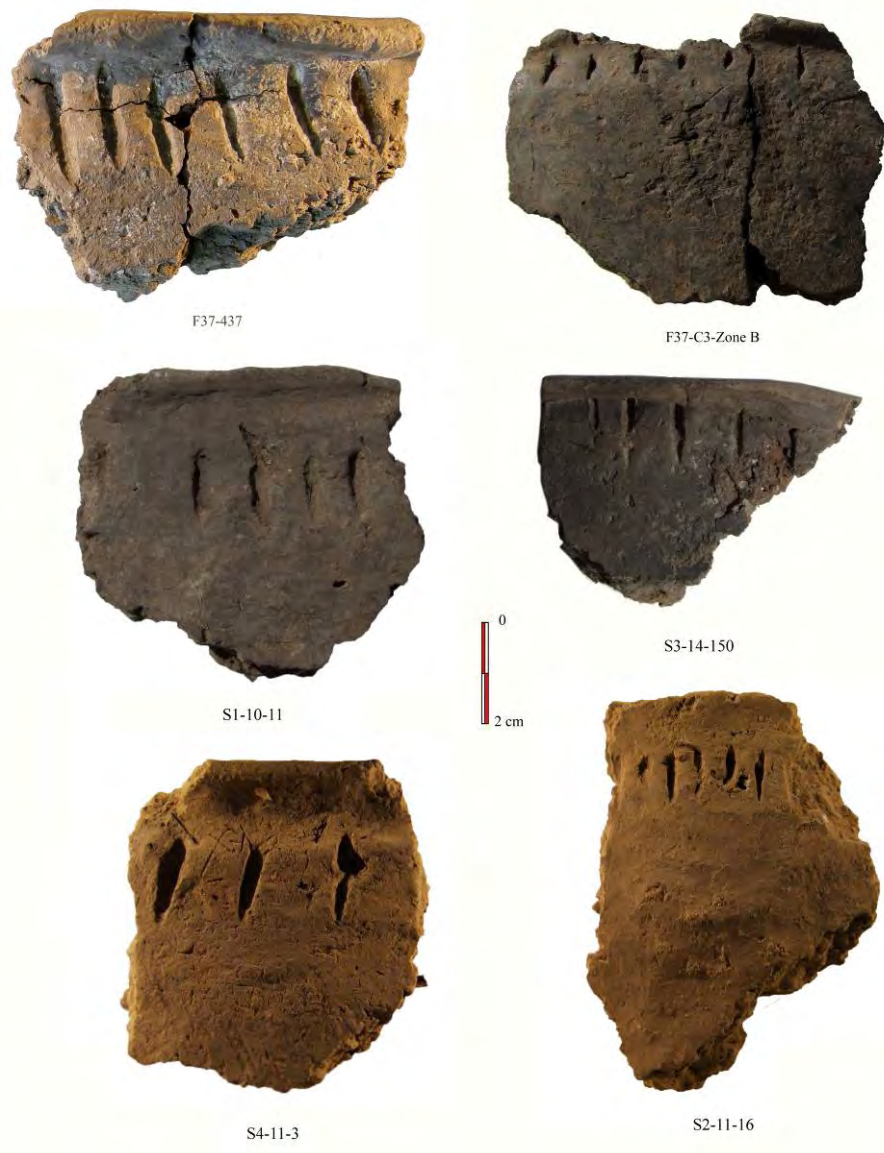


Figure 26 : Décors par impression à l'aide d'une spatule ou estèque (F37-437/UA3, les autres HS).

Tiges de section non géométrique

Il existe une catégorie de décor dont la géométrie est plus complexe et aléatoire obtenue par des outils (tiges) de section quelconque. Ce décor est le plus répandu à GLD1, notamment en UA2 (Tab. 8). On a observé l'utilisation de la tige avec la technique dite du « *stab and drag* » qui consiste à retirer obliquement l'instrument qu'on laisse trainer au-dessus de l'impression. Le geste accompli lors de cette technique, du moins vers la fin de son exécution, peut être assimilé à de l'incision (F37-3466).



Figure 27 : Décors par impression à l'aide d'une tige de section variée (UA1, sauf N47-193/UA3).

Le peigne

L'usage du peigne a été fréquent durant la première unité archéologique (Tab. 8). Il a été appliqué plus souvent en lignes verticales qu'horizontales en impression normale ou légèrement oblique. Parfois les impressions sont très rapprochées les unes des autres et forment ainsi une sorte de sillon d'impression (F37-3051). Aucune d'elle ne résulte de l'usage du bord d'un coquillage de type cardium. Les peignes sont pourvus de dents (3 à 7) de sections sub-rectangulaires d'un à deux millimètres de largeur et espacées de moins d'un millimètre (Fig.28).

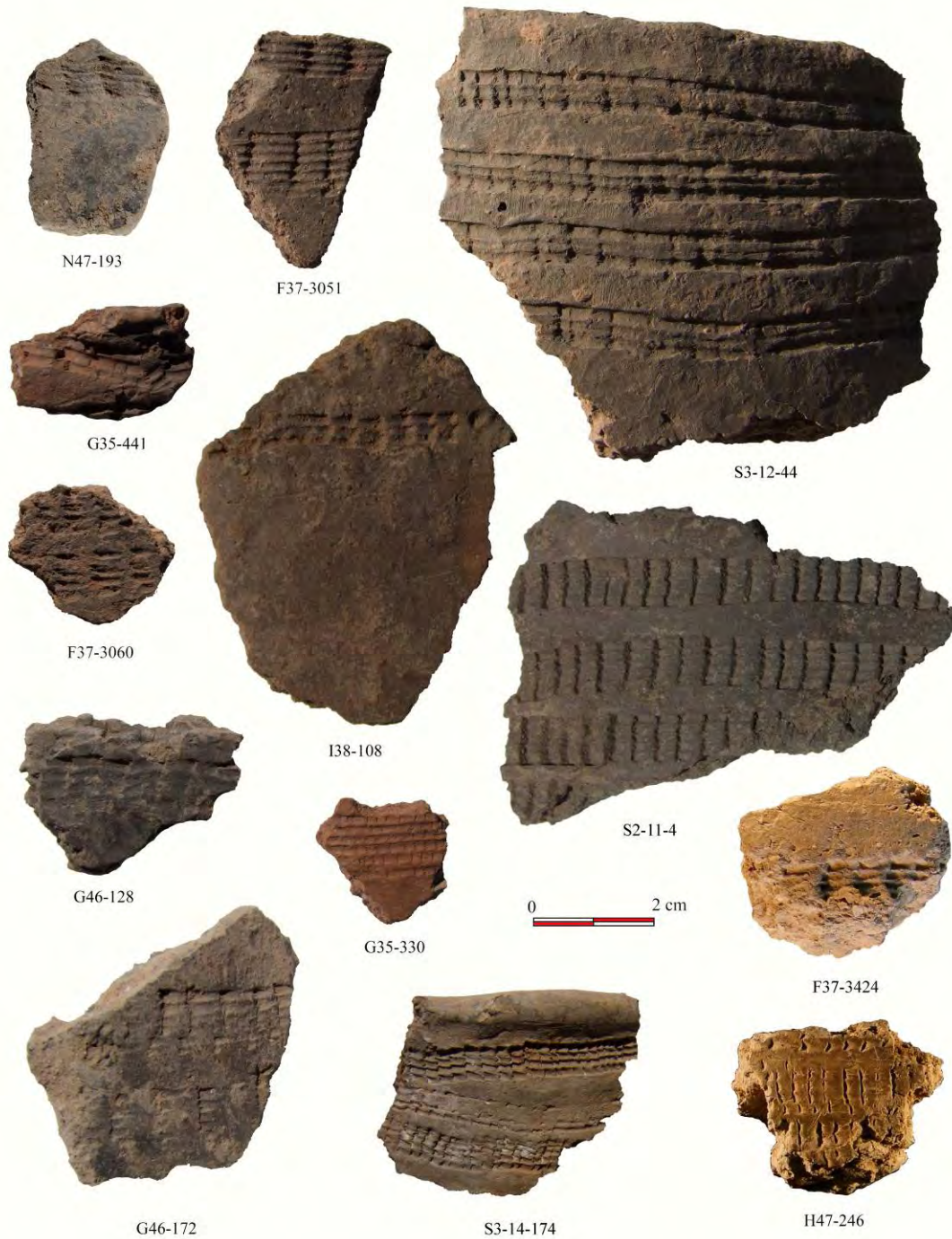


Figure 28 : Décors par impression au peigne de l'UA1, (sauf N47-193/UA3).

9. Traitement de surface

Le traitement de la surface des vases se poursuit par l'égalisation à la main humide et aussi avec un corps souple constitué par une poignée d'herbes humides ou une peau, etc. Ce n'est que sur la poterie déjà sèche que s'effectue la finition à l'aide d'un corps dur et moussu. Le polissage s'opère après cuisson. Il permet d'avoir une surface unifiée et imperméable, par ailleurs agréable au touché. L'aspect brillant et savonneux n'est visible que sur de rares tessons (10 en UA1 et 7 en UA2 ; cf. Fig. 25 : G35-490 et F37-3120).

L'engobage a également été pratiqué et sur plusieurs tessons (14 en UA1, 18 en UA2 et 8 en UA3, cf. Fig. 25 : F37-3191, G36-107). Ce procédé consiste à recouvrir la surface de la poterie avant cuisson d'une mince couche d'argile fine de couleur différente de celle de la pâte.

On signale un tesson provenant de l'UA2 et portant une décoration peinte (Fig. 29 : M47-401). Ce tesson de panse de forme presque carrée (3 x 3 cm) présente sur la face extérieure lisse de couleur grise deux lignes parallèles et horizontales (?) peintes en noir sur toute la largeur du tesson, de 2 mm d'épaisseur et espacées de 8 mm. La nature chimique de cette peinture n'est pas encore déterminée. Il s'agit d'un exemplaire unique. Les poteries modelées peintes en Afrique du Nord sont habituellement d'âge historique. Bien que cette technique peinte ait été connue des Néolithiques qui ornèrent les parois de nombreuses fresques (Sahara) et d'autres au nord qui laissèrent au moins sur une coquille d'œuf d'autruche une œuvre animalière peinte (Breuil, Clergeau 1931), aucun gisement n'a encore livré semble-t-il de témoignage de l'existence d'une poterie peinte néolithique nord-africaine stratigraphiquement incontestable (H. Camps-Fabrer, 1966, p. 452-453).



M47-401

Figure 29 : Tessons à décoration peinte (M47-401/UA2)

10. Analyses minéralogiques par spectroscopie infrarouge (IR)

10.1. Méthodologie

Le principe de fonctionnement de la spectroscopie infrarouge repose sur le phénomène d'interaction entre la matière gazeuse, liquide ou solide et un rayonnement infrarouge (longueurs d'ondes comprises entre 2,5 μm et 50 μm). Une longueur d'onde d'excitation est absorbée lorsqu'elle correspond à un mode de vibration d'une molécule constituant la matière analysée. Le spectre ainsi obtenu par une excitation multi-longueur d'ondes présentera un certain nombre de bandes d'absorptions caractéristiques des modes de vibration rencontrés. L'intensité de chaque vibration est fonction de la concentration des constituants de la matière sondée. La loi d'absorption dite « Loi Lambert-Beer » permet d'évaluer quantitativement ces concentrations (Chester et Elderfield, 1968, Fröhlich et Leclaire, 1981, Pichard et Fröhlich, 1986, Fröhlich, 1993).

Pour réaliser une analyse IR fine et quantitative, il est nécessaire d'effectuer un prélèvement de matière (fonction destructrice à prendre en compte) et de suivre un protocole expérimental assez strict et minutieux, relativement long pour la fabrication de pastilles en KBr (Fröhlich et Gendron-Badou, 2002, p. 670-671). Pour des expertises rapides ne nécessitant pas une analyse fine et quantitative, il est possible d'utiliser des accessoires de spectroscopie infrarouge permettant des mesures selon les techniques de la réflexion totale atténuée (ATR) et de la réflexion spéculaire (RS).

Les prélèvements se font dans la section du tesson préalablement nettoyée à l'air comprimé et rafraîchie par grattage en surface. La quantité à prélever doit être suffisamment représentative de la pâte céramique (quelques grammes), si l'on veut avoir une analyse de l'ensemble des constituants de la pâte céramique. La quantité prélevée est broyée dans un mortier en agate pour obtenir une poudre. Cette poudre peut être ainsi analysée en mode ATR (analyse qualitative) ou transformée en pastille KBr pour des mesures quantitatives selon un protocole mis en place au Centre de Spectroscopie Infrarouge (CSI) du Muséum national d'Histoire naturelle (Fröhlich, 1981).

Rappelons que cette méthodologie a déjà été appliquée en Algérie à des documents du Pléistocène final des Babors, façonnés en figurines, à partir d'argile modelée et cuite (Hachi et al 2003)

10.2. *Corpus analysé*

21 tessons provenant du carré M47 ont été sélectionnés pour être analysés en mode ATR puis en pastilles KBr (6/24). 7 tessons de chacune des trois unités archéologiques (UA1 à UA3) représentent visuellement la diversité des types de pâtes (des plus fines au plus grossières).

Cette étude ne constitue qu'un test qui sera étendu à un corpus plus large lors d'une future étude (S2 et S3).

10.3. *Résultats*

La constitution minéralogique des échantillons est composée de silicates amorphes (argiles déstructurées par la cuisson), de quartz et de carbonates (calcite et dolomite) à des taux variables. A travers les analyses ATR, nous avons sélectionné deux échantillons dans chaque unité archéologique représentant les taux les plus faibles et les plus élevés en carbonates pour réaliser des mesures quantitatives (Tab. 9).

	N°	Quartz	Calcite	Dolomite
UA1	M47-834	31	6	2
	M47-812	14	11	0
UA2	M47-695	27	2	1
	M47-749	21	1	0
UA3	M47-184	24	3	0
	M47-207	18	1	0

Tableau 12 Pourcentages de quartz, calcite et dolomite contenus dans les six échantillons analysés en pastilles KBr

Les résultats des analyses quantitatives n'ont pas montré de variabilité significative entre les différentes UA. Le quartz est présent dans l'ensemble des échantillons à des taux relativement importants variant entre 12% et 31%. La calcite est également bien représentée avec des taux moins importants allant de 1% à 11%. La dolomite est plus faiblement représentée (maximum 3%). A travers ces quantifications, il est possible par soustraction d'évaluer le pourcentage de la matrice céramique constituée de silicates amorphes dont le pourcentage oscille entre (60% et 80%).

10.4. *Essai de reconstitution des procédés de fabrication*

Les analyses par spectroscopie infrarouge nous ont permis de reconstituer une partie des procédés de fabrication, notamment la composition de la pâte céramique.

Pâte et dégraissant

Nous avons observé que sur les vases aux parois minces, la texture de la pâte est particulièrement fine, ce qui n'est pas le cas, généralement, pour les vases aux parois épaisses. Cette texture manque de cohésion. Nous observons ainsi une palette de textures allant d'une structure microcristalline compacte, à une structure granuleuse, friable.

L'inclusion de divers composants a pour but d'atténuer la plasticité de l'argile pour faciliter son modelage. Par ailleurs, lors de la cuisson, la présence de composants non plastiques facilite l'évacuation de l'eau via les pores et les réseaux de canaux qu'ils créent, constituant ainsi une sorte d'ossature de soutien. Les dimensions de certains éléments étaient grandes (2 à 8 mm, Fig. 30 et 31).

Le dégraissant est constitué presque exclusivement de quartz accompagné de carbonates de calcite et/ou dolomite (Tab. 12), et de végétaux dont ne subsiste plus que des empreintes morphologiques ou des fragments carbonisés (Fig. 30 et 31). Sur 5 tessons (3 provenant de l'UA1 et 2 de l'UA2) des fragments de coquilles d'hélix font partie des éléments visibles sur la section. L'ajout intentionnel de dégraissant, quel qu'il soit ne peut pas être affirmé car il est probable que des éléments étrangers à l'argile soient déjà présents avant utilisation.

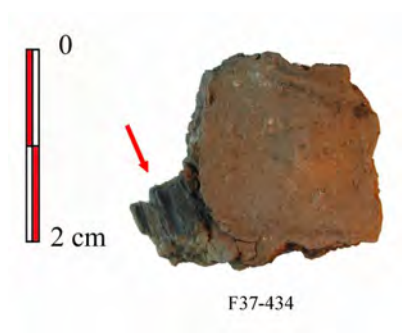


Fig. 30 : Fragment végétal carbonisé conservé dans la pâte céramique (UA2/F37-434)



Fig. 31 : Empreinte de végétaux laissés sur les parois externes après cuisson.

Cuisson

La cuisson ne paraît jamais très oxydante. Une bande centrale noirâtre subsiste dans l'épaisseur de presque tous les tessons, et la surface interne reste toujours plus sombre que la face externe (Fig. 32).

Dans quelques tessons, des bandes fines plus oxydées existent dans la partie noire de la paroi. Elles peuvent même être plus vives que les surfaces. Elles paraissent en rapport avec des fissures des parois ayant drainé des gaz oxydants, ce qui indique que la fin de cuisson fut plus réductrice, et aurait ramené les surfaces à des tons moins vifs.



Fig. 32 : Sections de quelques tessons, montrant les profils de cuisson et les dégraissants.

11. La production céramique de GLD1 : approche comparative

La démarche comparative dans le cadres des études céramiques, doit tenir compte de tous les aspects (morphologiques générales et partielles, témoins techniques, styles décoratifs) replacés dans des contextes chronostratigraphique précis.

Les caractères techniques sont difficiles à réunir tant les données disponibles sont rares et disparates. Ce constat n'est pas seulement à mettre à l'actif des anciennes collections, constituées souvent de tessons décorés, et étudiées selon le style décoratif. C'est aussi en raison de la fragilité du matériau de tessons rarement raccordables. Les vases entiers recueillis en contexte archéologiques en Afrique du Nord sont très rares : Damous el –Ahmar (2 vases), Bou Zabaouine (1), Batterie espagnole(?), El Kiffen (45 sub-entiers).

Les sites Telliens d'Algérie et de Tunisie ayant livré de la céramique néolithique sont assez rares. Les découvertes restent isolées et les collections non revisitées. Rares encore sont les sites datés disposant d'un cadre chronostratigraphique permettant de suivre d'éventuelles variations au sein des assemblages. Une nouvelle dynamique suscitée par de récents travaux au Maroc (Génémar, Rocade, etc.), concernant la péninsule Tingitane et le Rif oriental, a abouti à l'établissement d'un cadre chronologique pour le Néolithique marocain septentrional fondé sur l'étude typologique et stylistique de la céramique (Daugas et al. 2008).

Les travaux de synthèses réalisés pour l'Afrique du Nord et le Sahara, entre 1966 et 1974 par de H. Camps-Fabrer et G. Camps avaient permis d'établir des références chrono-culturelles et régionales. C'est ainsi que morphologies et techniques, de fabrication et de décoration et les motifs créés avaient été pour la première fois identifiés, décrits et codifiés. Des styles avaient été reconnus et la valeur chronologique qu'ils impliquent reste en général admise. Les différences de styles et de morphologies déjà reconnues entre les céramiques du Tell et du Sahara ont été rapidement listées ici pour mieux individualiser, plus loin, ceux du Tell (récipient de type marmite, fond hémisphérique, ou appendiculé, rareté/absence d'éléments de préhension : mamelons, anses, etc., décors couvrant le vase, au peigne, par impression pivotante, absence d'incisions, quelques compositions). Au sein d'une aire géographique existent des contrastes marqués. Par exemple entre les régions septentrionales du Maroc atlantique, de l'Algérie occidentale, centrale et orientale et le la Tunisie méditerranéenne, d'une part, et celles de régions continentales mitoyennes de celles-ci de fortes influences sahariennes ont été signalées.

Des comparaisons sont ici établies entre GLD1 et quelques sites atlasiques datés d'Algérie orientale (Grotte Capelétti, Damous el Ahmar) et de Tunisie occidentale (Doukanet el Khoutifa)

d'autres sont retenus avec ceux des sites occidentaux littoraux d'Algérie (Oued Guettara) et du Maroc (El Khril). Pour les trois premiers sites une présence capsienne est établie en contexte néolithique, pour les deux autres sites il s'agit d'une présence Ibéromaurusienne, en contexte néolithique. Les faciès céramiques de ces régions sont mieux connus dans les régions occidentales (fouilles plus nombreuses mais inégales, fréquence céramique variable)

Nous n'avons pas étendu les comparaisons à d'autres sites du Maroc bien que de nouvelles données soient disponibles (Rif oriental).

Région atlasique

Grotte Capéletti (KSMT)

La grotte Capéletti du Khanguet Si Mohamed Tahar (KSMT) située dans l'Aurès, sur l'Atlas oriental algérien est un des rares gisements Néolithiques ayant bénéficié d'une fouille minutieuse et d'un programme de recherche pluridisciplinaire (Roubet 1979). Quatre séries d'occupations rattachées au Néolithique de tradition capsienne ont été reconnues et datées entre la moitié du VIIe et la deuxième moitié du Ve millénaire BP. Les fouilles ont livré 3394 tessons (62/Série 1, 712/Série 2, 2492/Série 3 et 128/Série 4) (Roubet 1979 : 494). Les précédentes fouilles de Th. Rivière en 1936 avaient livré 396 tessons répartis sur 3 niveaux (Bachir-Bacha 2000, p. 302).

Sur le plan technologique et du style décoratif, la céramique semble invariable au cours des occupations successives de la grotte.

Il s'agit de vases (16 à 25 cm de hauteur) à fonds coniques à larges ouvertures (12 à 18 cm), montés au colombin. La pâte est grossière, friable insuffisamment cuite avec un dégraissant abondant minéral (Quartz, Calcaire), plus rarement de la chamotte, des tests de coquilles d'*Helix*, ou des témoins végétaux. La panse arrondie ou peu galbée porte des éléments de préhension de type mamelon ou anses. La décoration (60 tessons) localisée près du bord est en forme de « poinçonnages sur pâte déjà un peu sèche, exécutés avec des instruments simples, tranchants ou mousses de type spatule ou coin, [peigne à deux dents] maintenus plutôt obliquement » (Roubet 1979, p. 244). « Les motifs impressionnés ressemblent à des pseudo-incisions, crénelant l'orifice, ou bien à des lunules, des demis cercles, des triangles ou des rectangles. Leur alignement ne donne lieu à aucune composition » (*Ibid.* p. 303).

Un tesson de bord porte deux larges cannelures en « U » horizontales dans la première série d'occupation. Les cannelures sont très rares en Algérie atlasique.

La collection Th. Rivière examinée par A. Bachir Bacha a permis d'enrichir le registre des décors par « deux grands fragments portant des décors réalisés au peigne et un autre décoré par impression pivotante » (Bachir Bacha 2000 p. 339).

Il y a des affinités nombreuses entre les collections céramiques de KSMT et de GLD1 : technologiques, elles soulignent une même tendance à la surcharge en dégraissants ; morphologiques, elles précisent l'existence de récipient à large ouverture et à fond conique, à côté de bouteille à petit goulot. Si ce dernier type manque à GLD1, les vases à large ouverture sont présents, comme à travers toute l'Algérie, leur fond conique est un caractère aussi bien tellien qu'atlasique. Sur le plan stylistique le décor impressionné est limité à la partie haute des récipients. Les différences concernent l'épaisseur des parois des vases, épaisse au KSMT (aucune en dessous de 9.5 mm), fine à GLD1 (\approx 5 mm), la morphologie hémisphérique du fond, à GLD1, absente à KSMT, le décor plus varié et au peigne à GLD1.

Damous el Ahmar

La grotte du Damous el Ahmar près de Tébessa a livré deux vases entiers et 170 tessons dont 78 portent une décoration par impression. Cette collection est issue de plusieurs fouilles initiées en 1912 par M. Latapie et M. Reygasse, poursuivies par C. Roubet en 1964 et E. Poty en 1973. Le site dispose d'une date radiocarbone situant une fréquentation autour de la moitié du VI^e millénaire BP.

La pâte contient des inclusions naturelles constituées de quartz, de calcaire plus rarement de mica, de silex et de matières ferrugineuses et l'adjonction volontaire de dégraissant constitué de coquilles d'hélix et de gros grains de quartz (Aumassip 1966, p. 270, Roubet 1979, p. 92). Les vases sont montés au colombin. L'insuffisante cohésion des ingrédients rend les pâtes argileuses fragiles, friables, peu indurées par la cuisson (Roubet 1979, p. 92). En revanche l'élaboration des pâtes réservées aux vases entiers semble plus grande. Deux grands vases à fonds conique sont parvenus intacts, ils sont de forme ovoïde, la panse est rebondie, l'un est à large ouverture l'autre porte un étroit goulot. Un second goulot de bouteille a été découvert. La bouteille mesure 35 cm de hauteur. Le vase à large ouverture atteint 28 cm de hauteur, son bord est cranté. Quelques éléments de préhension présents sur certaines parois manquent sur les vases entiers. Il s'agit de mamelon conique ou arrondi, de mamelons jumelés, d'un bouton aplati, d'un crochet fortement saillant et d'anses funiculaires. Certains tessons portent des trous de réparations. Les bords sont de section arrondie, ogivale, déjetée, à méplat ou à convexité interne.

Le décor est localisé sous ou sur le bord, mais peut gagner le haut de la panse, la composition recherchée présente des bandes, des ornements géométriques. Plusieurs instruments sont utilisés en impression normale ou oblique : pointe mousse, baguette, estèque, tige creuse entière ou fendue, coin de sections variées (rectangle, triangle, ovale). Les motifs décoratifs sont assez variés : ponctuations, lunules, demi-cercles, chevrons, etc. (Roubet 1979, p. 94).

Les vases à GLD1 sont à ouverture moyenne ou large, aucun goulot étroit n'a été recueilli. Les décors impressionnés du Damous sont variés et comparables à ceux de GLD1. Au Damous à l'exception d'un décor par pseudo-incision (Roubet 1979, p. 94), la technique de l'incision ainsi que l'emploi du peigne semblent absents.

Doukanet el Khoutifa (Tunisie)

Le site-nécropole de Doukanet el Khoutifa, situé sur un plateau dominant la crête rocheuse de Kef el Guéria, a été fouillé par J. Zoughlami (Zoughlami 1978, 2009 ; Zoughlami et al. 1998).

Deux niveaux ont été reconnus : le premier (couche jaune) a été daté au C14 au cours du VIII^e millénaire cal BP, et le deuxième (couche noire) entre la fin du VIII^e et le début du VII^e millénaire cal BP. La composition de l'outillage lithique des deux niveaux présente des différences. Le niveau I a été rapproché des Industries à Lamelles du Sud Tunisien (indice des lamelles à dos supérieur à 70%). Le deuxième, comparé à GLD1, à débitage d'éclats dominant se rattache au Néolithique NTC. La collection céramique provenant des deux niveaux est constituée de 705 tessons dont 30 sont décorés, la plupart proviennent du niveau Néolithique et deux tessons du premier niveau (couche jaune). L'un des deux tessons porte une rangée d'impressions en demi-cercles juxtaposés (Mulazzani 2010, p. 407, fig. 203-a). Ces motifs sont très répandus à GLD1(UA1), ils sont obtenus par impression ou incision (Fig. 23 et 24). Le deuxième tesson décoré de la couche jaune est décoré par « une série d'impressions juxtaposées, composées de sillons dentelés, exécutés très probablement à l'aide d'un peigne à trois dents (*Ibid.* p. 406). Ce type de décor est également observé à GLD1 (UA1) (Fig. 28, n°I38-108).

Les tessons décorés de la couche noire (niveau II Néolithique) montrent une diversité des décors par impression et incision souvent localisés près du bord : « sillons au coin ou au peigne...motifs en lunules, des ponctuations, des incisions verticales et obliques » (*Ibid.* p. 406).

Par la diversité des styles décoratifs de sa céramique, Doukanet el Khoutifa, est le site atlasique montrant des affinités avec GLD1.

Les constats établis ci-dessus confirment les conclusions formulées par H. Camps Fabrer en 1966 (p. 477) : « La céramique de Tunisie et d'Algérie orientale s'enrichit d'ailleurs sensiblement lorsqu'il s'agit de gisements situés dans la zone tellienne. Par l'abondance des tessons décorés, le gisement de Kef- el-Agab, dans la vallée de la Medjerda, l'emporte largement sur celui de Redeyef. Les poteries des grottes et abris néolithiques de Constantine ou de la région de Bougie sont de même plus décorés que celles du Damous el-Ahmar ou de la région de Aïn M'lila : Bou Zabaouine, djebel Fartas, grotte des Hyènes, djebel Marhsel....Ainsi sommes-nous amené, par ce détour, à confirmer et souligner l'opposition établie par L. Balout entre le Néolithique de tradition capsienne (*sensu stricto*) et le Néolithique des pays ibéromaurusien ».

Région littorale occidentale

Oued Guettara

La grotte de l'Oued Guettara à Brédéah (Oran) servit de lieu d'inhumation au Néolithique. Les fouilles conduites par G. Camps en 1967 ont mis en évidence 4 couches stratigraphiques. La couche superficielle (0.25 m) est « franchement néolithique et possède une céramique abondante, l'industrie est médiocre » (Camps 1974, p. 263). La couche II « appartient aussi au Néolithique et renferme une céramique identique mais nettement moins abondante » (Camps 1974, p. 264). La couche III correspond à la couche d'inhumation. La couche IV ne serait pas néolithique (Camps 1974, p. 264). La couche II n'est pas datée, mais G. Camps la rapproche chronologiquement d'un niveau du gisement littoral du « Cimetière des escargots » situé à quelques kilomètres au nord, ayant livré la même céramique impressionnée et incisée, daté à 4730 av. J.-C. Cette date est contemporaine de la transition UA1-UA2 de GLD1. Le site d'Oued Guettara est représentatif de la douzaine de gisements néolithiques oranais dont la céramique a été revisitée par G. Aumassip (1971) après l'étude de C. Goetz (1942) et H. Camps-Fabrer (1966).

Du point de vue morphologique les vases d'Oued Guettara ont un fond conique (Camps 1974, p. 271), aucun d'eux n'a été reconstitué. Les éléments de préhension sont de type mamelon, et oreille, perforée parfois, pouvant suggérer une anse.

Le décor en forme de bandeau est limité à la partie supérieure du vase. Dans certains cas, il couvre la panse de motifs descendants verticaux. L'un d'eux décrit par G. Camps est apparenté à celui de GLD1, F37-3466 (Fig. 27).

Les instruments utilisés sont simples (poinçon, épine, tranchet en os, élément végétal non transformé, etc.), les impressions au peigne « font presque complètement défaut » (*Ibid.* p. 272). Les motifs incisés sont obtenus par coups de spatules ou de tranchets. Les impressions produisent des poinçonnages, des demi-cercles, des coins de forme ovale allongée, des coins rectangulaires, des virgules et des lunules.

L'impression pivotante et l'impression inclinée jointive font partie du corpus des techniques utilisées à Oued Guettara et d'autres gisements Néolithiques d'Oran (Aumassip 1971). A GLD1 l'impression pivotante (de caractère plutôt saharien) est absente, alors que l'impression inclinée jointive (autre caractère plutôt saharien) est bien représentée (Fig. 28).

Pour G. Camps « les Néolithiques du Tell compensent la pauvreté de leurs décors par impression en multipliant les motifs rectilignes et les compositions par juxtaposition de coups de spatules à front large et d'incisions tracées avec leurs instruments tranchants. Ces motifs incisés ou imprimés, fréquemment répétés ne sont cependant pas très nombreux ; deux l'emportent largement sur les autres : ce sont les quadrillages et les chevrons » (*Ibid.* p. 272). A GLD1 ces

« quadrillages, presque toujours losangiques » sont bien représentés à GLD1 en UA1 et UA2 (Fig. 23-3353 et 3362).

D'une manière générale, la céramique de GLD1 présente de nombreuses affinités avec celle de la région oranaise par ses décors incisés et ses compositions, ses fonds coniques, ses éléments de préhension (mamelon, tétons, oreilles). Mais elle s'en éloigne par certains caractères plutôt sahariens : présence également de fond hémisphérique, décor au peigne bien attesté, impression inclinée jointive.

El Khril (Maroc)

Au Maroc occidental, près de Tanger, les grottes (A, B et C) d'El Khril font partie d'un réseau situé sur le versant nord de l'Oued Achakar, fouillées en 1958-1959 par A. Jodín. Il a reconnu dans la grotte A 4 niveaux archéologiques surmontant le socle rocheux. Le niveau Néolithique ancien El Khil B et C daté au 14C à de 5720 ± 150 ans BP (Bouzouggar et al. 2001).

Jodín a établi un schéma évolutif pour la céramique, suivant la succession des niveaux stratigraphiques (Cardiale, cannelée, incisée, lisse à engobe rouge).

De récentes études typologique et stylistique de la céramique ont permis le renouvellement du phasage du « Néolithique » de la péninsule Tingitane (Daugas 2002, 2008, Idrissi 2001). La périodisation s'appuie sur la révision des collections et de nouvelles fouilles du complexe Kaf Taht el-Ghar/Kaf Boussaria, complétées par d'autres informations issues des grottes d'El Khril.

Dans cette nouvelle périodisation, la « Phase cardiale » est précédée d'une « Phase initiale » (9^e millénaire BP) à céramique incisée (lignes verticales, motifs quadrillés et chevrons emboîtés) et décors plastiques (El Idrissi 2012).

La phase cardiale est subdivisée en 3 périodes. La première (charnière 9^e/8^e millénaire BP) correspond aux premiers témoins du Cardial à décor cannelé ou d'impression à la coquille. La deuxième période (deuxième moitié du 8^e millénaire BP) est caractérisée par une céramique décorée à la coquille d'abord par impression pivotante puis en association avec d'autres décors imprimés ou plastiques et des cannelures. C'est à la 3^e période (à partir du 7^e millénaire BP) qu'est rattachée la céramique cardiale des grottes d'El Khril. Celle-ci est caractérisée par une évolution des décors vers un recouvrement grandissant des surfaces et une diminution du décor cardial *s. s.*

Sans pousser plus loin l'analyse de la céramique d'El Khril, on peut affirmer que la céramique de GLD1 n'a rien de Cardial dans son ornementation. Aucun tesson ne porte d'impression à la coquille de cardium. Nous avons cru reconnaître ce décor sur un tesson (Fig. 28, H47-246), mais une analyse plus poussée montre qu'il s'agit d'un décor au peigne à 4 dents jointives. On soulignera la présence de coquillages marins parmi les objets de parure, mais pas de cardium.

12. Conclusion

L'étude du corpus céramique de GLD1 est conduite selon une approche techno-typologique. Les premiers résultats présentés ici donnent un aperçu de la morphologie des vases, leur décoration et une première évaluation de la composition minéralogique de la pâte céramique à l'aide d'analyses par spectroscopie infrarouge.

Ces témoins du passé que l'on découvre sous forme de tessons, généralement de petite taille, sont des documents portant des données précieuses qui nous laissent entrevoir certains aspects des comportements (subsistance, techniques, artistiques, etc.) des Hommes qui ont occupé la grotte GLD1.

Le nombre total de tessons exhumés par les fouilles est de 1050. Ceux découverts hors stratigraphie sont plus nombreux (3347 tessons). Ils sont plus abondants dans les deux premières unités archéologiques (54% en UA1 et 34% en UA2), et deviennent rares dès l'UA3 (9%) et enfin 2% seulement en UA4.

Toutes les parties morphologiques sont représentées (Tab. 1) : bords, panses, éléments de préhension et fonds (cf. ci-dessous).

La fragmentation de la collection est assez élevée à cause, entre autres phénomènes taphonomiques, d'une mauvaise cohésion de la pâte céramique. Quelle que soit l'unité archéologique, la plus grande dimension ne dépasse pas 5 cm, pour 80% des tessons. La collection ne contient pas de vase entier.

Contrairement aux mesures des longueurs et largeurs des tessons dont l'intérêt typologique est limité, celle de l'épaisseur est essentielle. Ainsi, trois types de récipients selon l'épaisseur ont été identifiés : Type1 (peu épais <8 mm), Type2 (moyen, entre 8 et 13 mm) et Type 3 (épais>13 mm). En UA1 les récipients dominants (72%) sont de moyenne épaisseur (Type 2), en UA2 on voit augmenter sensiblement le ratio des récipients peu épais (47% Type 1 et 45% Type 2). Les récipients épais sont toujours minoritaires (5% en UA1, et 7% en UA2).

Le diamètre des ouvertures a été évalué en fonction des tessons de bord dont le rayon de courbure est clairement prononcé, et ce n'est pas toujours une question de longueur du bord. Ces mesures étant généralement souvent incertaines, peu fiables, (cf. §3 pour le dispositif conçu et réalisé pour GLD1), seulement 8 tessons de bords provenant des fouilles (11% des bords) ont été retenus pour l'évaluer. Ces ouvertures varient entre 9 et 17 cm et sont classées selon trois types (gobelet, ouverture moyenne et large). Huit mesures ne sont pas statistiquement représentatives pour dresser des tendances par unité archéologique. Cependant, on note une diversité plus grande en UA2, un vase de moyenne ouverture en UA1 (Tab. 2). La taille de l'ouverture est presque proportionnelle à l'épaisseur des vases.

Nous avons également retenu 198 tessons de bord provenant de la collection hors stratigraphie (65% des Bords HS) dont le diamètre de l'ouverture est mesurable, l'objectif étant de valider le modèle établi avec les documents des fouilles. On retrouve les mêmes types de récipients avec une prédominance des récipients à moyenne ouverture (Fig. 5).

Une grande mosaïque de profils des bords est représentée : à méplat, arrondi, ogival et sub-ogival, plus souvent éversés (Tab. 3). Les bords à méplat ne sont présents qu'en UA1 (et un seul en UA3), en UA2 toute la gamme est représentée. Certains bords portent des impressions sur le méplat crénelé (Fig. 8).

Les seuls éléments de préhension découverts en fouilles (7 documents) proviennent de l'UA1. Ce sont des mamelons (tétons) ou des languettes (Fig. 9). La collection hors stratigraphie a livré plusieurs types (18 mamelons, 6 languettes) et 3 anses destinées à la préhension ou à la suspension. La chronologie des anses est donc provisoirement indéterminée.

Huit tessons de fonds ont été découverts répartis dans 3 unités archéologiques (5 en UA1, 1 en UA3 et 2 en UA4) et 30 hors stratigraphie. Leurs morphologies sont coniques (type 1), hémisphériques (type 2) ou en culot (type 3) (Tab. 5 et Fig. 11-14). Les trois types de fonds sont représentés dès la première unité archéologique.

Aucun fond plat n'est découvert dans les UA1 à UA4. Les seuls spécimens proviennent du niveau historique qui a également livré des tessons tournés (UA5).

Deux reconstitutions de vases ont été proposées. Une à partir d'un tesson conservant une grande courbure de la panse (F37-4/UA2) (Fig. 15) et une deuxième partielle, à partir de 4 tessons raccordés provenant de l'UA1 (Fig. 16). Les capacités volumétriques ont été estimées respectivement à environ 3-4 l et 1 l. Le premier vase a une forme cylindrique (hauteur 23 cm) et une ouverture légèrement resserrée (diamètre 12 cm), la morphologie de son fond est inconnue, mais la forte convergence des panses inférieures (épaisseur 13 mm) exclue toute forme hémisphérique. Le deuxième vase est à fond hémisphérique dépourvu de sa partie haute et de son bord, sa forme générale est inconnue (épaisseur 10 mm).

La technique de façonnage utilisée fait appel au montage au colombin visible au niveau des sections (formes de cassures en biseau qui correspondent en réalité au décollement des colombins) ou à l'intérieur de certains tessons de fond (enroulement en spirale). Un fragment cylindrique d'argile cuite a été recueilli dans l'UA1 (Fig. 17).

La fixation des éléments de préhension semble avoir été obtenue soit par scellement d'une boulette d'argile (cas des tétons), soit par une excroissance de la paroi (cas des languettes). La plupart des mamelons/tétons découverts ont perdu toute adhérence avec la paroi, alors que les languettes (mamelons allongés) sont toutes restées collées à la paroi.

Chapitre VII - Les récipients céramiques

Dix tessons (HS) portent des perforations de sections tronconiques, de diamètres 5 à 10 mm, réalisées après cuisson. Il s'agit de trous de réparation (aucun ne porte de trace de lien de suspension).

Il est difficile d'estimer le nombre de vases décorés sur la base des seuls tessons portant une décoration (Tab. 6). Compte tenu de l'emplacement du décor souvent situé près du bord le pourcentage estimé par les tessons (exp. 15% en UA1, 10% en UA2) paraît, semble-t-il, largement minoré. Si les pourcentages des décors sont calculés par rapport aux tessons de bords, on s'aperçoit que le taux moyen atteint 60%. En réalité le taux est encore supérieur à 60%, si l'on tient compte des tessons portant un décor sur la panse (9%, cf. Tab. 1).

Le corpus des décors est assez varié. Il est obtenu sur pate non cuite par les techniques d'incision et d'impression à l'aide d'outils divers (peignes, poinçons/coins, spatule/estèque, tige creuse fendu, tige quelconque) en application normale ou oblique.

Les motifs obtenus par incision sont généralement rectilignes et forment de lignes horizontales subparallèles parfois rapprochées et profondes formant des cannelures. D'autres motifs composent des quadrillages losangiques formés par l'intersection de deux réseaux d'incisions obliques. Les motifs curvilignes se limitent à des rangées de demi-cercles ou en « U » imitant les impressions de tiges fendues.

Les motifs obtenus par impression sont plus variés : lunules, écailles, virgules, forme géométriques (cercle, triangle, rectangle). L'usage du peigne a été fréquent durant la première unité archéologique (lignes verticales en impression normale ou légèrement oblique, parfois juxtaposées). On note l'absence de l'impression pivotante et des compositions de motifs en « zigzags », en « chevrons » ou du décor flammé. Aucun tesson ne porte d'impression à la coquille de cardium, ni de cordons orthogonaux ou pastilles en relief.

Corpus des décors céramiques		UA1	UA2	UA3	UA4
Incision	Lignes horizontales				
	Autres				
Impression	Peigne				
	Tige creuse fendue				
	Poinçon ou coin				
	Spatule et estèque				
	Tige quelconque				

Tableau 39 – Chronologie des types décors
(Représentativité forte en gris foncé, faible en gris clair)

L'incision est la technique la plus anciennement utilisée à GLD1, elle disparaît presque après la première unité archéologique. L'impression se généralise durant la deuxième unité archéologique

(Tab. 39). La faible quantité de tessons découverts en UA3 et UA4 ne nous autorise pas à donner un sens définitif aux données du tableau 39 qui laisse penser que le décors devient rare en UA3 et disparaît totalement en UA4.

Un tesson provenant de l'UA2 et porte une décoration peinte sur la face extérieure lisse de couleur grise représentée par deux lignes parallèles et horizontales noires. Cette découverte est unique puisqu'aucun gisement n'a encore livré, semble-t-il, de témoignage de l'existence d'une poterie peinte néolithique nord-africaine stratigraphiquement incontestable (H. Camps-Fabrer, 1966, p. 452-453).

Les traitements de surfaces (polissage, engobage) ont été identifiés sur quelques tessons provenant de l'UA1, mais la majorité des vases ne semblent pas avoir subi de traitement de surface spécifique notamment en UA2. Le soin porté à la fabrication des céramiques semble plus prononcé en UA1. Il y a comme une perte d'exigence technique et esthétique qui s'installe dans le temps.

La constitution minéralogique des échantillons est composée de silicates amorphes (argiles déstructurées par la cuisson), de quartz et de carbonates (calcite et dolomite) à des taux variables. Il n'est pas certain qu'il s'agisse de dégraissants ajoutés intentionnellement. La matrice céramique représente 60 à 80% du volume de la pâte. Sur les vases aux parois minces, la texture de la pâte est particulièrement fine, à l'inverse des vases aux parois épaisses. L'examen de la section des tessons montre également des inclusions végétales (fantômes ou fragments carbonisés) et des fragments de coquilles d'hélix. Nous observons ainsi une palette de textures allant d'une structure microcristalline compacte, à une structure granuleuse, friable à faible cohésion.

La céramique de GLD1, par son décor impressionné et incisée, se rattache davantage aux faciès céramiques des régions occidentales telliennes, de l'Oranie. Elle est nettement plus décorée que celle des régions atlasiques d'Algérie orientale. Ce constat confirme les conclusions formulées par H. Camps Fabrer en 1966 (p. 477) qui signalait un enrichissement des décors des régions telliennes par rapport aux régions atlasiques. Est-ce l'abondance des récipients-bouteilles en œuf d'autruche dans ces régions qui est l'origine d'un développement mesuré des récipients céramiques et d'une certaine sobriété dans le décor ?

La technique céramique à GLD1 plongerait ses racines dans un substrat Ibéromaurusien qui a promu le modelage et la cuisson des pâtes céramiques, sans aller jusqu'à en produire des récipients. Cependant, Gueldaman en raison de sa position de carrefour, semble intégrer des influences multiples probablement plus méridionales que méditerranéennes. Les influences sahariennes sont perçues à travers les formes des vases (fonds hémisphériques). On retiendra que le style décoratif Cardial n'est pas parvenu à GLD1.

Chapitre VIII - La parure et les documents symboliques

Les documents symboliques occupent une place importante au sein des groupes néolithiques de Gueldaman. La diversité des matériaux exploités, disponibles dans l'environnement proche ou importés sous forme de matières premières brutes ou d'objets finis, témoignent d'un raffinement et d'un goût certain.

1. Eléments de parure en coquille d'œuf d'autruche

Les coquilles d'œuf d'autruche (*Struthio camelus*) est un matériau rare sur le territoire Tellien, loin du biotope naturel de l'autruche, mais porteur d'informations évoquant le traitement *in situ* et très spécialisé, tourné vers la parure. Matière première et objets finis se trouvent réunis. Sur le plan technique on parvient à reconnaître un processus et ses étapes, témoins de chaînes opératoires, conformes aux données réunies depuis longtemps par E. –G. Gobert (1938) et H. Camps-Fabrer (1960, 1963, 1966, 1994) qui ont été mises en relation spécifiques avec les industries capsienne et néolithiques (Roubet 1968).

Corpus

42 grains d'enfilage (39 entiers et 3 fragments) ont été découverts dans la première unité archéologique, un en UA2 et deux hors stratigraphie (Tab. 1 et 2). 11 fragments bruts, un fragment de pendeloque et une ébauche de grain d'enfilage ont été découverts dans l'UA1 (Tab. 1). Parmi les fragments bruts trois sont entièrement calcinés (coloration bleu foncé à noir). Aucun fragment gravé n'a été découvert (Fig. 1 et 2).

Nous désignerons par la lettre « L » la dimension maximale des pièces qui correspond au diamètre extérieur lorsque la pièce est de forme circulaire.

Objet en test d'œuf d'autruche	UA1	UA2	UA3	UA4	HS	Total
Grain d'enfilage	42	1			2	45
Pendeloque	1					1
Pièce technique	1					1
Fragment brut	11					11
Total	55	1			2	58

Tableau 1 : Objets en tests d'œuf d'autruche bruts et transformés

	S1	S2	S3		
UA1			F37-4006	G35-126	G36-365
			F37-4007	G35-864	G36-366
			F37-4008	G35-869	G36-367
			F37-2922	G35-870	G36-368
		F47-99	F37-4009	G35-871	G36-369
		G46-184	F37-4010	G35-872	G37-7
		I47-533	F37-3086	G35-873	G37-8
		I47-534	F37-4011	G35-874	G37-9
			F37-4012	G35-875	G37-10
			F37-4013	G36-340	G37-11
			F37-4014	G36-362	G37-1
		F37-4015	G36-363	I35-18	
			G36-364	I38-218	
UA2			F37-4005		
UA3					
UA4					
HS	2014-S1-1	2011-S2-5			

Tableau 2 : Répartition par secteur et par unité des grains d'enfilage en test d'œuf d'autruche



Figure 1 : Tests bruts, pièces techniques (F47-98 et H46-44) et pendeloque et gain d'enfilage brisé (G35-864).

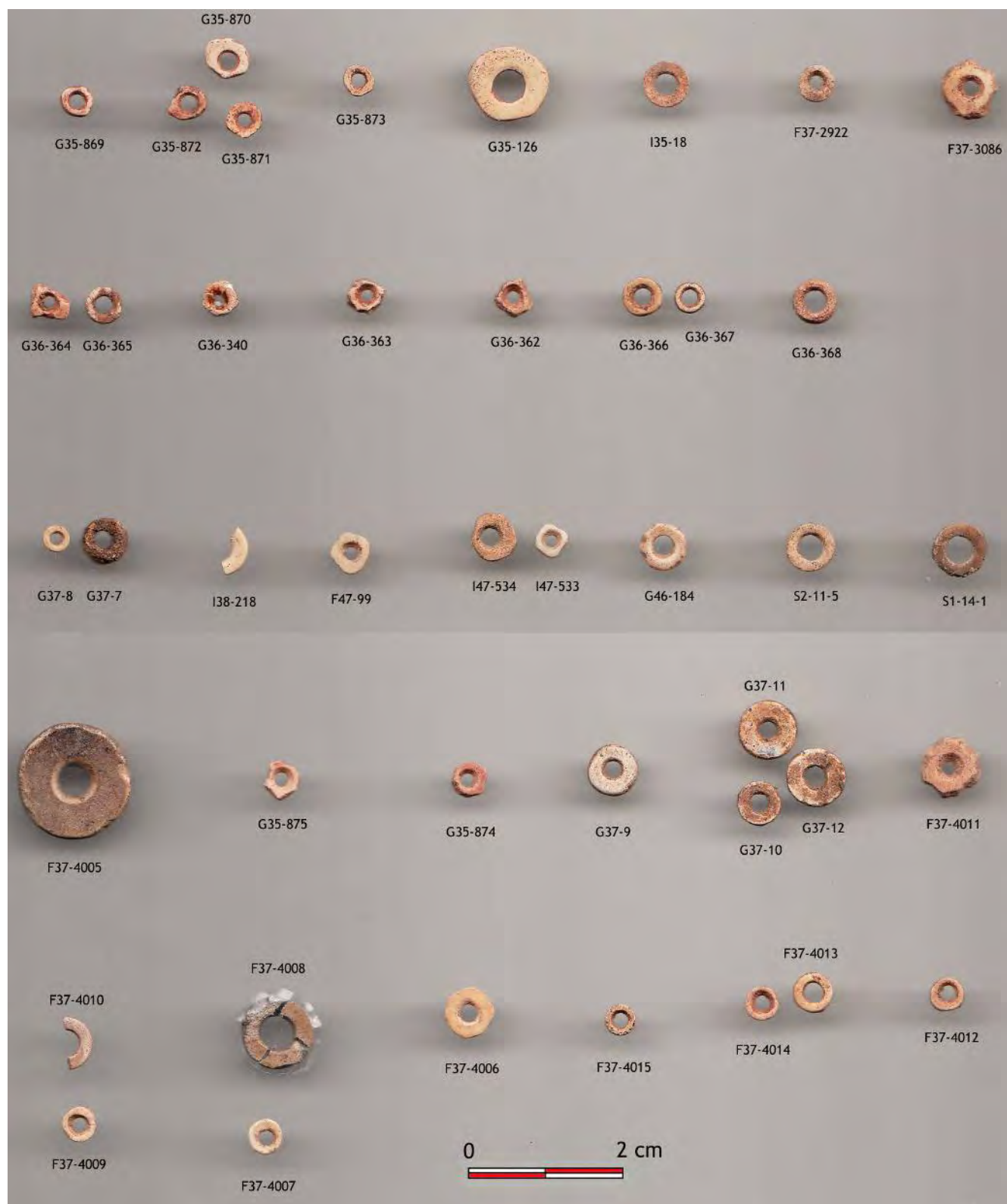


Figure 2 : Grains d'enfilage

Morphologie des pièces d'enfilage :

On distingue 4 groupes morphologiques (Fig. 3):

Groupe G1 ($L \leq 5$ mm) : 8 pièces circulaires, 5 irrégulières (inachevées ?) et une carrée, le diamètre des perforations est de 1.4 mm, 1.9 mm, 2.4 mm et 2.8 mm.

Groupe G2 ($5 < L \leq 7$ mm) : 5 pièces circulaires et 2 irrégulières, le diamètre des perforations: 1.9 mm, 2.4 mm et 2.8 mm.

Groupe 3 ($7 < L \leq 9$ mm) : 5 pièces circulaires et 2 polygonales. Les formes polygonales sont nettes (F37-4011). Les indentations de la rondelle G46-184 (Fig. 1) sont usées ou ébréchées en deux endroits s'agit-il d'une préforme endommagée lors de la préparation, ou bien d'un stade d'usure particulière. Ce groupe renferme encore 2 pièces présentant de grandes perforation (3.2 mm et 3.7 mm)

Groupe 4 ($L > 9$ mm) : Ce groupe réunit trois rondelles de grand diamètre ($L \approx 10 - 15$ mm), circulaires (F7-4008 et F37-4005), et une de contour irrégulier (G35-126). (F37-4005) se distingue par la forme arrondie de ses bords interne et externe

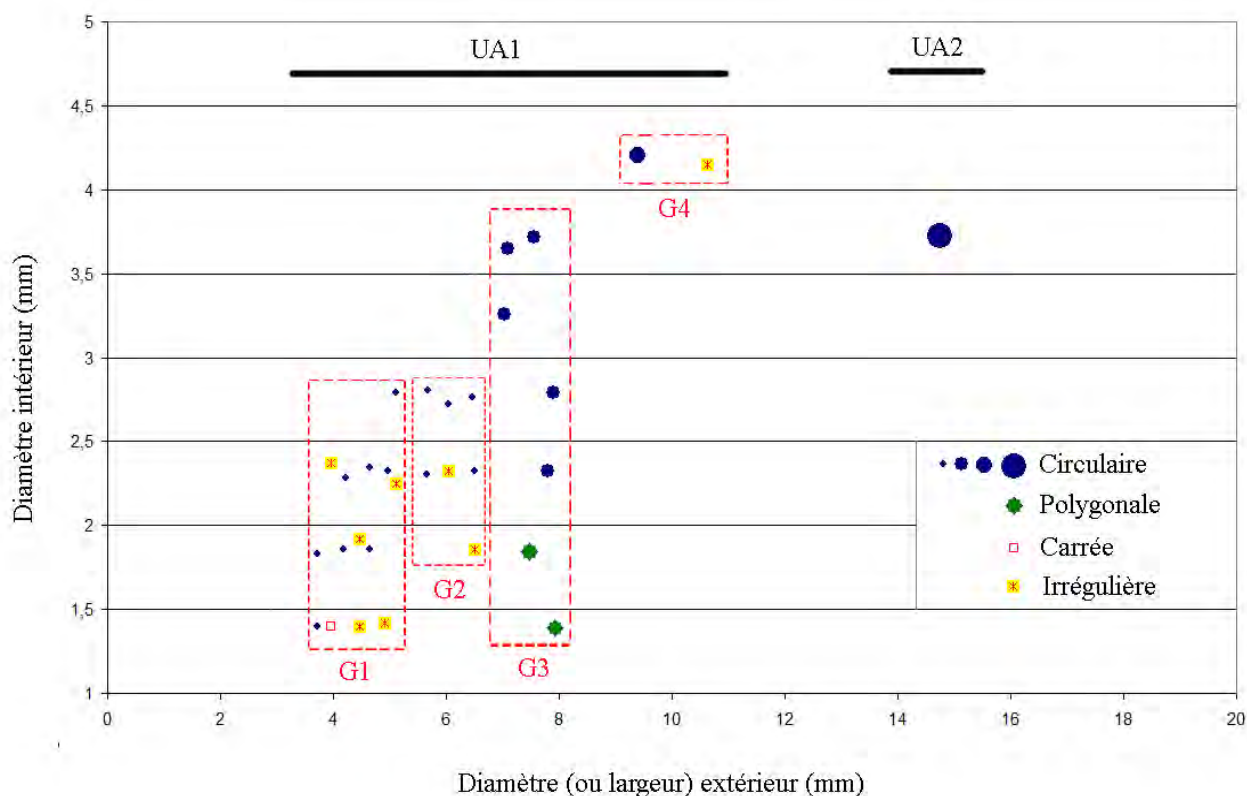


Figure 3 : Largeur et diamètres intérieur des grains d'enfilages (G : groupe identifié)

Morphologie des sections des pièces d'enfilage :

4 types de section ont été établis en fonction des profils de la périphérie (section externe) et des perforations (section interne) (Tab. 2).





Section	Type 1		Type 2	Type 3	Type 4
Morphologie de la section					
Numéros des pièces	F47-99 I47-534 F37-4006 F37-4007 F37-4008 F37-2922 F37-4010 F37-4012 F37-4013 F37-4014 F37-4015 G35-126 G35-864 G35-869 G35-870 G35-871 G35-872	G35-873 G35-874 G35-875 G36-364 G36-365 G36-366 G36-367 G36-368 G36-369 G37-7 G37-8 G37-9 G37-10 G37-11 G37-1 I35-18 I38-218	I47-533 G36-340 G36-362 G36-363 F37-4009	F37-3086 F37-4011	G46-184 F37-4005
Total	38		5	2	2
%	80%		10%	4%	4%
Observation	Pièces circulaires (Rondelles)		Pièces irrégulières	Pièces polygonales	Grandes pièce (Groupe 4)

Tableau 3 : Classement des grains d'enfilage selon le type de section (externes et internes).

Type 1 : 38 rondelles (80%). Profil externe vertical, interne (légèrement biconique).

Type 2 : 5 grains (10%) de forme irrégulière. Profil externe vertical, interne biconique.

Type 3 : 2 grains (4%) de forme polygonale. Profil externe vertical, interne tronconique.

Type 4 : 2 grains (4%) au profil externe arrondi, interne biconique.

Épaisseurs des pièces :

L'épaisseur des grains et des tests bruts est représentée en fonction de leurs surfaces (mm²). La comparaison des épaisseurs et des surfaces a pour but d'évaluer l'importance de leur réduction lors de l'aménagement.

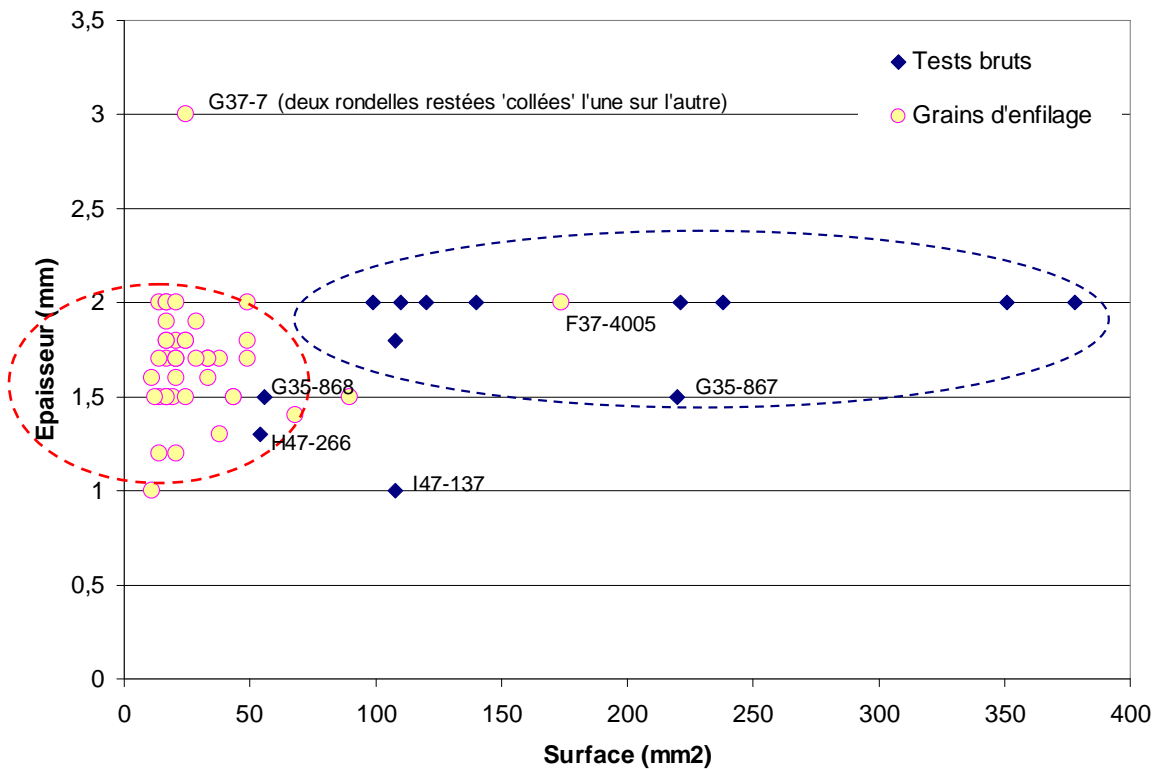


Figure 4 : Épaisseur des grains d'enfilage et des tests bruts en fonction de leurs surfaces.

Observations :

Les dimensions des tests bruts sont variables. Il en existe de grands et des petits. Rien ne permet d'écarter comme débris les petits. Les dimensions des grains à périphérie régularisée montrent en effet un lot de grains de petit diamètre alors qu'existe un seul grain de grand diamètre (F37-4005) (Fig. 4).

L'épaisseur moyenne des tests bruts (≈ 2 mm) est supérieure à celles des grains régularisés. Cependant F37-4005 est aussi épais que les tests bruts. Deux tests bruts ont l'épaisseur inférieure à 1.5 mm (I47-137 et H47-266), les deux sont calcinés.

L'épaisseur inférieure à 2 mm est courante, sauf (G37-7) de 3 mm d'épaisseur. Il s'agit de deux grains encore 'collés' à l'aide d'un liant (résine) dont la composition chimique reste indéterminée. En conclusion, l'épaisseur des tests bruts régularisés laisse supposer une réduction (intentionnelle ou non) lors de l'aménagement des grains.

Proposition de schémas opératoires de fabrication

Les premières étapes de fabrication des grains d'enfilage sont indiquées (Fig. 1, encadré).

- Etape 1 : sélection de grands fragments bruts (G35-640),
- Etape 2 : ébauche de grain à contour polygonal en cours (H46-44) brisé,
- Etape 3 : grain à contour carré, achevé ? (G35-864).

Les mesures de l'épaisseur, indiquent qu'il y peut y avoir eu une étape consistant à amincir le support, mais quand ? Serait-ce ou non dès le stade de l'ébauche, ou comme étape ultime de finition ? Il est vraisemblable que cette étape technique intervienne au début de la chaîne opératoire comme peut le laisser supposer la forme biconique des trous de perforation.

Après l'ébauche vient l'étape de régularisation de la morphologie extérieure vers une forme dentelée régulière (retouche marginale par pression ?), ou vers une forme circulaire « rondelle ». ? Après le Dr Gobert, H. Camps-Fabrer a émis l'hypothèse d'une régularisation périphérique circulaire, standardisée des grains, obtenue à l'aide d'une pierre à rainure (s) (incluant plusieurs gorges). A GLD1, nous pensons que cette formule a été employée car 80% des rondelles ont une morphologie de (type 1) la section des grains étant perpendiculaire aux deux faces.

Par ailleurs, les deux rondelles encore collées (G37-7) le sont restées depuis la phase de régularisation-polissage 'collective' dans une pierre à rainure. Se peut-il que la résine ait servi à les solidariser avant la phase de polissage ? Ce cas encore à l'étude est tout à fait original.

On avait émis l'hypothèse que la réduction de l'épaisseur des grains pouvait intervenir après la fabrication de l'ébauche, elle a pu intervenir aussi vers la fin de l'abrasion périphérique lors d'une phase de nettoyage (légère abrasion des faces) des grains les libérant des résidus de liant-colle.

A GLD1, nous n'avons pas découvert de pierre à rainure, mais les premiers fouilleurs en signalent une (Beaumais et Royer 1926 : p. 236).

2. Figurine et bracelets en ivoire d'éléphant

Les objets en ivoire d'éléphant sont rares en Afrique du nord et au Sahara au Néolithique. Trois sites préhistoriques ont livré des fragments de défense d'éléphant : la grotte Capéletti, fouilles Th. Rivière 1934-1936 (dernière série d'occupation Bachir Bacha 2000) : la grotte de Brézina dans l'Atlas saharien et le pic des Singes, près de Bejaïa (Camps-Fabrer 2003). Au Maroc, la Nécropole de Skhirat au Sud de Rbat a livré 5 gobelets et 2 bracelets en ivoire d'éléphant (Daugas 2002).

A GLD1 quatre objets en ivoire d'éléphant ont été découverts hors contexte stratigraphique (Tab. 1). Il s'agit de l'extrémité distale façonnée d'une défense (S3-12-145) d'une figurine (S3-12-146) et deux bracelets (S3-12-53 et S2-13-28).

Caractérisation et origine de la matière première

L'examen de la structure interne de la dentine, à travers la zone fracturée (S3-12-145) ou celle mise en évidence par le polissage de deux objets (S2-13-28 et S3-12-53) a permis de distinguer les lignes de croissance entrecroisées de l'ivoire, structure appelée « fibres de tome » ou « schéma de Schregers ». L'angle formé entre ces lignes (angle de Schregers) est un critère qui permet la distinction entre éléphant et le mammoth : plus fermés chez le mammoth ($<90^\circ$). Les données établies (Tab. 1) montrent que ces 3 objets sont en ivoire d'éléphant dont deux (S3-12-145 et S2-13-28) de l'espèce *Loxodonta africana* (angle de Schreger proche de 110°) (Schuhmacher et al. 2009).

Objet	Type	Unité	Angle de Schreger	Détermination
S3-12-145	Fragment de défense	HS	110°	<i>Loxodonta africana</i>
S3-12-146	Figurine	HS		<i>Loxodonta africana</i> ?
S2-13-28	Fragment de bracelet	HS	107°	<i>Loxodonta africana</i>
S3-12-53	Fragment de bracelet	HS	125°	<i>Loxodonta africana</i> ?

Tableau 4 : Inventaire des objets en ivoire d'éléphant

Description

S3-12-145 (Fig. 5) : Extrémité distale d'une défense (102 x 51 x 28 mm) montrant un délitement de la dentine en cercles concentriques. Ce phénomène de dessèchement résulte de l'altération d'une matière organique fossile (collagène). Et l'arrondi distal semble être naturel.

S3-12-146 (Fig. 6 et 7) : Pièce entière (69 x 39 x 30 mm) façonnée à partir de l'extrémité distale d'une défense ; sa forme générale tronconique est équilibrée, symétrique par rapport à un axe

longitudinal, une surface de base aplanie de ce tronc de cône assure une stabilité à l'objet posé. Les marques d'un aménagement total ont fait disparaître les surfaces naturelles. Dans son état actuel cette pièce présente deux parties séparées par une profonde gorge en « V » circulaire, la première partie supérieure est de forme tronconique régularisée, elle est associée à la seconde partie mésiale sub-cylindrique. La surface circulaire et convexe de l'extrémité supérieure de la première partie paraît avoir été piquetée, la surface de base circulaire de la partie inférieure a été transformée et rendue stable. Sa périphérie présente des enlèvements en biseau qui diminuent la surface de cette base. Le retrait d'un éclat central de cette base a été effectué pour assurer stabilité à cet objet posé. En effet l'intention de poser cet objet sur sa base ainsi aplanie se déduisant de la concavité centrale qu'a laissé le retrait d'un éclat, le rapproche aussi des figurines anthropomorphes stylisées. Cette destination symbolique semble aussi permettre d'apprécier une morphologie générale soignée, énigmatique.

L'originalité morphologique et technique de ce document est remarquable, sans égal en Afrique du nord.

S2-13-28 et S3-12-53 (Fig. 8 et 9) : Deux fragments de bracelets ont été débités par sciage dans la partie proximale d'une défense ayant une grande cavité pulpaire. Le façonnage a été réalisé par abrasion et polissage. Le bracelet S2-13-28, de section rectangulaire, porte une profonde entaille circulaire à une de ses extrémités, suggestive d'une gorge (ayant pu faciliter l'écartement des deux parties d'un bracelet ouvert?), ces marques sont celles d'un sciage profond qui pourrait avoir été fait par un tranchant lithique. Les traces de ces préparations générales seront ultérieurement étudiées sous microscope. Les documents correspondent à la moitié et au tiers de bracelets. L'un (S2-13-28) est ovalaire (62 x 52 x 6 mm), l'autre (S3-12-53) est circulaire (63 x 63 x 8 mm).

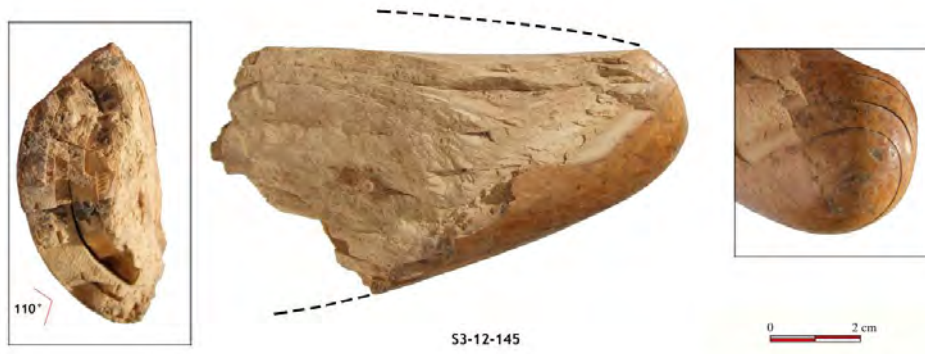


Figure 5 : bloc en ivoire d'éléphant provenant de l'extrémité distale de la défense



Figure 6 : Figurine en ivoire d'éléphant.



Figure 7 : Région distale d'une défense choisie pour l'aménagement d'une figurine.

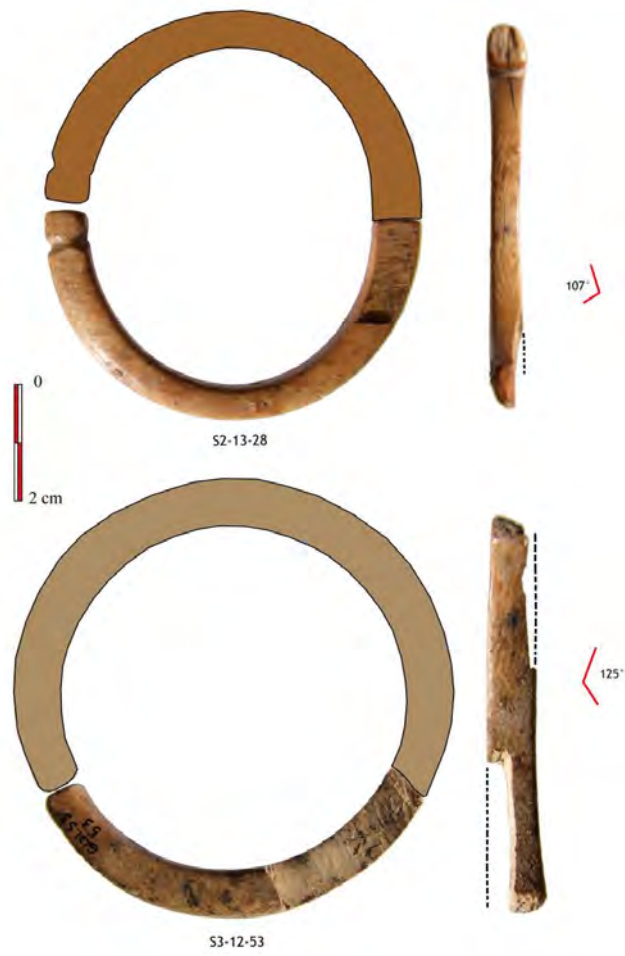


Figure 8 : Bracelets reconstitués en ivoire d'éléphant.

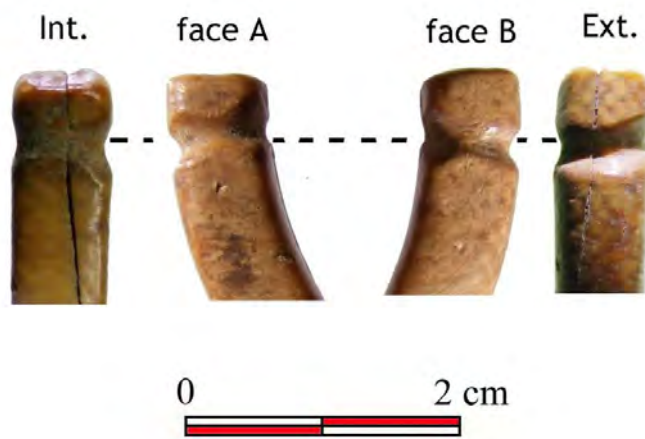


Figure 9 : Façonnage de l'extrémité du bracelet S2-13-28.

3. Coquillages marins façonnés

L'exploitation des coquillages marins à des fins symboliques remonte à l'Atérien. Au Maroc oriental, dans la grotte des Pigeons à Taforalt treize coquilles marines de l'espèce *Nassarius gibbosula* intentionnellement perforées et ocrées ont été découvertes dans les niveaux atériens datés à 82 000 BP (Bouzouggar et al., 2007). En Algérie orientale, une coquille de *Nassarius gibbosula* proviendrait du contexte atérien de l'Oued Djebbana (Vanhaeren et al., 2006). Ils deviennent fréquents dans les sites ibéromaurusiens et capsien (Camps- Fabrer 1994).

A GLD1, 13 coquillages marins représentant 4 espèces ont servi d'objets de parure (Tab. 1).

Une large portion d'un coquillage usé de type indéterminé (G35-179/UA1) a été récoltée au bord de la mer pour être aménagée en pendeloque. On distingue encore ses régions anatomiques majeures (zone résiduelle du crochet), l'orientation reste encore possible en s'appuyant sur les zones extérieures de sa structure et sur sa courbure générale. Sa morphologie sub-losangique (dit segment de pétoncle, in Camps-Fabrer 1960, p.76-77 et fig. 27) témoigne du façonnement particulier du document. Les faces et la périphérie ont été abrasées par le ressac, et non l'artisan, une perforation restée inachevée, a été entamée à partir de l'intérieur de la coquille (Fig. 10).

Deux Columbelles (I47-184 et G46-161) du type *Columbella rustica* de l'UA2, à la périphérie naturellement très usée, ont perdu leur apex et l'une ou les deux dernières spires de leur columelle (Fig. 10). L'autre (S3-10-4) est restée peu endommagée. Des études détaillées sont envisagées.

Les cyprées (*Cypraea moneta*) sont intentionnellement percées dans la partie supérieure de la coquille, de larges perforations irrégulières (5 mm de diamètre), sont restées brutes (S3-10-2) ou émoussées (S2-11-2) (Fig. 11).

Espèce	UA1	UA2	HS	Total
<i>Indéterminée</i>	G35-179			1
<i>Columbella rustica</i>		G46-161 I47-184	S3-10-4	3
<i>Pectunculus glycymeris</i>			S3-11-1 S3-10-5 S3-10-6 S3-11-2	4
<i>Cypraea moneta</i>			S3-10-2 S2-11-2 S3-10-3	3
<i>Cassis saburon ?</i>			S2-11-1	1
Lamellibranche indét.			S3-10-1	1
Total	1	2	10	13

Tableau 5 : Inventaire des coquillages par unité archéologique

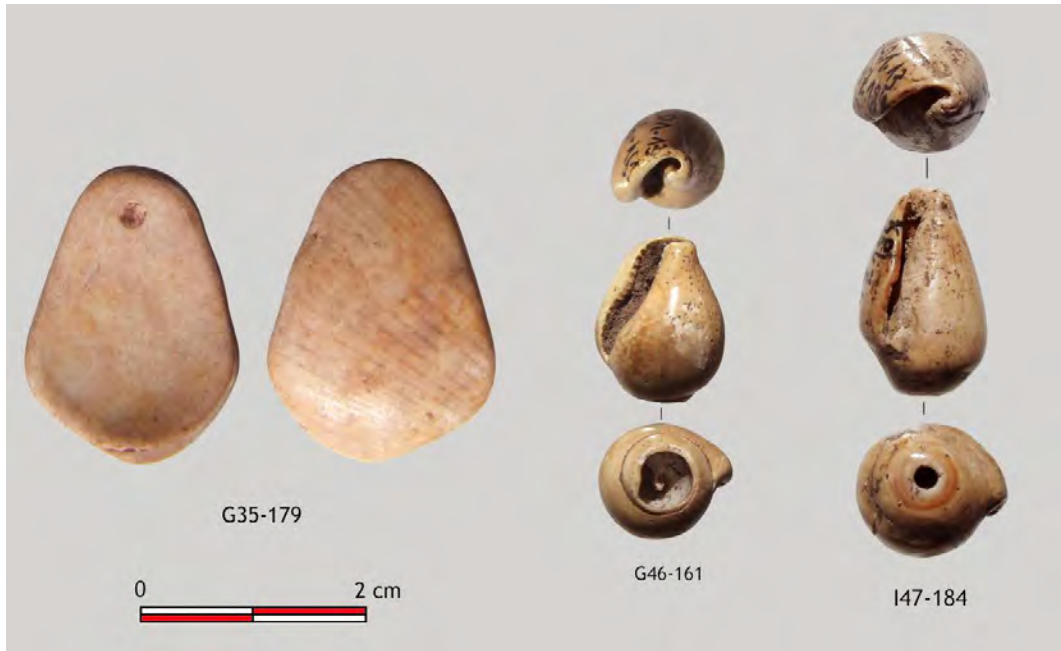


Figure 10 : Parures en coquillages marins provenant de l'unité UA1
(G35-179 : Indéterminé ; G46-161et I47-184 : *Columbella rustica*.)



Figure 11 : Parures en coquillages marins hors stratigraphie (S3-11-1, S3-10-5, S3-10-6, S3-11-2 : *pectunculus glycimeris* ; S3-10-2, S2-11-2, S3-10-3 : *Cypraea moneta* ; S3-10-4: *columbella rustica* ; S2-11-1: *Cassis saburon* ? ; S3-10-1 Fragment de lamellibranche indéterminé.

4. Pendeloques en derme ossifié de tortue

Il est désormais acquis que les pendeloques en derme ossifié de tortue ne sont associées qu'à des contextes néolithiques, dans des sites atlasiques et telliens. Leur présence a été soulignée y compris pour les découvertes de de Beaumais à GDL1 (Camps-Fabrer 1960 ; Roubet 1966). A GDL1 3 éléments pendeloques ont été découverts, un (F37-3079) dans l'UA1 et les deux autres (S2-13-69 et S3-12-37) hors stratigraphie (Fig. 12). Pour la terminologie, l'identification de l'anatomie et la conception de ce type spécial de pendeloque on se reportera aux travaux complets de C. Roubet (1966, 1979, et 2013). Il a été démontré qu'une industrie du derme ossifié a été mise en place au néolithique en Algérie orientale. Le plastron représente la région plane de la carapace transformée en pendentif, tandis que le bouclier a été transformé en coupe. Ce traitement-là n'est pas attesté à GDL1.

- **F37-3079** (55 x 37 x 5 mm) : portion supérieure d'un Xiphiplastron (droit ou gauche) ; cette pièce entière ocrée de forme sub-rectangulaire présente de nouveaux bords supérieur et latéraux aménagés, amincis, polis, réguliers et arrondis, certains ayant perdu leurs sutures par abrasion. Le bord inférieur de la plaque porte encore les indentations de l'engrenure avec la plaque anatomiquement suivante qui s'est récemment détachée (un hypoplastron) La perforation est circulaire avec un diamètre de 4 mm. Un deuxième trou plus petit (2 mm) a été amorcé sur la face portant le marquage de la pièce, à 15 mm du premier.
- **S2-13-69** (45 x 39 x 5 mm) portion supérieure d'un Xiphiplastron-hypoplastron de forme sub-rectangulaire. La transformation périphérique a été intense, des bords sont légèrement convergents, certains ont perdu leurs sutures par abrasion, la partie proximale très partiellement indentée a été cassée, et la seconde plaque s'est dessoudée. La partie distale porte deux trous (\approx 4mm d diamètres) asymétriques (Fig. 12) dont un oblique.
- **S2-12-37** (47 x 17 x 4 mm) portion supérieure de plastron de forme allongée et courbe (bord droit concave, bord gauche convexe). Un trou de perforation (diamètre 3 mm) de section tronconique a été entamé à partir de la face supérieure. La région opposée montre que les sutures ont été partiellement abrasées, si bien qu'une seconde plaque n'existait probablement plus sur ce document. Le bord latéral concave toujours façonné en biseau

pour supprimer les sutures reste dans ce cas encore ‘tranchant’. Se peut-il que cet aménagement ait pu être réalisé avec un objectif fonctionnel ?

•



Figure 12 : Pendeloques en derme ossifié de tortue

5. Perles tubulaires en os

Les perles en os sont obtenues par découpage d'os longs d'oiseaux, leur perforation est naturelle (Camps-Fabrer, 1960, 1966, p. 162-163). A GID1, cinq perles tubulaires sont sur diaphyse de différents diamètres (Tab. 1). Plusieurs portent des marques de sciage aux extrémités légèrement en biseau (Fig. 13). Deux pièces ont été noircies par le feu (S2-13-57 et F37-4016). S2-13-57 est constitué de deux morceaux de diaphyse raccordables.

Perles	Longueur (mm)	Diamètre (mm)	Unité
F37-4016	8	3	UA2
S2-11-4	10	3	HS
S2-11-3	19	4	
S2-13-26	34	7	
S2-13-57-A	33	8	
S2-13-57-B	22		

Tableau 6 : Dimension des perles tubulaires



Figure 13 : Perles tubulaires en os

6. Pendeloques sur os

Deux pendeloques sur omoplate (scapula) et astragale (talus) de mouflon à manchette ont été découvertes hors stratigraphie (Fig. 14). *Ammotragus levrii* est présent dans la faune de GLD1 dans les unités UA4 et UA2.

S3-12-4 est pris sur fragment d'omoplate droite de mouflon à manchettes. Cette pièce se compose de régions conservées comme la cavité glénoïde et une partie du col, le tubercule supra-glénoïde ainsi que l'épine scapulaire sont cassés. Les deux perforations de formes ovalaires sont situées à 30 mm de la cavité glénoïde et ont quasiment les mêmes dimensions des grands et petits axes, soient respectivement 7 et 5 mm. Elles ont été obtenues par une forte incision de type entaille et percussion. Le classement de ce document reste incertain. On ne saurait faire reposer sur la perforation la notion d'élément de parure. L'industrie osseuse renferme, dans les publications, de nombreux cas d'outils portant une perforation. Dans le cas de cet objet le caractère inachevé des transformations installe encore plus cette incertitude.

S2-12-20 est un astragale gauche complet de mouflon, perforé dans la partie médiane, les bords sont abrasés. Le talus appartient à un individu très jeune (les bords sont constitués de matière spongieuse apparente). La perforation de section cylindrique semble avoir été obtenue en utilisant une mèche de foret.



Figure 14: Pendeloques sur omoplate (S3-12-4) et astragale (S2-12-20) de mouflon à manchette

7. Matières colorantes

En Afrique du Nord, la plus ancienne attestation d'utilisation de l'ocre nous vient du Maroc oriental, dans la grotte des Pigeons à Taforalta où treize coquilles marines de l'espèce *Nassarius gibbosula* intentionnellement perforées et ocrées ont été datées de 82 000 ans environ ; ces documents proviendraient du groupe litho-stratigraphique F (équivalent aux anciens niveaux 16-23), attribué au « Middle Palaeolithic » atérien (Bouzougar et al., 2007). Son emploi est successivement très répandu au cours de l'Ibéromaurusien et surtout du Capsien (Roubet et Amara 2013).

50 fragments d'ocre sous forme de poudre concrétionnée ou de blocs ont été découverts (Tab. 1 ; Fig. 15). La plus grande utilisation de ces matières colorantes semble plus recherchée durant la première unité archéologique (UA1), mais subsiste en continue jusqu'en UA4. Les fragments ont des dimensions dépassant rarement 2 cm. On ignore le processus de préparation de cette substance prisée par les préhistoriques (analyses chimiques en cours). Des traces d'ocre ont été identifiées sur des outils lithiques, osseux, galets (Fig. 16) et grains d'enfilage en test d'œuf d'autruche.

L'Adrar Gueldaman est riche en minerai d'oxyde de fer. Des filons de plusieurs centimètres de largeurs sont visibles sur les parois de la grotte GLD1. Une activité minière intense (années 1930-40) a laissé des témoins d'exploitation sur le flanc Nord de l'Adrar Gueldaman (infrastructures, galeries, village de la mine). Le minerai extrait était des hydroxydes de fer à teneur élevée, d'au moins 50%, de Fe (Glaçon 1967, p. 162). Le plus abondant est la limonite plus au moins associée à des ocres diverses (Ehrmann 1943, p. 81).

Couleur	UA1	UA2	UA3	UA4	Total
Jaune	3				3
Rouge	28	6	8	5	47
Total	31	6	8	5	50

Tableau 7 : Inventaire des fragments d'ocre par unité archéologique et par couleur



Figure 15 : Deux fragments d'ocres découverts en UA1 (S2/M47)

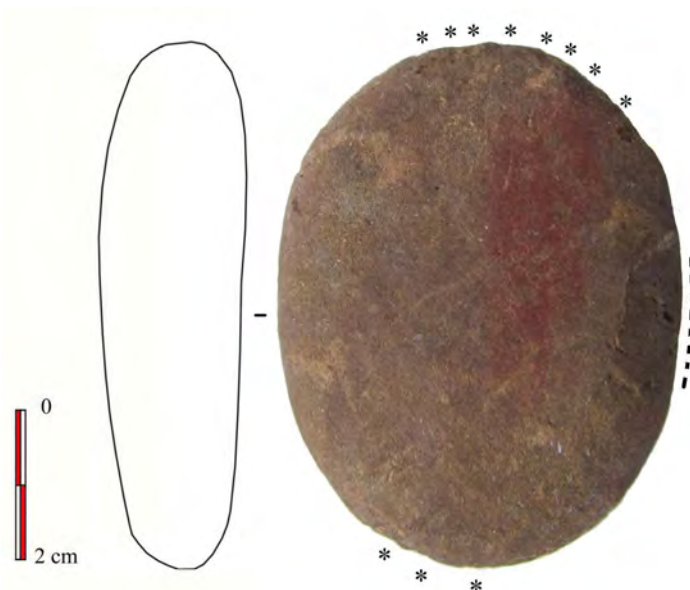


Figure 16 : Galet plat ovalaire en grès fin portant des traces d’ocre rouge sur la face supérieure bombée et des stigmates de percussion sur les parties distales et proximales (* * *). Au milieu du bord droit une plage de 2 cm² plane non naturelle (produite par une action répétée de frottement ?) (S2-11-37b/HS).

8. Conclusion

L’élaboration des documents est soignée et spécifique ; morphologie très diverses ; quantité totale relativement importante pour un espace fouillé réduit ; la collecte hors stratigraphie également importante rappelle qu’au stade actuel des fouilles, il faut rester prudent quant aux constats définitifs sur les comportements symboliques et leurs chronologies (Tab. 8).

Les activités consacrées sont développées et bien intégrées à d’autres projets aux activités (de subsistance : oiseaux, tortue ; aux déplacements lointains : plage valves de coquillages récoltés, ou proches : ivoire ; aux échanges probables : test d’œuf d’autruche, ivoire aussi ? ; à une exploitation minière locale : ocre). La spécificité du traitement de chacune de ses matières premières permet d’envisager l’existence de plusieurs spécialistes dans cette communauté.

Type	UA1	UA2	UA3	UA4
Pendeloques en derme ossifié de tortue				
Grains d’enfilage en coquille d’œuf d’autruche				
Coquillages marins façonnés				
Matières colorantes (ocre)				
Perles tubulaires en os				
Figurine et bracelets en ivoire d’éléphant			?	
Pendeloques sur os			?	

Tableau 8 : Chronologie des objets de parure et des documents symboliques (Représentativité : forte en gris foncé, faible en gris clair)

Grains d'enfilage en coquilles d'œuf d'autruche

La présence de fragments de tests d'œufs d'autruche bruts et d'autres à divers stades d'une transformation aboutissant à une diversité morphologique de grains d'enfilage nous a permis de proposer un schéma opératoire de fabrication conforme aux données déjà réunies depuis longtemps (Gobert, 1938 ; Camps-Fabrer, 1960, 1963, 1966, 1994 ; Roubet, 1968). La réduction de l'épaisseur des tests est mise en évidence pour la première fois comme étape technique intervenant peut-être dès le début de séquence de fabrication.

La petite taille des fragments bruts découverts ne permet pas d'affirmer s'il s'agit ou non de tests issus de de bouteilles brisées. Aucun élément relatif à l'ouverture créée dans la coquille n'a été retrouvé.

L'utilisation de ce matériau à but utilitaire (récipient/bouteille, coupes, coupelles) et décoratif (coquilles gravées, disques, pendeloques et grains d'enfilage) est considéré comme un caractère fondamental de la culture capsienne (Camps 1974 : p. 180, Camps-Fabrer 1966 : p. 332). Récemment, dans la région du Rif oriental, des tests d'œufs d'autruche perforés et gravés ont été découverts dans les niveaux rattachés au Néolithique ancien (Nekkal 2015) rendant plus discutable la question de la spécificité culturelle exclusivement capsienne. En contexte Ibéromaurusien, S. Hachi signale la découverte d'un « fragment d'œuf d'autruche décoré » (Hachi 2003 ; p. 225).

La présence des ces objets bruts et transformés sur place à GLD1 plaide en faveur d'une mobilité des groupes humains et/ou de la pratique d'échanges avec d'autres communautés installés dans les aires géographiques capsiennes (les Hauts Plaines Sétifiens et Constantinoises qui s'intercalent entre l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien) proches du biotope steppique de l'autruche. On rappelle que les derniers niveaux d'occupation du gisement Capsien de Medjez II sont contemporains de l'UA1 de GLD1 et que les deux gisements sont à peine distants de 80 km.

Pendeloques en derme ossifié de tortue

Leur présence a été soulignée par H. Camps-Fabrer en 1960 dans son ouvrage sur les Parures des temps préhistoriques en Afrique du Nord, C. Roubet (1966) leur a consacré une étude générale recensant 36 sites. Les gisements ayant livré ces pendeloques renferment des contextes néolithiques et recouvrent un vaste territoire de la Kroumirie, à la Dorsale tunisienne, du Constantinois, au Babors, à l'Oranie littorale, des Némencha aux Monts des Ksour, puis au Maroc atlasique. Les découvertes faites au Damous el-Ahmar dans les Némencha et au Khanguet Si Mohamed Tahar, dans la grotte Capéletti de l'Aurès ont ouvert de nouvelles perspectives vers une « industrie de l'os dermique » très élaborée et spécifique (Roubet 1968, 1979, 2013).

Pour C. Roubet « Seuls de sages spécialistes installés à l'écart d'un quotidien ont pu entreprendre et réaliser de telles créations selon des codes anatomiques et techniques, maîtrisés ; on ne saurait donc rapprocher ces pendentifs-amulettes, parfois ocrés, d'autres parures habituelles (en pierre), pas plus qu'on ne saurait considérer la coupe, contenant parfois un mélange d'ocre, comme un

ustensile usuel (en céramique)... Leur rareté, leur dispersion, semblent indiquer une diffusion accompagnant le pastoralisme montagnard » (Roubet 2013).

Coquillages marins

Les coquillages utilisés comme objets de parure dès l'Atérien semblent avoir été chargés de pouvoirs magiques qu'ils conserveront dans tout le monde berbère contemporain (Gobert 1951, Villettes 1957). Les Ibéromaurusiens qui se nourrissaient surtout du produit de leur cueillette ont évidemment recherché parmi ces éléments de leur alimentation une bonne part de leurs objets de parure (Brahimi 1970, Hachi 2003). Leur présence est également enregistrée dans des sites continentaux très éloignés des côtes, capsien et néolithiques, dans lesquels elles pourraient avoir été acquises par échanges. Vingt-neuf coquilles de *Rumina decollata* encore remplies d'ocre rouge ont été trouvées dans l'escargotière de Medjez II (Camps-Fabrer, 1975). La présence de coquilles perforées à SHM-1 est attestée par de nombreuses espèces, ce qui est tout à fait naturel compte tenu de la proximité du rivage ; la plupart de ces documents ont une perforation intentionnelle ou supposée, et dans certains cas a été confirmée (Mulazzani 2010, p. 438).

A GLD1 la présence de coquillages marins n'est pas surprenante. La vallée de la Soummam est une voie naturelle qui mène vers la mer à environ 60 km. Ces coquilles ont donc été collectées sur les plages de la méditerranée ou acquises par échanges. On note néanmoins qu'elles n'ont pas été employées pour exécuter des décors céramiques impressionnés de type Cardial.

Perles tubulaires en os long

Elles sont signalées dès le Capsien supérieur (Ain Dokkara, Balout 1949) jusqu'au Néolithique où elles sont parfois décorées par une série d'incision sub-hélicoïdales (Roubet 1979, p. 322). Dans les gisements Ibéromaurusiens, se sont les dentales (scaphopodes) qui semblent avoir joué le même rôle dans la composition de la parure.

La présence de ces perles à GLD1 durant l'UA2 où l'industrie osseuse a pris un essor considérable n'est pas surprenant. Sur le plan technologique, elles témoignent de la maîtrise de la technique de sciage dont les stigmates ne sont pas aussi nettement conservés dans le reste du mobilier osseux.

Pendeloques sur os

A GLD1 l'utilisation de l'os est quasi-exclusivement orientée vers la fabrication de l'outillage, à l'exception des perles tubulaires en os, et dans une moindre mesure des épingles. Les deux pendeloques sur omoplate (scapula) et astragale (talus) de mouflon à manchette sont uniques, mais non datées. On rappelle qu'*Ammotragus levrii* est présent dans la faune de GLD1 dans les unités UA4 et UA2. Rares en Afrique du Nord, les pendeloques en os sont très répandues en Europe du Néolithique à l'âge de Bronze (Barge-Mahieu 1991). Des « perles globuleuses » sur phalange percée de gazelle font partie de la parure au Natoufien récent du site de Mellaha (Stordeur 1988).

Matières colorantes

Après l'exemple Atérien de la grotte de Taforalt, c'est durant l'Ibéromaurusien que l'utilisation de l'ocre se généralise. Les sites côtiers d'Afalou bou-Rhummel et de Tamar Hat dans le massif des Béni Séghoual (Babors) ont livré des documents ocrés presque dans tous les niveaux d'une longue séquence chrono-stratigraphique remontant l'Ibéromaurusien dans le Paléolithique supérieur. Les niveaux supérieurs d'Afalou ont en livré davantage (Hachi 1987 ; Ighilahriz 1996) avec notamment un dépôt de fer oligiste près de la tête d'un individu inhumé allongé (Hachi 2003). Les Capsiens sont également intimement liées aux matières colorantes et au rouge surtout (Gobert 1950). H. Camps-Fabrer a signalé dans le faciès Sétifien de Medjez II, un éventail documentaire ocré (outillage osseux poli, les parures accompagnant parfois le domaine funéraire, et les corps également concernés). La dimension symbolique de l'ocre est multiple : esthétique magique est funéraire (Aoudia-Chouakri 2013). Elle est également artistique à travers les représentations rupestres notamment au Sahara (Hachi 2011, Barbaza 2010).

A GLD1, l'ocre a accompagné les actes quotidiens accomplis avec divers objets mobiliers ocrés (lithiques, osseux, équipement de broyage). L'abondance de ce minerai à Gueldaman notamment dans les nombreuses cavités d'où sortent les filons d'oxydes de fer mis à nu par le phénomène karstique, rend cette région attractive. Il est vraisemblable que les néolithiques de Gueldaman ont pu troquer ce minerai contre d'autres produits exotiques.

Figurine et bracelets en ivoire d'éléphant

Les documents en ivoire découverts à GLD1 témoignent d'une grande maîtrise technique et d'une dextérité face à cette matière dont la dureté est nettement supérieure à celle de l'os. Il a fallu donc adapter les outils et les gestes pour parvenir à fabriquer ces documents exceptionnels et rarissimes en Afrique du Nord.

En 2003, H. Camps-Fabrer s'interrogeait sur la rareté de documents en ivoire dans les gisements nord africains : « Comment, dès lors, expliquer la rareté des objets en ivoire aussi bien au Paléolithique qu'au Néolithique, alors que ces terres étaient parcourues par des troupeaux d'éléphants ? » (Camps-Fabrer 2003 : p. 3814). Malgré l'intensification des fouilles ces dernières années, le constat et l'interrogation restent inchangés. A GLD1 des restes osseux d'éléphant (un condyle) ont été découverts hors stratigraphie. D'autres restes de très grands herbivores provenant de l'UA1 sont en cours d'identification. Les datations radiocarbone directe des objets en ivoire sont en cours.

Si les deux fragments de bracelet sont naturellement destinés à la parure, la symbolique de la figurine d'apparence anthropomorphe ou phallomorphe reste intrigante.

On note la présence de pièces confectionnées en ivoire africain (baguettes, peignes, idoles, figurines au bras croisés) répertoriées dans les sites ibériques dès la Chalcolithique témoignant de relations entre l'Afrique du Nord et l'Europe méridionale (Guilaine 1994).

Chapitre IX - Reconstitution paléoclimatique à travers l'étude des spéléothèmes

1. Introduction

Les analyses isotopiques et géochimiques des spéléothèmes sont un des moyens privilégié pour l'étude des paléoclimats. Couplées à des datations U/Th par spectrométrie de masse, elles permettent d'établir une chronologie absolue dans les séquences climatiques reconstituées.

Les nombreuses formations de spéléothèmes présentes dans la grotte GLD1 nous ont incités à envisager une étude pour préciser le cadre paléoclimatique des occupations humaines de la grotte. C'est dans cette perspective qu'une collaboration a été mise en place entre le CNRPAH (F. Kherbouche) et le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Gif-sur-Yvette (D. Genty).

Ce travail est une partie du travail de thèse effectué par M. Jiaoyang Ruan, étudiant en thèse à l'Université de Paris-Sud et au Laboratoire des Sciences du Climat sous la direction de MM. D. Genty et J.L. Michelot. Comme précisé dans l'article où ont été publiés ces résultats, les isotopes stables de la calcite ont été faits au LSCE (Dr. D. Blamart et F. Dewilde), les isotopes stables de l'eau par le LSCE (B. Minster) et les datations U-Th ont été principalement effectuées à l'Université du Minnesota (Dr. H. Cheng ; J. Ruan) et une partie au LSCE (Dr. E. Pons et M. Pierre). Ce travail s'est fait dans le cadre du programme de l'INSU MISTRAL PALEOMEX (ISOMEX, coord. D. Genty) (coord. M.A. Sicre) qui a financé une partie des analyses et du matériel (station météo extérieure et capteurs en grotte).

Nous présentons ici une reconstitution paléoclimatique partielle de 6200 BP à 3000 BP basée sur les isotopes stables de la calcite des stalagmites ($\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$) et sur les vitesses de croissance de ces concrétions. La période de temps étudiée recouvre l'intégralité des trois dernières séries d'occupation de GLD1 (UA2, UA3 et UA4).

2. Processus de formation des stalagmites

La formation des stalagmites et des spéléothèmes, d'une manière générale, nécessite une série de réactions chimiques qui se produisent au contact des eaux de pluie avec le sol extérieur jusqu'au concrétionnement qui se dépose à l'intérieur de la grotte sous différentes formes (spéléothèmes). Lorsque les eaux de pluie s'infiltrent dans le sol, elles se chargent en gaz carbonique issu de la décomposition de la matière organique et de la respiration racinaire et des micro-organismes présents dans le sol. Cette eau devenue acide percole jusqu'au contact avec le substratum calcaire et dissout les carbonates en se frayant des chemins à travers les fissures et en les agrandissant de plus en plus. C'est par ce mécanisme que peuvent se former de vastes réseaux karstiques dans les formations calcaires. D'autres mécanismes (« fantômes de roches ») ont été récemment mis en évidence (Vergari 1998, Quinif 2010). A Gueldaman, ce réseau partiellement exploré, est composé d'une dizaine de cavités s'ouvrant sur le versant sud-est dont six présentent des conditions d'habitabilité convenables.

Lorsque l'eau parvient au toit d'une grotte, où la pression partielle de CO₂ de l'air (généralement supérieure à celle de l'atmosphère) est plus faible que celle de cette eau, l'équilibre chimique est rompu. Ainsi, l'eau s'égouttant du plafond de la cavité, giclant sur le sol ou s'écoulant sur les parois dégage du CO₂ et devient sursaturée en carbonates. Un rééquilibrage s'ensuit, qui se traduit par la précipitation de calcite. Dans certaines conditions, l'évaporation peut également intervenir dans la précipitation de carbonate de calcium.

Sur les mécanismes géochimiques de formation des stalagmites et leur application pour l'étude des paléoclimats nous renvoyons à plusieurs références (Genty 2001, 2002 ; Couchoud 2006 ; Wainer 2009, McDermott, 2004, Fairchild et Baker 2012).

3. Données de la grotte GLD1

3.1. *Suivi des données climatiques et géochimiques actuelles*

Pour permettre une interprétation fiable des données isotopiques et des taux de croissance des stalagmites, il est nécessaire de connaître plusieurs paramètres intervenant dans la formation des stalagmites :

- Mesure en continu des données météorologiques (température, taux d'humidité, pluviométrie, vitesse et direction des vents) à l'aide d'une station météorologique fournie

par le LSCE et installée à Akbou (à 3 km de la grotte à une altitude voisine de celle de GLD1) depuis novembre 2012.

- Prélèvements des eaux de pluie à Akbou (à 3 km de la grotte) à une fréquence de 15 jours pour mesures des rapports isotopiques d'oxygène.
- Mesure de la température et du taux d'humidité dans la grotte à l'aide deux capteurs thermohygrométriques (Hobo Pro v2) installés depuis novembre 2013. Les enregistrements se font toutes les 15 minutes.

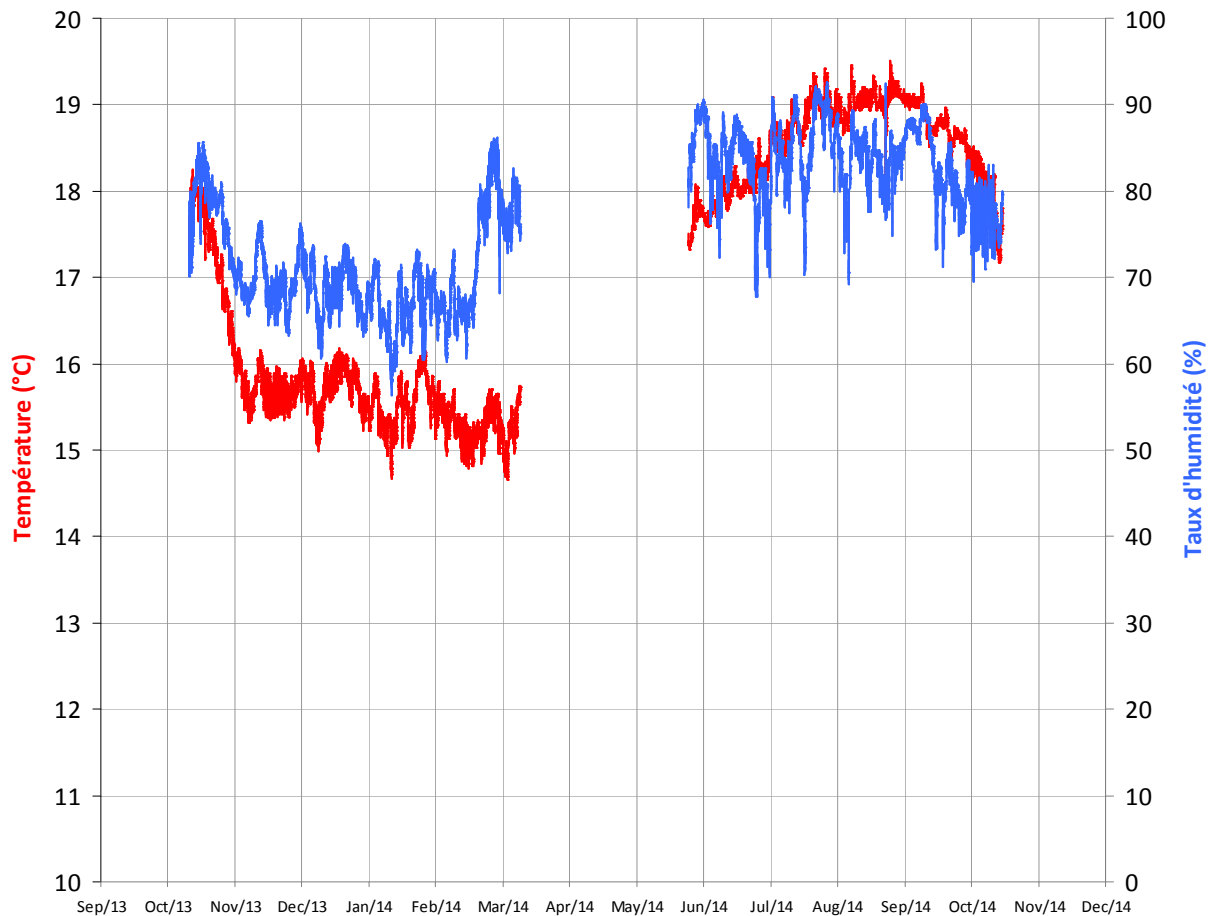


Figure 1 : Températures et taux d'humidité mesurés à l'intérieure de la grotte GLD1 entre septembre 2013 et décembre 2014. (données inédites, en collaboration D. Gent, J. Ruan)

- Mesure du débit des eaux de percolation à deux endroits différents proches des zones de formation des stalagmites (2 sondes Tinytag).
- Prélèvements des eaux de percolation de la grotte (tous les 2 mois) destinés aux mesures des rapports isotopiques d'oxygène.

3.2. Corpus des stalagmites prélevées

Trois stalagmites (STM2, STM3 et STM4) et trois échantillons de calcite récente ont été prélevés dans la grotte GLD1 en 2012 et 2013. Les échantillons de calcite proviennent du secteur 3. Les stalagmites STM2 (350 x 100-200 mm) et STM4 (203 x 50-120 mm) ont été découvertes sur le sol de la grotte extraites de leurs lieux de formation. STM3 (210 x 152 mm) était encore active lorsque nous l'avons extraite de son emplacement de formation au sommet des dépôts archéologiques du secteur 2 (carré F35). Nous verrons que sa formation a débuté, il y a environ 600 ans sans interruption jusqu'à 2012.

Chaque stalagmite a été sciée longitudinalement (axe de croissance) en deux parties à peu près égales (Fig. 2). Une moitié a été conservée comme référence et l'autre moitié a servi à l'étude. La section de cette dernière a été polie de manière à rendre plus nettes les lamines de croissances annuelles qui alternent lamines blanches poreuses et lamines sombres compactes. Certaines lamines ont été noircies par de la suie déposée par voie aérienne lors des nombreux allumages de feux dans la grotte. Lorsque les stalagmites sont proches des zones de foyers, des micros charbons peuvent être piégés entre certaines lamines créant ainsi des discontinuités dans l'empilement des couches de calcite. Les axes de formation des deux stalagmites STM2 et STM4 ont subi des réorientations de plusieurs degrés notamment dans les premières phases de formation (partie basale). La stalagmite STM3 est en cours d'étude.



Figure 2 : Sciage longitudinal de la stalagmite STM2 (Akbou 9/5/2012)

4. Analyses en laboratoire

Les dosages isotopiques réalisés à partir des échantillons prélevés le long de l'axe de croissance des spéléothèmes sont situés dans un cadre chronologique précisé par des datations Th/U.

4.1. Datation U/Th et taux de croissance des stalagmites

Pour reconstituer la chronologie de croissance des stalagmites (STM2 et STM4), dix sept échantillons de calcite ont été prélevés et réduits en poudres puis soumis aux datations U/Th par spectrométrie de masse (ICP-MS). La procédure de séparation de l'uranium et du thorium est celle décrite par Edwards et al. (1987) et Cheng et al. (2013). Les datations ont été réalisées au *Department of Geological Sciences* de l'Université de Minnesota (USA) et à l'*Institute of Global Environmental Change* de l'Université de Xi'an Jiaotong (Chine). Une première date d'un échantillon prélevé dans la base de la stalagmite STM2 est réalisée au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (France). Les modèles d'âge pour les deux stalagmites ont été élaborés à l'aide du programme StalAge (Scholz et Hoffmann 2011). L'interpolation linéaire entre la profondeur et l'âge est calculée par la moyenne des trois points adjacents. Cette procédure permet d'obtenir des estimations quantitatives continues couvrant aussi les zones non directement datées. Les taux de croissance des stalagmites sont calculés par le modèle d'âge StalAge.

Résultats :

Les résultats des datations sont présentés dans la figure 3 et tableau 1. Le contenu en uranium des échantillons mesurés est relativement élevé variant entre 95 à 225 ppb. L'intervalle d'erreur des dates U/Th, calculé à 2 sigma, varie entre 20 à 210 ans avec une moyenne à 77 ans (1.6%). Les modèles d'âges calculés par StalAge donnent des croissances continues allant de 6200 à 4000 BP pour STM2 et de 5800 à 3200 BP pour STM4 (Fig. 4).

La stalagmite STM2 présente des taux de croissance élevés et variables. La valeur moyenne se situe vers 180 $\mu\text{m}/\text{an}$. Le maximum de 400 $\mu\text{m}/\text{an}$ a été atteint entre 4800 et 4600 BP. STM4 présente un plus faible taux de croissance, mais plus régulier avec un taux moyen à 120 $\mu\text{m}/\text{an}$. La valeur maximale d'environ 200 $\mu\text{m}/\text{an}$ a été atteinte vers 3800-3200 BP (Fig. 4). Les taux de croissance anormaux que montre la figure 5, pour STM2 vers 4600 BP et pour STM4

vers 3800 BP sont des artefacts de calcul simulés par le programme StalAge et ne sont pas à prendre en compte pour les interprétations climatiques.

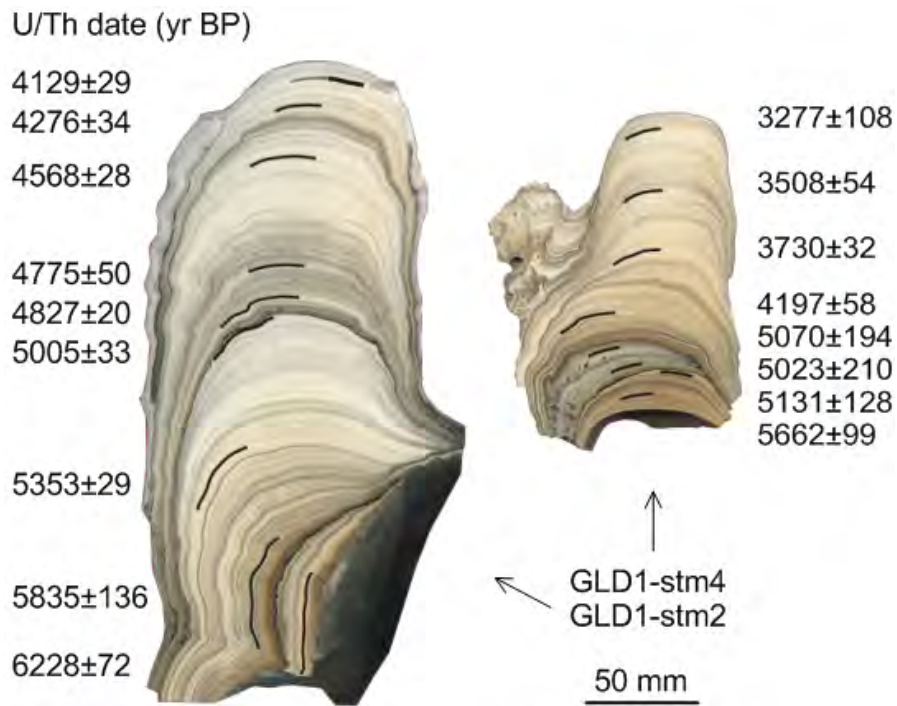


Figure 3 : Dates U/Th des stalagmites STM2 et STM4 provenant de GLD1 (erreurs calculées à 2σ) (extrait de *Ruan et al.*, 2016)

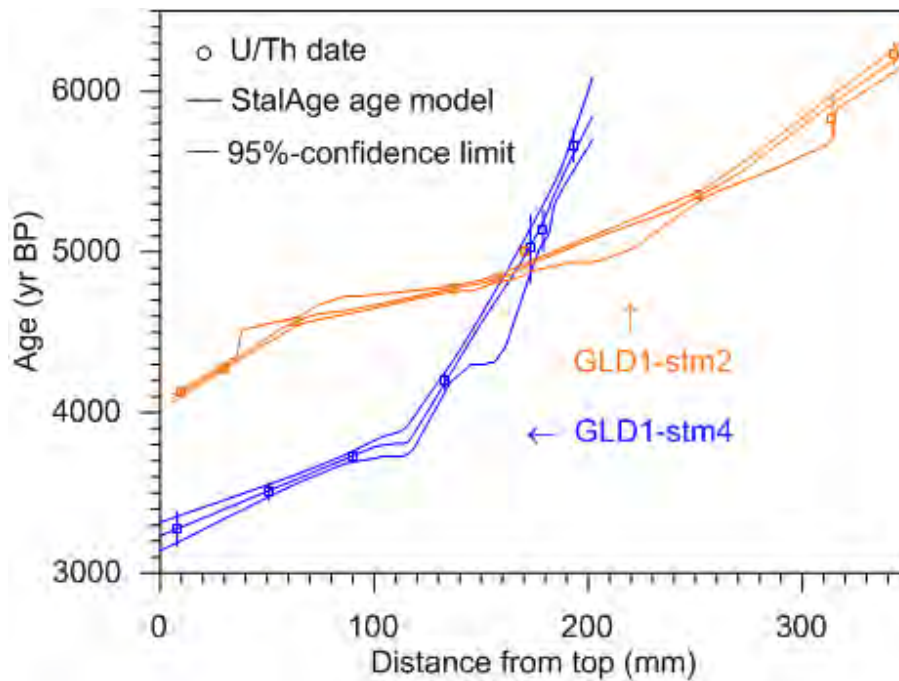


Figure 4 : Modèles d'âges des stalagmites STM2 et STM4 provenant de GLD1 (extrait de *Ruan et al.*, 2016).

4.2. Analyses isotopiques $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$

Quatre cent trente échantillons de calcite ont été prélevés suivant l'axe de formation des deux stalagmites (STM2 et STM4) sur toute la hauteur avec un pas d'échantillonnage de 1 à 2 mm. Des prélèvements sont également effectués transversalement le long d'un certain nombre de lamines pour vérifier si la calcite s'est déposée dans des conditions proches de l'équilibre isotopique.

Les compositions en isotopes stables de carbone et d'oxygène des stalagmites et de la calcite fraîche ont été mesurées au LSCE à l'aide d'un spectromètre de masse VG-OPTIMA. Pour chaque échantillon, 60 à 80 μg de poudre de calcite a interagi avec de l'acide phosphorique à 90°C. Les résultats des mesures de gaz carbonique (CO_2) ont été calibrés par rapport aux étalons et aux séries isotopiques de référence. Des contrôles pour vérifier la reproductibilité des mesures ont été réalisés tous les 10 à 20 échantillons. Toutes les données sont présentées en valeurs relatives en ‰ de V-PDB. L'erreur est estimée à 0.08‰ pour le rapport $\delta^{18}\text{O}$ et 0.05 ‰ for $\delta^{13}\text{C}$.

Résultats :

La composition isotopique de la calcite fraîche varie entre -5.40‰ à -5.56‰ pour $\delta^{18}\text{O}$ et de -8.43‰ à -10.34‰ pour $\delta^{13}\text{C}$. Les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ pour STM2 et STM varient respectivement de -7.8‰ à -2.8‰ et de -7.3‰ à -0.6‰. Celles de $\delta^{13}\text{C}$ varient respectivement de -10.6‰ à -3.3‰ et de -11.9‰ à -0.6‰. Les variations de $\delta^{18}\text{O}$ et de $\delta^{13}\text{C}$ sont corrélées entre les deux stalagmites : $R = 0.87$, $P < 0.01$ pour STM2 et $R = 0.92$, $P < 0.01$ pour STM4. Bien que des différences d'amplitudes existent entre les deux stalagmites, leurs profils $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ présentent les mêmes tendances durant leur période de croissance qui se recouvrent dans l'intervalle de 5800 à 4000 BP (Fig. 5). Pour les deux stalagmites, les périodes d'enrichissement isotopiques se situent vers 5600-5400 BP et 5200-5100 BP (Fig. 5). Elles partagent la même tendance à l'enrichissement isotopique qui s'amorce vers 4600 BP d'une manière abrupte pour STM4 et plus progressive pour STM2. Vers la fin de cette phase d'enrichissement, un décrochage significatif dans le profil de $\delta^{18}\text{O}$, pour la stalagmite STM4, se situe vers 4400-3800 BP avec un enrichissement d'environ 3.5‰ par rapport au niveau de base et aux valeurs de référence de la calcite moderne. Dans cette période d'anomalie, le rapport de $\delta^{18}\text{O}$ enregistre une légère baisse vers 4200-4000 BP, suivie d'un deuxième enrichissement vers sa fin, où la croissance de la stalagmite STM2 est interrompue (Fig.

5). La dernière phase de croissance de STM4, vers 3700-3200 BP, est caractérisée par une variation de -3‰, synchronisée avec l'augmentation des taux de croissance (Fig. 5).

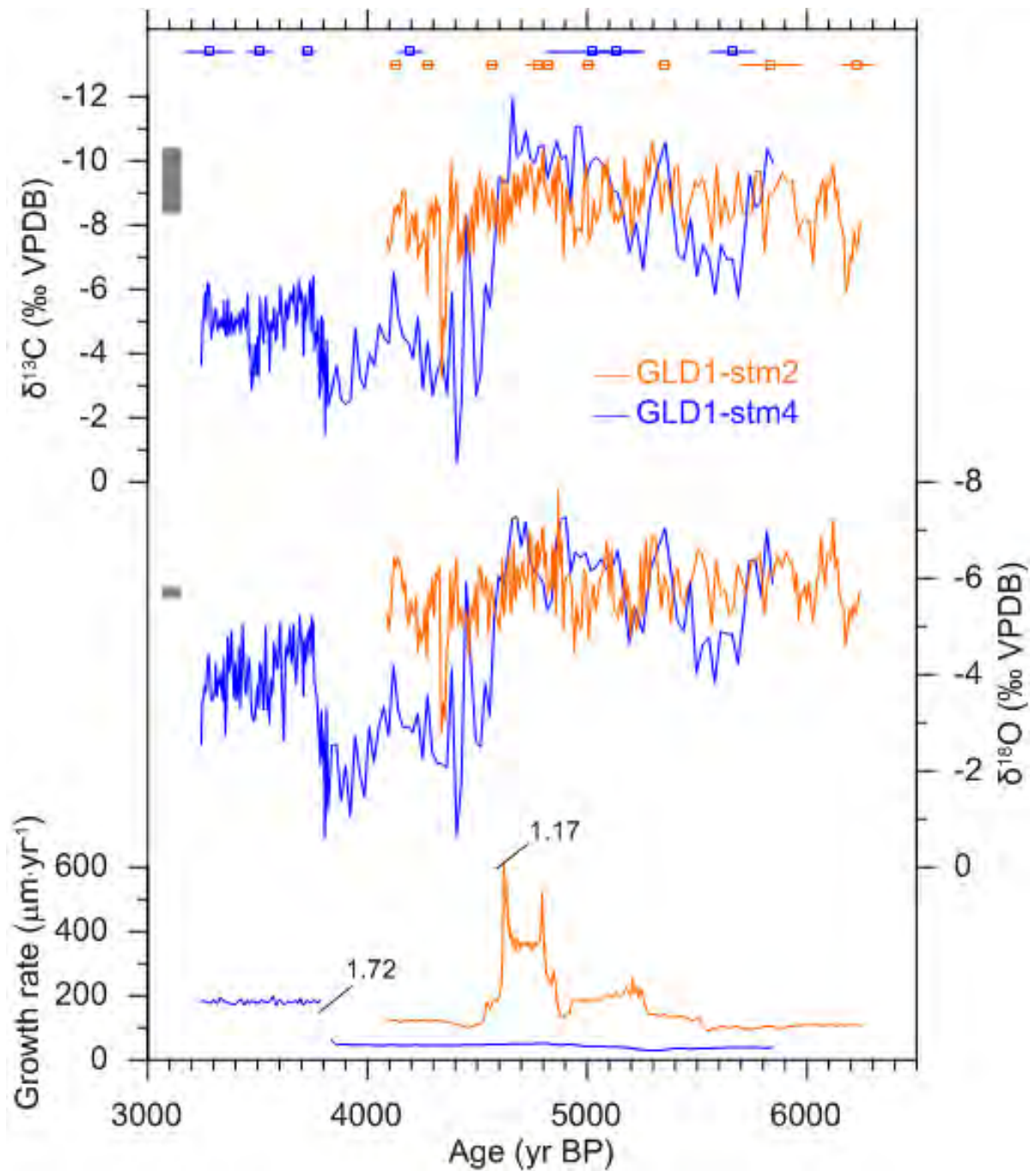


Figure 5 : Rapports isotopiques $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$ et taux de croissance des stalagmites STM2 et STM4 provenant de GLD1 (extrait de *Ruan et al.*, 2016).

5. Interprétations paléoclimatiques

Avant d'interpréter les signaux isotopiques, il est important de vérifier si le dépôt de calcite s'est fait à l'équilibre isotopique, sinon l'interprétation de ces signaux ne serait alors pas directement liée aux variations climatiques. Il existe au moins deux critères qui permettent de contrôler cet équilibre, en vérifiant : 1) que le signal isotopique ne s'enrichit pas vers les bords de la stalagmite, le long d'une même lamine ; 2) qu'il n'y a pas de corrélation forte entre les valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ et de $\delta^{13}\text{C}$ (Hendy, 1971). Pour les stalagmites de GLD1, la première condition est vérifiée, mais la seconde ne l'est pas pour les deux stalagmites. L'interprétation paléoclimatique faite ici n'est donc pas directement quantitative. Cependant, il est possible d'affiner le résultat en exploitant les données isotopiques de l'eau d'infiltration et des dépôts de calcite modernes prélevés dans la grotte.

En fonction de la position géographique du site, le $\delta^{18}\text{O}$ de la calcite est interprété en relation avec la pluviométrie (effet de masse, cas de la grotte Soreq; Bar-Matthews et al, 1996 et 1997) ou en relation avec la température extérieure (dont la moyenne annuelle est proche de la température de la grotte ; cas d'une grotte des Alpes en Autriche; Spötl et al, 2003). Dans le bassin méditerranéen, plusieurs études récentes ont montré que le $\delta^{18}\text{O}$ des stalagmites reflète celui des précipitations (Bar-Matthews and Ayalon 2011; Bar-Matthews et al. 2003; Bar-Matthews et al. 1997; Drysdale et al. 2006; Drysdale et al. 2004; Zanchetta et al. 2014).

Le signal de pluviométrie enregistré dans $\delta^{18}\text{O}$ des stalagmites de GLD1 est probablement rehaussé par deux phénomènes : l'évaporation et le déséquilibre de la fraction isotopique. Ils contribuent en partie à la forte corrélation qui existe entre $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ ($R=0.87$ pour STM2 et $R=0.92$ pour STM4).

Les grandes amplitudes de variations des rapports isotopiques dans la stalagmite STM4 peuvent être interprétées par un manque d'évaporation causé par le faible débit des eaux de percolation.

Les variations du rapport $\delta^{13}\text{C}$ dans les stalagmites dépendent de plusieurs facteurs. Dans le cas étudié, compte tenu la situation géographique et de la période chronologique étudiés, c'est principalement le CO_2 du sol biogénique et la pluviométrie qui sont les principaux agents. Par conséquent, les variations synchrones des deux rapports isotopiques peuvent être interprétées en termes de pluviométrie. *A une aridité extrême correspond un plus grand enrichissement des valeurs de $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$.* C'est ce qui est observé vers 4400-3800 BP et dans une moindre mesure, lors des deux petits épisodes d'aridité vers 5600-5400 BP et 5200-5100 BP (Fig. 4). Le $\delta^{18}\text{O}$ à 4400-3800 BP est enrichi d'environ 3.5‰ par rapport aux valeurs correspondant à la calcite fraîche, suggérant que

les conditions climatiques étaient plus sévères durant l'anomalie mi-Holocène qu'à présent. Par conséquent, l'actuelle sécheresse au nord de l'Algérie semble annoncer une dégradation climatique qui pourrait s'acheminer vers une crise de la même ampleur que celle de 4400-3800 BP.

La croissance des stalagmites est favorisée par un climat humide qui garantit un apport en eau nécessaire pour alimenter les réseaux de percolation au sein de la grotte. Dans les zones arides ou semi-arides, la rareté de l'eau limite la croissance des stalagmites (Vaks et al. 2013).

Durant les périodes sèches, la production de CO₂ du sol est plus limitée du fait d'une végétation plus éparse et d'une plus faible disponibilité en eau. Dans ces conditions, la croissance des stalagmites est plus lente, voire cesse. Au contraire, durant les périodes humides, l'activité biologique est accrue, produisant davantage de CO₂, et l'alimentation en eau augmente, le tout favorise un concrétionnement plus intense.

L'interruption de croissance de la stalagmite STM2 vers 4000 BP peut signifier une augmentation de l'aridité. Celle-ci concorde avec les conditions d'extrême aridité enregistrées par STM4 où les rapports $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$ atteignent les maximas de leurs valeurs (Fig. 4). Cette observation concorde avec celle faites dans les grottes espagnoles par Stöll et al. (2013). Si la croissance de la stalagmite STM4 ne s'est pas interrompue à la même période que STM2, c'est vraisemblablement que les réservoirs d'eau de percolation qui les alimentent ont des modes de fonctionnement localement différents.

La plus grande croissance de la stalagmite STM2 vers 4800-4600 BP et celle de STM4 vers 3700-3200 BP traduisent un regain des conditions d'humide. Ce résultat est confirmé par la baisse enregistrée au niveau des rapports isotopiques (Fig. 4).

5.1. Phases et événements climatiques entre 6200-3200 BP

L'examen croisé des profils de $\delta^{18}\text{O}$ et des taux de croissance des stalagmites permet d'identifier des variations nettes qui traduisent des événements climatiques déjà enregistrés ailleurs (bassin méditerranéen ou plus globalement). C'est la stalagmite STM4 qui a enregistré un signal plus net avec des fluctuations plus lisibles à l'échelle de 200-300 ans.

On peut identifier plusieurs phases climatiques :

Phase 1 (6200-5100 BP) : période relativement humide (comparable à l'actuelle ?), mais peu stable, avec quelques épisodes centenaires d'aridité, notamment vers 5600 BP (deMenocal et al.,

2000) et 5100 BP (ou vers 4900 BP pour McGee et al., 2013). Ces deux derniers événements sont connus.

Phase 2 (5100-4350 BP) : période plus humide que la précédente, elle atteint son apogée vers 4650 BP, puis entame une détérioration brutale et atteint un climat d'extrême aridité vers 4350 BP. On note un retour bref (durée \approx 100 ans) à climat humide vers 4400 BP.

Phase 3 (4350-3800 BP) : période d'aridité aigue (la plus aigüe de l'Holocène ?) qui dure environ 500 ans. Cette crise d'aridité connue et située généralement vers 4200 BP a été enregistrée à l'est de la Méditerranée et à l'ouest de l'Asie (Roland 2012). L'évidence d'une réduction des précipitations déduite de l'enrichissement en isotopes stables a été observée dans la grotte Soreq (Bar-Matthews et Ayalon 2011) ; baisse des niveaux marins dans le Golf d'Oman (Cullen et al. 2000); détérioration mi-Holocène au Sahara vers 3900-4200 cal BP (Kröpelin et al., 2006) ; certains auteurs l'ont prise pour responsable de la disparition brutale des civilisations de Mésopotamie (Weiss et al. 1993). L'événement à 4200 BP est relaté par de nombreux auteurs (Booth et al., 2005 ; Carrión et al. 2007 ; Fairchild et al. 2000 ; Jackson 2005 ; Riehla 2014 ; Wiener 2014).

Phase 4 (3800-3200 BP) : Période relativement humide comparable à celle de la phase 1, mais plus stable sur une durée d'environ 500 ans.

5.2. Liens entres occupations de la grotte GLD et climat

Bien qu'il soit possible d'établir certaines corrélations entre les phases climatiques et les occupations de la grotte GLD1, leur lien de causalité reste hypothétique.

Les observations que l'on peut déduire de la représentation graphique des variations du rapport isotopique d'oxygène (STM4) et de l'occupation de la grotte sont les suivantes :

- Les unités archéologiques UA2 et UA3 sont synchrones de phases humides, respectivement phase 1 et phase 2. Les pics de fréquentation correspondent aux optimums humides. La plus faible fréquentation entre la fin de l'UA2 et le début de l'UA3 coïncide avec une dégradation du climat, voire même avec un pic d'aridité à 5600 BP (cf. ci-dessus).

- La baisse de fréquentation de la grotte lors de l'UA3 coïncide avec la dégradation du climat à la fin de la phase 2.
- Le pic de fréquentation de l'UA4 coïncide avec une brève (≈ 100 ans) amélioration, apparue lors du processus de dégradation du climat vers la fin de la phase 2.
- L'abandon de la grotte survient dès le début de la crise d'aridité (Phase 3)
- La grotte ne sera réinvestie de façon très occasionnelle (visites) que vers le début des périodes historiques à une date qui n'est pas encore déterminée (datation en cours)

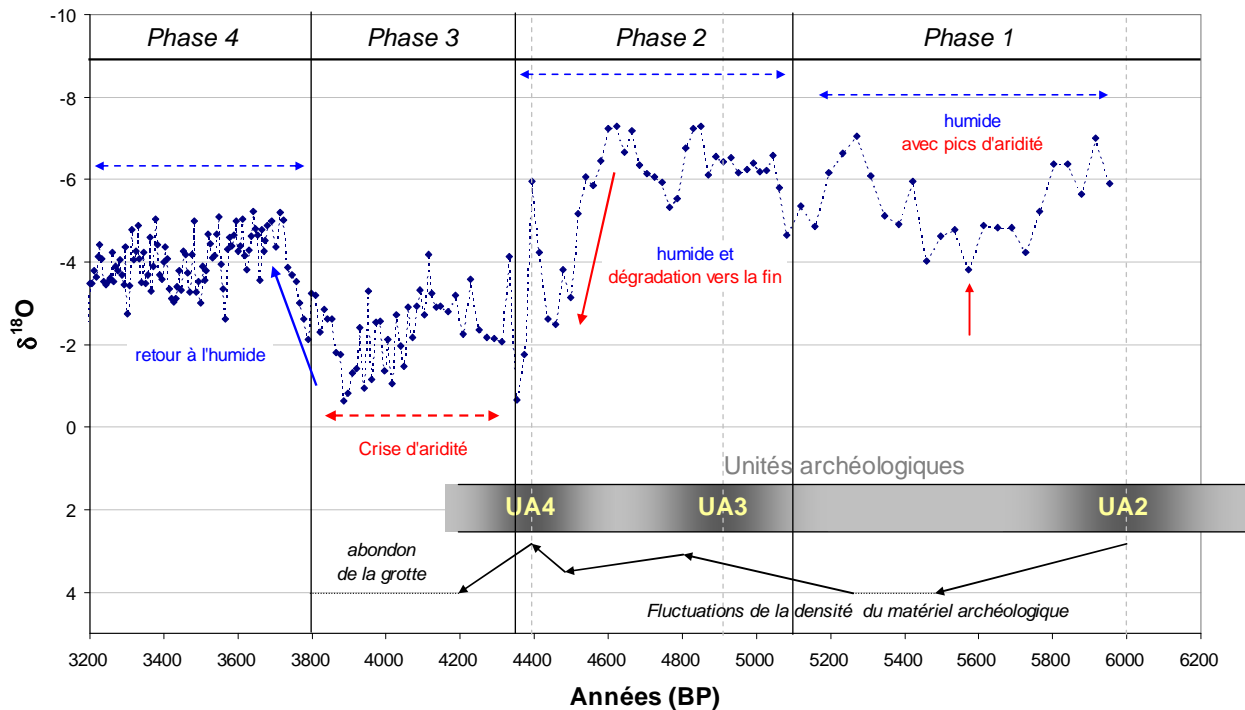


Figure 6 : Variation du rapport isotopique d'oxygène de la stalagmite STM4 et son interprétation climatiques (phases 1 à 4). Superposition des unités archéologiques (UA2 à UA4) et fluctuation (tendances) de la densité du matériel archéologique.

Chapitre X – La faune consommée dans la grotte GLD1

Par Souila Merzoug (CNRPAH)

1. Introduction

Les études antérieures menées sur les restes fauniques provenant de la grotte de Gueldaman (GLD1) ont démontrés la présence de l'éléphant, du rhinocéros, des carnivores, de différentes espèces de bovidés, du phacochère, du singe, du porc-épic, de la tortue et de restes d'invertébrés (de Baumais et Royer 1926, Chaid-Saoudi, 1987).

L'analyse des restes fauniques provenant des récents travaux de recherches (2010-2012), confirme bien la présence de restes de vertébrés et d'invertébrés. Les invertébrés sont représentés par les gastéropodes terrestres, tandis que les vertébrés comprennent des espèces herbivores de différentes tailles, en majorité des ongulés ; de petits carnivores, exclusivement des canidés ; ainsi que des rongeurs, lagomorphes, oiseaux, reptiles et amphibiens.

La détermination préliminaire des restes de vertébrés a été assurée par Razika Chelli (CNRPAH, Algérie) et Naanaa Sehil (CNRPAH, Algérie), sous la direction de Souhila Merzoug (CNRPAH, Algérie). L'étude de la microfaune a été confiée à une étudiante en Master 2, Nadia Saidani (Université d'Alger 2, Algérie), sous la direction d'Emmanuelle Stoetzel (MNHH de Paris, France). Les restes d'invertébrés n'ont pas encore été étudiés.

Dans ce document, nous exposerons les résultats de l'examen archéozoologique des restes de vertébrés et notamment ceux des mammifères, dont une partie est en cours de publication (Merzoug *et al.*, soumis). Cette étude a permis d'apporter d'importantes informations sur les ressources alimentaires et l'évolution diachronique des modalités d'exploitation des animaux domestiques par les populations néolithiques de GLD1.

2. Méthodes d'analyse

La détermination des restes osseux et dentaires a été possible grâce aux manuels classiques de référence : Cohen & Serjeantson, 1996 ; Hillson, 1986, 1999 ; Pales et Lambert, 1971 ; Pales et Garcia, 1981 ; Peter, 1986, 1997 ; Schmid, 1972 ; Walker, 1985.

La détermination des espèces domestiques, chèvres et moutons, a été établie à partir des critères morphologiques et métriques proposées par Boessneck et *al.*, 1964 ; Payne, 1985, Prummel et Frisch, 1986 ; Amorosi, 1989 ; Zeder et Pilaar, 2009 ; Zeder et Lapham, 2010.

Ces identifications préliminaires ont été confirmées au plus précis par une comparaison avec des collections d'anatomie comparée (CNRPAH-Alger, Algérie ; IPH- Paris, France ; Laboratoire d'anatomie comparée du MNHN de Paris, France).

De plus, nous avons eu recours à la biométrie, notamment en ce qui concerne, les restes de Bovinés et de Suidés pour différencier les spécimens domestiques, des sauvages.

Les âges au décès ont été estimés à l'aide des stades d'évolution et d'épiphyse des ossements (Prummel, 1987, 1988 ; Amorosi, 1989; Silver, 1969) ainsi que et des phases d'éruptions et d'usures dentaires de Payne, 1973, 1987 ; Helmer et Vigne, 2004, Helmer et *al.*, 2007 ; Blaise, 2009, pour les chèvres et moutons. La figure 1 résume la typologie des différents systèmes de gestion et d'exploitation du cheptel.

Classe A 0 à 2 mois	agneaux de lait abattus avant 2 mois mortalité infantile Recherche d'une forte production de lait	Lait type a
Classe B 2 à 6 mois	agneaux abattus après le sevrage, appelés laitons (agneaux dits finis) 2-3 mois agneaux lourds de bergerie, 3 à 4 mois Fin de l'exploitation du lait et premiers agneaux abattus pour leur viande	Viande type a
Classe C 6 à 12 mois	agneaux appelés tardons, 6-7 mois tris des jeunes âgés de 7-12 mois (jeunes mâles abattus), choix des reproducteurs, agnelles conservées Renouvellement du troupeau et exploitation orientée vers la viande tendre	Viande type b
Classe D 1 à 2 ans	animaux abattus au maximum de leur rendement carné appelés antenais ou broutards (souvent mâles castrés) Elimination des femelles sans agneaux (agneaux morts nés ou stériles) Régulation du troupeau et recherche de viande	Viande type b
Classes EF 2 à 4 ans	abattage des femelles produisant moins de lait ou peu prolifiques Début de la réforme et exploitation du lait	Lait type b
Classes G 4 à 6 ans	poursuite de l'abattage des femelles en fonction de la diminution de leur production de lait abattage des bêtes dont la qualité des toisons diminue, renouvellement des reproducteurs Poursuite de la réforme et exploitation des toisons	Toisons
Classes HI > 6 ans	poursuite de l'abattage des individus dont la qualité des toisons diminue réforme générale (encore aujourd'hui, les femelles prolifiques et bonnes laitières et certains mâles reproducteurs sont gardés jusqu'à 10 ans) Toisons et Réforme	Réforme finale

Figure 1. Typologie des exploitations : âges d'abattage, régulation du troupeau, productions recherchées (Blaise, 2009).

La quantification des restes s'est faite selon : le Nombre de Restes (NR), le Nombre de Restes Déterminés (NRD) anatomiquement et taxinomiquement (NRDa, NRDt), le Nombre Minimum d'Eléments anatomiques (NME), le Nombre Minimum d'Individus de fréquence (par élément

anatomique, NMI_f) et le Nombre Minimum d'Individus de combinaison (par élément anatomique et âge, NMI_c).

La représentation squelettique des taxons déterminés s'est faite sur le principe des éléments anatomiques (fragments du crâne (*cranium*), mandibule, vertèbres, côtes, humérus, tibia, os du tarse, phalanges,...).

En outre, les différents stigmates macro et microscopiques de modification des surfaces osseuses ont été décrits et répertoriés (fragmentation, stries, brûlures (traces de combustions), encroûtement et autres) ; notamment celles en relation avec des activités anthropiques. Cette lecture dite taphonomique des restes osseux permet de connaître les différents facteurs (biologique, physico-chimique, climatique, etc.) intervenus sur l'assemblage faunique, avant, pendant et après l'enfouissement ; et notamment le facteur humain.

3. Composition de la faune de Vertébrés de GLD1

Les restes de vertébrés de la grotte de GLD1 sont bien conservés et leurs surfaces osseuses peu altérées, ce qui a permis une bonne analyse archéozoologique. Le taux de détermination est assez élevé puisqu'environ 60 % des restes ont été déterminés.

Ces restes fauniques proviennent de deux collections, l'une issue des déblais des anciennes fouilles (Beumais et Royer, 1926) ; la seconde provient des fouilles systématiques organisées par le CNRPAH depuis 2011 dans les secteurs 2 et 3, sous la direction de Farid Kherbouche.

3.1. La faune des déblais

Entre 2010 et 2011, de nombreux restes osseux et dentaires ont été découverts dans les déblais. Le tableau 1 présente les différentes espèces et taxons identifiés (NRDt=14691). Les ongulés, qui sont les taxons les plus fréquents (92% du NRDt), sont représentés par différentes espèces (Fig. 2) : éléphant, rhinocéros, *Bovini* (aurochs et bœuf), antilope bubale, gazelle, sanglier, chèvre et mouton, ainsi qu'un équidé. Un nombre important de restes de tortue terrestre, a été observé (3,6% du NRDt). Seules les plaques ventrales et dorsales de la carapace ont été identifiées. Les autres taxons déterminés sont représentés par des canidés (chacal et renard), le singe magot, le porc-épic, des lagomorphes (lièvre et/ou lapin), des oiseaux, des poissons et l'autruche (un test d'œuf). De nombreux restes osseux appartiennent à des individus périnataux et juvéniles (8,7% du NRDt).

L'examen taphonomique des surfaces osseuses révèle la présence de quelques ossements encroûtés. De nombreux restes osseux portent des marques de l'action des carnivores (griffes, coups de dents, traces de sucs gastriques) et quelques-uns conservent des stries de boucherie (action anthropique).

Cette collection comprend également des restes indéterminables (esquilles osseuses) dont le nombre est de 1134 fragments.

Étant donné que cette collection ne dispose pas d'un contexte stratigraphique, nous n'avons pas poussé plus loin l'analyse. La collection servira de référentiel taphonomique et anatomique.

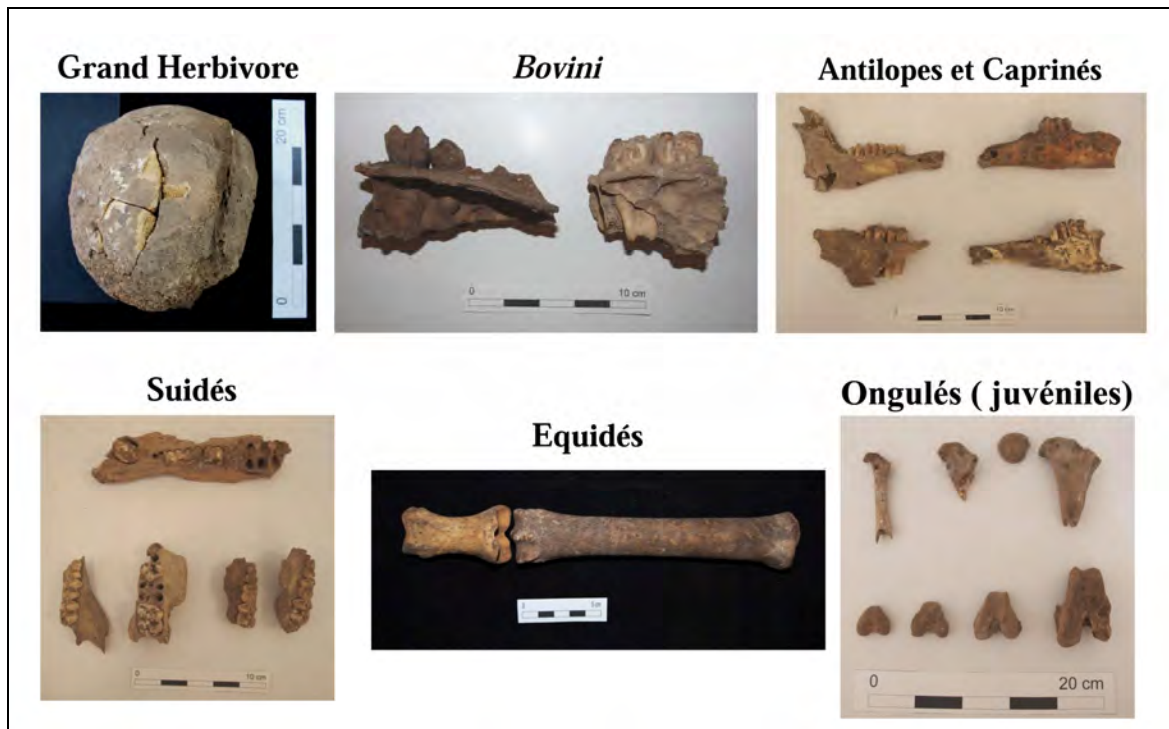


Figure 2. Exemples de restes de vertébrés issus des déblais de GLD1.

TAXONS	2010		2011				2012	
	S1	S2	S1	S2	S3	S4	S2	S3
Grands herbivores (Eléphant et/ou rhinocéros)					2	1	1	
Equidés indéterminés	2							
Bovidés G (Aurochs, buffle antique, bœuf)	75	46	47	470	131	63	180	859
Bovidés M (Antilopes, mouflon à manchettes)	121	44	73	575	186	90	272	1478
Bovidés P (Gazelles, chèvre, mouton)	156	126	132	462	140	101	4	970
Suidés (Sanglier, porc)	74	60	65	286	47	21	38	185
Ongulés (Fœtus/Juveniles)	11	9	26	12	19	16	154	545
Canidés (Chacal doré, renard)	2	2	2	5	1	4		3

Chapitre X - La faune consommée dans la grotte GLD1

Carnivores indéterminés						4	1
Porc-épic (<i>Hystrix cristata</i>)	1		3	1			6
Lagomorphes (Lièvre et/ou lapin)	1	2	3	1			
Singe Magot (<i>Macaca sylvanus</i>)			2	1	3		1
Autruche /test d'œuf (<i>Struthio camelus</i>)	1						
Oiseaux			3	2			
Tortue terrestre (<i>Testudo graeca</i>)	136		8	2	5	9	13 159
Reptiles			1	2	3		
Poissons	1	1					132
Microfaune indéterminée						90	147
NRDt	580	291	355	1823	540	308	757 4485
NRDa	59	79	120	553	356	89	588 3708
NRD	639	370	475	2376	896	397	1345 8193

Tableau 1. Liste faunique et quantification des restes de vertébrés issus de la collection hors stratigraphie.

3.2. La faune issue des fouilles de 2011-2012

L'assemblage faunique provenant des secteurs 2 et 3 (Tab. 2) comprend 2743 de restes déterminés (73,5% du NRT), représentés par des dents et des ossements complets et fragmentés de mammifères, oiseaux et de tortue terrestres. Ce décompte ne prend pas en compte les restes de micromammifères, amphibiens et squamates dont l'étude est en cours. Les restes indéterminés sont au nombre de 991 et constituent 26,5% de l'assemblage étudié (NRT=3734).

Le spectre faunique (Tab. 2) est constitué d'au moins 12 taxons, en majorité des mammifères herbivores artiodactyles. Trois taxons sont bien représentés : les ovicaprinés domestiques (chèvre/mouton), les *Bovini* (aurochs et bœuf) et les suidés.

Chèvres et moutons

Avec 1190 restes identifiés (55,7% du NRDt), les chèvres et moutons domestiques constituent les espèces les plus fréquentes toutes phases chronologiques confondues (Fig.3). Ces espèces domestiques ont été identifiées à GLD1 dès la première phase d'occupation néolithique (UA1) vers 7002-6800 cal BP. L'importance que constituent ces espèces pour l'économie des

populations néolithiques a motivé une analyse détaillée des stratégies d'élevage et d'exploitation qui sera présentée dans un chapitre à part.



Figure 3. Fragment de mandibule et humérus d'ovicaprinés (UA2/GLD1).

TAXONS		UA4		UA3		UA2		UA1	
		S2	S3	S2	S3	S2	S3	S2	S3
<i>Bovini</i>	Aurochs/Bœuf	42		56	70	38	142	5	37
<i>Alcelaphus buselaphus</i>	Alcelaphe			3			2		2
<i>Gazella</i> sp.	Gazelle	5		2	3	6	2	1	
<i>Ammotragus lervia</i>	Mouflon à manchettes	22		1	2	5	3	1	2
<i>Ovis/Capra</i>	Chèvre/Mouton	524		88	82	74	217	10	195
<i>Suidae</i>	Sanglier/Porc	40		29	61	31	97	2	62
<i>Canis aureus</i>	Chacal doré	1		1		3	2		1
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux			1			1	1	1
<i>Hystrix cristata</i>	Porc-épic			2	1				
<i>Lagomorpha</i>	Lièvre/Lapin	15		3	3	10	18		7
<i>Testudo graeca</i>	Tortue				37		38		8
	Oiseaux			2	9	1	8		
NRDt		649		188	268	168	530	20	315
NRDa		165		60	73	77	152	5	73
NRI		264		133	166	163	147	61	57
NRT		1078		381	507	408	829	86	445

Tableau 2. Liste faunique et quantification des restes de vertébrés issus des fouilles systématiques de 2011-2012 à GLD1.

Aurochs versus bœufs

Les restes de *Bovini* représentent 18,3% du NRDt. La rareté d'éléments anatomiques spécifiques tels que les fragments crâniens et les chevilles osseuses, rendent la discrimination entre espèce sauvage (aurochs) et domestique (bœuf) ardu. Nous avons donc opté pour une différenciation d'ordre biométrique sur certains éléments anatomiques. Mais là encore, la faiblesse de l'échantillon en notre possession n'a pas permis une discrimination probante ; d'autant plus qu'une différence d'ordre métrique peu parfois résulter d'un dimorphisme sexuel autant que d'une disparité entre spécimens sauvage et domestique. De plus, la présence d'individus immatures et jeunes complique d'avantage l'identification. Cependant, nous avons observé que la majorité des pièces anatomiques de grande taille sont plus fréquentes dans l'UA1, tandis que les petites sont situées dans les unités UA2 à UA4. Pour exemple, les mesures des phalanges intermédiaires provenant de l'UA1 entrent dans la limite de dispersion de celles des aurochs, alors que les autres s'intègrent dans le nuage de dispersion des bœufs domestiques mâles et femelles ; toutefois, certaines mesures restent dans la limite de celles des aurochs femelles (Fig. 4).

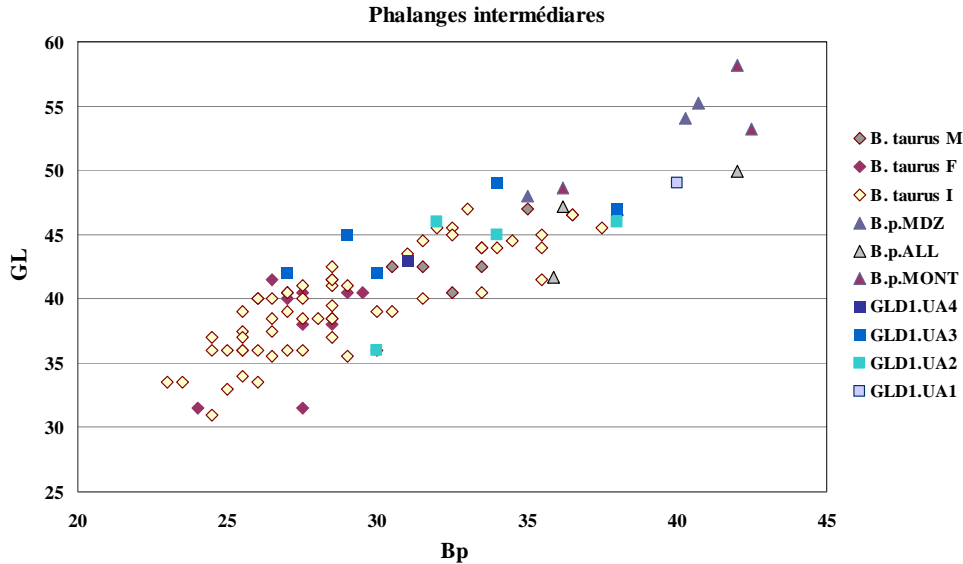


Figure 4. Diagramme de dispersion des mesures des phalanges intermédiaires de *Bovini*. (Mesures *Bos taurus* (M=mâle, F=femelle, I=indéterminé) : Peters, 1986 ; B.p. MONT= *Bos primigenius* La Montagne : Helmer et Monchot, 2006 ; B.p. All (les Allobroges) : Hadjouis, 1983 ; B.p. MDZ (Medjez) : Merzoug.

Une étude antérieure faite sur les restes de *Bovini* issus des fouilles des années 1920 (Collection Arambourg, MNHN) indiquait déjà la présence de bovins domestiques à GLD1 (Chaid-Saoudi, 1987) avec une date radiocarbone en pleine transition UA2/UA3 (Ly3657 4630±130 BP, 5652-

4943 Cal 2 σ BP). De plus, l'auteur suggère un remplacement de l'espèce sauvage par l'espèce domestique, vu le faible pourcentage de restes attribués à l'aurochs (Chaid-Saoudi, 1987, p. 82).

Suidés

Les restes de suidés (15% du NRDt) présentent également des individus de grande et de petite taille. De plus, la forte fréquence des individus jeunes ne facilite pas une bonne différenciation entre sauvage et domestique. Toutefois, les données métriques des individus adultes semblent suggérer que la plupart des restes de suidés peuvent être attribués au sanglier plutôt qu'à l'espèce domestique. Pour exemples, les mesures des astragales (talus) d'adultes de GLD1 entrent dans la limite de dispersion des mesures des astragales de sangliers actuels (Fig. 5).

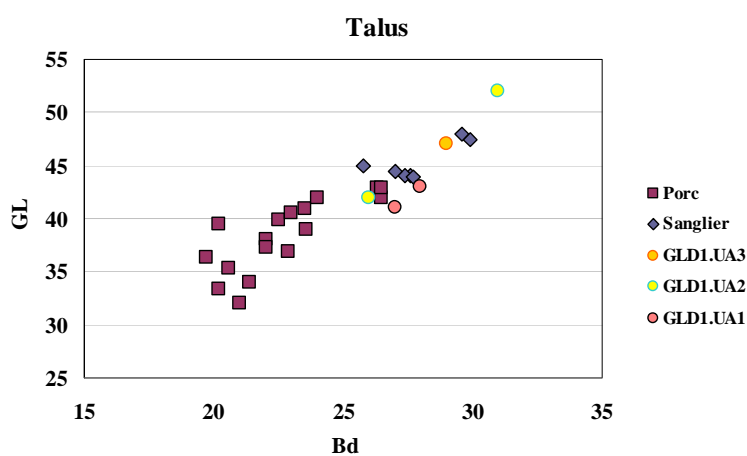


Figure 5. Diagramme de dispersion des mesures des talus de Suidés. (Proc et sanglier actuels : Merzoug).

Autres espèces

Des espèces sauvages comme la gazelle (probablement la gazelle dorcas d'après les dimensions des dents), le mouflon à manchettes et l'antilope bubale sont identifiés tout au long de la séquence stratigraphique de GLD1 ; ce qui suggère que la chasse était encore pratiquée durant les temps néolithiques. Ces espèces représentent environ 3% du NRDt.

Les carnivores sont extrêmement rares (0,5% du NRDt) et sont représentés uniquement par des canidés, le chacal doré et le renard roux.

On note également la présence du porc-épic et de lagomorphes (lièvres du cap et lapin). C'est deux taxons constituent 2,7% du NRDt.

La tortue terrestre est une espèce assez fréquente à GLD1 (4 % du NRDt), notamment dans les unités archéologiques UA2 et UA3. Elle est majoritairement représentée par des fragments de plaques dorsales et ventrales, ainsi que de très rares restes postcrâniens.

Les restes d'oiseaux sont peu fréquent (1% du NRDt).

4. L'élevage des chèvres et moutons durant le Néolithique à GLD1

Dans cette partie, nous nous baserons sur l'analyse archéozoologique des restes de chèvres et moutons provenant des fouilles systématiques de 2011 et 2012 dans les secteurs 2 et 3.

Comme le démontre la figure 6, la fréquence, dans les différentes unités archéologiques, des chèvres (en % NMIc) par rapport à celle des moutons indique une dominance de la chèvre, en particulier dans l'unité archéologique UA4.

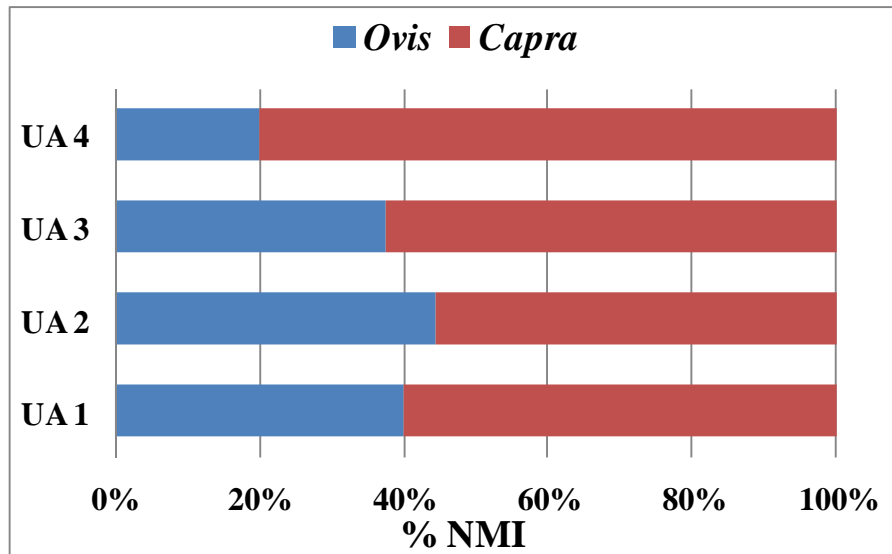


Figure 6. Fréquence des chèvres versus moutons à GLD1.

4.1. Profils d'abattage et gestion du cheptel

En regroupant les éléments dentaires des secteurs 2 et 3, on obtient un total de 189 dents, représentant 58 individus ; ce qui constitue un échantillon d'étude acceptable par unité archéologique, répartie en sept (07) classes d'âge (Tab.3). Différents modèles de gestion et d'exploitation peuvent être proposés à partir des profils d'abattage obtenus (Fig. 6) :

Classes d'âge			UA1			UA2			UA3			UA4		
Classe*	Agés	CC	NRd	NRc	NMIc	NRd	NRc	NMIc	NRd	NRc	NMIc	NRd	NRc	NMIc
A	0-2 mois	6	0	0	0	1	6	1	3	18	2	4	24	4
B	2-6 mois	3	5	15	2	2	6	2	5	15	2	13	39	4

Chapitre X - La faune consommée dans la grotte GLD1

C	6-12 mois	2	16	32	3	4	8	2	5	10	2	8	16	2
D	1-2 ans	1	9	9	3	18	18	4	11	11	3	5	5	2
E-F	2-4 ans	0,5	7	3,5	3	23	11,5	2	12	6	2	5	2,5	1
G	4-6 ans	0,5	2	1	1	3	1,5	2	3	1,5	2	11	5,5	2
H-I	> 6 ans	0,25	2	0,5	1	6	1,5	2	2	0,5	1	4	1	1
Total			41	61	13	57	52,5	15	41	62	14	50	93	16

Tableau 3. Fréquence des classes d'âge par unité archéologique (* classe de Payne, 1973 ; CC= coefficient de correction ; NRd=Nombre de restes dentaires, NRc=Nombre corrigé de restes dentaires ; NMIC=Nombre minimum d'individus de combinaison).

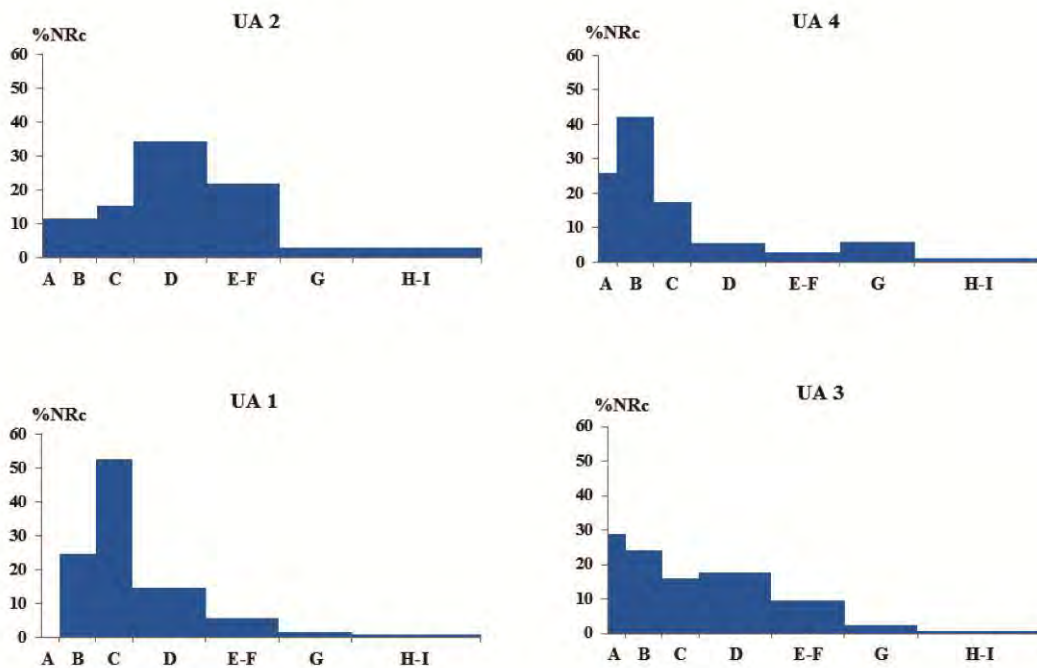


Figure 7. Profils d'abattages des chèvres et moutons à GLD1 en % de Nombre de Restes dentaires corrigée (%NRc).

- Le profil d'abattage de l'UA1 montre un pic au niveau de la classe C suivi d'une bonne représentation des classes B et D : environ 90% des bêtes ont donc été abattues entre 2 et 24 mois. Ce profil suggère une exploitation de viande tendre de type A, qui s'apparente à un système d'exploitation de type *domestique*, comme pour les sites du Midi de la France tel que La Balance, site campaniforme du Vaucluse (Helmer et Vigne, 2004).

- Dans l'UA2, la majorité des individus abattus étaient âgés entre 1 et 4 ans (classes D et E-F). Ils sont associés à l'abattage d'un nombre significatif d'agneaux et jeunes âgés de moins de 12 mois. Ce type de profil reflète une gestion du troupeau de type mixte pour la production de viande et de produits secondaires, notamment le lait. En effet, l'abattage des jeunes individus et des sub-adultes ayant atteint leurs poids maximum (1-2 ans) indique une forte production de viande de type B. D'ailleurs, concernant les chèvres, la viande de ces jeunes individus pourrait s'apparenter, d'un point de vue gustatif à de la viande de gibier (de Simiane, 2003). D'après Helmer et Vigne (2004), ce type de gestion (profil à viande de type B) suggère une exploitation de type **production** avec une recherche de surplus. En revanche, l'abattage d'adultes âgés entre 2 et 4 ans, démontre une production laitière de type B qui indiquerait plutôt une exploitation de type **domestique**. En outre, la présence d'individus âgés de 1 à 2 ans pourrait aussi suggérer une forme de régulation du cheptel avec l'abattage des femelles sans agneaux (stériles) ou morts nés (Blaise, 2009). La présence dans cette unité des immatures âgés entre 0 et 2 mois renforce cette hypothèse.

- Le profil de l'UA3 s'apparente également à une gestion de type mixte (viande et lait) que l'on peut rapprocher de celles des sites français du Cardial ancien (Helmer et Vigne, 2004) ou bien du site syrien de Ras Sharma (Helmer et *al.*, 2007). Ce système de gestion suggère une exploitation exclusivement de type **production** aussi bien pour la viande (type A et B, classes A à D), que pour les produits laitiers avec l'apparition du profil de type A (bonne représentation des classes A et B).

- Au cours de l'UA4, un pic d'abattage des immatures et des juvéniles de moins de 6 mois (plus de 60%) est observée ce qui reflète une **production mixte** de viande tendre (type A) et de lait (type A). En outre, une légère augmentation de la classe G (4-6 ans) qui dépasse pour la première fois les 5% pourrait suggérer une forme de "production" de laine, même si, les chèvres et moutons des temps néolithiques étaient plutôt poilus que laineux. Nous parlons dans ce cas, d'une exploitation de la toison (Helmer et Vigne, 2004). Toutefois, un important abattage des individus âgés de 4 à 6 ans pourraient également indiquer un type mixte d'exploitation lait-viande, caractérisée par l'abattage des femelles produisant moins de lait, tout autant que la poursuite de la réforme et régulation du troupeau.

4.2. Traitement de boucherie

La figure 8 démontre que quasiment tous les éléments anatomiques du squelette sont représentés dans les différentes unités archéologiques, excepté pour les chevilles osseuses dont l'absence est mise, pour l'instant, sur le compte du rejet de ces éléments dans un secteur non encore exploité de la grotte. D'ailleurs, dans les déblais les fragments de chevilles osseuses sont assez fréquents.

D'après le %NMIF, un déficit est observé au niveau du squelette axial (côtes et vertèbres) dû probablement à un biais d'identification taxonomique (détermination différentielle), accentué par la fragmentation. On note, également, une sous-représentation de certains os longs tels que les ulnas (UA1 à UA3) et les métatarses et métacarpes (UA1, UA4), probablement en raison de la fragmentation, mais également de l'utilisation de ces éléments comme support pour la confection d'outils en os. Les phalanges sont également sous-représentées et ni la conservation différentielle, la fragmentation et encore moins la collecte des restes ne peut expliquer ce déficit. En revanche, la présence de traces de dépouillement sur des phalanges intermédiaires (UA4) qui met en relation ces éléments avec l'exploitation des peaux, voire des toisons, peut éventuellement expliquer ce manque, s'il on admet que les phalanges y attendant, ont pu être rejetés dans un autre secteur du site afin d'être utilisés ultérieurement.

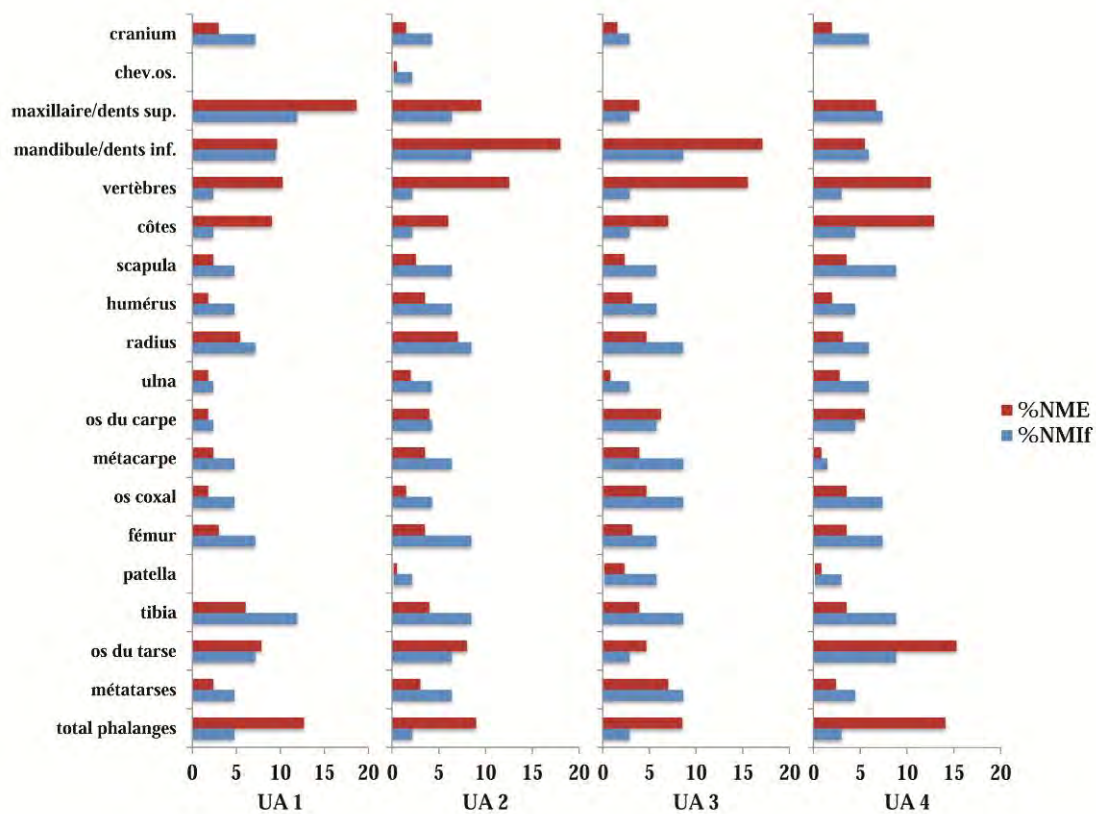


Figure 8. Représentation des éléments anatomiques des chèvres et moutons à GLD1 (% NME=% du nombre minimum d'élément anatomique, %NMIF=% du nombre minimum d'individus de fréquence).

Le tableau 4 regroupe les traces anthropiques les plus fréquemment observées sur les restes osseux et qui se rapportent aux traitements de boucherie et de cuisson. Les différentes unités archéologiques donnent d'assez bons résultats pour documenter les étapes de traitement culinaire et de boucherie réalisées par les populations néolithiques de GLD1. Les marques de découpe représentent environ 3% du NRD des ovicaprinés et correspondent aux étapes de dépouillement,

de désarticulation et de décarnisation. Les stigmates de percussion anthropique (6.7%) sont visibles sur les os longs et mandibules afin d'en extraire la moelle osseuse, une substance grasse très riche d'un point de vue nutritif. L'ensemble des os brûlés représente 2.4% du NRD chèvre/mouton. Une combustion partielle est observée sur 1 % de ces restes et est interprétée comme une indication de la cuisson. En effet, seuls les épiphyses ont été exposées à la flamme et brûlées, tandis que les diaphyses, qui vraisemblablement étaient couvertes par la chair, n'ont pas été directement exposées au feu (pas de traces de brûlures). La présence de ce type de stigmates suggère que certaines parties du squelette étaient rôties ou grillées après désarticulation. Les restes totalement brûlés sont à mettre sur le compte d'une forme de gestion des déchets.

Les modes de traitement culinaire et de boucherie semblent être communs durant les différentes phases néolithiques à GLD1. La figure 9 présente les modèles de traitement culinaire et de découpe bouchère observés durant les unités archéologiques UA1 à UA4. Elle expose la représentation des éléments anatomiques les plus fréquents, l'emplacement des traces de boucherie, de stigmates de percussion ainsi que les marques de brûlure sur un squelette de chèvre (espèce la plus fréquente).

Unité archéologique	NRD o/c	Stries de découpe		Stigmates de percussion		Traces de combustion	
		NR	% <i>NRDo/c</i>	NR	% <i>NRDo/c</i>	NR	% <i>NRDo/c</i>
UA4	524	10	<i>1,91</i>	11	<i>2,10</i>	15	<i>2,86</i>
UA3	170	5	<i>2,94</i>	12	<i>7,06</i>	4	<i>2,35</i>
UA2	291	16	<i>5,50</i>	31	<i>10,65</i>	4	<i>1,37</i>
UA1	205	4	<i>1,95</i>	26	<i>12,68</i>	5	<i>2,44</i>
Total	1190	35	<i>2,94</i>	80	<i>6,72</i>	28	<i>2,35</i>

Tableau 4. Pourcentages des traces d'origine anthropique à GLD1 (les pourcentages sont calculés par rapport aux NRDt des chèvres et moutons).

Les carcasses de chèvres et moutons étaient coupées en quartier, par incisions et/ou fracturation (percussion) pour une coupe de gros et de détail. Par la suite certaines pièces de viande (côtes, poitrine, épaule) étaient cuites, vraisemblablement rôties ou grillées. Par ailleurs, les os longs et les corps de mandibules étaient fragmentés par percussion afin d'obtenir la moelle osseuse en vue de la consommer. Il n'est pas exclu, voire même probable, que les éléments anatomiques ayant été

fragmentés, aient été récupéré comme supports pour la confection d'outils en os, voire même utilisés sans avoir été façonnés (outils peu élaborés). D'autres éléments, notamment les métapodes (métatarses et métacarpes), scapula et les ulnas, semblent avoir été, sciemment, mis de côté pour le façonnage d'outils.

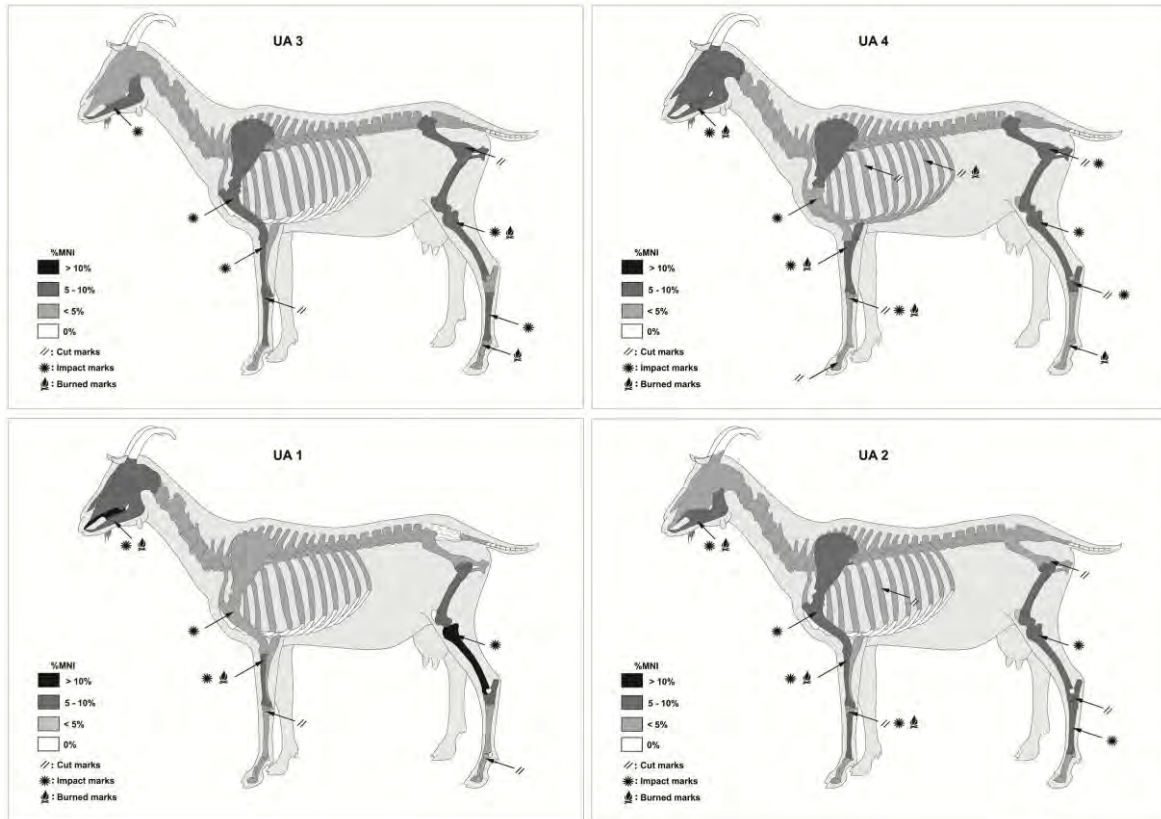


Figure 8. Schéma de découpe et de traitement des caprins domestiques à GLD1.

5. Discussion et conclusions

L'analyse de l'assemblage faunique de la grotte GLD1 apporte de nouvelles perspectives pour la connaissance des comportements de subsistance des populations néolithiques méditerranéennes de l'Afrique du Nord-Ouest.

La diversité des espèces mammaliennes, assez faible, est dominée par les chèvres et moutons domestiques, qui représentent plus de 55% du nombre de spécimens identifiés dans les secteurs 2 et 3. Les *Bovini* et les suidés sont également bien représentés tout au long de la séquence stratigraphique: les spécimens sauvages dans les premières couches et les formes domestiques dans les couches supérieures pour les *Bovini*, tandis que les restes de suidés semblent appartenir à des spécimens sauvages plutôt que domestiques.

Même si la chasse était encore pratiquée (antilopes, mouflon, sanglier et aurochs pour les phases anciennes), l'élevage des chèvres et moutons est documenté à GLD1 dès l'UA1 (7002-6800 cal BP), avec une légère dominance de la chèvre. Cette espèce est en effet la plus apte à vivre dans un environnement de type montagneux et à s'adapter à la topographie de la région de l'Adrar Gueldamen. En outre, il semblerait qu'Afrique du Nord, l'élevage des ovicaprinés soit dominé par les chèvres (Barich, 2014).

Si les étapes de traitement des carcasses de chèvres et moutons semblent assez homogène dans les différentes unités archéologiques ; un changement dans les stratégies d'exploitation de ce cheptel est perçu. En effet, et pour la première fois, grâce aux restes fauniques de GLD1, nous sommes en mesure de proposer des modèles de gestion et d'exploitation du cheptel caprins des sites néolithiques d'Afrique du Nord-Ouest. Différents types d'exploitation durant les occupations néolithiques sont proposés à partir des profils de gestion des troupeaux et des produits extraits de ces animaux (Table. 5).

Unités archéologiques	Dates radiocarbones (Cal BP)	Classes d'âge majoritaires	Type de production	Système d'exploitation
UA4	environ 4403	Pic classe A et B Classe G à plus 5%	mixte (viande et lait A, toison?)	production (création de surplus=échanges)
UA3	environ 4918	Classes A à D	mixte (viande A et B-lait A)	production (création de surplus=échanges)
UA2	6300-6003	Classes D et E-F	mixte (viande B-lait B)	prémices du type production
UA1	7002-6800	Classes C, B et D	viande type A	domestique (familiale)

Tableau 5. Evolution diachronique des modèles de gestion et systèmes d'exploitation des chèvres et moutons à GLD1. [Lait A: recherche d'une forte production laitière, Lait B: une simple recherche de production laitière, Viande A: recherche d'une viande tendre, Viande B: abattage d'animaux au maximum de leur rendement]

Bien que ces résultats reposent sur des interprétations plus potentielles que réelles (Helmer et Vigne, 2004), les modèles de gestion de GLD1 démontrent un changement des modes d'exploitation, voire une évolution, dans les systèmes et stratégies d'élevages des ovicaprinés à

travers les différentes phases d'occupation. Ce changement consiste dans le passage d'un système d'exploitation de type domestique pour une consommation restreinte à l'échelle familiale ou de la maisonnée, vers un système d'exploitation de type production en créant un surplus de produit avec une recherche de rendement en vue d'échanges avec d'autres communautés : En effet, si dans l'UA1, la gestion du cheptel vise uniquement une exploitation domestique de la viande de type A ; dès l'UA2, on perçoit les prémices d'un système de production de viande de type B et de produits secondaires. Mais, ce n'est que dans les unités UA3 et UA4 que le système de production est clairement identifié avec une exploitation mixte de viande-lait de type A. De plus, l'exploitation de produits secondaires, notamment laitiers, est étayée par les analyses moléculaire et isotopique des résidus d'aliments absorbés par les céramiques de GLD1 et qui sont situées dans les mêmes unités archéologiques (Kherbouche et *al.*, Sous presse). En outre, l'exploitation des toisons, même si elle n'est pas clairement perceptible dans les profils d'abattage, est toutefois supposée et semble même, dans l'UA4, suggérer une production dépassant le cadre domestique (?). Ces changements d'ordre économique, semblent en accord avec les variations climatiques perçus à GLD1 (Ruan et *al.* Sous presse) où l'on voit s'installer après une période alternant relative humidité et aridité (~6000-4900 cal BP, UA2), une phase climatique plus humide et stable (entre ~4900-4400 cal BP, UA3 et UA4) propice à une occupation humaine plus permanente durant laquelle les néolithiques de GLD1 ont pu développer leurs activités, notamment leur système d'élevage des ovicaprinés.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que les systèmes d'élevage des chèvres et moutons de GLD1 correspondent aux modèles de gestion des troupeaux des ovicaprinés de sites néolithiques méditerranéens du Sud de la France et de l'Italie ainsi que du Proche-Orient (Vigne et Helmer, 1999 ; Helmer et *al.*, 2007, Blaise 2009), notamment en ce qui concerne, la production mixte (viande-lait) et "l'augmentation" de l'exploitation des toisons entre le début et la fin du Néolithique dans le sud de la France et au PPNB final au Proche-Orient.

Une corrélation avec d'autres sites néolithiques d'Afrique du Nord est nécessaire et primordiale pour soutenir et étayer ces nouvelles données afin de mieux comprendre le pastoralisme caprin nord-africain.

Chapitre XI - Résidus organiques dans les céramiques

Les résultats des travaux présentés ici sont réalisés dans le cadre d'une collaboration avec le Dr. J. Dunne et le Professeur R.P. Evershed du laboratoire de Géochimie organique de l'Université de Bristol (Kherbouche et *al.* 2015).

1. Principe

Lors de l'utilisation d'une poterie pour conserver ou cuire les aliments, notamment les matières grasses, celles-ci pénètrent à l'intérieur des parois et vont se longer dans les porosités de la matrice céramique. C'est ainsi que les tessons découverts en fouilles et qui conservent cette archive de résidus organiques (cire d'abeilles, résines d'arbres, gras animal et végétal, lait, etc.) peuvent la restituer grâce aux récentes méthodes d'analyses de biochimie-isotopique.

2. Méthode d'analyse

A GLD1, les tessons céramiques découverts en fouilles ne sont manipulés qu'avec une pincette et déposés dans un film aluminium débarrassés sommairement des sédiments encaissants.

Les détails du protocole expérimental d'analyse des résidus lipidique dans les céramiques est décrit dans plusieurs publications (Dudd and Evershed, 1998; Copley et al., 2003b; Evershed et al., 2008b). Les principales étapes expérimentales sont les suivantes :

- Prélèvement d'environ 2 gramme dans la section d'un tesson.
- Nettoyage des surfaces de l'échantillon pour éliminer toute contamination d'origine taphonomique
- Broyage de l'échantillon pour le réduire en poudre
- Réaction avec des solvants chimique ($\text{CHCl}_3/\text{MeOH}$) pour extraire les matières organiques qu'il contient.
- Analyse des matières organiques par chromatographie en phase gazeuse (GC et GC-MS)
- Analyses isotopiques du carbone ($\delta^{13}\text{C}_{16:0}$, $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$, $\Delta^{13}\text{C}$) pour caractériser l'origine des différentes graisses animales (ruminants, non ruminants, viandes, lait) (GC-C-IRMS).

3. Corpus analysé

Les 140 tessons analysés sont issus des fouilles de 2011 et 2012 et proviennent du secteur 2 (62 tessons/UA2 et UA3) et du secteur 3 (78 tessons/UA1). Ce sont à chaque fois tous les tessons d'un même carré sur plusieurs couches stratigraphiques qui ont été sectionnés (M47 pour S3 et G35-36-38, H35 et I38 pour S3).

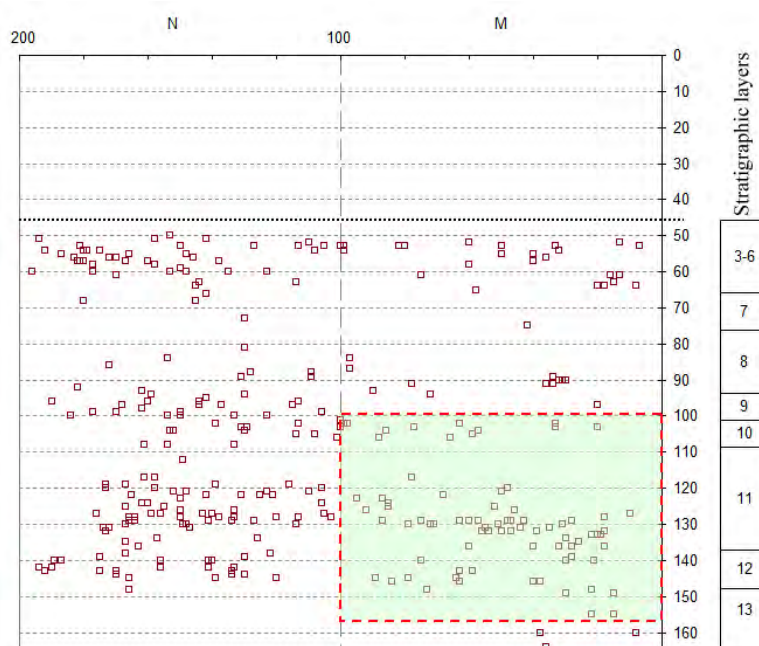


Figure 1. Répartition verticale des tessons du Secteur 2- Zone MN47/48. Les points représentent la projection dans la plan de la coupe 47/48. Les tessons analysés sont encadrés en pointillés.

4. Résultats

4.1. Chromatographie en phase gazeuse

23% des échantillons analysés contiennent des lipides avec une concentration moyenne de $139.1 \mu\text{g g}^{-1}$ et une concentration maximale de $617.6 \mu\text{g g}^{-1}$ (Tab. x). 30 échantillons contiennent assez de lipides pour pouvoir déterminer leurs natures. Les plus abondants sont les acides gras libres (FFAs), palmitique ($\text{C}_{16:0}$) et stéarique ($\text{C}_{18:0}$). D'autres acides gras sont présents ($\text{C}_{15:0}$ and $\text{C}_{17:0}$) probablement d'origine bactérienne caractéristique de l'activité microbienne digestive chez les ruminants. Les triglycérides (TAGs) et leurs produits de désintégration (DAGs et MAGs) ont été identifiés dans 50% des résidus ($n=15$), dans l'intervalle C_{48} à C_{54} souvent dominés par C_{52} (Fig. 2). Les molécules TAGs les plus légères (C_{42} à C_{46}) caractérisant les matières grasses laitières sont absentes ((Dudd & Evershed, 1998).

Un échantillon ($n^{\circ}58$) contient de fortes concentrations de cétones ($\text{C}_{31:0}$, $\text{C}_{33:0}$ et $\text{C}_{35:0}$) qui sont connues pour se former à hautes températures ($>300^{\circ}\text{C}$). Certains chercheurs ont suggéré que l'abondance des cétones est due à leur accumulation lente et progressive et traduit l'usage répété d'une poterie en cuisson à hautes températures (Evershed *et al.*, 1995; Raven *et al.*, 1997).

Un seul échantillon ($n^{\circ}2$) montre une composition lipidique caractéristique de la cire d'abeille (Heron *et al.*, 1994; Regert *et al.*, 2001) suggérant l'utilisation de cette poterie très vraisemblablement pour le stockage de miel.

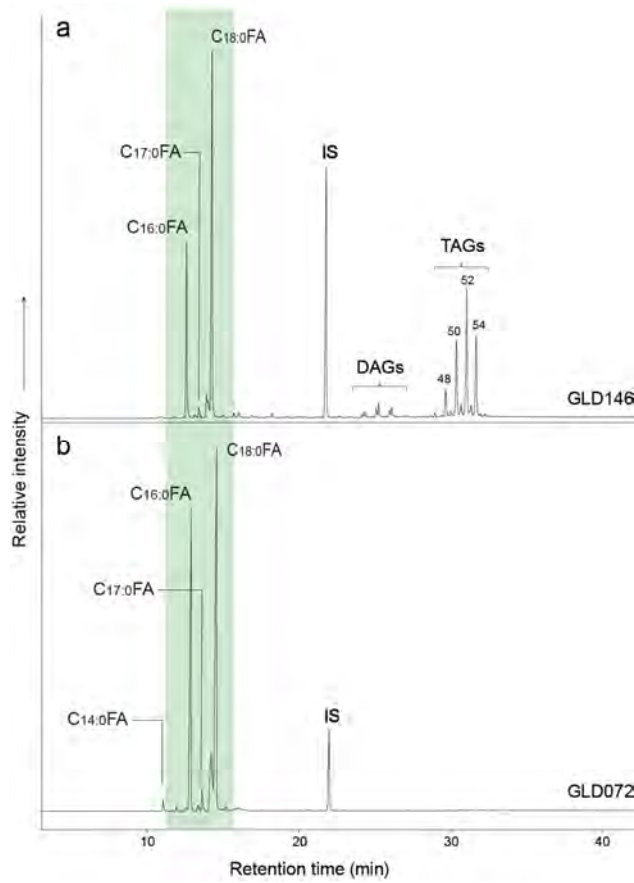


Figure 2. Chromatogramme en phase gazeuse (CPG) de deux échantillons (GLD1/n°146 et 72), a) gras animal bien préservé fat (n°146) montrant TAGs et DAGs, et b) gras animal dégradé (n°72). FAX:y : Acides gras (*fatty acids*); DAG : diacylglycérides; TAG, triglycérides; IS, standard interne.

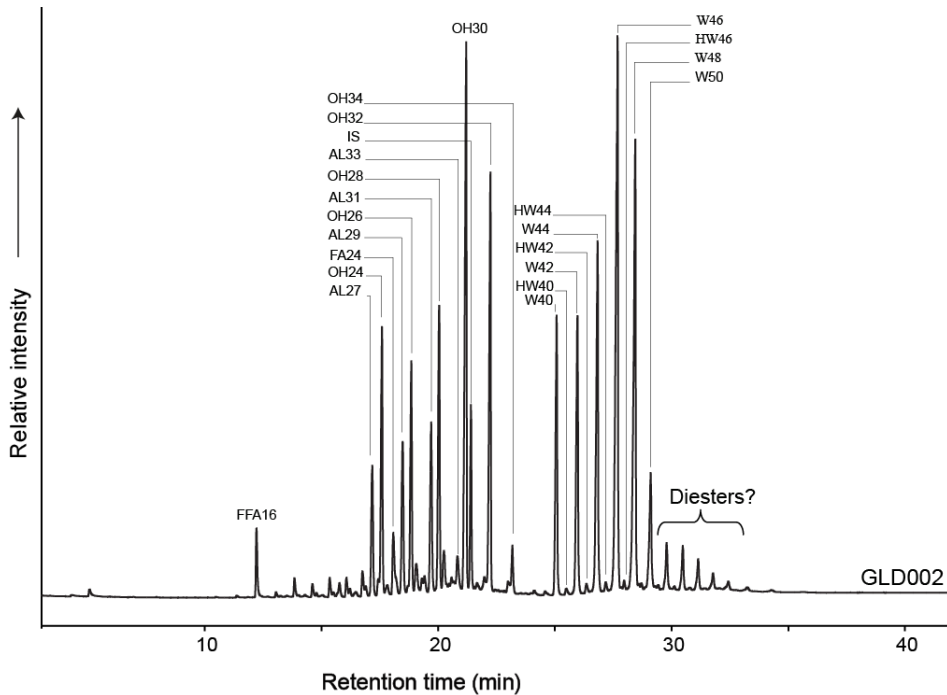


Figure 3 : Chromatogramme en phase gazeuse (CPG) de l'échantillon (GLD1/n°2) montrant un spectre typique de la cire d'abeille (Tulloch, 1971; Tulloch and Hoffman, 1972; Jackson and Blomquist, 1976; Evershed et al., 1997; Regert et al., 2001; Evershed et al., 2003).

4.2. Analyses isotopiques

28 échantillons de lipides ont été analysés pour déterminer les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ de la plupart des acides gras, $\text{C}_{16:0}$ et $\text{C}_{18:0}$ dans le but de caractériser l'origine du gras animal (Fig. 4, Tab. 1). Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des acides gras varient entre -28.3 to -22.4 ‰ et celles de $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$ varient entre from -33.2 to -25.5 ‰. Ces valeurs indiquent que les animaux ayant produit ces matières grasses se nourrissaient principalement de plantes C_3 , mais également des plantes C_4 en appoint.

Les valeurs de $\Delta^{13}\text{C}$ (Fig. 4) montrent que 4 échantillons sont constitués de résidus de lait d'animaux ruminant. Deux autres échantillons (n°62 et 89) avec des valeurs de $\Delta^{13}\text{C}$ de -3.2‰ sont situés à la limite entre résidus de lait et gras de ruminants. La valeur seuil retenue pour différencier gras et lait de ruminants est de -3.1‰ (Dunne *et al.*, 2012a; Salque, 2012). Ces deux échantillons indiquent que les poteries dont il sont issus ont du servir à la fois de récipient pour le gras et le lait de ruminants. 19 échantillons (68%) sont en revanche associés à de la graisse animale de ruminant et 3 autres échantillons aux non-ruminants. Quelques échantillons situés à la limite entre ruminant et non-ruminant indiquent un usage mixte de la vesselle.

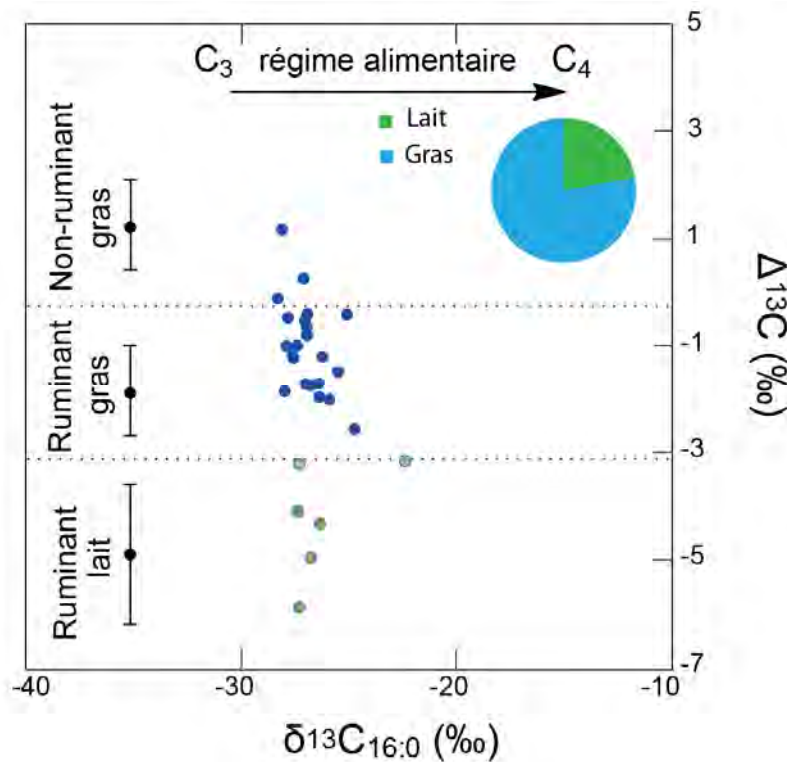


Figure 4. Représentation graphique de $\Delta^{13}\text{C}$ ($\delta^{13}\text{C}_{18:0} - \delta^{13}\text{C}_{16:0}$) en fonction de $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$.

Chapitre XI - Analyse des résidus organiques dans les céramiques

UA	Secteur	N° échantillon	N° tesson	Concentration en lipides ($\mu\text{g g}^{-1}$)	Totalité des lipides extraite (μg)	$\delta^{13}\text{C}_{16:0}$	$\delta^{13}\text{C}_{18:0}$	$\Delta^{13}\text{C}$	Composition des lipides	Catégorie des lipides GR/Gras ruminants GNR/Gras non ruminants
UA1	S2	44	M47-834	118.6	240.8	-28.3	-28.4	-0.1	FFAs (C ₁₆ -C ₁₈), TAGs	GR & GNR
		51	M47-812	37.6	68.8	n/d	n/d	n/d	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	n/d
	S3	72	G38-7	194.0	484.9	-26.9	-27.7	-0.8	FFAs(C ₁₄ -C ₁₈)	GR
		75	G38-148	97.0	324.0	-27.6	-28.8	-1.2	FFAs (C ₁₄ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
		77	G38-6	101.6	378.0	-27.5	-28.8	-1.2	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
		79	G38-59	195.7	460.0	-27.4	-28.4	-1.0	FFAs(C ₁₄ -C ₁₈)	GR
		81	G38-12	5.7	15.0	-26.9	-27.6	-0.7	FFAs (C ₁₆ -C ₁₈), TAGs	GR
		89	G36-348	12.2	41.1	-22.4	-25.5	-3.2	FFAs(C ₁₆ -C ₂₀)	Lait et gras animal
		91	G36-347	155.4	529.8	-27.8	-28.3	-0.5	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR & GNR
		98	G36-262	6.5	14.1	-25.9	-27.9	-2.0	FFAs (C ₁₆ -C ₁₈), TAGs	GR
		103	G36-106	50.2	152.7	-27.0	-28.7	-1.7	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
		104	H35-30	65.4	149.2	-26.3	-28.3	-2.0	FFAs(C ₁₆ -C ₁₈), TAGs	GR
		105	H35-46	133.6	179.0	-26.4	-28.1	-1.7	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
		112	I38-124	43.5	105.3	-27.4	-31.5	-4.1	FFAs (C ₁₄ -C ₁₈), TAGs	Lait
		114	I38-72	80.4	136.7	-25.5	-27.0	-1.5	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	GR
		118	I38-167	600.7	1958.2	-26.7	-28.5	-1.8	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
		121	G35-180	21.2	67.6	-26.2	-27.4	-1.2	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
		122	G35-60	286.0	6892	-26.9	-27.3	-0.4	FFAs (C ₁₄ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR & GNR
		125	G35-103	143.0	326.0	-21.9	-28.9	-1.0	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR
130	G35-205	32.3	82.5	-25.1	-25.5	-0.4	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR & GNR		
146	G35-169	37.5	78.7	-24.7	-27.3	-2.6	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GR		
UA2	S2	2	M47-653	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d	FFA, AL, OH, W, HW	Cire d'abeille
		35	M47-749	11.3	16.2	-27.3	-33.2	-5.9	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	Lait
		38	M47-695	131.3	137.9	-26.7	-31.7	-5.0	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	Lait
		39	M47-614	57.6	109.5	-28.0	-29.8	-1.9	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	GR
		41	M47-616	243.7	638.4	-27.1	-26.8	0.2	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	GNR
		43	M47-402	134.6	247.7	-28.1	-26.9	1.2	FFAs (C ₁₄ - C ₁₈), DAGs, TAGs	GNR
		56	M47-658	26.7	73.8	-26.3	-30.6	-4.3	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	Lait
		62	M47-659	16.0	21.7	-27.3	-30.5	-3.2	FFAs (C ₁₆ -C ₁₈), TAGs	Lait et gras animal
UA3	S2	32	M47-184	255.2	533.3	-27.0	-27.6	-0.5	FFAs(C ₁₆ -C ₁₈), TAGs	GR & GNR
		49	M47-207	410.9	653.4	n/d	n/d	n/d	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈)	n/d
		58	M47-205	617.6	2278.9	n/d	n/d	n/d	FFAs (C ₁₆ - C ₁₈), Cétones	n/d

 Table 3 : Concentration en lipides ($\mu\text{g g}^{-1}$), totalité des lipides extraites (μg), valeurs des $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$, $\delta^{13}\text{C}_{18:0}$, $\Delta^{13}\text{C}$, composition et catégories des lipides des tessons de GLD1.

5. Conclusion

Parmi les résidus lipidiques identifiés, 4 sont d'origine lactée et 14 attribués aux matières grasses d'animaux ruminants. Seuls deux résidus proviennent de gras d'animaux non ruminants, suggérant qu'une faible proportion d'animaux sauvages ont été cuits dans les céramiques de GLD1.

L'intervalle de variation de $\delta^{13}\text{C}_{16:0}$ des acides gras indique que les animaux dont ils sont issus avaient un régime alimentaire majoritairement constitué de plantes de type C3 avec peu de plantes C4 en appoint. Ce qui indique que les pasteurs et leurs troupeaux avaient un mode de vie relativement sédentaire excluant des déplacements sur de longues distances (transhumances). L'écosystème autour de Gueldaman fournissait donc tout la subsistance nécessaires au bêtes (eau, pâturage, fourrage, etc.). Ce mode de vie s'oppose à celui des communautés néolithiques sahariennes où l'environnement et les conditions climatiques contraignent à un pastoralisme transhumant (deMenocal et *al.*, 2000).

Un tesson provenant du début de la deuxième unité archéologique a révélé la présence de résidus de cire d'abeille (Kherbouche et *al.* 2015 ; Roffet-Salque et *al.* 2015). Il s'agit du plus ancien témoin d'exploitation de miel et/ou de cire en Afrique du Nord. Le signal spectral enregistré est caractéristique de l'espèce d'abeille *Apis mellifera* (Aichholz and Lorbeer, 1999, 2000).

A Gueldaman plusieurs ruches sauvages ont élu domicile dans les anfractuosités des bancs calcaires dissimulés par la végétation. Dans le village de Bouhitem, niché dans les crêtes de l'Adrar Gueldaman, à moins de 2 km de la grotte GLD1, certains villageois continuent à récolter ce miel sauvage très prisé pour ces vertus médicinales. La localisation des ruches est un secret jalousement gardé (Fig. 5).



Figure 5. Ruche sauvage nichée dans un trou dans les bancs calcaires de Gueldaman.

Chapitre XII - L'exploitation des ressources végétales à GLD1

Etude anthracologique : Par Yolanda Carrión Marco

Etude carpologique : Par Guillem Pérez Jordà et Leonor Peña-Chocarro

Les résultats présentés dans ce chapitre ne reflètent pas l'exhaustivité des documents paléobotaniques découverts à GLD1, mais un échantillon d'environ 10% de la totalité du matériel. L'objectif étant d'établir un premier constat des données économique et climatiques potentielles que peuvent apporter les macro-restes végétaux.

1. Matériel et méthode

Au cours de travaux de fouilles, les sédiments sont systématiquement tamisés par flottation en cuve et colonne de tamis de différentes mailles. Ce système permet d'isoler des vestiges archéologiques assez légers et fragiles, et notamment les macro-restes végétaux carbonisés : charbons de bois, graines et fruits. Au laboratoire, les refus de flottation sont ensuite triés et stockés individuellement. La préservation du matériel végétal dans la grotte est exceptionnel, à la fois en terme de quantité et d'état de conservation, ce qui a conduit à un ensemble représentatif de macro-restes pour son analyse.

L'analyse de charbons de bois est basée sur l'identification botanique des échantillons. Chaque fragment a été observé au microscope optique Leica par réflexion en fond clair/fond noir. Chaque charbon de bois est cassé à la main et aucun traitement chimique n'a été nécessaire, de sorte que ces échantillons peuvent être utilisés plus tard pour datation au radiocarbone (Vernet et al, 1979). Pour les comparaisons anatomiques, nous avons utilisé la littérature spécialisée sur l'anatomie des plantes (Greguss, 1955, 1959; Neumann et al, 2001; Schweingruber 1990) et la collection de bois carbonisés de plantes méditerranéennes du Laboratoire de Préhistoire de l'Université de Valence. Le charbon de bois peut être identifié dans la gamme des espèces, mais des similitudes anatomiques entre les groupes d'espèces font souvent arrêter l'identification dans le genre ou la famille, ou même de grands groupes (par exemple conifères / angiospermes).

La fréquence des taxons identifiés est mesurée en pourcentage du nombre de fragments et les résultats reflètent les espèces ligneuses exploitées pour le feu et donc, présentes parmi la flore locale (Chabal, 1997; Asouti et Austin, 2005). Ainsi, l'analyse des charbons de bois a une double approche: une approche ethnographique portant sur les usages du bois liés à une activité humaine, et une approche écologique (reconstruction du couvert végétal), à partir des résidus d'activité domestique (Chabal, 1988).

Les graines sont également récupérées par le système de flottation et tri décrit ci-dessus. L'identification des graines a été faite sous la loupe binoculaire par comparaison avec la collection de référence de graines et fruits actuels et de la documentation spécialisée en anatomie des grains du laboratoire d'Archéobiologie de *l'Instituto de Historia del CSIC de Madrid*.

Bien que les études carpologiques contribuent à la reconstruction paléoenvironnemental, l'information qu'ils fournissent est fondamentalement paléoéconomique, puisque on identifie les plantes récoltées et/ou cultivés principalement à l'usage alimentaire.

En ce qui concerne la séquence de charbon de bois, la quantité exceptionnelle du matériel nous a permis de sélectionner une colonne (carré I38) afin d'élaborer le diagramme anthracologique (même si le prélèvement de sédiments pour la flottaison a été réalisé dans tous les secteurs fouillés). Les restes carpologiques présentés proviennent de tous les secteurs fouillés, et la quantité de restes obtenus pour chacune des phases est très inégale.

2. Résultats préliminaires

Près de 3.000 fragments de charbon de bois ont été analysés, et au moins 21 taxons ligneux ont été identifiés (Fig. 1). La séquence de charbon de bois est concentrée dans deux grandes phases: les niveaux pré-néolithiques correspondant à la transition Pléistocène-Holocène et à l'Holocène ancien; et les niveaux d'occupations néolithiques (UA1) correspondant à l'utilisation de la grotte comme habitat et abri pour les animaux (Tab. 1). Quant aux restes carpologiques, ils sont très rares pour les niveaux pré-néolithique, mais abondants dans le reste de la séquence, jusqu'aux couches historiques (UA5) (Tab. 2).

Lors de la transition Pléistocène-Holocène, les genévriers sont l'élément principal de la végétation pionnière, avec d'autres taxons tels que Labiatae, *Ephedra*, Compositae, *Pistacia*; résultant probablement dans les formations ouvertes et sèches. Les graines de genévrier sont également présentes. La végétation de rivière est collectée dans toute la séquence en faibles pourcentages. *Olea* est un cas particulier: Il est présent et fluctuant depuis le début de la séquence, pas toujours conciliable écologiquement avec d'autres taxons; des datations au radiocarbone ont démontré qu'il est intrusif, provenant des niveaux de contact.

Un changement rapide de la végétation est détecté, fondé sur: la réduction de *Juniperus* et les taxons associés, l'augmentation progressive de *Pistacia*, ou l'apparition de la courbe continue de *Quercus*. La présence de *Taxus baccata* parmi les restes carpologiques pourrait indiquer une augmentation de l'humidité en ce moment.

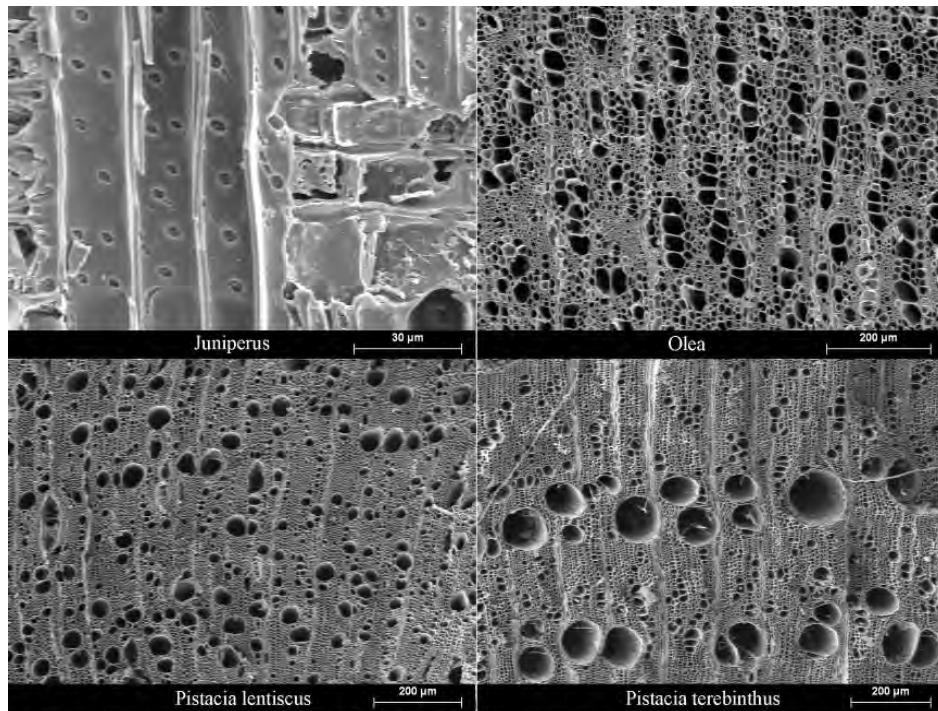


Figure 1 : Structures microscopiques de charbons de bois (*Juniperus* est en coupe radiale, le reste, en coupes transversales) provenant de GLD1 (UA1) : (*Juniperus* sp., *Olea europea*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*)

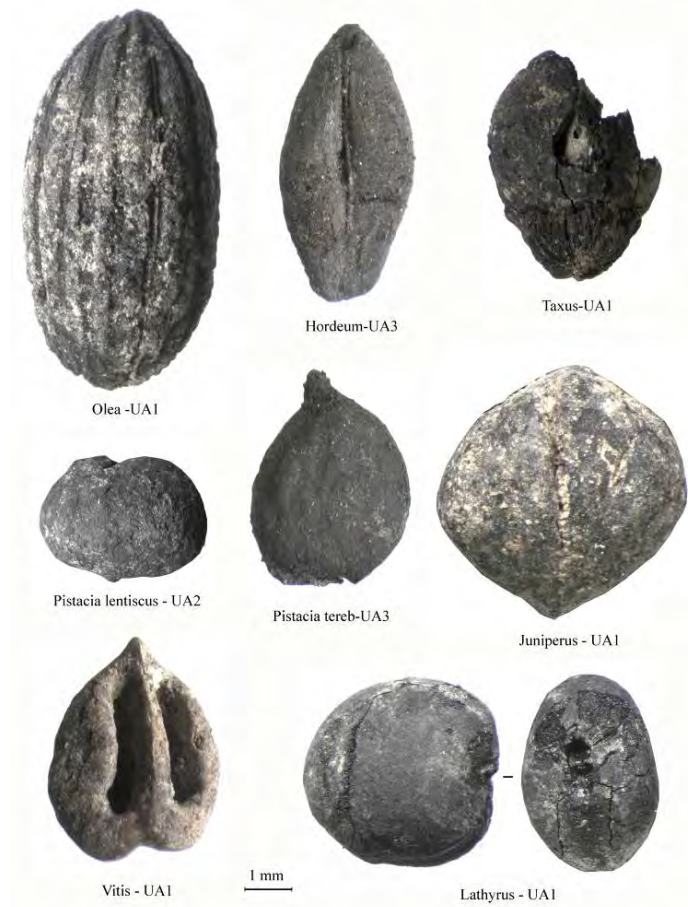


Figure 2 : Exemples de restes carpologiques de GLD1

	Espèces		UA1	UA2	UA3	UA4	UA5
Espèces cultivées	<i>Triticum aestivum/durum</i>	carb.					1
	<i>Triticum</i> sp.	carb.					1
	<i>Hordeum vulgare</i> cf. subsp. <i>vulgare</i>	carb.					1
	<i>Hordeum vulgare</i>	carb.				1	3
	<i>Hordeum/Triticum</i>	carb.				1	
	cf. <i>Pisum</i>	carb.		1			
	<i>Vicia</i> cf. <i>sativa</i>	carb.				1	
	<i>Vicia</i> sp.	carb.		1			
	<i>Vicia/Lathyrus</i>	carb.	1	3	1	1	
	cf. <i>Lathyrus sativus</i>	carb.					1
	<i>Lathyrus</i> sp.	carb.	1				
Espèces sauvages	Apiacea	carb.		1			
	cf. <i>Ceratonia siliqua</i>	carb.			1		
	<i>Ceratonia siliqua</i>	miner.					2
	<i>Chamaerops humilis</i>	carb.		2	22	13	1
	<i>Chamaerops humilis frag.</i>	Carb.			6	4	2
	<i>Chenopodium</i> tp. <i>murale</i>	carb.					1
	<i>Cotoneaster</i> sp.	miner.					1
	<i>Erodium</i> sp.	carb.				1	
	<i>Juniperus oxycedrus-communis</i>	carb.	1				
	Leguminosa	carb.	1		2		
	Leguminosa frag.	Carb.	1				
	<i>Lithospermum</i> sp.	miner.	92				
	<i>Medicago</i> sp.	carb.					
	<i>Olea europaea</i>	carb.	2	3	1	1	13
	<i>Olea europaea frag.</i>	Carb.	5	1	1	1	46
	<i>Pinus bractea</i>	carb.					6
	Cf <i>Pinus pinea</i> écaille	carb.					1
	<i>Pistacia lentiscus</i>	carb.	6	46	125	30	4
	<i>Pistacia terebinthus</i>	carb.		1	1	1	
	Poacea	carb.		1	2	2	
	<i>Polygonatum/Asparagus</i>	carb.			1		
	<i>Quercus</i> sp.	carb.	1	4			
	<i>Quercus</i> sp. base cupule	carb.		1			
	<i>Quercus</i> sp. frag.	Carb.		2			
	<i>Rosmarinus officinalis</i> feuille	carb.				1	
	<i>Scorpiurus muricatus</i>	carb.			3		1
	cf. <i>Taxus baccata</i>	carb.	1				
	<i>Vitis vinifera</i>	miner.	9		1		
	Fruit frag.	Carb.	1		1		
	Indet	carb.	2	7	1		
	Indet. Fruit	carb.	3				1
	Indet Fruit	miner.					1
indet. Frag.	Carb.	4	2	13	32	2	
Pédoncule	carb.			1			
Coprolithes		7		5	5	18	

Tableau 2 : Inventaire partiel des restes carpologiques de GLD1 (≈10% de la totalité du matériel)

Après un hiatus chronologique, la séquence néolithique est documentée dans plusieurs secteurs de la cavité. La présence de grains d'*Olea* et *Vitis* et de coprolithes d'animaux sont liées à un usage pastoral de la grotte, mais quand ces restes sont absents, autre utilisation de la grotte pourrait être suggérée. Aussi en ce moment, de possibles taxons domestiques, notamment légumineuses et céréales, apparaissent. À partir des niveaux néolithiques, les charbons montrent une dominance d'*Olea*, également associé à des usages pastoraux. *Olea* et *Vitis* semblent correspondre avec les niveaux auxquels les excréments d'animaux apparaissent. La surreprésentation de cette espèce cache la dynamique des autres taxons, éventuellement présents dans l'environnement, mais pas apporté à la grotte comme fourrage.

Les restes de plantes cultivées sont très rares ; entre les céréales on a documenté le blé tendre / blé dur (*Triticum aestivum* / *durum*) et l'orge dans les dernières unités archéologiques. De même, nous avons identifié plusieurs légumineuses dont vesces et plusieurs graines de *Lathyrus*. Les plantes sauvages sont plus abondantes en soulignant la présence de *Chamaerops humilis* et de lentisque. Nous avons également récupéré des glands (*Quercus* sp.), des olives et un pépin de raisin minéralisé (Tab. 2 et Fig. 2).

En résumé, les résultats archéobotaniques de GLD1 montrent trois phases et usages de la végétation : formations pionnières dans la transition Pléistocène-Holocène, dominées par *Juniperus*; la substitution de ces formations par *Pistacia*; et une utilisation spécifique de certaines plantes (*Olea* et peut-être *Pistacia*) au Néolithique, lorsque éventuellement des formations similaires à celles d'aujourd'hui sont déjà installées.

Conclusions générales

L'Adrar Gueldaman constitue l'extrémité occidentale de la chaîne des Babors, dans la vallée de la Soummam. Région tournée à la fois vers la mer (60 km) et l'intérieur des terres, elle bénéficie d'une position attractive pour les Hommes préhistoriques, en raison de la diversité de ses ressources naturelles. Les bancs calcaires massifs de Gueldaman renferment un réseau karstique partiellement exploré. Plusieurs cavités s'ouvrent sur le versant sud-est, à une altitude d'environ 500 m à la limite entre les formations calcaires liasiques et celles sous-jacentes schisteuses du Crétacé qui bloquent la progression du phénomène karstique. Les conditions thermo-hygrométriques et l'éclairage intérieur de ces grottes en font des lieux d'habitat recherchés à toutes les époques. L'une d'elles (GLD1) a été découverte dans les années 1920 par A. de Beaumais, alors Administrateur Général de la ville voisine d'Akbou et « passionné des choses préhistoriques », comme il se définit lui-même dans sa correspondance avec le Professeur C. Arambourg du Muséum national d'Histoire Naturelle à Paris. Les fouilles ont été rapidement entreprises avec l'aide du Dr. P. Royer (Paris), par le creusement de plusieurs tranchées. La publication des fouilles en 1926 ne donne aucune indication sur le contexte stratigraphique contenant la documentation archéologique recueillie. Celle-ci est constituée de pièces d'une industrie osseuse polie, de tessons de céramique, de polissoirs en grès ou en calcite, de galets plats usés sur la tranche, d'une pierre à rainure, de pièces d'une faune de mammifères et de quelques ossements humains. Il manque un assemblage lithique taillé. Font exception cinq outils en silex et en quartzite et trois haches polies en quartzite. Les auteurs le soulignent avec surprise. On admet que ce sont les haches polies et la céramique qui conduisirent les auteurs à définir l'ensemble culturel comme Néolithique, selon les critères diagnostics de l'époque. Aucune recherche nouvelle sur le terrain n'a été entreprise pendant 90 ans.

Au XXI^{ème} siècle, les campagnes d'exploration préhistoriques du CNRPAH ont débuté en juillet 2010, et se sont poursuivies les années suivantes au rythme d'une à deux campagnes annuelles, mobilisant une équipe de 15 à 20 personnes.

En dépit des bouleversements de la topographie provoqués par les premières fouilles, on a pu repérer plusieurs zones de dépôts conservées en place au-dessous de l'accumulation des sédiments remaniés maintenus à l'intérieur de la grotte par les premiers fouilleurs. Partiellement dégagés et tamisés leur contenu à livré (2010 et 2011) un ensemble documentaire abondant et diversifié, en bon état (collection hors stratigraphie HS).

Après dégagement de ces dépôts HS, des fouilles en secteurs « sains » Secteurs 2 et 3 ont permis de lever plusieurs coupes stratigraphiques longitudinales et transversales.

L'étude stratigraphique les identifie comme étant des limons sablo-argileux, homogènes, de structure polyédrique à grumeleuse et de consistance friable à poudreuse. Leur couleur varie en fonction des concentrations charbonneuses (noires) et cendreuses (gris-blanc), très localisées mises au jour par les fouilles. L'une d'elles a été aménagée en structure de combustion. Un empierrement bien circonscrit, composé d'éléments calcaires anguleux calibrés, rapprochés voire jointifs, a été relevé au-dessus d'un lit de charbons témoins de braises. Ce foyer est à l'étude

(morphologie générale, état des surfaces, nature des résidus organiques ayant migré à l'intérieur des éléments calcaires et ayant enduit les faces mises en relation avec les cuissons « à vif » ou à travers des récipients).

L'établissement du cadre chronologique du remplissage, repose sur vingt-huit échantillons de charbons de bois (5 à 15 mm), des secteurs 2 et 3, datés au radiocarbone ^{14}C entre 2011 et 2015 (LCSE-LMC14 Gif-sur-Yvette, et Beta Analytic INC-USA). La cohérence des datations confirme le maintien des dépôts sans perturbations majeures. Pour s'assurer que répondait à la concordance colorimétrique et structurelle des dépôts celle des datations, celles-ci ont été multipliées. Entre les secteurs 2 et 3 pas moins de 4 datations ont été obtenues, latéralement espacées chacune d'un à deux mètres. La succession chronologique des dépôts des Secteurs 2-3 est cohérente. Le croisement des données stratigraphiques, chronologiques et culturelles, ainsi que la répartition verticale du matériel archéologique étudié en S2 et S3 a permis de définir 5 niveaux archéologiques (UA1 à UA5) reposant sur un niveau localement (S3) stérile, sans toutefois atteindre le substratum rocheux. Le cinquième niveau (UA5) est représenté par un dépôt sédimentaire (20 cm) localisé, pour le moment en S2. Son contenu archéologique (céramique tournée) est conforme à l'âge historique établi vers 1400 cal BP.

L'étude du matériel archéologique des niveaux néolithiques UA1 à UA4 est présentée dans le cadre de ce mémoire (Tab. 1). Bien que l'individualisation des unités chrono-archéostratigraphiques soit bien établie, les phases de transition entre les niveaux dits de « pleine occupation » (UA2-UA3 et UA3-UA4) ne constituent pas des périodes d'abandon de la grotte, comme c'est le cas, peut être, en ce qui concerne la transition UA4-UA5. Lors de ces transitions on peut envisager le déroulement d'épisodes de moindre de fréquentation/activité ayant produit des ralentissements ou des déplacements des activités, affectant l'occupation des lieux (entre S2-S3). De ce fait, la difficulté d'établir des fourchettes chronologiques sûres et représentatives des durées d'occupations n'est pas totalement surmontée malgré le nombre de datations obtenues. Si la chronologie des épisodes de « pleine occupation » est bien cernée, avec une résolution de 100 à 200 ans (≈ 7000 BP/UA1, ≈ 6000 BP/UA2, ≈ 4900 BP/UA3 et ≈ 4200 /UA4), il restera à estimer, (à partir d'autres recherches) leur étendue temporelle. Pour contourner ces imprécisions nous avons exploité une catégorie d'archive géochimique, bien présente dans la grotte, ayant enregistré *in situ* et en continu des données successives locales et régionales à l'insu des activités anthropiques. Il s'agit des formations stalagmitiques de spéléothèmes.

En effet, dans le cadre de l'étude paléoclimatique, j'ai prélevé en grotte de hautes stalagmites pour obtenir une plage chronologique étendue. Leur formation (succession de lamines de croissance par des dépôts de calcite) devant couvrir, à défaut de la totalité, une partie de la durée d'occupation de la grotte. Rappelons ici les fondamentaux de cette recherche. Le principe consiste à établir un profil longitudinal des variations des rapports isotopiques de l'oxygène et du carbone, chronologiquement calé par une série de dates absolues U/Th le long de l'axe de formation de la stalagmite. Dans le cas étudié à titre de test, la section de la stalagmite STM2 montre que la croissance a débuté vers 6200 BP et s'est achevée vers 4000 BP (\approx [UA2 à UA4]). On observe trois épisodes de calcite très sombre renfermant des microcharbons dans les lamines les plus foncées. J'ai constaté que les datations de ces lamines foncées coïncident avec les

datations de « pleine occupation » des unités archéologiques UA2, UA3 et UA4. Ces repères sombres qui colorent la calcite, chimiquement blanchâtre lorsqu'elle est pure, sont ceux que laissent des particules de carbone organique produites par l'activité de feux dans la grotte (suie). La stalagmite s'avère donc être un support d'enregistrement de très haute résolution (annuelle), permettant d'apprécier la présence/absence et l'intensité de l'activité de feux en grotte. Information déduite du gradient de contraste observé entre des colorations grises à noires, le long de l'axe de croissance de la stalagmite. Ainsi se trouvent validées et même affinées les fourchettes chronologiques établies pour UA3 et UA4, par les données chrono-stratigraphiques. La durée de l'UA1 non représentée par l'archive stalagmitique, a été bien établie par les données chronostratigraphiques. En résumé, nous avons une occupation néolithique qui s'étendrait sur 3 millénaires entre 7200 BP et 4200 cal BP. Trois niveaux d'occupations se succèdent donc à GLD1 (en cal BP) : UA1 [7200-6500], UA2 [6500-5300], UA3 [5000-4600], et UA4 [4500-4200]. Le laps de temps relativement long qui sépare la fin de l'UA4 et les derniers témoins de présence humaine des temps historiques n'est marqué ni stratigraphiquement ni archéologiquement par des dépôts suffisants dans le secteur S2. On peut conclure à une rupture dans le mode d'occupation néolithique, c'est-à-dire à un abandon plutôt qu'à un déplacement dans un autre endroit de la grotte

L'étude paléoclimatique réalisée sur deux stalagmites STM2 et STM4 a permis d'aboutir à une reconstitution climatique couvrant la période 6200 BP - 3200 BP. Quatre phases ont été reconnues :

-Phase 1 [6200-5100 BP] : période relativement humide, peu stable, traversée de courts épisodes d'aridité, de durée centenaire, vers 5600 BP et 5100 BP.

-Phase 2 [5100-4350 BP] : période plus humide que la précédente, atteignant son apogée vers 4650 BP, puis entamant une abrupte détérioration. Celle-ci conduisit à un climat d'aridité extrême vers 4350 BP. Un bref retour (durée \approx 100 ans) à un climat humide s'est produit vers 4400 BP.

-Phase 3 [4350-3800 BP] : période d'aridité aigüe ayant duré 500 ans environ. Cette crise d'aridité ailleurs attestée est située généralement vers 4200 BP, elle a été enregistrée à l'est de la Méditerranée et à l'ouest de l'Asie.

-Phase 4 [3800-3200 BP] : période relativement humide comparable à celle de la phase 1, mais plus stable durant 500 ans environ.

On a donc relevé une certaine concordance entre les périodes d'occupations de GLD1 et certaines variations climatiques établies, même si les liens de cause à effet, ne peuvent pas être assurés. En effet, les unités archéologiques UA2 et UA3 sont synchrones des phases humides 1 et 2. Les pics de fréquentation correspondent aux périodes les plus humides. La plus faible fréquentation entre la fin de l'UA2 et le début de l'UA3 coïncide avec une dégradation du climat, marquée par un pic d'aridité à 5600 BP. La baisse de fréquentation (supposée) de la grotte lors de l'UA3 coïncide avec une dégradation du climat à la fin de la phase 2. Le pic de fréquentation de l'UA4 coïncide avec une brève (\approx 100 ans) amélioration, située au cours du processus de dégradation du climat, vers la fin de la phase 2. L'abandon de la grotte survient au début de la crise d'aridité (Phase 3). La grotte sera ultérieurement réinvestie de façon occasionnelle et brève (visites) au début des périodes historiques.

L'étude des restes fauniques de GLD1 a montré la présence de l'éléphant, du rhinocéros, des carnivores, de différentes espèces de bovidés, du phacochère, du singe, du porc-épic, de la tortue et des Invertébrés. Les données malacologiques (à l'étude) complètent le panorama de la subsistance. Les analyses (S2-S3, 2010-2015), conduites par S. Merzoug, montrent une faible diversité des espèces mammaliennes, dominée par la chèvre et le mouton domestiques (plus de 55% du nombre de spécimens identifiés). Les *Bovini* et les suidés sont bien représentés tout au long de la séquence chrono-culturelle: les animaux sauvages coexistent dès les premiers niveaux avec les animaux domestiques, alors que les suidés semblent toujours appartenir à des sangliers. Cela permet d'établir la coexistence, dès le premier niveau, de la chasse (antilopes, mouflon, sanglier et aurochs) et de l'élevage (chèvres et moutons), avec une légère dominance de la chèvre. Cette espèce étant plus apte à vivre dans l'environnement montagneux de la région de l'Adrar Gueldaman. Le bœuf domestique (à l'étude pour l'UA1) est attesté pour UA2-UA4.

Si les étapes de traitement des carcasses de chèvres et moutons semblent restées assez homogènes (UA1-UA4), un changement dans les stratégies d'exploitation de ce cheptel est perçu. Les modèles de gestion découlant des profils d'abattage, démontrent un changement du mode d'exploitation, voire une évolution, dans les systèmes et stratégies d'élevage des ovicaprinés. Le changement observé souligne le passage d'un système d'exploitation considéré comme étant de type domestique, répondant à une consommation restreinte à l'échelle d'un groupe, à un autre système d'exploitation conduisant à une surproduction recherchant le rendement, en vue d'échanges avec d'autres communautés. En effet, si dans l'UA1, la gestion du cheptel est uniquement orientée vers l'exploitation domestique de la viande de type A (*Recherche d'une viande tendre*) ; dès l'UA2, on perçoit les prémices d'un système de production de viande de type B (*Abattage d'animaux au maximum de leur rendement*) accompagné de produits secondaires. Mais, ce n'est que dans les unités UA3 et UA4 que le système de production est clairement identifié avec une exploitation mixte de viande-lait de type A. De plus, l'exploitation de produits secondaires, notamment laitiers, est étayée par les analyses moléculaires et isotopiques des résidus d'aliments absorbés par les céramiques de GLD1 provenant des mêmes unités archéologiques. En outre, l'exploitation des toisons, même si elle n'est pas clairement perceptible dans les profils d'abattage, est toutefois supposée et semble même, dans l'UA4, suggérer une production dépassant le cadre domestique (?). Il est intéressant de noter que les systèmes d'élevage des chèvres et moutons de GLD1 correspondent aux modèles de gestion des troupeaux des ovicaprinés de sites néolithiques méditerranéens du Sud de la France et de l'Italie ainsi que du Proche-Orient (Vigne et Helmer, 1999 ; Helmer et al., 2007, Blaise 2009), notamment en ce qui concerne, la production mixte (viande-lait) et "l'augmentation" de l'exploitation des toisons entre le début et la fin du Néolithique dans le sud de la France et au PPNB final au Proche-Orient.

Une corrélation avec d'autres sites néolithiques d'Afrique du Nord est nécessaire pour soutenir et étayer ces nouvelles données afin de mieux comprendre le pastoralisme caprin nord-africain.

Les restes de la micro-faune sont en cours d'étude, leurs résultats ne sont pas disponibles.

Les témoins paléobotaniques à GLD1 sont très abondants, ils ont été systématiquement recueillis grâce au tamisage par flottation des sédiments fouillés. Il s'agit de charbons de bois d'arbres, et de macrorestes d'autres végétaux incluant des graines carbonisées. Les premiers

résultats sont ceux d'un échantillon d'environ 10% de la totalité du matériel, testé pour établir des données environnementales, économiques et climatiques. Près de 3.000 fragments de charbon de bois ont été analysés, et au moins 21 taxons ligneux ont été identifiés. Le niveau stérile archéologiquement sous-jacent à l'UA1 a livré en S3/I38 des charbons de bois (sans restes carpologiques) permettant d'esquisser une transition dans le couvert végétal synchrone du début de l'UA1. Un changement rapide de la végétation a été observé, il se fonde sur la réduction de *Juniperus* et des taxons associés, sur l'augmentation progressive de *Pistacia*, et l'apparition continue de *Quercus*. La présence de *Taxus baccata* indique une augmentation de l'humidité à cette période. La séquence documentée en S2 et S3 atteste de la présence d'*Olea* et de *Vitis* ; des coprolithes d'animaux (en cours d'étude) plaident pour un usage temporairement partagé de la grotte. La surreprésentation d'*Olea sp.*, pourrait atténuer la présence d'autres feuillus de l'environnement, peu ou pas rapportés en grotte comme fourrage.

Les témoins de plantes cultivées sont très rares et certains tardifs (UA4) ; parmi les céréales, le blé tendre / blé dur (*Triticum aestivum / durum*) et l'orge (*hordeum vulgare*) ont été découverts dans la dernière unité archéologique (UA4). Plusieurs légumineuses ont été identifiées, il s'agit de vesces et de graines de *Lathyrus* (UA1 à UA3).

Les témoins culturels sont représentés par des documents transformés à partir de matières premières variées et appropriées, il s'agit de ceux d'une industrie lithique taillée, d'un matériel de boyage, et ceux d'un équipement en pierre polie, d'une industrie osseuse, de témoins de récipients présents à l'état de tessons céramiques, d'éléments de parure et de documents symboliques. Les études concernent à la fois les documents découverts hors stratigraphie (HS) et ceux de fouilles présentés par unité archéologique (UA1 à UA4).

Même si les documents issus de la collection HS ne disposent pas de repère chrono-stratigraphiques, leur intégration dans les classifications donne la possibilité d'une contextualisation *a posteriori*. Parfois, il est même arrivé au cours des analyses que des liens directs soient établis entre documents des deux collections (raccords de tessons céramiques, fragments de lame en silex l'une brute et l'autre retouchée provenant du même nucléus, etc.). Cela m'a conduit à admettre l'idée qu'au fur et à mesure de l'avancement des travaux *in situ*, la collection HS sera de mieux en mieux contextualisée et valorisée si d'autres raccords sont effectués. Cette éventualité ne s'imposait pas au début des travaux, et cette option aurait pu n'être pas choisie, or il se trouve, maintenant, au terme de ces cinq années de recherche, qu'elle contribue à mieux appréhender et connaître tout le contenu culturel de cette grotte, sa fonction d'abri pastoral et son rôle dans le massif de Gueldaman.

Témoins culturels

Le corpus lithique taillé est constitué de 2167 pièces réparties différemment entre les quatre unités archéologiques (UA1 : 30% ; UA2 : 24.5% ; UA3 : 3.8%, UA4 : 0.7% et 40% HS). L'essentiel du matériel lithique taillé provient des deux premières unités (UA1 et UA2). UA3 n'a surtout livré que des éclats bruts (et 6 outils), et l'UA4 que 16 éclats bruts dont 10 en calcaire. L'absence de développement d'une industrie lithique dans les deux derniers niveaux archéologiques ne peut pas s'expliquer en invoquant seulement l'absence de ces niveaux,

uniquement représentés dans le secteur 2. C'est donc un signal ayant localement une forte incidence culturelle qu'il va falloir prendre en considération. Nous verrons ci-dessous que la durée de la pratique d'une industrie osseuse contraste avec celle d'une industrie lithique. Ce phénomène culturel qui s'amorce bien avant le V^e millénaire BP est connu par ailleurs pour être un marqueur de cette période Néolithique (Camps-Fabrer 1966). En évoquant les traits culturels du Néolithique méditerranéen, G. Camps signalait déjà que « La faiblesse de l'industrie lithique est largement compensée par l'enrichissement de l'industrie de l'os et des objets de parure par rapport à l'Ibéromaurusien » (Camps 1974, p. 267).

Les tailleurs de GLD1 étaient d'habiles artisans leurs productions témoignent d'une indéniable dextérité technique malgré l'absence d'homogénéité des matières premières disponibles dans leur environnement proche. Ils ont dû gravir les montagnes du Djurdjura pour s'approvisionner en silex blond de bonne qualité et longer la Soummam en direction de la mer pour se procurer quelques roches volcaniques.

L'exploitation préférentielle du silex et du calcaire est un fait constant et bien établi tout au long de la séquence. Des variations quantitatives de ces deux matériaux d'une unité à l'autre, traduisent une exploitation croissante des calcaires au détriment du silex. Le calcaire local à grain fin, très abondant, est perçu comme une matière répondant à des besoins expédients, palliant le manque de silex.

Au cours de la production de supports, se met en place un nouvel objectif du débitage, de type Néolithique, il s'agit d'une production majoritaire d'éclats, plutôt courts ; elle installe l'impression de normes locales, contingentes, mais néolithiques. Les éclats en silex ne sont pas de grande taille, quant à ceux débités en calcaire, on constate qu'ils ne bénéficient presque pas de transformation en outil. Les produits de débitage mettent en évidence un fort taux de production, pour un assez faible taux de transformation des supports. Les lames en silex ont été recherchées dans le cas de transformations spéciales (scies). La production des éclats en silex et en calcaire résulte de la même séquence technique (percussion directe, à l'aide d'un percuteur dur et tendre). La production des supports allongés en calcaire et en silex résulte de deux séquences différentes. En calcaire, cette production résulte d'une séquence technique par percuteur dur. En silex, les pièces allongées plus minces que leurs semblables en calcaire, sont obtenues par percussion tendre et parfois par pression.

On constate une première rupture, technologique, avec l'outillage lithique épipaléolithique *sensu lato* notamment avec les débitages laminaire et lamellaire. Toute la palette des types d'outils épipaléolithiques (fonds commun) est représentée à GLD1 (UA1 et UA2). Les burins ne sont attestés qu'en UA1. Cependant, on note l'apparition et le développement d'un groupe de racloirs, d'un groupe de scies (les Scies en UA2 seulement), l'apparition de la retouche bifaciale (armatures de flèches) ; ces apports sont typologiquement et techniquement très structurants et les nouveaux types de retouches (écailluse-semi-abrupte, micro-denticulée et envahissante) permettent la création de morphologie nouvelles (traitement marginal des racloirs à retouche écailluse, bordant un bord denticulé-Scie). Les besoins auxquels répond l'outillage de GLD1 sont à la fois ceux directement liés aux outils du fonds commun de traditions épipaléolithiques, et ceux liés au

changement d'activités en rapport avec le mode de vie pasteur-collecteur (racloirs et denticulés-scies).

Pour tenter d'identifier des traits culturels pouvant constituer un héritage issu des traditions antérieures Capsiennes et Ibéromaurusiennes, nous avons retenu deux sites emblématiques de ces deux cultures (Afalou Bou Rhummel/Babors/Niveaux supérieurs Ibéromaurusiens et Medjez II /Hautes-Plaines Sétifiennes/Capsien Supérieur/Phase II). Les deux sont géographiquement proches de GLD1 (rayon de moins de 100 km), le deuxième (Medjez II) présente une période de recouvrement chronologique (Phase IV de Medjez II) avec GLD1 (UA1).

Démêler les héritages Capsiens et Ibéromaurusien à travers l'examen des assemblages lithiques s'est avéré difficile. Même si, paradoxalement, et malgré l'éloignement chronologique, nous retrouvons « des réminiscences » ibéromaurusiennes que nous attribuons au même territoire géographique partagé (Babors) et aux mêmes matières premières lithiques collectées et débitées (siliceuses de qualité médiocre).

Par ailleurs, nous avons constaté que le groupe des pièces à coches semble croître d'une manière continue depuis l'Ibéromaurusien jusqu'au Néolithique en passant par deux étapes intermédiaires. Celles-ci sont présentes à Medjez II Phase II et IV avec notamment une scie dans le groupe des coches et denticulés de la Phase IV. Nous interprétons ce constat comme pouvant résulter d'une évolution typologique. Ce tournant se situant entre le dernier niveau de Medjez II (Phase IV) et l'assemblage lithique Néolithique de GLD1. On peut penser qu'il s'agit d'un changement comportemental en relation avec un usage plus fréquent des denticulés (végétaux ?). *In fine*, si démêler les héritages Capsiens et Ibéromaurusien est difficile, n'est-ce pas parce que la filiation entre ces deux cultures reste évidente ? Pour S. Hachi par exemple (2003, p. 224-226) et son expérience Ibéromaurusienne, une relation typologique évolutive des couches supérieures ibéromaurusiennes d'Afalou et la phase I de Medjez II, est envisageable. Or on sait que H. Camps-Fabrer l'admettait déjà, avec prudence (Camps-Fabrer 1975, p. 418). L'idée d'une filiation entre les industries Ibéromaurusienne et Capsiennes est avancée par d'autres chercheurs (Brahimi 1972, Gragueb 1983, Lubell 1984).

En résumé, il ressort de l'examen lithique comparatif, l'établissement d'un réel lien typologique évolutif entre Medjez II (Phase IV) et l'UA1 de GLD1, occupations quasi-contemporaines. Ce lien établi entre les derniers niveaux Ibéromaurusiens d'Afalou et la première phase d'occupation de Medjez II, nous conduit, par transitivité chronologique, à établir un *continuum* d'une plus longue durée remontant au creuset Ibéromaurusien. GLD1 en conserve des traits initiaux à valeur « génétique » et fait lentement évoluer son patrimoine culturel.

L'industrie osseuse de GLD1 est exceptionnelle par sa diversité, sa facture et son degré de conservation. Elle est représentée par un corpus de 260 objets finis (surtout des outils) et 31 pièces techniques. Une part importante provient de la collection hors stratigraphie (83%). Les objets découverts en fouille proviennent des 4 unités archéologiques (UA1 : 8 ; UA2 : 26 ; UA3 : 13 et UA4 : 4). Nous avons proposé une classification typologique, inspirée des grandes familles morpho-fonctionnelles établies par H. Camps-Fabrer, en 1966, qui a permis d'attribuer un type à 90% des objets. Sa conception laisse une place prépondérante à l'anatomie du support (point

d'entrée), et elle se décline en 10 types d'objets pointus (6 réservés aux poinçons), 6 types d'objets tranchants et enfin trois types pour les objets mousses. Malgré le nombre peu élevé d'objets découverts en fouille, leur grande diversité typologique a permis de préciser le contexte chronologique de 15 types d'objets sur un total de 19 types.

Les outils et objets pointus représentent la grande majorité de l'outillage (67,4%), suivi des outils tranchants (13.4%) et des outils mousses (8.6%).

4 types d'objets font leur apparition dès le premier niveau (UA1) : doubles pointes (P10), bâtonnets (M3), lissoirs sur côte fendu (M1) et pellettes (T3). Les deux premiers n'apparaîtront plus dans les niveaux supérieurs, les lissoirs sur côte fendu (M1) seront présents dans l'UA3. La pelle est le seul type d'outil présent dans tous les niveaux (UA1 à UA4).

Une plus grande diversité d'outils est apparue en UA2, avec notamment l'apparition de plusieurs types de poinçons : poinçons sur os non fendu (P1), poinçon sur os fendu avec épiphyse partielle (P2), poinçon entièrement façonné (P6). Les types suivants : épingle (P9), couteau sur scapula (T1), couteau plat sur côte fendu (T2) ne sont présents qu'en UA2. D'autres types sont maintenus en UA3 : alène (P8), biseau distal (T6), lissoir sur os long fendu (M2), voire jusqu'en UA4 tel que les poinçons sur esquille diaphysaire (P3).

On note la présence de trois objets insolites que nous avons appelés « petites pointes à base fourchue », sans équivalent dans les industries nord-africaines ou européennes. Leur statut pourrait convenir à la catégorie d'objets symboliques, de parure peut-être, tant leur fragilité et la finesse de leur aménagement laissent peu de place à un usage utilitaire.

L'acquisition de la matière première osseuse résulte de l'abattage d'animaux chassés (gazelle et sanglier) et élevés (mouton-chèvre). La collecte extérieure est pratiquée comme moyen d'acquisition secondaire et opportuniste. L'exploitation préférentielle se porte sur des Ongulés de taille petite ou moyenne (chèvre, mouton, gazelle, sanglier), sur des os longs possédant une diaphyse épaisse et longue (métapode, radius, ulna, tibia), et sur des os plats (côte, scapula). Chacun d'eux répond à l'adéquation entre matière, technique, fonction et économie. Les métapodes sont choisis, notamment, pour fabriquer des poinçons, les côtes pour des outils plats, à partie active mousse ou tranchante, parce que leur forme et leurs propriétés mécaniques étaient appropriées aux gestes futurs.

Le recours à d'autres matières osseuses est rare, seuls quatre objets classés parmi les outils tranchants (type T5) sont faits sur des défenses de sanglier. Nous verrons ci-dessous que d'autres matières dures d'origine animale interviennent dans le domaine symbolique.

Nous avons pu reconnaître les stigmates liés aux techniques de débitage (fracturation, rainurage et sciage) lorsque l'aménagement et la transformation des supports ne sont pas suffisamment poussés. Les stigmates de façonnage (raclage, abrasion, polissage) sont plus fréquents et plus aisés à reconnaître. Le polissage est pratiqué dès l'UA1 sur les poinçons entièrement façonnés (type P6), les épingles (P7), les alènes (P8) et les aiguilles (P9). A l'exception d'une aiguille à rainure, le recours à l'incision est rare, ce qui explique peut-être l'absence de décors sur les outils en os. Un programme expérimental a abouti à la validation de plusieurs schémas opératoires.

L'entretien des outils, notamment le réaffutage des poinçons est attesté. Bien que des traces de calcination aient été observées, nous n'avons pas suffisamment d'éléments plaçant en faveur d'un traitement thermique intentionnel (durcissement des parties actives).

L'assemblage osseux néolithique de GLD1 confirme la tendance à la diversification et à l'enrichissement quantitatif et qualitatif par la fusion des traditions antérieures. Ainsi tous les types d'outils en os des sites d'Afalou et de Medjez II sont présents dans la collection GLD1 à l'exception d'un couteau sur os long pour Afalou et d'un poignard pour Medjez II. L'éventail des matières premières s'est ouvert sur un plus grand choix de parties anatomiques disponibles en utilisant celles d'espèces domestiques consommées, dans les catégories morphologiques osseuses précédemment exploitées. La comparaison avec les sites néolithiques de tradition capsienne (Grotte Capéletti et Damous el Ahmar) montre que les collections également fournies et de très grande qualité technique, sont assez proches en terme de diversité technique et typologique, mais la présence à GLD1 d'aiguilles à chas, de biseau distal et « petite pointes à base fourchue » n'est pas notée dans ces sites.

La collection de récipients en céramique est constituée de 4397 tessons dont 3347 hors contexte stratigraphique. Les tessons découverts en fouilles (1050) sont nombreux dans les 2 premières unités archéologiques (UA1 : 54% ; UA2 : 34% ; UA3 : 9% et UA4 : 2%).

La fragmentation est assez élevée (80% des tessons < 5 cm), aucun vase entier n'a été découvert. Deux reconstitutions partielles ont été proposées. Les tessons présentent toutes les parties morphologiques (bords, panses, éléments de préhension et fonds). Nous avons identifié trois types de récipients selon l'épaisseur des parois : Type 1 (peu épais < 8 mm), Type 2 (moyen, entre 8 et 13 mm) et Type 3 (épais > 13 mm). Les récipients épais sont minoritaires (5% en UA1, et 7% en UA2). On constate une tendance à l'utilisation des récipients Type 2 en UA1, puis un intérêt plus marqué pour le Type 1 en UA2. Les diamètres de l'ouverture varient entre 9 et 17 cm et sont classés selon trois types (gobelet, ouverture moyenne et large). La faible quantité de tessons de bords conservant un rayon de courbure suffisant pour estimer l'ouverture est faible (8 tessons), il est donc difficile de préciser d'éventuelles spécificités entre les niveaux archéologiques. On note néanmoins (1) une certaine diversité en UA2 ; (2) les ouvertures sont presque toujours proportionnelles à l'épaisseur des vases.

-Les tessons de bords sont représentés à hauteur de 5% à 8% selon les UA avec une diversité de types de profils : à méplat, arrondi, ogival et sub-ogival. Les bords à méplat ne sont présents qu'en UA1 (et un seul en UA3), en UA2 toute la gamme est représentée. Certains bords portent des impressions crénelées sur le méplat.

-Les éléments de préhension sont peu diversifiés, représentés exclusivement par des mamelons (tétons, boutons) et des languettes (oreilles) provenant essentiellement du premier niveau (UA1). Trois anses destinées à la préhension ou à la suspension font partie de la collection hors stratigraphie.

-Les fonds (8 tessons) sont de forme conique, hémisphérique ou en culot. Les spécimens de la collection HS (30 pièces) sont typologiquement semblables. Les rares fonds plats proviennent des dépôts superficiels de S2 (niveau historique/UA5) comme les tessons de céramique tournée. Le fond hémisphérique n'est attesté que dans le premier niveau archéologique (UA1).

La reconstitution partielle d'un vase (UA2), de forme cylindrique (H : 23 cm) porte un fond conique et une ouverture légèrement resserrée (D : 12 cm) ; sa capacité est de 3-4 l. Une deuxième reconstitution partielle (partie basse) (UA1) présente une forme plus globuleuse surmontant un fond hémisphérique, sa capacité est plus réduite (≈ 1 l).

-La pâte céramique est souvent grossière, elle contient des inclusions minérales (quartz, calcite, fragments de coquilles d'hélix) et organiques (fantômes de graminées et fragments de charbons). S'ils n'ont pas été ajoutés intentionnellement, leur maintien comme dégraissant a été certainement recherché. Nous avons observé que sur les vases aux parois minces la texture de la pâte est particulièrement plus fine (en UA2 notamment), à l'inverse des vases aux parois épaisses. Nous observons ainsi une palette de textures allant d'une structure microcristalline compacte, à une structure granuleuse, friable à faible cohésion.

Les vases sont tous montés au colombin. La fixation des éléments de préhension semble avoir été obtenue soit par scellement d'une boulette d'argile (cas des tétons/mamelons), soit par une excroissance de la paroi (cas des languettes/oreilles).

Le décor intervient au moins dans 60% des cas. Les tessons non décorés, quelle que soit la partie morphologique qu'ils représentent, ne signifient pas que les vases dont ils sont issus n'aient pas été décorés. Cette difficulté d'évaluer le taux de vases décorés et d'autant plus grande que le décor à GLD1 est peu couvrant et se limite souvent à la partie haute du vase, près du bord. Le décor est obtenu sur pâte non cuite, mais sèche, par les techniques d'incision et d'impression à l'aide d'outils divers (peigne, poinçon/coin, spatule/estèque, tige creuse fendu, tige quelconque) en application normale ou oblique. Les motifs obtenus par incision sont généralement rectilignes et forment de lignes horizontales subparallèles parfois rapprochées et profondes formant des cannelures. D'autres motifs composent des quadrillages losangiques formés par l'intersection de deux réseaux d'incisions obliques. Les motifs curvilignes se limitent à des rangées de demi-cercles ou en « U » imitant les impressions de tiges fendues. Les motifs obtenus par impression sont plus variés : lunules, écailles, virgules, forme géométriques (cercle, triangle, rectangle). L'usage du peigne a été fréquent durant la première unité archéologique (lignes verticales en impression normale ou légèrement oblique, parfois juxtaposées). On note l'absence de l'impression pivotante et des compositions de motifs en « zigzags », en « chevrons » ou du décor flammé. Aucun tesson ne porte d'impression à la coquille de cardium, ni de cordons orthogonaux ou pastilles en relief. L'incision est la technique la plus anciennement utilisée à GLD1, elle disparaît presque après la première unité archéologique (UA1). L'impression se généralise durant la deuxième unité archéologique (UA2).

Un tesson provenant de l'UA2 porte une décoration peinte sur la face extérieure lisse de couleur grise représentée par deux lignes parallèles et horizontales noires. Cette découverte est unique puisqu'aucun gisement n'a encore livré, semble-t-il, de témoignage de l'existence d'une poterie peinte néolithique nord-africaine stratigraphiquement incontestable (H. Camps-Fabrer, 1966, p. 452-453).

La céramique de GLD1, par son décor impressionné et incisé, se rattache davantage aux faciès céramiques des régions occidentales telliennes de l'Oranie. Elle est nettement plus décorée que celle des régions atlasiques d'Algérie orientale. Ce constat confirme les conclusions formulées par

H. Camps Fabrer en 1966 (p. 477) qui signalait un enrichissement des décors des régions telliennes par rapport aux régions atlasiques. Est-ce l'abondance des récipients-bouteilles en œuf d'autruche dans ces régions qui est l'origine d'un développement mesuré des récipients céramiques et d'une certaine sobriété dans le décor ?

La technique céramique à GLD1 plongerait ses racines dans un substrat Ibéromaurusien (Afalou Bou Rhummel et Tamar Hat) qui a créé et promu le modelage et la cuisson des pâtes céramiques, pour fabriquer des figurines zoomorphes et anthropomorphes, sans aller jusqu'à produire des récipients à cette époque- là. Cependant, Gueldaman en raison de sa proximité géographique d'Afalou, pourrait avoir directement hérité de ces connaissances techniques mises en œuvre. D'autre part, en raison de la situation de GLD1 au carrefour d'influences multiples, méridionales et méditerranéennes, les artisans de l'UA1 pourraient avoir associé ces techniques héritées à celles d'un modèle de récipient, venu d'ailleurs, qui se serait introduit, pour engendrer ensuite, à partir de la reproduction des techniques initiales de modelage, la création des récipients décrits ci-dessus. Rappelons que les influences sahariennes sont perçues à GLD1 à travers les formes des vases à fond hémisphérique. On retiendra que le style décoratif méditerranéen Cardial n'est pas attesté à GLD1.

Ces premières pistes de réflexion ne constituent en rien des conclusions définitives. Elles demeureront de simples hypothèses, tant que d'autres recherches plus poussées à GLD1 et dans d'autres nouveaux gisements ne viendront pas les renforcer ou les contredire.

Ces dernières années, le potentiel des tessons céramiques s'est révélé livrer des informations non encore exploitées. L'exploitation d'informations biochimiques (résidus organiques) conservées dans les pâtes a permis l'identification de signatures moléculaires et isotopiques de résidus organiques. Ainsi un corpus de 140 tessons (S2 : 62 tessons/UA2 et UA3 et S3 : 78 tessons/UA1) a été soumis aux récentes méthodes d'analyses de biochimie-isotopique (collaboration avec Dr. J. Dune et Pr. R. Evershed, Université de Bristol). Parmi les résidus lipidiques identifiés, 4 sont d'origine lactée (UA1 et UA2), 14 attribués aux matières grasses d'animaux ruminants (UA1 à UA3) et deux mixtes (Lait et Gras). Deux résidus seulement proviennent du gras d'animaux non ruminants, suggérant une cuisson limitée à quelques animaux sauvages. Les animaux avaient un régime alimentaire majoritairement constitué de plantes de type C3 avec peu de plantes C4 en appoint. Ce qui indique que les pasteurs et leurs troupeaux avaient un mode de vie relativement sédentaire excluant des déplacements sur de longues distances (transhumances). L'écosystème autour de Gueldaman fournissait donc toute la subsistance nécessaires aux bêtes (eau, pâturage, fourrage, etc.). Ce mode de vie s'oppose à celui des communautés néolithiques atlasiques et sahariennes où l'environnement et les conditions climatiques contraignent à un pastoralisme transhumant (Roubet 1979, de Menocal et *al.*, 2000).

Un tesson provenant du début de la deuxième unité archéologique a révélé la présence de résidus de cire d'abeille. Il s'agit du plus ancien témoin d'exploitation de miel et/ou de cire en Afrique du Nord. Le signal spectral enregistré est caractéristique de l'espèce d'abeille *Apis mellifera* (Aichholz and Lorbeer, 1999, 2000). Les anfractuosités calcaires de Gueldaman recèlent encore de nombreuses ruches sauvages dissimulées par la végétation, qu'exploitent certains villageois avec discrétion.

Les éléments de parure et les documents symboliques constituent une part non négligeable de la panoplie des témoins culturels découverts à GLD1. Ils témoignent par leur diversité d'un goût et d'une recherche esthétique qui contrastent avec l'image réductrice que l'on se fait généralement du pasteur soucieux de subsistance (Roubet 2010). Au point d'afficher un besoin de se tourner vers des matières premières dont le prestige n'a d'égal que leur rareté. La présence des objets en tests d'œuf d'autruche bruts et transformés sur place à GLD1 plaide en faveur d'une mobilité des groupes et/ou de la pratique d'échanges avec d'autres communautés installées dans les aires géographiques capsiennes proches du biotope steppique de l'autruche. On rappelle que les derniers niveaux d'occupation du gisement Capsien Supérieur de Medjez II sont contemporains de l'UA1 de GLD1. Et, c'est dans ce premier niveau d'occupation que sont concentrés la trentaine de grains d'enfilage en coquille d'œuf d'autruche et une dizaine de fragments bruts ou partiellement transformés.

-Les pendeloques en derme ossifié de tortue ne sont présentes que dans la première unité archéologique. Comme si les premiers pasteurs qui avaient investi la grotte GLD1 s'étaient progressivement délestés de leurs premiers objets de valeur. Se peut-il que les contingences des troupeaux aient limité ou écarté certaines des activités liées à la fabrication de leurs parures ? Les modèles économiques dynamiques démontrés par les données archéozoologiques vont également dans ce sens (ci-dessus).

-Les coquillages marins perforés sont présents dans les deux premières unités UA1 et UA2 montrant une persistance des comportements symboliques. Le lien avec la Méditerranée est bien établi, mais n'a rien de surprenant. La vallée de la Soummam est une voie naturelle vers la mer, à environ 60 km.

-L'ocre est l'autre matériau symbolique qui semble avoir accompagné toutes les occupations de GLD1 (UA1 à UA4). Il est présent sur le site à Gueldaman. A 200 m dans une deuxième grotte (GLD2), le sol est recouvert sur une vingtaine de m² d'une couche de 20-30 cm d'un minerai de fer très friable, exploité ces dernières années par les habitants qui le revendent aux petites fabriques de briques rouges comme « teinture ». Si l'ocre est là, à profusion, à Gueldaman, il a dû jouer un rôle de pôle d'attraction pour les autres communautés voisines et lointaines qui n'en disposait pas.

		UA1	UA2	UA3	UA4	
Cadre chronologique (cal BP)		[7200-6500]	[6500-5300]	[5000-4600]	[4500-4200]	
Contexte sédimentaire		limon rouge à forte concentration de cailloux, texture grumeleuse et friable	limon gris sombre de texture polyédrique & limon brun foncé	limon gris clair	limon brun sombre	
Contexte climatique (δ ¹⁸ O stalagmites STM2 et STM4)		à l'étude (STM5)	Humide (avec courts épisodes d'aridité)		- aridification +	
Témoins Fauniques	Sauvage/chasse	<i>Alcelaphus buselaphus</i>				
		<i>Gazella, Ammotragus lervia, Sus scrofa, Canis aureus, Vulpes vulpes, Hystrix cristata, Lagomorpha, Testudo graeca</i>				
		<i>Bos primigenius</i>	présence probable	présence probable	absent	
	Domestique/élevage	à l'étude	<i>Bos taurus</i>			
		- <i>Orvis/Capra</i> ++				
	Modèle gestion ovicaprinés (types prod. & type exploit.)	Viande A	Viande B-Lait B	Viande A et B-Lait A	Viande A-Lait A-toison	
	Domestique/famille	Production	Création surplus/échange	Création surplus/échange		
Témoins botaniques (macrorestes)	Esp. sauvages	<i>Quercus sp., Olea europaea, Arbutus unedo</i>		à l'étude	à l'étude	
		<i>Juniperus, Ficus carica, Salix-Populus, Fraxinus sp., Vitis vinifera, Pistacia sp., Rhamnus-Phillyrea, Labiatae, Ephedra sp., Rosaceae Maloideae, Leguminosae</i>	<i>Apiacea Chamaerops humilis Pistacia lentiscus</i>	à l'étude	à l'étude	
	Esp. cultivées (* ?)	* <i>Lathyrus</i> sp.	* <i>Vicia</i> sp.	* <i>Vicia/Lathyrus</i>	<i>Hordeum vulgare Hordeum/Triticum</i>	
Genre de vie		Pastoral-non agricole	Pastoral	Pastoral	Pastoral-agricole	
Industrie lithique	Mat. 1 ^{ère} (supp. & nucléus)	Silex 52% Calcaire 42%	Silex 46% Calcaire 50%	Silex 44% Calcaire 54%	NA	
	Outils taillés et armatures	Burins				
		Grattoirs, Denticulés, Troncatures, Microlithes géométriques, Raclours Armatures de flèches				
		Perçoirs, Lamelles à bord abattu, Coches				
	Outils pierre polie		Scies			
		Lames pierre polie				
Industrie osseuse		Doubles pointes Bâtonnets				
			Poinçons (P1, P2, P6), Épingles Couteaux (T1 et T2)			
			Alènes, Biseau distal, Lissoirs M2			
			Poinçons P3		Poinçons P3	
		Lissoirs M1		Lissoirs M1		
		Pellette				
Récipients céramiques	% tessons	54%	34%	9%	2%	
	Épaisseur parois	72% ép. moyenne	47% peu épais 45% ép. moyenne	NA	NA	
	Type préhension	Mamelons/languettes		NA	NA	
	Type de fonds	Hémisphérique			NA	NA
		Conique				Coniques
		avec culot			avec culot	
	Technique Décor	Incision			NA	NA
		Impression peigne			NA	NA
		Impression (sans peigne)				NA
Résidus organiques	Lait (2), GR(18), GNR(4)	Lait (4), GR(1), GNR(2), Miel	GR(1), GNR(1)	à l'étude		
Éléments de parure		Pendeloques/tortue				
		Grains/œuf autruche				
		Coquillages marins				
		Ocre				
			Perles tubulaires en os			

Tableau 1 : Présentation synoptique des données multidisciplinaires réunies dans les Secteurs 2-3 de la grotte GLD1 (Résultats 2010-2015). [NA : statistiquement peu représentatif, GR : gras ruminants, GNR : gras non ruminants, en gris : non présent avant et/ou après ; signes – et + : moins nombreux, plus nombreux]

Spécificités des Unités archéologiques

Dans la mesure où nous pouvons considérer les dépôts explorés comme relevant des premières occupations de GLD1, nous admettons que la première installation néolithique à GLD1 s'est établie vers la fin du VIII^e millénaire BP au début de l'*Optimum climatique Holocène* (Petit-Marie 1995, 2012 ; Wengler 1995). Cependant les résultats climatiques obtenus à travers les stalagmites STM2 et STM4 ne couvrent pas la première période antérieure à 6200 BP, d'autres stalagmites sont à l'étude, notamment STM5 provenant du plancher stalagmitique mis au jour par les fouilles du carré F37. La croissance des lamines déjà examinées se situe entre 10 000 et 7000 cal BP, elle couvre non seulement l'évènement climatique établi à 8200 cal BP (Berger et Guilaine 2009) mais aussi le début de l'Holocène rejoignant presque la fin de l'occupation Ibéromaurusienne d'Afalou.

D'autre part, du point de vue sédimentaire, le niveau argileux rougeâtre de l'UA1, postérieur à l'évènement climatique à 8200 cal BP, correspond à un faciès climatique typiquement humide et frais, en accord avec les résultats paléobotaniques de cette première installation à GLD1 (transition mise en évidence par la réduction de *Juniperus* et les taxons associés, l'augmentation progressive de *Pistacia*, ou l'apparition de la courbe continue de *Quercus*). Actuellement, nous ignorons si ces Hommes venaient de s'installer à GLD1 ou s'ils étaient déjà là, occupant d'autres secteurs de la grotte, ou d'autres grottes, ou d'autres sites de plein-air voisins. Rappelons que le substratum rocheux n'ayant pas été atteint l'exploration archéologique ne concernent que 2 mètres d'épaisseur, sur un total d'au moins de 5 m.

Synthèse des données de l'UA1

Nous savons déjà que les communautés de l'UA1 étaient des bergers, éleveurs de chèvres et de moutons (viande type A, système d'exploitation de type domestique/familiale), (bovins à l'étude) sans chien. Ils chassaient comme leurs prédécesseurs Ibéromaurusiens et Capsiens le mouflon à manchettes et l'antilope bubale roux, la gazelle ainsi que d'autres espèces (aurochs, sanglier, et petit gibier). Ils s'adonnaient à des collectes saisonnières de gastéropodes terrestres, moins volumineuses et fréquentes qu'en contexte d'escargotières capsiennes, ne représentant pas un réel complément de subsistance, mais plutôt des réminiscences culinaires appréciées exigeant une cuisson aromatisée particulière. Ce raffinement culinaire, expression d'un savoir-vivre ensemble, est perceptible dans d'autres registres, plus symboliques, liés aux rituels festifs.

Cette vaste et belle grotte aux sonorités claires, amplifiées par les parois formant l'arrière scène d'un théâtre naturel conservant son rideau de stalagmitique, raisonne encore des murmures, des chants et des incantations de ces Hommes rassemblés autour des foyers. On ne connaît pas encore leur visage ni les gestes accompagnant les festivités et les rituels (naissance, mort). Ocre, pendeloques en derme ossifié de tortue, rondelles et grains d'enfilage en test d'œuf d'autruche, coquillages marins perforés, bracelets et figurine en ivoire d'éléphant (datations

directes de ces objets en cours), furent les objets accompagnant les moments privilégiés de cette société pastorale.

Leur « boîte à outils » est composée de toute la gamme d'outils lithiques (burins compris) à l'exception des scies. Les outils en os sont moins variés (double pointes, bâtonnés, lissoirs sur côte fendue), peut-être n'avaient-ils pas encore besoin de toute la série de poinçons qu'on verra apparaître et se développer en UA2 ?

Les récipients sont en céramiques à fond hémisphérique, conique et avec culot avec des éléments de préhension en mamelons ou en languette. Le décor est plus incisé, les impressions sont faites au peigne. Cette céramique a servi à cuire différents mets faisant intervenir des matières grasses d'origine carnée et lactée. Elles proviennent essentiellement d'espèces domestiques broutant sur place. En somme, les pasteurs et leurs troupeaux avaient un mode de vie relativement sédentaire excluant des déplacements sur de longues distances (transhumances). Les pâturages ne devaient pas manquer (vallée de la Soummam, piemonts alentours, etc.). Les gesses sont peut-être cultivées comme apport alimentaire.

Synthèse des données de l'UA2

Au milieu du VII^e millénaire BP, une transition continue et discrète s'opère (UA2). Elle est matérialisée du point de vue sédimentaire par un dépôt de limon grisâtre puis brun foncé pulvérulents. Les structures de combustion se multiplient en S2 et S3 alimentées notamment avec des troncs et branchages d'olivier au feuillage apporté dans la grotte comme fourrage. Le climat est relativement humide mais se dégrade progressivement jusqu'à atteindre un pic d'aridité à \approx 5600 BP amorçant la fin de l'UA2. La faune sauvage chassée est la même que précédemment. Le bœuf intègre avec certitude le cortège des animaux domestiques. La production est de type viande B- lait B et un système d'exploitation des chèvres et moutons signant les prémices du type « Production ».

La parure moins variée et élaborée est réduite à quelques coquillages marins. L'ocre est toujours présent. Les perles tubulaires en os accompagnent le développement d'une industrie osseuse soignée et variée comptant 4 nouveaux types de poinçons, épingles, alènes, biseau distal, couteaux sur scapula et sur côte fendus. Les objets mousses sont sur os long fendus. L'industrie lithique s'appauvrit mais maintient la plupart des outils du fonds commun épipaléolithique, sans burins. Les scies arrivent nombreuses et typiques. Le décor céramique est presque exclusivement impressionné, mais sans peigne. Les vases à parois fine apparaissent, utilisés peut-être pour conserver le miel collecté dans les ruches de Gueldaman. Les récipients destinés à la cuisson ont conservé des résidus de lait et de gras animal.

Les activités des pasteurs de l'UA2 semblent ne plus être aussi souvent qu'autrefois tournées vers des préoccupations esthétiques ; gérer les troupeaux pourrait avoir occupé une place de plus en plus importante.

La fin de l'UA2 déjà amorcée depuis 5600 BP dut s'achever vers 5300 BP. Le climat se dégradant s'en suit une période d'environ 300 ans correspondant à une détérioration continue. Dans la grotte, les dépôts limoneux de couleur gris clair, livrent peu de matériel archéologique (pas de céramique, et rares charbons). Les lamines de croissance des stalagmites sont d'une blancheur

naturelle presque homogène contrastant avec les épisodes antérieurs. Cette phase de transition UA2/UA3 est caractéristique. On ignore comment la grotte a été occupée, mais elle n'a pas été abandonnée.

Synthèse des données de l'UA3

L'occupation de la grotte au début du V^e millénaire BP est celle de l'UA3. Le matériel archéologique est relativement plus abondant, mais peu diversifié et élaboré. La stalagmite STM2 enregistre un net contraste Blanc/Noir maximal qui décroît ensuite. Cette nouvelle génération de pasteurs installe un nouveau système d'exploitation des chèvres et moutons, de type « Production » tourné vers le « surplus/échanges ». Ces pasteurs semblent ne pas prêter une attention particulière à l'apparence esthétique (présence de l'ocre uniquement). La céramique est réduite (9% du corpus) mais présente (à fond en culot). L'industrie lithique fait presque défaut. Les outils se limitent aux perçoirs, coches et rares lamelles à bord abattu. Une structure de combustion est identifiée dans la zone M47 (S2). Le mode d'occupation de la grotte a peut-être changé. Des fouilles plus entendues sont nécessaires pour le préciser. La quantité et la réduction de l'aspect documentaire de cette phase n'autorisent pas de définition culturelle. Par ailleurs la durée de UA3 [5000-4600 BP] est courte comparée aux précédentes.

Synthèse des données de l'UA4

La transition UA3/UA4 n'est pas encore bien cernée. Un laps de temps d'une centaine d'années marque cette transition qui correspond à une dégradation abrupte du climat, la plus importante de l'Holocène. Elle aboutit à une phase d'aridité aigüe de longue durée (plus de 500 ans).

C'est à la faveur d'une brève amélioration du climat (signal isotopique $\delta^{18}\text{O}$ de STM4) que la grotte semble de nouveau occupée (UA4 \approx 150 ans). Cette occupation bien datée (4 dates concordantes sur un même niveau stratigraphique) correspond un dépôt de limon brun sombre à structure particulière et consistance poudreuse. Deux structures de combustion sont localisées en zone L47 et N47. Le matériel archéologique est représenté par des restes fauniques typés, une céramique plutôt résiduelle (à fond conique, sans décor, sans vase campaniforme), une industrie lithique absente (sauf de rares éclats bruts en calcaire). L'élevage ovin-caprin renvoie l'image d'une exploitation mixte de viande-lait de type A, dépassant désormais le cadre domestique. L'exploitation supposée des toisons, non perceptible dans les profils d'abattage, suggère une production organisée et orientée. La présence de céréales est documenté par le blé tendre / blé dur (*Triticum aestivum* / *durum*) et l'orge.

La quatrième et dernière occupation néolithique, est encore plus courte que la précédente (\approx 300 ans). Les raisons de l'abandon de la grotte après l'UA4 sont encore inconnues, si elles ne sont pas liées aux phénomènes climatiques, elles coïncident au moins chronologiquement avec le pic d'extrême aridité connu par « l'événement à 4200 BP », enregistré sur le pourtour méditerranéen et en Asie.

Les deux dernières occupations de GLD1 sont culturellement énigmatiques. Il est possible que manquent des témoins culturels majeurs.

Notre vision scénographique des occupations successives de GLD1 s'est voulue objective et limitée aux données acquises. Dans ces conditions, elle reste un peu schématique et chargée d'interrogations, qui reflètent l'état des recherches (2010- 2015). Certains de nos résultats mettent un peu l'accent sur la durée et la diversité des occupations, sur la complexité des événements et la mise en place de comportements pastoraux stables pendant 3 millénaires, qui n'avaient pas encore été établis.

Un lien privilégié, né d'une continuité anthropologique et culturelle, vraisemblablement solide et plus fondée qu'on ne le soupçonne déjà, a été établi avec les dernières occupations ibéromaurusiennes du massif.

GLD1 ne peut encore imposer ses observations à l'échelon régional. Le contexte de l'habitat qui s'est développé et modifié au cours du temps, reste assez dépendant des conditions intérieures que ces recherches viennent à peine de mettre en évidence (faute de structures découvertes).

Le Néolithique tellien des Babors est sans aucun doute géographiquement rattaché à la grande famille du Néolithique Méditerranéen dont les caractères ont été esquissés par G. Camps (1974 p. 262-276). Les fouilles à GLD1 n'ont révélé aucune des emblématiques « influences méditerranéennes anciennes » portées par la céramique cardiale présente dans le nord et le Rif marocains depuis la Péninsule ibérique et par l'obsidienne de Pantelleria, parvenue jusqu'en Algérie littorale orientale, depuis la Tunisie occidentale (Kef Hamda).

Depuis la synthèse de G. Camps en 1974, de nouvelles fouilles ont précisé à l'échelle régionale les faciès néolithiques (Zoughlami 1978, Roubet 1979, Aumassip 1986) sans toute fois bousculer les concepts installés durablement par G. et H. Camps. Au Maroc, les recherches sur le Néolithique ont bénéficié d'une nouvelle dynamique sous l'impulsion notamment des projets GENEMAR (Daugas et al. 1999, 2008) et des fouilles de sauvetage déclenchées par les travaux de la Rocade Méditerranéenne (Linstädter 2010). Les thèmes de la domestication animale et celui des plantes ont fait de grands progrès (Ouchaou 2012, Ballouche & Marival 2003, Ballouche 2012, Bougariane 2013). La périodisation de la subdivision chronologique du Néolithique marocain est affinée par les travaux de sériation typo-chronologique du corpus céramique (Daugas 2010 ; El Idrissi 2012, Nekkal 2015).

Des synthèses réunissant les dernières données ont été proposées récemment par J. Guilaine (2011) dans le cadre du colloque de Préhistoire maghrébine (Tamanrasset, 2007) et par C. Roubet dans le cadre de l'Encyclopédie Berbère (sous la direction du Pr. Salem Chaker) avec la collaboration de plusieurs auteurs (Roubet 2012a, 2012b ; Ballouche 2012, Barich 2012 ; de Faucamberge 2012 ; Aouadi et Dridi 2012 ; Roubet et Kherbouche 2012 ; Ballouche et al. 2012 ; Ouchaou 2012).

La présence à GDL1 de caractères culturels multiples issus des fonds Ibéromaurusien et Capsien renforce l'hypothèse déjà avancée par plusieurs chercheurs d'une filiation entre ces deux cultures allant jusqu'à surmonter le rempart établi par l'anthropologie physique (Lubell et *al.*, 1984-2005 ; Irish 1998, 2000 ; Dutour 1989).

En somme, poser la question d'un héritage septentrional Capsien 'ou' Ibéromaurusien pour le Néolithique de Gueldaman est en soit un faux problème. Les influences perçues à GLD1

sont complexes, multiples, intégrées et compatibles avec une percée saharienne climatiquement conditionnée. Comment sont-elles donc parvenues à GLD ? Les éléments de réponse sont à chercher dans le rôle joué par cette montagne et son fleuve qui a favorisé tous les déplacements (N-S/E-W). Ces piémonts telliens tournés vers les Hautes-Plaines, climatiquement accueillantes, évoluant vers des zones de savanes, au cours de l'holocène moyen, ont connu une large biodiversité animale comme l'atteste les très nombreuses stations d'art rupestre à ciel ouvert du Constantinois (Lefebvre 1967). Une abondante faune domestique et sauvage s'y trouve gravée, au contact des escargotières capsiennes les plus septentrionales. D'autres travaux sont à articuler pour répondre aux questionnements que posent cette région.

Bibliographie

- ABDELOUHAB A. ET BENMEZIANE M., 2003, Contribution à l'élaboration d'un bilan des ressources en granulats dans la vallée de la Soummam par l'utilisation d'un SIG, Mémoire d'ingénieur, IST, USTHB (Alger).
- ALIMEN H. 1955. *Préhistoire de l'Afrique*. Boubée et Cie, Paris.
- AICHHOLZ R. & LORBEER, E. 1999. Investigation of combwax of honeybees with high-temperature gas chromatography and high-temperature gas chromatography–chemical ionization mass spectrometry: I. High-temperature gas chromatography. *Journal of Chromatography A* 855(2): 601-615.
- AICHHOLZ, R. & LORBEER, E. 2000. Investigation of combwax of honeybees with high-temperature gas chromatography and high-temperature gas chromatography–chemical ionization mass spectrometry: II: High-temperature gas chromatography–chemical ionization mass spectrometry. *Journal of Chromatography A* 883(1): 75-88.
- AMOROSI, T., 1989. A Postcranial Guide to Domestic Neonatal and Juvenile Mammals. BAR International. Series 533, Oxford, England.
- AOUADI N. ET DRIDI I. 2012. Néolithisation et néolithique : Tunisie. *Encyclopédie Berbère* N44, p. 5481-5489.
- AOUADI, N., DRIDI, Y., & BEN DHIA, W., 2014. Holocene environment and subsistence patterns from Capsian and Neolithic sites in Tunisia. *Quaternary International*. 320 : 3–14.
- AOUDIA-CHOUAKRI L., 2013. Pratiques funéraires complexes : réévaluation archéo-anthropologique des contextes ibéromaurusiens et capsien (paléolithique supérieur et épipaléolithique, Afrique du Nord-Ouest), Thèse de Doctorat 3^e cycle, Université Bordeaux I.
- ARAMBOURG C., BOULE M., VALLOIS H., VERNEAU R. 1934. *Les grottes paléolithiques des Beni Segoual (Algérie)*. Archives de l'I.P.H., Mém. 13 : 68-81.
- ARNOLD M, BARD E, MAURICE P, DUPLESSY JC. 1987. C-14 dating with the Gif-sur-Yvette Tandetron accelerator: status report. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 29:635-645.
- ARNOLD M, BARD E, MAURICE P, VALLADAS H, DUPLESSY JC. 1989. 14C dating with the Gif-sur-Yvette Tandetron accelerator: status report and study of isotopic fractionation in the sputter ion source. *Radiocarbon* 31:284-291.
- ASOUTI, E., AUSTIN, P. 2005. Reconstructing woodland vegetation and its exploitation by past societies, based on the analysis and interpretation of archaeological wood charcoal macro-remains. *Environmental Archaeology* 10 (1), 1-18.
- AUMASSIP G. 1966. Etude des dégraissantes dans la céramique du Néolithique de tradition capsienne. *Libyca*, 14 : 261-277.
- AUMASSIP G. 1969-70. A propos de la poterie néolithique des musées de Tunis. *Africa*, 3-4 : 299-304.

- AUMASSIP G. 1970. La poterie des grottes d'El Arouïa. *Libyca*, 18 : 177-183.
- AUMASSIP G. 1971. La poterie préhistorique d'Oranie d'après les documents déposés au musée Demaeght à Oran. *Libyca*, 19 : 137-162.
- AUMASSIP G. 1973. *Néolithique sans poterie de la région de l'Oued Mya*. Mémoire du C.R.A.P.E. 20, Paris.
- AUMASSIP G. 1986. *Le Bas Sahara dans la Préhistoire*. C.N.R.S.-C.R.A.P.E., Paris, Alger.
- AUMASSIP G. 1997. L'émergence précoce du Néolithique au Sahara. *Pour la Science*, 237 : 56-62.
- AUMASSIP G. 2000. Le site préhistorique de Tin Hanakaten (Tassili N Ajjer, Algérie) et le début du Néolithique au Sahara. In : GUILAINE J. (Ed.), *Premiers paysans du monde. Naissances des agricultures*, Errance, Paris : 243-259.
- AUMASSIP G. 2003. Le site néolithique de Tin Hanakaten (Tassili Azjer, Sahara algérien). *Dossiers d'Archéologie. Préhistoire de l'Algérie*, 282 Avril 2003 : 72-78.
- AVERBOUH A., 2000. *Technologie de la matière osseuse travaillée et implication paléolithique ; l'exemple des chaînes d'exploitation du bois de cervidé chez les magdaléniens des Pyrénées*, Thèse de doctorat, Paris, Université de Paris I – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 500 p.
- BACHIR BACHA A. 1996. *Réexamen du Néolithique de tradition capsienne d'après le matériel archéologique de la Grotte Capéletti (Algérie orientale)*. Thèse de doctorat. Université de Poitiers, Faculté des Sciences Humaines.
- BACHIR BACHA A. 2000. Nouvelle contribution à la compréhension du Néolithique de l'Algérie orientale: le matériel archéologique de la grotte Capéletti, collection Thérèse Rivière. *L'Anthropologie*, 104 : 301-340.
- BALFET H. 1984. Methods of formation and the Shape of Pottery. In : VAN DER LEEUW S.E., PRITCHARD A.C. (Eds.) *The Many Dimensions of Pottery*, Cingula VII, Universiteit van Amsterdam : 171-198.
- BALLOUCHE, A., OUCHAOU, B., EL IDRISSE, A., 2012. Néolithisation et néolithique ancien au Maroc. In: *Encyclopédie Berbère*, XXXIII. Peeters Publishers, Louvain/Paris, pp. 5499e5512.
- BALLOUCHE A. 2012. Néolithisation et agriculture en Afrique du Nord. *Encyclopédie Berbère* N41, p. 5461-5467.
- BALOUT L. 1954. Les hommes préhistoriques du Maghreb et du Sahara. Inventaire descriptive et critique. *Libyca*, 2 : 217-422.
- BALOUT L. 1955. *Préhistoire de l'Afrique du Nord. Essai de chronologie*. Arts et Métiers Graphiques, Paris.
- BALOUT L., 1962. Fouilles préhistoriques à Alger. *Revue Africaine*, t. CVI, p.16.

- BALOUT L., ROUBET C. 1970. Datation radiométrique de l'Homme de l'Aïn Dokkara et de son gisement ("Escargotière du chacal" région de Tébessa, Algérie). *Libyca*, 18 : 23-35.
- BARBAZA M., FAUVELLE-AYMAR F.-X., VALDEYRON N., FOSSE P., FABRE J.-M., BON F., RUF T., ABBE J.-L., MORET P., TEYSSANDIER N., MOURRE V., RENDU C., CALASTRENC C. ET BARON S. 2010. « Diversité des milieux de vie et variabilité de la morphologie sociale en Afrique », *Les nouvelles de l'archéologie*, 120-121, 7-18.
- BARDIN P. 1951. Note sur le gisement néolithique de la grotte du Kef el Agab (Djebel Haïrech, Tunisie septentrional). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie*, 4 : 23-24.
- BARDIN P. 1953. La grotte de Kef el Agab (Tunisie). Gisement néolithique. *Libyca*, 1 : 271-308.
- BARGE-MAHIEU H. 1991. Fiche pendeloques sur os entier (3.2). In Camps-Fabrer H. dir., Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Cahier IV, Objets de parure, Editions de l'Université de Provence, p. 269-276.
- BARICH B. E. 1996. Archaeology of Farafra (Western desert, Egypt). Settlement patterns and implications for food production in the El Bahr - El Obeiyid Region. In : PWITI G., SOPER R. (Eds.), *Aspects of African Archaeology. Papers from the 10th Congress of the PanAfrican Association for Prehistory and Related Studies*, University of Zimbabwe, Harare : 401-409.
- BARICH B. E., GARCEA E. A. A. 2008. Ecological Patterns in the Upper Pleistocene and Holocene in the Jebel Gharbi, Northern Libya: Chronology, Climate and Human Occupation. *African Archaeological Review*, 25 : 87-97.
- BARICH B. 2012. Néolithisation et néolithique : Libye. *Encyclopédie Berbère* N42, p. 5467-5474
- BARICH E.B., 2014. Northwest Libya from the early to late Holocene: New data on environment and subsistence from the Jebel Gharbi. *Quaternary International* 320, 15-27.
- BARKER G., BENNETT P., FARR L., HILL E., HUNT C., LUCARINI G., MORALES J., MUTRI G., PRENDERGAST A., PRYOR A., RABETT R., REYNOLDS T., SPRY-MARQUES P. & TWATT M., 2012. The Cyrenaican Prehistory Project 2012: the fifth season of investigations of the Haua Fteah cave; *Libyan Studies* 43, pp. 115-136
- BAR-MATTHEWS, M. & AYALON, A., 2011. Mid-Holocene climate variations revealed by high-resolution speleothem records from Soreq Cave, Israel and their correlation with cultural changes, *Holocene*, 21, 163-171.
- BAR-MATTHEWS, M., AYALON, A., & KAUFMAN, A., 1997. Late Quaternary Paleoclimate in the Eastern Mediterranean Region from Stable Isotope Analysis of Speleothems at Soreq Cave, Israel, *Quat. Res.*, 47, 155-168.
- BAR-MATTHEWS, M., AYALON, A., GILMOUR, M., MATTHEWS, A., & HAWKESWORTH, C. J., 2003. Sea-land oxygen isotopic relationships from planktonic foraminifera and speleothems in the Eastern Mediterranean region and their implication for paleorainfall during interglacial intervals, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 67, 3181-3199.
- BARNETT W. K. 1995. Putting the Pot before the Horse. Earliest Ceramics and the Neolithic Transition in the Western Mediterranean. In: BARNETT W. K. ,HOOPES J. W. (Eds.), *The*

- Emergence of Pottery: Technology and Innovation in Ancient Societies*. Smithsonian Institution, Washington : 79-88.
- BARONE R. 1999. Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 1 - Ostéologie. Quatrième édition, Vigot frères, Paris, 761 p.
- BAYLE DES HERMENS R. DE 1955. L'abri préhistorique de l'Aïn Kéda - Commune de Tiaret, Département d'Oran. *Libyca*, 3: 129-161.
- BEAUMAIS (de) A. et ROYER P., 1926. Fouilles de l'Adrar Gueldaman. Première partie. *Bulletin de la Société préhistorique française*, tome 23, N. 9-10. pp. 223-227.
- BEECHING A., GASCO J. 1989. *Les foyers de la Préhistoire récente du Sud de la France (descriptions, analyses, et essais d'interprétation)*. In : OLIVE M., TABORIN Y. (Eds.), *Nature et fonction des foyers préhistoriques*, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France, 2 : 275-292.
- BEN MOUSSA S. 2008. *La néolithisation de la Tunisie : Approche typo-technologique comparée de quatre séries néolithiques tunisiennes*. Thèse de Doctorat, Université Aix-Marseille I - Université de Provence, Aix en Provence.
- BEN NASR J. 2007. *Recherches sur le peuplement préhistorique du Jebel Ousselat (Tunisie Centrale)*. Thèse de Doctorat, Université Aix-Marseille I - Université de Provence, Aix en Provence.
- BEN-NCER A. 2004. Etude de la sépulture ibéromaurusienne 1 d'Ifri n'Baroud (Rift oriental, Maroc). *Antropo*, 7 : 177-185. www.didac.ehu.es/antropo.
- BERGER J. -F., J. GUILAINE J. 2009. The 8200 cal BP abrupt environmental change and the Neolithic transition: A Mediterranean perspective. *Quaternary International* 200 (2009) 31-49
- BIBERSON P., 1957, Découverte d'os travaillés dans l'Acheuléen moyen du Maroc atlantique. Actes du Ve Congrès de l'Inqua. Madrid-Barcelone.
- BILLAMBOZ A. 1977. Industrie du bois de cerf en Franche Comté au Néolithique et au début de l'âge du Bronze. *Gallia Préhistoire*, 20 : 7-176.
- BINDER D., PERLÈS C., INIZAN M.-L., LECHEVALLIER M. 1990. Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique. *Paléo*, 2 : 257-283.
- BLAISE, E., 2009. Economie animale et gestion des troupeaux au Néolithique final en Provence. Thèse de doctorat, Université d'Aix Marseille1, 696 p.
- BOESSNECK, J., MÜLLER, H.H., TEICHERT M., 1964. Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linnaeus) und Ziege (*Capra hircus* Linnaeus). *Kühn Archiv* 78 (1-2), 1-129.
- BOOTH, R. K., JACKSON, S. T., FORMAN, S. L., KUTZBACH, J. E., E.A. BETTIS, I., KREIG, J., & WRIGHT, D. K., 2005. A severe centennial-scale drought in midcontinental North America 4200 years ago and apparent global linkages. *The Holocene*, 15, 321 - 328.
- BORDES F. 1961. *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux - Mémoire 1, Delmas, Bordeaux.

- BOUGARIANE B. 2013. Les Vertébrés du Pléistocène terminal-Holocène de quelques sites marocains : Paléontologie, Taphonomie et Archéozoologie., Thèse de Doctorat 3^e cycle, Université Moulay Ismaïl, 2013, 325 pages.
- BOUZOUGGAR A., BARTON N., VANHAEREN M., D'ERRICO F., COLLCUTT S., HIGHAM T., HODGE E., PARFITT S., RHODES E., SCHWENNINGER J.-L., STRINGER C., TURNER E., WARD S., MOUTMIR A., STAMBOULI A. 2007. 82,000-year-old shell beads from North Africa and implications for the origins of modern human behavior. *PNAS*, 104 : 9964-9969.
- BOUZOUGGAR A., OTTE M., ATKI H., BEN HADI S., BRUTOUT T., DERCLAY C., KAOUANE C., MARGAA A., MILLER R., MOHIB A., MOUSHINE T., NAMI E., NOIRET P., WRINN T., 2001. « Nouvelles découvertes archéologiques dans la région de Tanger ». XIV^e Congrès international de l'UISPP, Pré-actes, Liège, 2-8 septembre 2001, pp. 336-337.
- BRAHIMI C. 1970. *L'Ibéromaurusien littoral de la région d'Alger*, Mémoires du C.R.A.P.E. 13, A.M.G., Paris.
- BRAHIMI C. 1972. Deux campagnes de fouilles à Columnata, *Libyca* t. XX, pp 49-101.
- BULLOCK P., FÉDOROFF N., JONGERIUS A., STOOPS G. ET TURSINA T., 1985. Handbook for soil thin section description. Wayne Research Publications, Wolverhampton, 152 p.
- CADENAT P. 1948. La station préhistorique de Columnata (Commune mixte de Tiaret. Département d'Oran). *Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie d'Oran*, 70 : 1-68.
- CADENAT P. 1966. Vues nouvelles sur les industries de Columnata. *Libyca*, 14 : 189-207.
- CADENAT P., 1960. Une faucille préhistorique à Columnata. *Libyca*, t. VIII, p. 239-252
- CAIRE A., COUTELLE A., OBERT D., 1968, Tectonique des extrémités de la chaîne des Babors (Algérie), Bulletin de la Société géologique de France, 7^e série, t. X, p. 931-936.
- CAMPANA D.-V. 1989. *Natufian and Protoneolithic Bone Tools : the Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant*. British Archaeological Report International Series 494, Oxford.
- CAMPS G. 1967. Le Néolithique de tradition capsienne au Sahara. *Travaux de l'Institut de Recherches Sahariennes*, 26: 85-96.
- CAMPS G. 1968. Tableau Chronologique de la préhistoire récente du Nord de l'Afrique, Première synthèse des datations obtenues par le Carbone 14. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 65 : 609-622.
- CAMPS G. 1974. *Les civilisations préhistoriques de l'Afrique du Nord et du Sahara*. Doin, Paris.
- CAMPS G. 1997. Escargotières. *Encyclopédie Berbère*, Edisud, Aix-en-Provence 18 : 2683-2691.
- CAMPS G., CAMPS-FABRER H. 1972. L'Épipaléolithique récent et le passage au Néolithique dans le nord de l'Afrique. In : LÜNING J. (Ed.), *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa, Teil 7*, Böhlau, Köln : 19-59.

- CAMPS G., DELIBRIAS G., THOMMERET, J. 1973. Chronologie des civilisations préhistoriques du Nord de l'Afrique d'après le radiocarbone. *Libyca*, 21 : 65-89.
- CAMPS G., DELIBRIAS G., THOMMERET J. 1968. Chronologie absolue et succession des civilisations préhistoriques dans le Nord de l'Afrique. *Libyca*, 16 : 9-28.
- CAMPS-FABRER H. 1960. Parures des temps préhistoriques en Afrique du Nord. *Libyca*, 8: 9-221.
- CAMPS-FABRER H. 1966. *Matière et art mobilière dans la préhistoire Nord-africaine et saharienne*. Mémoire du C.R.A.P.E., 5, Paris.
- CAMPS-FABRER H. 1968. *Industrie osseuse épipaléolithique et néolithique du Maghreb et du Sahara*. Fiches typologiques africaines, Cahiers 6 et 7, Alger.
- CAMPS-FABRER H. 1975. *Un gisement capsien de Faciès sétifien. Medjez II. El-Eulma (Algérie)*. Éditions du C.N.R.S., Paris.
- CAMPS-FRABER H. 1963. La disparition de l'autruche en Afrique du Nord, Alger.
- CAMPS-FABRER H. 1977. Compte rendu des travaux de la commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. In : CAMPS-FABRER H. (Ed.), *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire, Abbaye de Sénanque (Vaucluse), 9-12 juin 1976, Ed. du C.N.R.S., Paris : 19-23.
- CAMPS-FABRER H. 1990. « Autruche », *Encyclopédie berbère*, 8 | Aurès – Azrou, Aix-en-Provence, Edisud, p. 1176-1187
- CAMPS-FABRER H., 1994. « Coquillages », *Encyclopédie berbère*, 14 | Conseil – Danse, Aix-en-Provence, Edisud, p. 2088-2092
- CAMPS-FABRER H., CATTELAÏN P., CHOI S.-Y., DAVID E., PASCUAL-BENITO J.-L., PROVENZANO N., RAMSEYER D. dir. 1998. Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique, Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Cahier VIII : Biseaux et tranchants, Treignes, CEDARC, 127 p.
- CAMPS-FABRER H., D'ANNA A. 1977. Fabrication expérimentale d'outils à partir de métapodes de mouton et de tibias de lapin. In : CAMPS-FABRER H. (Ed.), *Méthodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique*. Deuxième colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Abbaye de Sénanque (Vaucluse), 9-12 juin 1976, Ed. du C.N.R.S., Paris : 311-323.
- CAMPS-FABRER H., STORDEUR D. 1979. Orientation et définition des différentes parties d'un objet en os. In : CAMPS-FABRER H. (Ed.) *L'industrie en os et bois de cervidé durant le Néolithique et l'âge des métaux*. Première réunion du groupe de travail n° 3 sur l'industrie de l'os préhistorique, Aix-en-Provence, (26-28 oct. 1983), C.N.R.S., Paris :9-22.
- CAMPS-FABRER H. 2003. « Ivoire », *Encyclopédie berbère*, 25 | Iseqqemâren – Juba, Aix-en-Provence, Edisud, 2003, p. 3813-3817
- CANEVA I. 1987. Pottery decoration in prehistoric Sahara and Upper Nile. A new perspective. In : BARICH B. E. (Ed.), *Archaeology and Environment in the Libyan Sahara: The excavations in Tadrart Acacus, 1978-1983*. BAR International Series, Oxford: 231-254.

- CARRIÓN, J. S., 2002. Patterns and processes of Late Quaternary environmental change in a montane region of southwestern Europe. *Quat. Sci. Rev.*, 21, 2047-2066.
- CAUVIN M.-C. 1983. Les faucilles préhistoriques du Proche-Orient : données morphologiques et fonctionnelles. *Paléorient*, 9, p. 55-62.
- CHABAL, L. 1988. Pourquoi et comment prélever les charbons de bois pour la période antique: les méthodes utilisées sur le site de Lattes (Hérault). *Lattara*, 1: 187-222.
- CHABAL, L. 1997. Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive), L'anthracologie, méthode et paléoécologie. *Documents d'Archéologie Française*, Paris, 188 pp.
- CHAÏD-SAOUDI Y., 1987. Les Mammifères holocènes des gisements préhistoriques de Gueldaman-Akbou (Bedjaia), Columnata (Tiaret) et Tin Hanakaten (Djanet) en Algérie. Thèse de doctorat de 3e cycle en Paléontologie, Université Lyon 1, 233 p.
- CHAMLA M.- C., 1978. Le peuplement de l'Afrique du Nord de l'Épipaléolithique à l'époque actuelle. *L'Anthropologie*, 82/3 : 385-430.
- CHENAL-VÉLARDÉ I. 1997. Les premières traces de bœuf domestique en Afrique du Nord : état de la recherche centré sur les données archéozoologiques. *Archaeozoologia*, 9 :11-40.
- CHENG, H., EDWARDS, L. R., SHEN, C. C., POLYAK, V. J., ASMEROM, Y., WOODHEAD, J., HELLSTROM, J., WANG, Y., KONG, X., SPÖTL, C., WANG, X., & ALEXANDER JR, E. C., 2013. Improvements in ²³⁰Th dating, ²³⁰Th and ²³⁴U half-life values, and U-Th isotopic measurements by multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 371-372, 82-91.
- Choï S. Y., 1999. Outillage en matières dures animales du Néolithique ancien au Chalcolithique dans le Midi de la France : étude technique et morphologique. Thèse de doctorat, Aix-en-Provence, Université de Provence, 2 vol., 840 p.
- CHRISTIDOU R. 1999. *Outils en os néolithique du Nord de la Grèce : étude technologique*. Thèse de doctorat, Université de Paris X.
- CLOSE A. E. (Ed.) 1984. *Cattle-Keeper of the Eastern Sabara: The Neolithic of Bir Kiseiba*, Southern Methodist University, Dallas.
- CLOSE A. E. 1995. Few and Far Between: Early Ceramics in North Africa. In: BARNETT W. K., HOOPES J. W. (Eds.), *The Emergence of Pottery: Technology and Innovation in Ancient Societies*. Smithsonian Institution, Washington : 23-37.
- COHEN, A., SERJEANTSON, D., 1996. Manual for the Identification of Bird Bones From Archaeological Sites. *Archetype Publications*, 115 p.
- COPLEY, M. S., BERSTAN, R., DUDD, S. N., DOCHERTY, G., MUKHERJEE, A. J., STRAKER, V., PAYNE, S. & EVERSLED, R. P. 2003b. Direct chemical evidence for widespread dairying in Prehistoric Britain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100(4): 1524-1529.

- COUCHOUD, I., 2006. Etude pétrographique et isotopique de spéléothèmes du sud-ouest de la France formés en contexte archéologique; contribution à la connaissance des paléoclimats régionaux du de isotopique 5. Thèse de l'Université Bordeaux 1.
- COURTY M.A., GOLDBERG P., MACPHAIL R.I. 1989. *Soils and Micromorphology in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- COUELLE A., 1979. Étude géologique du Sud-Est de la Kabylie et des Babors d'Akbou. Thèse de doctorat es sciences, Université de Paris, 567 p.
- CREMASCHI M. 2002. Late Pleistocene and Holocene Climatic Changes in the Central Sahara. The case study of the Soutwestern Fezzan, Libya. In : HASSAN F. A. (Ed.), *Droughts, Food and Culture: Ecological Change and Food Security in Africa's Later Prehistory*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, London : 65-81.
- CULLEN, H. M., DEMENOCAL, P. B., HEMMING, S., HEMMING, G., BROWN, F. H., GUILDERSON, T., & SIROCKO, F., 2000. Climate change and the collapse of the Akkadian empire: Evidence from the deep sea, *Geology*, 28, 379-382.
- DAUGAS J. P. 2002. Le Néolithique du Maroc : pour un modèle d'évolution chronologique et culturelle. *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, 19 : 135-175.
- DAUGAS J. P., EL IDRISSE A., BALLOUCHE A., MARINVAL P. ET OUCHAOU B. 2008. Le Néolithique ancien au Maroc septentrional : données documentaires, sériation typo-chronologique et hypothèses génétiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 105/4 : 787-812.
- DAUGAS, J.P., EL IDRISSE, A., 2008. Le Néolithique ancien au Maroc septentrional. *Bulletin de la Société préhistorique française* 105 (4), 787-812.
- DAUGAS J.P., EL IDRISSE A., BALLOUCHE A., MARINVAL P. & OUCHAOU B. 2008. Le Néolithique ancien au Maroc septentrional: données documentaires, sériation typo-chronologique et hypothèses génétiques. *Bulletin de la société préhistorique française*, 105, 4, 787-812.
- DAUVOIS M. 1974. Industrie osseuse préhistorique et expérimentation. In : *1^{er} colloque international sur l'industrie de l'os dans la préhistoire. Abbaye de Sénanque (Vaucluse), avril 1974*. Editions de l'Université de Provence, Sénanque : 73-84.
- DAVID E. 1999. *L'industrie en matières dures animales du Mésolithique ancien et moyen en Europe du Nord. Contribution de l'analyse technologique à la définition du Maglémosien*. Thèse de doctorat, Université de Paris X.
- DAVID E. 2004. Transformations des matières dures d'origine animale au Mésolithique ancien d'Europe du Nord. In: RAMSEYER, D (Ed.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Société Préhistorique Française, Paris : 113-150.
- DE FAUCAMBERGE E. 2009. *Abou Tamsa : étude d'un nouveau site Néolithique en Cyrénaïque (Libye)*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.
- DEBÉNATH A. 1978. Le gisement préhistorique de Dar Es Soltane 2. Champ de tir de El Menzeh à Rabat (Maroc). *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, 11 : 9-23.

- DEBRUGE A. 1923. Essai de chronologie sur « les escargotières ». *Recueil des Notes et Mémoires de la société Archéologique de Constantine*, 55 : 53-82.
- DEBRUGE A. 1925. La grotte des Hyènes du Djebel Roknia. *Notes et Mémoires de la Société Archéologique de Constantine*, 56 : 199-263.
- DEDIEU B. 1965. La grotte du Djebel Zabaouine. *Libyca*, 13 : 99-126.
- DEMENOCAL, P., ORTIZ, J., GUILDERSON, T., ADKINS, J., SARNTHEIN, M., BAKER, L. & YARUSINSKY, M. (2000). Abrupt onset and termination of the African Humid Period: rapid climate responses to gradual insolation forcing. *Quaternary Science Reviews* 19(1-5): 347-361.
- DERRICOURT R. M. 1971. Radiocarbon Chronology for Egypt and North Africa. *Journal of Near Eastern Studies*, 30 : 271-292.
- DJINDJAN F. 1991. *Méthodes pour l'archéologie*. Armand Colin, Paris.
- DRIDI Y. & AOUADI N., 2012. Néolithisation et Néolithique de Tunisie : Les sites et leur faune domestique. *Encyclopédie Berbère*, XXXIII. Peeters Publishers, Louvain/Paris, pp. 5499e5512.
- DRYSDALE, R., ZANCHETTA, G., HELLSTROM, J., MAAS, R., FALLICK, A., PICKETT, M., CARTWRIGHT, I., & PICCINI, L., 2006. Late Holocene drought responsible for the collapse of Old World civilizations is recorded in an Italian cave flowstone., *Geology*, 34, 101-104.
- DRYSDALEA, R. N., ZANCHETTA, G., HELLSTROM, J. C., FALLICK, A. E., ZHAO, J.-X., ISOLA, I., & BRUSCHI, G., 2004. Palaeoclimatic implications of the growth history and stable isotope ($\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$) geochemistry of a Middle to Late Pleistocene stalagmite from central-western Italy, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 227, 215- 229.
- DUDD, S. N. & EVERSLED, R. P. 1998. Direct demonstration of milk as an element of archaeological economies. *Science* 282(5393): 1478-1481.
- DUNNE, J., EVERSLED, R. P., SALQUE, M., CRAMP, L., BRUNI, S., RYAN, K., BIAGETTI, S. & DI LERNIA, S. 2012a. First dairying in green Saharan Africa in the fifth millennium bc. *Nature* 486(7403): 390-394.
- DUPLAN L., 1952, La région de Bougie. XIXe Congrès Géologique International, Alger, Monographies régionales, 1ère Série : Algérie - N° 17.
- DUTOUR O., 1989. Hommes fossiles du Sahara : peuplements Holocènes du Mali septentrional. CNRS. Paris.
- EDWARDS, R. L., CHEN, J. H., & WASSERBURG, G. J., 1987. ^{238}U - ^{234}U - ^{230}Th - ^{232}Th systematics and the precise measurements of time over the past 500000 years., *Earth Planet. Sci. Lett.*, 81, 175-192.
- EHRMANN F., 1943. Contribution à l'étude de l'Adrar Gueldaman et des régions avoisinantes (Akbou.). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord*, 34, fasc. 1-6, p. 57-92.
- EVERSLED, R. P., PAYNE, S., SHERRATT, A. G., COPLEY, M. S., COOLIDGE, J., UREM-KOTSU, D., KOTSAKIS, K., OZDOGAN, M., OZDOGAN, A. E., NIEUWENHUYSE, O., AKKERMANS, P., BAILEY, D., ANDEESCU, R. R., CAMPBELL, S., FARID, S., HODDER, I., YALMAN, N., OZBASARAN, M., BICAKCI, E., GARFINKEL, Y., LEVY, T. & BURTON, M. M. 2008b. Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattle herding. *Nature* 455(7212): 528-531.

- FAIRCHILD, I. J., BORSATO, A., TOOTH, A. F., FRISIA, S., HAWKESWORTH, C. J., HUANG, Y. M., MCDERMOTT, F., & SPIRO, B., 2000. Controls on trace element (Sr–Mg) compositions of carbonate cave waters: implications for speleothem climatic records, *Chem. Geol.*, 166, 255-269, 2000.
- FAUCAMBERGE (DE) E. 2012. Néolithisation et néolithique : Cyrénaïque. *Encyclopédie Berbère* N43, p. 5474-5481.
- FAIRCHILD I., BAKER A., 2012. *Speleothem Science*, Wiley-Blackwell, 432 p.
- FAITH, J. T. 2014. Late Pleistocene and Holocene mammal extinctions on continental Africa, *Earth-Sci. Rev.*, 128, 105-121.
- FONTES J.C., GASSE F. 1989. On the ages of Humid Holocene and Late Pleistocene phases in North Africa - Remarks on Late Quaternary Climatic Reconstruction for the Maghreb (North Africa) by P. Rognon. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 70 : 393-398.
- FRÈRE-SAUTOT M.-C. (Ed.) 2003. *Le feu domestique et ses structures au Néolithique et aux Âges des métaux. Actes du colloque de Bourg-en-Bresse et Beaune, 7-8 octobre 2000*. Editions Monique Mergoil, Montagnac.
- GAUTIER A. 1987. Prehistoric Man and Cattle in North Africa : A Dearth of Data and a Surfeit of Models. In : CLOSE A. E. (Ed.), *Prehistory of Arid North Africa. Essays in Honor of Fred Wendorf*, Southern Methodist University, Dallas : 163-187.
- GELARD J.P., 1971, Géologie du Nord-Est de la Kabylie. Thèse de doctorat es sciences, Université de Paris.
- GENESTE J.-M. 1991. Systèmes techniques de production lithique : variations technoéconomiques dans les processus de réalisation des outillages lithiques. *Techniques et Culture*, 17/18 : 1-35.
- GENTY D., 2002. Spéléothèmes et paléoenvironnements. In : « *Géologie de la Préhistoire* », Miskovsky J. –C. (dir.), GéoPré, Presses Universitaires de Perpignan, Paris, pp. 1345-1362.
- GENTY, D., BAKER, A., MASSAULT, M., PROCTOR, C., GILMOUR, M., AND PONS-BRANCHU, E. 2001. Dead carbon in stalagmites: Carbonate bedrock paleodissolution vs. ageing of soil organic matter. Implications for ^{13}C variations in speleothems, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 65, 3443-3457.
- GIFFORD-GONZALEZ D., HANOTTE O., 2011. Domesticating Animals in Africa: Implications of Genetic and Archaeological Finding. *Journal of World Prehistory* 24: 1-23.
- GILMAN A., 1975. « The Later Prehistory of Tangier. Morocco ». *American School of Prehistoric Research, Peabody Museum of Anthropology and Ethnology*, Harvard University, n° 23.
- GLAÇON J., 1967, Recherches sur la géologie et les gîtes métallifères du Tell sétifien (Algérie). Bulletin du service de la carte géologique de l'Algérie (nouvelle série), N° 32.
- GOBERT E. G. 1910a. Recherches sur le Capsien. 1ère série. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 7 : 595-604.

- GOBERT E. G. 1910b. Note préliminaire sur l'évolution du Capsien. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 7 : 453.
- GOBERT E. G. 1912. L'abri de Redeyef. *L'Anthropologie*, 23 : 151-168.
- GOBERT E. G. 1937. Les escargotières, le mot et la chose. *Revue Africaine* : 639-645.
- GOBERT E. G. 1938. Les grains d'enfilage en oeuf d'autruche. *Revue Tunisienne*, 45 : 19-32.
- GOBERT E. G. 1950. Sur un rite capsien du rouge. *Bulletin de la Société Des Sciences Naturelles De Tunisie*, 3 : 18-23.
- GOBERT E.-G. 1951. « Le pudendum magique et le problème des cauris ». *Revue Africaine*, t. XCV, p. 5-62.
- GOBERT E. G. 1950. El Mekta, station princeps du Capsien. *Karthago*, t. III, pp. 29-30.
- GOBERT E. G. 1954a. Capsien et Ibéromaurusien. *Libyca*, 2 : 441-452.
- GOBERT E. G. 1957. L'abri de Bortal Fakher. *Libyca*, 5 : 33-47.
- GOBERT E. G., VAUFREY P. 1932. Deux gisements extrêmes d'Ibéromaurusien. *L'Anthropologie*, 42 : 449-490.
- GOBERT E. G., VAUFREY P. 1950. Le Capsien de l'Abri 402. *Notes et Documents*, Dir. Des Ant. Et Arts de Tunisie, 12.
- GOUTAS N., 2004. Caractérisation et évolution du Gravettien en France par l'approche technoéconomique des industries en matières dures animales (étude de six gisements du sud-ouest), Thèse de doctorat, Paris, Université Paris I – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 675 p.
- GRAGUEB A., 1983. Ibéromaurusien et industries à lamelles en Tunisie (Etude d'après collection E-G. Gobert du Musée du Bardo-Tunis). Doctorat 3^e cycle, Université d'Aix-Marseille.
- GRÉBÉNART D. 1969. Aïn-Naga : Capsien et Néolithique des environs de Messad (Département de Médéa, Algérie). *Libyca*, 17 : 135-198.
- GRÉBÉNART D. 1972. *Le Capsien des Tébessa et d'Ouled Djellal (Algérie)*. Thèse de Doctorat de 3^{ème} cycle de l'Université d'Aix-en-Provence.
- GRÉBÉNART D. 1976. *Le capsien des régions de Tébessa et d'Ouled Djellal - Algérie. Contribution à son étude*. Editions de l'Université de Provence, Aix en Provence.
- GREGUSS, P. 1955. Identification of Living Gymnosperms on the Basis of Xylotomy. *Akadémiai Kiado Budapest*. 263 pp.
- GREGUSS, P. 1959. Holzanatomie der Europäischen Laubhölzer und Straücher. *Akadémiai Kiado Budapest*. 330 pp.
- GUILAINE J., 2011. « Asie, Europe, Afrique au Néolithique : la Méditerranée, lien ou frontière culturelle ? », Actes du premier colloque de Préhistoire maghrébine (Tamanrasset, 5-7 novembre

- 2007), Centre national de recherches préhistoriques, anthropologiques et historiques, Alger, II, 77-88.
- GUILAINE J., MANEN C. 2007. Du Mésolithique au Néolithique en Méditerranée de l'Ouest : aspects culturels. In : Guilaine J., MANEN C., VIGNE J.-D. (Eds.), *Pont de Roque- Haute. Nouveaux regards sur la néolithisation de la France Méditerranéenne*. Archives d'Ecologie Préhistorique, Toulouse : 303-322.
- GUILLORE P., 1985. *Méthode de fabrication mécanique et en série de lames minces*. Département des Sols, Institut National Agronomique, P. Guilloire, 22 p.
- HACHI S, 1999. L'Homme de Mechta-Afalou, Cro-Magnon de l'Afrique du Nord durant les 20 derniers millénaires : évolution culturelle et devenir. Thèse d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université P. Valéry III, Montpellier, 3 volumes.
- HACHI S. 2003a. *Les cultures de l'Homme de Mechta-Afalou. Le gisement d'Afalou Bou Rhummel (massif des Babors, Algérie) - les niveaux supérieurs - 13.000 - 11.000 B.P.* Mémoires du Centre National de Recherches Préhistoriques Anthropologiques et Historiques. Nouvelle Série N° 2, Alger.
- HACHI S. 2003b. *Aux origines des Arts Premiers en Afrique du Nord. Les figurines et les objets modelés en terre cuite de l'abri-sous-roche préhistorique d'Afalou, Babors, Algérie (18 000-11 000 ans BP)*. C.N.R.P.A.H., Alger.
- HACHI S., 1987. Les industries d'Afalou Bou Rhummel dans leurs relations avec l'Ibéromaurusien. Thèse de doctorat de III^e Cycle, Université Aix-Marseille.
- HACHI S., FRÖHLICH F., GENDRON-BADOU A., LUMLEY H.DE, ROUBET C., ABDESSADOK S., 2002. Figurines du Paléolithique supérieur en matière minérale plastique cuite d'Afalou Bou Rhummel (Babors, Algérie). Premières analyses par spectroscopie d'absorption Infrarouge. *L'Anthropologie*, n°106, 2002, p. 57-97.
- HACHI, S., BARBAZA M., IDDIR S., BENSLAMA L., MOUSSAOUI Y. ET BELAMBRI W. 2011. Art et manière en Téfedest. « Éléments pour un programme d'étude généralisée de l'art préhistorique saharien », in : Archéologie du Maghreb. Actes du colloque de Tamanrasset (Algérie), 7-9 novembre 2008, pp. 145-180
- HACHID M. 1982. *Recherche méthodologique sur l'art rupestre de l'Atlas Sabarien*. Thèse de 3^e cycle, Université de Provence, Aix-Marseille.
- HATTE C, POUPEAU J-J, TANNAU J-F, PATERNE M. 2003. Development of an automated system for preparation of organic samples. *Radiocarbon*, 45, 421-430.
- HELMER, D., GOURICHON, L., VILA, E., 2007. The development of the exploitation of products from Capra and Ovis (meat, milk and fleece) from the PPNB to the Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.), *Anthropozoologica*, 42, p. 41 - 69.
- HELMER, D., MONCHOT, H., 2006. Un site mésolithique de chasse à l'aurochs (La Montagne, Sénas, Bouches-du-Rhône). *Anthropozoologica* 41 (2) : 215-228.
- HELMER, D., VIGNE, J.-D., 2004. La gestion des cheptels de caprinés au Néolithique dans le midi de la France. In Bodu P. & Constantin C. (eds) *Approches Fonctionnelles en Préhistoire*, Actes

- du XXVème Congrès Préhistorique de France (Nanterre, 2000), *Mémoires de la Société Préhistorique Française*, Numéro spécial : 397-407.
- HENDY, C. H., 1971. The isotopic geochemistry of speleothems-I. The calculation of the effects of different modes of formation on the isotopic composition of speleothems and their applicability as palaeoclimatic indicators, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 35, 801-824.
- HIGGS E. S. 1967. Environment and chronology: The evidence from mammalian fauna. In: MCBURNEY C. B. M. (Ed.), *The Haua Fteah (Cyrenaica) and the Stone Age of the South-East Mediterranean*, Cambridge University Press, Cambridge : 16-44.
- HILLSON, S., 1986. *Teeth*. Now York-Cambridge University Press, Cambridge, 376p.
- HILLSON, S., 1999. *Mammal bones and teeth: An introductory guide to methods of identification*. Institute of Archaeology, University College London, London, 64 p.
- HUGOT H.-J. 1957. Essai sur les armatures de pointes de flèches. *Libyca*, 5 : 89-236.
- HUYSECOM E., RASSE M., LESPEZ L., NEUMANN K., FAHMY A., BALLOUCHE A., OZAINNE S., MAGGETTI M., TRIBOLO C., SORIANO S. 2009. The emergence of pottery in Africa during the tenth millennium cal BC: new evidence from Ounjougou (Mali). *Antiquity*, 83/322 : 905-917.
- IGHILAHIZ F. 1996. L'ocre dans l'industrie lithique de l'ibéormaurusien d'Afalou Bou-Rhummel (Algérie). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 100 : 77-87.
- INIZAN M. L., TIXIER J. 1980. *Modification possible de la liste des types épipaléolithiques du Maghreb*. In: Proceedings of the 8th Panafrikan Congress of prehistory and Quaternary studies, Nairobi, 5 to 10 September 1977 : 25-26.
- INIZAN M.-L. 1976. *Nouvelle étude d'industries lithiques du capsien (Collection Raymond Vaufrey, Institut de Paléontologie Humaine, Paris)*, Thèse de Doctorat, Université de Paris X, Paris.
- INIZAN M.-L., PELEGRIN J. 2002. Débitage par pression et expérimentation : une question de méthodologie. *Paléorient*, 28/2 : 105-108.
- INIZAN M.-L., REDURON-BALLINGER M., ROCHE H., TIXIER J. 1995. *Technologie de la pierre taillée*. Préhistoire de la Pierre taillée, Tome 4. CREP, Meudon.
- IRISH J. D., 1998. Diachronic and synchronic dental trait affinities of late and post-pleistocene peoples from North Africa. *Homo*. 49 (2), p.138-155
- IRISH J. D., 2000. The Iberomaurusian enigma: North African progenitor or dead end? *Journal of Human Evolution*, t. 39, p. 393-410.
- JACKES M. & LUBELL D., 2008. Environmental and cultural change in the early and mid Holocene: evidence from the Telidjene Basin, Algeria. *African Archaeological Review* 25(1-2): 41-55.
- JACKSON, M. G., OSKARSSON, N., TRONNES, R. G., MCMANUS, J. F., OPPO, D. W., GRONVOLD, K., HART, S. R., & SACHS, J. P., 2005. Holocene loess deposition in Iceland: evidence for millennial-scale atmosphere-ocean coupling in the North Atlantic, *Geology*, 33, 509-512.

- JULIEN M. 1994. Article "Poinçon". In Leroi-Gourhan A. dir., Dictionnaire de la Préhistoire, Editions P.U.F., Paris, p. 883.
- KAOUANE C. 2002. *Un complément des données sur les cultures néolithiques au Maroc : Etude des outillages osseux des grottes de Kaf Taht el Ghar, de Dar Es Soltan I et de la nécropole de Rouazi à Skhira*, Thèse de III cycle. Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat.
- KAOUANE C. 2008. Industria osea de Caf Taht el Ghar. In : RAMOS J., ZOUAK M., BERNAL D., RAISSOUNI B. (Eds.), *Las ocupaciones humanas de la cueva de Caf Taht el Ghar (Tetuán). Los productos arqueológicos en el contexto del Estrecho de Gibraltar*. Cadiz : 134-151.
- KHERBOUCHE F., HACHI S., ABDESSADOK S., SEHIL N., MERZOUG S., SARI L., BENCHERNINE R., CHELLI R., FONTUGNE M., BARBAZA M., ROUBET C. 2014. Preliminary results from excavations at Gueldaman Cave GLD1 (Akbou, Algeria). *Quaternary International* 320, 109-124.
- KHERBOUCHE, F., DUNNE, J., MERZOUG, S., HACHI, S., EVERSHERD, R.P. 2016. Diet and subsistence practices at Neolithic Gueldaman (GLD1 cave, Algeria). *Quaternary International*. In Press. Available online 12 February 2016.
- KOEHLER R.P. 1931. La grotte d'Achakar au cap Spartel. Publications de l'Institut d'Etudes des Religions de l'Evêché de Rabat (Maroc), Rabat.
- KRÖPELIN, S., VERSCHUREN, D., LEZINE, A.-M., EGGERMONT, H., COCQUYT, C., FRANCUS, P., CAZET, J.-P., FAGOT, M., RUMES, B., RUSSELL, J. M., DARIUS, F., CONLEY, D. J., SCHUSTER, M., SUCHODOLETZ, H. V., & ENGSTROM, D. R. 2006. Climate-Driven Ecosystem Succession in the Sahara: The Past 6000 Years, *Science*, 320, 765-768.
- LACORRE F. 1949. Le Gétulo-Capsien : Abri 402 et Aïn Metherchem. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 46 : 447-470.
- LACORRE F. 1952. L'Homme de Aïn Méterchem, l'Homme de Combe-Capelle. Même type racial. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 49 : 504.
- LE DOSSEUR G., 2006. La néolithisation au Levant Sud à travers l'exploitation des matières osseuses. Etude techno économique de onze séries d'industries osseuses du Natoufien au PPNB récent, Thèse de doctorat, Paris, Université Paris I – Panthéon-Sorbonne, 884 p.
- LEBON M., REICHE I, FRÖHLICH F., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C. 2008. Characterization of archaeological burnt bones: contribution of a new analytical protocol based on derivative FTIR spectroscopy and curve fitting of the $\nu_{1\nu 3}$ PO4 domain. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 392/7-8 : 1479-1488.
- LEE R. B., DALY R. (Eds.) 1999. *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LEFEVRE D., BALLOUCHE A. 1991. Evolution des paléoenvironnements de la marge nordсахarienne à l'Holocène : exemple du bassin du Ksabi (moyenne Moulouya, Maroc). Symp. *Datation et caractérisation des milieux pléistocènes*, Clermont-Ferrand 1986, *Cahiers du quaternaire*, 16 : 451-477.

- LEGRAND A., 2005. Nouvelle approche méthodologique des assemblages osseux du Néolithique de Chypre. Entre technique, fonction et culture. Thèse de doctorat, Université de Paris I.
- LEROI-GOURHAN A. (Ed.) 1973. *Séminaire de 1973 sur les structures d'habitat. Témoins de combustion*. Ethnologie préhistorique, Chaire de Préhistoire, Collège de France, Paris.
- LEROI-GOURHAN A. 1984. Réflexion terminologique sur « structure ». In : BERKE H., HAHN LINDSTÄDTER J. 2008. The Epipalaeolithic-Neolithic-Transition in the Mediterranean region of Northwest Africa. *Quartär*, 55 : 33-54.
- LINSTÄDTER, J. & KEHL, M., 2012. The Holocene archaeological sequence and sedimentological processes at Ifri Oudadane, NE Morocco. *Journal of Archaeological Science* 39 (10), 3303-3326.
- LINSTÄDTER, J., 2004. Zum Frühneolithikum des westlichen Mittelmeerraumes. Die Keramik der Fundstelle Hassi Ouenzga. In: AVA-Forschungen, vol. 9. Philipp von Zabern, Mainz.
- LINSTÄDTER, J., 2010. Recherches récentes sur les sites en grotte du Néolithique ancien dans l'Ouest marocain. In: Manen, C., Convertini, F., Binder, D., Sénépart, I. (Eds.), Premières sociétés paysannes de Méditerranée occidentale - Structures des productions céramiques, Séance de la Société Préhistorique Française, Toulouse, 11-12 mai 2007. *Mémoire de la Société Préhistorique Française* LI, pp. 227-235.
- LINSTÄDTER J., 2003. Le site néolithique de l'abri d'Hassi Ouenzga (Rif oriental, Maroc), avec une annexe d'Habiba Atki. *Beitrag zur Allgemeinen und Vergleichenden Archäologie*, 23, 85-138.
- LIOLIOS D. 1999. *Variabilité et caractéristique du travail des matières osseuses au début de l'Aurignacien : approche technologique et économique*. Thèse de doctorat. Université de Paris X.
- LIVINGSTONE SMITH A. 2001. Pottery manufacturing processes : reconstruction and interpretation. In : GARCEA E. A. A. (Ed.), *Uan Tabu. In the Settlement History of the Libyan Sahara*. All'insegna del Giglio, Firenze : 113-152.
- LUBELL D., BALLAIS J. L., GAUTIER A., HASSAN F. A. 1975. The prehistoric cultural ecology of capsian escargotières. Preliminary Results of an Interdisciplinary Investigation in the Chéria-Télidjène Region (1972-1973). *Libyca*, 23 : 44-121.
- LUBELL D., GAUTIER A., LEVENTHAL E. T., THOMPSON M., SCHWARCZ H. P., SKINNER M. 1982-1983. The prehistoric cultural ecology of capsian escargotières. Part II : Report on investigations conducted during 1976 in the Bahiret Télidjène, Tebessa Wilaya, Algeria. *Libyca*, 30-31 : 60-143.
- LUBELL D. 1984a. Paleoenvironments and Epi-Paleolithic Economies in the Maghreb (ca. 20,000 to 5000 B.P.). In: CLARK J.D., BRANDT S.-A. (Eds.), *From Hunters to Farmers: The Causes and Consequences of Food Production in Africa*, University of California Press, Berkeley : 41-56.
- LUBELL D., SHEPPARD P., JACKIES M. 1984b. Continuity in the Epipaleolithic of North Africa with Emphasis on the Maghreb. In : WENDORF F., CLOSE A. E. (Eds.), *Advances in world Archaeology*, vol. 3, Academic Press, New York : 143-191.
- LUBELL D. 2001. Late Pleistocene-Early Holocene Maghreb. In: PEREGRINE P. N., EMBER M. (Eds.), *The Encyclopedia of Prehistory, Volume 1 : Africa*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York : 129-149.

- LUBELL D., 2005. Continuité et changement dans l'Épipaléolithique du Maghreb. In, M. Sahnouni (ed.) *Le Paléolithique en Afrique: l'histoire la plus longue*, pp. 205-226. Guides de la Préhistoire Mondiale, Éditions Artcom'/Errance:Paris.
- LUBELL D. 2009. Post-Capsian occupation in the Eastern Maghreb: Implications of a revised Chronological assessment for the adult burial at Aïn Misteheyia. *Journal of African Archaeology*, 7/2 : 175-189.
- MAIGROT Y., 2003. Etude technologique et fonctionnelle de l'outillage en matières dures animales : la station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France), Thèse de doctorat, Paris, Université Paris Panthéon-Sorbonne, 284 p
- MAÎTRE J.P. 1974. Nouvelles perspectives sur la préhistoire récente de l'Ahaggar. *Libyca*, 22:93-143.
- MARTINI, J. & KAVALIERIS, I. 1978. Mineralogy of the Transvaal caves. *Transactions of the Geological Society of Africa* 81, 47-54.
- MCBURNEY C. B. M. (Ed.) 1967. *The Haua Fteah (Cyrenaica) and the Stone Age of the South-East Mediterranean*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MCDERMOTT, F., 2004. Paleo-climate reconstruction from stable isotope variations in speleothems: a review. *Quaternary Science Reviews* 23, 901-918.
- MCGEE, D., DEMENOCAL, P. B., WINCKLER, G., W. STUUT, J. B., & BRADTMILLER, L. I. 2013. The magnitude, timing and abruptness of changes in North African dust deposition over the last 20,000 yr, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 371-372, 163-176.
- MCNUTT C. H. 1981. Nearest neighbors, boundary effect, and the old flag trick: a general solution. *American Antiquity*, 46 : 571-592.
- MÉRY S. ANDERSON P., INIZAN M.-L., LECHEVALLIER M., PELEGRIN J. 2007. A pottery workshop with flint tools on blades knapped with copper at Nausharo (Indus civilisation, ca. 2500 BC). *Journal of Archaeological Science*, 34 : 1098-1116.
- MERZOUG, S. 2005. Comportements de subsistance des Ibéromaurusiens d'après l'analyse archéozoologique des mammifères des sites de Tamar Hat, Taza 1 et Columnata (Algérie), Thèse de Doctorat 3e cycle. MNHN, Paris.
- MERZOUG, S., KHERBOUCHE F., SEHIL N., CHELLI R., HACHI S. (soumis). Faunal analysis of the Neolithic in the GLD1 Cave (Akbou, Algeria) and the shift in sheep/goat husbandry. 2016. *Quaternary International*. In Press. Available online 28 November 2015.
- MOHAMMED-ALI A. S., KHABIR A.-R. M. 2003. The Wavy Line and the Dotted Wavy Line Pottery in the Prehistory of the Central Nile and the Sahara-Sahel Belt. *African Archaeological Review*, 20 : 25-58.
- MOHAMMEDI F. ET MOKHTARI F., 1990, Synthèse des études hydrogéologiques de la vallée de l'oued Sahel-Soummam (W. Béjaïa). Mémoire d'ingénieur, IST, USTHB (Alger).

- MOREL J. 1969. La station préhistorique de la grande dune d'Aine Khiar dans la région de la Calle (Est Algérien). *Libyca*, 16 : 101-130.
- MOREL J. 1976. L'industrie osseuse du Capsien supérieur de Dra-Mta-el-Ma-el-Abiod. *Libyca*, 24 : 181-188.
- MULAZZANI S, 2010. L'habitat épipaléolithique de SHM-1 et des sites environnants au bord de la sebkha-lagune de Halk el Menjel (Hergla-Tunisie) entre le VII^e et VI^e millénaire cal BC, thèse de Doctorat de l'Université Paris I.
- NESPOULET R, 2008. Le contexte archéologique des restes humains atériens de la région de Rabat-Témara (Maroc) : apport des fouilles des grottes d'El Mensara et d'El Harhoura 2, *Actes RQM4*, Oujda, pp. 356-375.
- NEUMANN, K., SCHOCH, W., DÉTIENNE, P., SCHWEINGRUBER, F.H., RICHTER, H. 2001. *Woods of the Sabara and the Sabel*. Bern, Stuttgart, Wien. 465 pp.
- NEWCOMER M.-H. 1974. Study and replication of bone tools from Ksar Akil (Lebanon). *World Archaeology*, 6, p. 138-153.
- OBERT, D., 1984, Géologie des Babors (Algérie): importance de la paléotectonique alpine dans l'orogène tellien. *Comptes Rendus des séances de l'Académie de Sciences Paris*, 25: 99-117.
- OLIVE M., TABORIN Y. 1989. *Nature et fonction des foyers préhistoriques*. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France, 2.
- OUCHAOU, B., 2012. Néolithisation au Maroc : comportement de subsistance et domestication animale. In: *Encyclopédie Berbère*, XXXIII. Peeters Publishers, Louvain/Paris, pp. 5412-5520.
- OUCHAOU, B., AMANI, F., 1997. Etude préliminaire des grands Mammifères de Kaf-tahel Ghar. *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes* 6, 53e60.
- PALES L., GARCIA A., 1981. Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire. Herbivores, 2 volumes, édition C.N.R.S.
- PALES, L., LAMBERT, CH., 1971. Atlas ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire. Carnivores, 2 volumes, édition C.N.R.S.
- PALLARY P. 1909. *Instructions pour les recherches préhistoriques dans le Nord-Ouest de l'Afrique*. Mémoires de la société historique Algérienne, 3.
- PAYNE S., 1985. Morphological distinction between the mandibular teeth of young sheep (Ovis) and goat (Capra). *Journal of archaeological Science* 12, 139-147.
- PAYNE, S., 1973. Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale. *Anatolian Studies* 23: 281-303.
- Payne, S., 1987. Reference codes for Wear Stages in the mandibular cheek teeth of sheep and goats. *Journal of Archaeological Science* 14: 609–614.

- PELEGRIN J, 1988. Débitage expérimental par pression "Du plus petit au plus grand". In : *Technologie préhistorique, Notes et Monographies Techniques*; 25, C.N.R.S., Paris : 37-52.
- PELEGRIN J. 2000. Les techniques de débitage au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. In : VALENTIN B., BODU P., CHRISTENSEN M. (Eds.), *L'Europe centrale et Septentrionale au Tardiglaciaire. Confrontation des modèles régionaux de peuplement. Actes de la Table-ronde internationale de Nemours, mai 1997*, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile-de-France, 7, éd. A.P.R.A.I.F., Nemours, : 73-86.
- PERLÈS C. 1986. Interprétation Comparée du Matériel Lithique et Céramique sur un Site Néolithique (d'après l'exemple de Franchthi, Grèce). In: BARRELET M.-T., GARDIN J.-C. (Eds.), *A propos des Interprétations Archéologiques de la Poterie: Questions Ouvertes*. Editions Recherche sur le Civilisations, Paris : 95-105.
- PERLÈS C. 1987. *Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce). Tome II. Les industries du Mésolithique et du néolithique initial*. Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis.
- PERLÈS C. 2004. *Les Industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce). Tome III. Du Néolithique ancien au Néolithique final*. Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis.
- PETERS, J., 1986. Osteomorphology and osteometry of the appendicular skeleton of African buffalo, *Syncerus caffer* (Sparman, 1779), and cattle, *Bos primigenius* f. *taurus* (Bojanus, 1827). Occasional Papers, Laboratorium voor Paleontologie, 1, Rijksuniversiteit Gent. Ghent.
- PETERS, J., VAN NEER, W. , PLUG, I., 1997. Comparative postcranial Osteology of Hartebeest (*Alcelaphus buselaphus*), Scimitar Oryx (*Oryx dammah*) and Addax (*Addax nasomaculatus*) with notes on the osteometry of Gemsbok (*Oryx gazella*) and Arabian oryx (*Oryx leucoryx*). *Annales des sciences zoologiques*, 280, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique, 1-83 p.
- PETILLON J. M., 2006. Des magdaléniens en armes : technologie des armatures de projectiles en bois de cervidé du magdalénien supérieur de la grotte d'Isturitz (Pyrénées-Atlantiques), Treignes, Editions du CEDARC, 302 p.
- PETTIT-MAIRE N. – 2012. Sahara : les grands changements climatiques naturels, Paris, Errance, 191 (Promenades archéologiques).
- PETTIT-MAIRE N. 1995. Past global climatic changes in the tropical arid / semi-arid belt in the North of Africa, in: Holocene cycles : climate, sea levels and sedimentation, *Journal of coastal Research - Special Issue* ; 17, p. 87-92.
- PÉZARD G. 1906. Recherches préhistoriques dans l'Atlas tellien. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 3 : 346-52.
- POBEGUIN Th., 1943.- Description sommaire des hydrates d'oxalate de calcium (C. R. Acad. Sc., 1943, 216, p. 500).
- PROVENZANO N., 2001. Les industries en os et bois de cervidés des Terramares émiliennes, Thèse de doctorat, Aix-en-Provence, Université de Provence, 299 p.
- PRUMMEL, W., 1987a. Atlas for identification of foetal skeletal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig: Part. 1, *Archaeozoologia*, 1 (1), pp. 23-30.

- PRUMMEL, W., 1987b. Atlas for identification of foetal skeletal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig: Part. 2, *Archaeozoologia*, 1 (2), pp. 11-41.
- PRUMMEL, W., 1988. Atlas for identification of foetal skeletal elements of Cattle, Horse, Sheep and Pig: Part. 3, *Archaeozoologia*, 2 (1-2), pp. 13-26.
- PRUMMEL, W., FRISCH, H.-J., 1986. A guide for the distinction of species, sex and body size in bones of sheep and goats. *Journal of Archaeological Science* 13 (6), 567- 577.
- QUINIF Y. 2010. Fantômes de roche et fantômisation – Essai sur un nouveau paradigme en karstogène. *Karstologia Mémoires*, 18, 196 p.
- RAHMANI N. 2003. *Le Capsien Typique et le Capsien supérieur, évolution ou contemporanéité? Les données technologiques. Avec préface de Jacques Tixier*. British Archaeological Reports, International Series 1187, Oxford.
- RAHMANI N. 2004. Nouvelle interprétation de la chronologie capsienne (Épipaléolithique du Maghreb). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 101 : 345-360.
- RAMOS J., ZOUAK M., BERNAL D., RAISSOUNI B. 2008. *Las ocupaciones humanas de la cueva de Caf Tabt el Ghar (Tetuán). Los productos arqueológicos en el contexto del Estrecho de Gibraltar*. Cadiz.
- REMILI H. ET ZOUAOUA O., 1995, Contribution à l'étude géologique et gîtologique de l'indice minéralisé ferrifère de l'Adrar Gueldaman (Akbou, W. Béjaïa). Mémoire d'ingénieur, IST, USTHB (Alger).
- RIEHLA, S., PUSTOVOYTOV, K. E., WEIPPERT, H., KLETT, S., & HOLE, F., 2014. Drought stress variability in ancient Near Eastern agricultural systems evidenced by $\delta^{13}\text{C}$ in barley grain, *PNAS*, 111, 12348–12353, 2014.
- ROFFET-SALQUE M., REGERT M., EVERSHERD R. P., OUTRAM A. K., CRAMP L., DECAVALLAS O., DUNNE J., GERBAULT P., MILETO S., MIRABAUD S., PÄÄKKÖNEN M., SMYTH J., ŠOBERL L., WHELTON H. L., ALDAY-RUIZ A., ASPLUND H., BARTKOWIAK M., BAYER-NIEMEIER E., BELHOUCHE L., BERNARDINI F., BUDJA M., COONEY G., CUBAS M., DANAHAR ED M., DINIZ M., DOMBORÓCZKI L., FABBRI C., GONZÁLEZ-URQUIJO J. E., GUILAINE J., HACHI S., HARTWELL B. N., HOFMANN D., HOHLE I., IBÁÑEZ J. J., KARUL N., KHERBOUCHE F., KIELY J., KOTSAKIS K., LUETH F., MALLORY J. P., MANEN C., MARCINIAK A., MAURICE-CHABARD B., MC GONIGLE M. A., MULAZZANI S., ÖZDOĞAN M., PERIĆ O. S., PERIĆ S. R., PETRASCH J., PÉTREQUIN A. –M., PÉTREQUIN P., POENSGEN U., POLLARD C. J., POPLIN F., RADI G., STADLER P., STÄUBLE H., TASIĆ N., UREM-KOTSOU D., VUKOVIĆ J. B., WALSH F., WHITTLE A., WOLFRAM S., ZAPATA-PEÑA L. & ZOUGHAMI J. 2015. Widespread Exploitation of the Honeybee by Early Neolithic Farmers, *Nature*, 527(7576).
- ROLAND, T. P., 2012. Was there a ' 4.2 kyr event ' in Great Britain and Ireland? Evidence from the peatland record, PhD, University of Exeter, Exeter, UK.
- ROSET J.-P. 2000. Céramique et néolithisation en Afrique saharienne. In: GUILAINE J. (Ed.), *Premiers paysans du monde. Naissances des agricultures*, Errance, Paris : 263-290.

- ROUBET, C., 1966. Les pendeloques en plaques dermiques de tortue dans le Néolithique de l'Afrique du Nord. *Libyca* XIV, 223–259.
- ROUBET C. 1968a. Nouvelles observations sur l'Épipaléolithique de l'Algérie orientale. Le gisement de Koudiat Kifen Lahda. *Libyca*, 16: 55-101.
- ROUBET C. 1968b. *Le gisement du Damous el Abmar et sa place dans le néolithique de tradition capsienne*. Travaux du C.R.A.P.E., Paris.
- ROUBET C. 1969a. Evolution de l'outillage lithique du Néolithique de tradition capsienne. In : *Actes du premier colloque international d'archéologie africaine*, Fort-Lamy (République du Tchad), 11-16 Décembre 1966, Etudes et Documents Tchadiens, Mémoires I : 338-357.
- ROUBET C. 1969b. Intérêt des datations absolues obtenues pour le Néolithique de tradition capsienne. *Libyca*, 16 : 245-265.
- ROUBET C. 1969c. La grotte Capéletti de Khanguet si Mohamed Tahar (Aurès - Algérie) ; Etude préliminaire. *Libyca*, 16 : 203-211.
- ROUBET C. 1971. Sur la définition et la chronologie du Néolithique de tradition capsienne. *L'Anthropologie*, 75 : 553-574.
- ROUBET C. 1979. *Economie pastorale préagricole en Algérie orientale. Le Néolithique de tradition capsienne. Exemple de l'Aurès*. C.N.R.S., Paris.
- ROUBET C. 2003. « Statut de berger » des communautés atlasiques néolithisées du Maghreb oriental, dès 7000 BP. *L'Anthropologie*, 107 : 393-442.
- ROUBET C. 2006. Les comportements de subsistance et symboliques des premiers pasteurs néolithiques du Maghreb oriental atlasique. *C. R. Palevol*, 5 : 441-451.
- ROUBET C. 2010. Statut social des pasteurs néolithiques des Némencha : Objets de prestige. *Aouras*, t.6, p. 39-55.
- ROUBET C. ET KHERBOUCHE F., 2012. Néolithisation tellienne en Algérie, *Encyclopédie Berbère*, XXXIV, N46, p. 5497.
- ROUBET C. HACHI S. 2008. *Leucochroa candidissima*. *Encyclopédie Berbère*. Edisud, Aix-en-Provence, 28-29 : 4366-4374.
- ROUBET C. 2012A. Néolithisation en Afrique du Nord : Introduction. *Encyclopédie Berbère* N40, p. 5444-5461
- ROUBET C. 2012b. Néolithisation atlasique en Algérie. *Encyclopédie Berbère* N45, p. 5489-5497.
- ROUBET, C. 2013. « Os dermique de tortue », *Encyclopédie berbère*, 36 | Oryx - Ozoutae, Aix-en-Provence, Edisud, p. 5872-5880
- ROUBET, C ET AMARA I. 2013. « Ocre », *Encyclopédie berbère*, 35 | Oasitae - Ortaïas, Aix-en-Provence, Edisud, p. 5699

- ROUX V. 1994. La technique du tournage : définition et reconnaissance par les macrotraces. In: AUDOUZE F, BINDER D. (Eds.), *Terre Cuite et Société. La céramique, document technique, économique et culturelle*. Edition APDCA, Juan les Pins : 45-58.
- ROYER P. 1926. Fouilles de l'Adrar Gueldaman. Deuxième partie. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, tome 23, N. 9-10. pp. 228-238.
- RUAN, J., KHERBOUCHE, F., GENTY, D., CHENG, H., BLAMART, D., DEWILDE, F., HACHI, S., EDWARDS, L. R., REGNIER, E., MICHELOT, J.-L. 2016. Evidence of a prolonged drought c. 4200 yr BP correlated with prehistoric settlement abandonment from Gueldaman GLD1 cave, N-Algeria. *Climate of the Past*, 12, pp. 1-14.
- RYE O. S. 1981. *Pottery Technology. Principles and Reconstruction*. Taraxacum, Washington DC.
- SAIDANI N., MERZOUG S., KHERBOUCHE F., STOETZEL E., 2015. Etude taxonomique et paleoecologique des microvertébrés des niveaux néolithiques de la grotte de Gueldaman GLD1, Algérie. Huitième Rencontre des Quaternaristes Marocains (RQM8), 10-12 novembre Nador.
- SARI L., 2012. L'Ibéromaurusien, culture du paléolithique supérieur tardif, approche technologique des productions lithiques taillées de Tamar Hat, Rassel et Columnata (ALGÉRIE), Thèse de Doctorat de l'université de Paris X-Nanterre.
- SCHIFFER M. B. 1987. *Formation processes of the Archaeological Record*. Ed. University of New Mexico, Albuquerque.
- SCHMID, E., 1972. Atlas of Animal Bones : For prehistorians, archaeologists and Quaternary geologists. *Knochenatlas. Für Prähistoriker, Archäologen und Quartärgeologen*, New York - Elsevier Pub. Co, Amsertam, 159 p.
- SCHNEIDER F. 2007. La céramique non décorée de l'abri de Hassi Ouenzga et le début de l'utilisation des récipients en céramique dans le nord-ouest du Maghreb. *Zeitschrift für Archäologie Außereuropäischer Kulturen*, 2: 241-253.
- SCHOLZ, D. & HOFFMANN, D. L., 2011. StalAge - An algorithm designed for construction of speleothem age models, *Quat. Geochronol.*, 6, 369-382.
- SCHWEINGRUBER, F.H. 1990. Anatomie europäischer Hölzer. Bern und Stuttgart. 800 pp.
- SEMENOV S. A. 1964. *Prehistoric technology*. Cory Adams and Machay, London.
- SÉNÉPART I. 1992. *Les industries en matière dure animale de l'Épipaléolithique au Néolithique final dans le Sud-Est de la France*. Thèse de Doctorat, Université de Paris X.
- SENEPART I. 1995. Chronologie des industries osseuses néolithiques dans le Sud-est de la France. In : *Chronologies néolithiques de 6000 a 2000 avant notre ère dans le bassin rhodanien*. Actes du colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19-20 septembre 1992 : 205- 216.
- SENEPART I. 2004. Fiche travail de l'os au Néolithique et au Chalcolithique dans le sud de la France. In: RAMSEYER D. (Ed.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Société Préhistorique Française, Paris : 151-162.

- SENEPART I., CONVERTINI F. 2003. Essai de caractérisation des productions céramiques cardiales du Baratin à Courthézon (Vaucluse). Le rôle du dégraissant dans la définition temporelle et spatiale des groupes culturels. In : GASCO J., GUTHERZ X. ET LABRIFFE P.-A. DE (Eds.). *Temps et espaces culturels du 6^e au 2^e millénaire en France du Sud. Actes des Quatrièmes Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*, Nîmes, 28 et 29 octobre 2000, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 15 : 83-97.
- SHEPARD A. 1956 (12^{ème} édition 1985). *Ceramics for the archaeologist*, Carnegie Institution Publication, Washington, D.C.
- SIDÉRA I. 1993. *Les assemblages osseux en bassin parisien et rhénan du VI^e au I^{er} millénaire B.C. Histoire, techno-économie et culture*. Thèse de doctorat, Université de Paris 1.
- SIDÉRA I. 2004. Fiche exploitation de l'os au Néolithique dans les bassins parisien et rhénan. In: RAMSEYER D. (Ed.), *Fiches typologiques de l'industrie osseuse préhistorique*. Société Préhistorique Française, Paris : 163-171.
- SIDÉRA I. 2000. Feu et industrie osseuse. Un marqueur d'identité culturelle. *Paléorient*, Volume 26, Numéro 2, p. 51 – 59.
- SILVER, A., 1969. The ageing of domestic animals, in Brothwell D. R., Higgs E.S. (eds.): *Science in Archaeology*, London, Thames and Hudson, p. 283-302.
- SIMIANE (DE), M., 2003. La chèvre. Rustica. Editions, Paris.
- SMITH A. B. 1992. Origin and Spread of Pastoralism in Africa. *Annual Review of Anthropology*, 21 : 125-141.
- STOOPS G. 2003. Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections, éditeur : Soil Science Society of Amer, 84 pages.
- STOOPS G., MARCELINO V. & MEES F., 2010.- Micromorphological Features and Their Relation to Processes and Classification: General Guidelines and Keys. Interpretation of Micromorphological Features of Soils and Regoliths, 2010, Pages 15-35
- STORDEUR D. 1978. Proposition de classement des objets en os selon le degré de transformation imposé à la matière première. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 75 : 20-23.
- STORDEUR D. 1982. Classification multiple des outillages osseux de Kirokitia, Chypre. VI^e millénaire. Industrie de l'os néolithique et de l'Age des Métaux 2, 2^e réunion du groupe de travail n° 3 sur l'industrie de l'os préhistorique. Éditions du C.N.R.S., Paris : 10-25.
- STORDEUR D. 1984. L'industrie osseuse de Khirokitia. In : LEBRUN A. (Ed.), *Fouilles récentes à Khirokitia (Chypre), 1977-1981*. Paris : 129-144.
- STORDEUR D. 1988. Outils et armes en os de Mallaha, . *Mémoires et Travaux du .R.F.J.*, 6, Association Paléorient, Paris.
- STUIVER M., BRAZUINAS T.F. 1993. Modeling atmospheric ¹⁴C influences and ¹⁴C ages of marine samples to 10,000 BC. *Radiocarbon*, 35/1 : 137-189.

- STUIVER M., POLACH H. A. 1977. Discussion: Reporting of ¹⁴C data. *Radiocarbon*, 19/3 : 55-363.
- STUIVER M., REIMER P.J. 1993. Extended ¹⁴C data base and revised CALIB 3.0 ¹⁴C Age calibration program. *Radiocarbon*, 35/1 : 215-230.
- SCHUHMACHER T. X., CARDOSO J. L. & BANERJEE A. 2009. Sourcing African ivory in Chalcolithic Portugal, *ANTIQUITY* 83 : 983–997.
- Tartar E., 2009. De l'os à l'outil. Caractérisation technique, économique et sociale de l'utilisation de l'os à l'Aurignacien ancien. Etude de trois sites : l' Abri Castanet (secteur nord et sud), Brassempouy (Grotte des Hyènes et Abri Dubalen) et Gatzarria, Thèse de doctorat, Paris, Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2 vol., 371 p.
- TEXIER P.J. 1984. Le débitage par pression et la mécanique de la rupture fragile. Initiation et propagation des fractures. In : TIXIER J. (Ed.), *Préhistoire de la pierre taillée ; 2 : Economie du débitage laminaire : technologie et expérimentation*. Cercle de Recherches et d'Etude préhistorique, 3e table ronde de technologie lithique, Meudon-Bellevue, oct. 1982, Paris : 139-148.
- TIXIER J. (Ed.) 1984. *Préhistoire de la pierre taillée ; 2 : Economie du débitage laminaire : technologie et expérimentation*. Cercle de Recherches et d'Etude préhistorique, 3^e table ronde de technologie lithique, Meudon-Bellevue, octobre 1982, Paris.
- TIXIER J. 1955. Les abris sous roche de Dakhlata es-Saâdane (Commune mixte de Bou-Saâda). I. Les industries en place de l'Abri B. *Libyca*, 3 : 81-128
- TIXIER J. 1963. *Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb*. Mémoires du C.R.A.P.E., 2, Paris.
- TIXIER J. 1982. Techniques de débitage : osons ne plus affirmer. In : CAHEN D. (Ed.), *Tailler ! Pour quoi faire : préhistoire et technologie lithique II* Tervuren, Musée Royal de l'Afrique centrale, p. 13-22. (*Studia Praehistorica Belgica* 2).
- TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H. 1980. *Préhistoire de la pierre taillée. 1 - terminologie et technologie*. C.R.E.P., Valbonne.
- TIXIER J., MARMIER F., TRÉCOLLE G. 1976. *Le Campement préhistorique de Bordj Mellala, Ouargla, Algérie*. C.R.E.P., Paris.
- VAKS, A., WOODHEAD, J., BAR-MATTHEWS, M., AYALON, A., CLIFF, R. A., ZILBERMAN, T., MATTHEWS, A., & FRUMKIN, A., 2013. Pliocene–Pleistocene climate of the northern margin of Saharan–Arabian Desert recorded in speleothems from the Negev Desert, Israel, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 368, 88-100.
- VAUFREY R. 1955. *Préhistoire de l'Afrique du Nord*, t. 1, *Le Maghreb*. Publications de l'Institut des Hautes Etudes de Tunis, vol. IV, Masson, Paris.
- VERGARI A. 1998. Nouveau regard sur la spéléogénèse : le pseudo-endokarst du Tournaisien (Hainaut, Belgique). *Karstologia*, 31, 12-18.
- VERNET J.-L. 2004. Le Sahara préhistorique entre Afrique du Nord et Sahel : état des connaissances et perspectives. In : BAZZANA A., BOCOUM H. (Eds.), *Du Nord au Sud du Sahara. Cinquante ans d'archéologie française en Afrique de l'Ouest et au Maghreb*. Sépia, Paris : 89-100.

- VERNET R. 1995. *Climats anciens du nord de l'Afrique*. L'Harmattan, Paris.
- VERNET R. 2002. Climate during the Late Holocene in the Sahara and the Sahel : Evolution and Consequences on Human Settlement. In : HASSAN F. A. (Ed.), *Droughts, Food and Culture: Ecological Change and Food Security in Africa's Later Prehistory*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, London : 47-63.
- VERNET, J.-L., BAZILE, E., EVIN, J. 1979. Coordination des analyses anthracologiques et des datations absolues sur charbons de bois. *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 76-3: 76-79.
- VIGNE, J.-D., HELMER, D., 1999. Nouvelles analyses sur les débuts de l'élevage dans le centre et l'ouest méditerranéen. In Vaquer, J. (ed), le Néolithique du Nord-Ouest méditerranéen, actes du XXIVe congrès préhistorique de France. Carcassonne 2-30 septembre 1994, p. 126-146.
- VILETTES J., de. 1957. Un collier d'amulettes kabyle. *Rev. Africaine*, t.CI, 1957, p. 381-387.
- VORUZ J.-L. 1978. Typologie de l'industrie en matières dures animales. Essai d'extension de la typologie analytique : le langage descriptif. *Dialektike. Cahiers de typologie analytique*. Centre de Paléontologie stratigraphique, Eruri, Pau : 38-61.
- VORUZ J.-L. 1984. *Outillages osseux et dynamisme industriel dans le Néolithique jurassien*. Thèse de doctorat, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Toulouse.
- WAINER K., 2009. Reconstruction climatique des derniers 200 ka a partir de l'étude isotopique et géochimique des spéléothèmes du sud de la France. Thèse de l'Université Paris Sud - Paris XI.
- WALKER, R., 1985. A guide to post-cranial bones of East African animals, Hylochoerus Press, Norfolk, 285 p.
- WEISS, H., COURTY, M.-A., WETTERSTROM, W., GUICHARD, F., L.SENIOR, MEADOW, R., & A.CURNOW, 1993. The genesis and collapse of third millennium North Mesopotamian civilization, *Science*, 261, 995-1004.
- WENDORF F., SCHILD R. 1980. *The Prehistory of the Eastern Sahara*. Academic Press, New York.
- WENDORF F., SCHILD R. 2002. The Role of Storage in the Neolithic of the Egyptian Sahara. In : *Tides of the Desert. Contributions to the Archaeology and Environmental History of Africa in Honour of Rudolph Kuper*. Africa Praehistorica 14, Einrich Barth Institute, Köln : 41-50.
- WENGLER L.1995. Dégradation ou modification du milieu au Maghreb durant l'Holocène : causes anthropiques ou naturelles ? In Van der Leeuw S. (Ed.) : L'homme et la dégradation de l'environnement. XVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Edition APDCA, Sophia Antipolis, 315-330.
- Wildi W. 1983. La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie): structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. - *Rev. Géol. dyn. Géogr. phys.* vol. 24/3, 201-297.
- ZANCHETTA, G., BAR-MATTHEWS, M., DRYSDALE, R. N., LIONELLO, P., AYALON, A., HELLSTROM, J. C., ISOLA, I., & REGATTIERI, E., 2014. Coeval dry events in the central and eastern

Mediterranean basin at 5.2 and 5.6 ka recorded in Corchia (Italy) and Soreq caves (Israel) speleothems, *Global Planet. Change*, 122, 130-139.

ZEDER, A.-M., PILAAR, S.-E., 2009. Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37, 225-242.

ZEDER, A.-M., PILAAR, S.-E., 2010. Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37, 225-242.

ZEDER, M.-A., LAPHAM, H.-A., 2010. Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science* 37 (11), 2887-2905.

ZOUGHLAMI J. 1978. *Le Néolithique de la dorsale tunisienne*, Thèse III cycle, Toulouse.

1. Annexes

1.1. Liste typologique outils lithiques

GRATTOIRS	
1 Grattoir simple sur éclat 2 Grattoir sur éclat retouché 3 Grattoir circulaire 4 Grattoir nucléiforme ou rabot 5 Grattoir denticulé 6 Grattoir à épaulement ou à museau	7 Grattoir à coche(s) 8 Grattoir simple sur lame ou lamelle 9 Grattoir sur lame ou lamelle retouchée 10 Grattoir sur lame à bord abattu 11 Grattoir double
PERÇOIRS	
12 Perçoir simple 13 Perçoir sur lamelle à bord abattu 14 Perçoir d'Ain Khanga	15 Grand perçoir capsien 16 Mèche de forêt
BURINS	
17 Burin dièdre 18 Burin dièdre d'angle 19 Burin d'angle sur cassure 20 Burin multiple dièdre 21 Burin d'angle sur troncature rectiligne normale 22 Burin d'angle sur troncature rectiligne oblique 23 Burin d'angle sur troncature concave 24 Burin d'angle sur troncature convexe 25 Burin d'angle sur piquant-trièdre	26 Burin multiple sur troncature(s) 27 Burin multiple mixte 28 Burin nucléiforme 29 Burin dièdre sur lame à bord abattu 30 Burin d'angle sur cassure de lame à bord abattu 31 Burin sur dos de lame à bord abattu 32 Burin d'angle sur troncature de lame à bord abattu 33 Burin multiple sur lame à bord abattu
ECLATS ET LAMES A BORD ABATTU	
34 Eclat à bord abattu 35 Lame à bord abattu rectiligne 36 Lame à tête arquée 37 Lame à bord abattu arqué 38 Couteau de Guentis	39 Lame à bord abattu convexe-concave 40 Lame à bord abattu obtuse 41 Lame à bord abattu partiel 42 Fragment de lame à bord abattu
OUTILS COMPOSITES	
43 Grattoir-lame à bord abattu	44 Grattoir-burin
LAMELLE A BORD ABATTU	
45 Lamelle aiguë à bord abattu rectiligne 46 Lamelle aiguë à bord abattu rectiligne et base 47 Lamelle aiguë à bord abattu rectiligne et base 48 Pointe de Mechta-el-Arbi 49 Pointe du Chacal 50 Pointe d'Aïoun Berriche 51 Lamelle aiguë à bord abattu rectiligne et base 52 Pointe d'Aïn Kéda 53 Aiguillon droit 54 Chute de burin à retouches abruptes 55 Lamelle à tête arquée 56 Lamelle à bord abattu arqué 57 Lamelle à bord abattu arqué et base arrondie	58 Lamelle à bord abattu arqué et base tronquée 59 Lamelle à bord abattu arqué et base retouchée 60 Lamelle à bord abattu gibbeux 61 Lamelle à bord abattu et base rétrécie 62 Pointe de la Mouillah 63 Lamelle à bord abattu partiel 64 Lamelle à cran 65 Pointe à cran 66 Fragment de lamelle à bord abattu 67 Lamelle obtuse à bord abattu 68 Lamelle scalène 69 Lamelle aiguë à retouche Ouchtata 70 Lamelle Ouchtata 71 Lamelle à retouche Ouchtata 72 Fragment de lamelle à retouche Ouchtata
COCHES ET DENTICULES	
73 Grosse pièce à coche(s) ou étranglement 74 Eclat à coche(s) 75 Eclat denticulé 76 Lame ou lamelle à coche(s)	77 Lame ou lamelle denticulée 78 Scie 79 Pièce à coche(s) ou denticulation et retouche continue
RACLOIRS	
106-1 Raclor simple rectiligne 106-2 Raclor simple convexe 106-3 Raclor simple concave 106-4 Raclor transversal 106-5 Raclor double	106-6 Raclor simple sur lame ou lamelle 106-7 Raclor double sur lame ou lamelle 106-8 Raclor convergent 106-9 Raclor sur face plane 106-10 Raclor à retouche bifaciale 106-11 Raclor alterne
TRONCATURES	
80 Pièce à troncature(s)	81 Pièce à troncature et base ogivale retouchée
MICROLITHES GEOMETRIQUES	
82 Segment ou demi-cercle 83 Trapèze isocèle 84 Trapèze dissymétrique 85 Trapèze rectangle 86 Trapèze à un côté concave 87 Trapèze à deux côtés concaves	93 Triangle à un côté convexe 94 Triangle scalène allongé 95 Triangle scalène allongé à petit côté court 96 Scalène-perçoir 97 Triangle scalène allongé à petit côté concave 98 Scalène-perçoir à petit côté concave

88 Trapèze à un côté convexe 89 Triangle isocèle ou équilatéral 90 Triangle scalène 91 Triangle à un côté concave 92 Triangle à deux côtés concaves	99 Triangle scalène allongé à angle arrondi 100 Scalène-perçoir à angle arrondi
TECHNIQUE DU MICROBURIN	
101 Lame ou lamelle à piquant-trièdre 102 Microburin	103 Microburin Krukowski
ARMATURES DE POINTES DE FLECHES	
Armature triangulaire à base rectiligne Armature triangulaire à base concave Armature triangulaire à base concave et ailerons arrondis Armature triangulaire à base convexe	Armature foliacée Armature pédonculée Armature losangique Armature à tranchant transversal
DIVERS	
104 Pièce esquillée 105 Pièce à retouche continue 106 Racloir 107 Pointe d'Ounan 108 Pointe de Bou-Saâda	109 Lamelle aiguë à base arrondie 110 Pointe de Columnata 111 Pièce à languette(s) 112 Divers

Tableau 1 : Liste typologique établie par J. Tixier pour l'Épipaléolithique du Maghreb (1963) adaptée pour le Néolithique.

1.2. Codes utilisés pour la constitution de la base de donnée typologiques des tessons céramiques

<u>Déterminations morphologies</u>	<u>Caractéristiques décoratives</u>	<u>Mouvement et Geste :</u>
<u>Partie du vase :</u> BRD Bord COL Col FON Fond FND Fragment non déterminé PAN Panse PRE Préhension PRB Préhension-Bord (mixte)	<u>Catégorie :</u> MON Un type de décoration MXT Décor mixte NOD Non décoré DBR Décor seulement sur le rebord	N&T Normal et tournant NOR Normal (Perpendiculaire) N&O Normal et oblique OBL Oblique PPE Pseudo-perforation S&D Stab and Drag
<u>Moyens de préhension ,Type :</u> ANS Anse (préhension) BTN Bouton CON Conique (fond) HEM Hémisphérique (fond) LAN Languette (préhension) MAM Mamelon (préhension) SBC Sub-conique (fond)	<u>Outil :</u> COI Coïn PEI Peigne POI Poinçon SPA Spatule TIC Tige creuse TIP Tige pleine	<u>Motif :</u> CNL Cannelure (de panse) CNB Cannelure sur rebord CRV Motif curviligne HAC Hachure
<u>Données métriques :</u> Epaisseur des parois (mm) Diamètre de l'ouverture (cm) Epaisseur du culot des tessons (cm) Angle de conicité des tessons de fond (en degrés)	<u>Section de l'instrument</u> DIV Diverses formes FEN Fendu (tige creuse) NFE Non fendue (tige creuse) OVL Ovale REC Rectangle RON Ronde SPE Spéciale TDC Section d'une tige déchiquetée	<u>Traitements</u> Perforation des tessons de panse Polissage des parois externes (Une croix « x » indique les tessons concernés)
	<u>Technique :</u> IMP Impression INC Incision I&I Impression et incision PEN Peinture	

Résumé

La grotte GLD1 dans l'Adrar Gueldaman (Babors d'Akbou/Algérie) a bénéficié d'un programme de recherche pluridisciplinaire du CNRPAH depuis 2010. Une séquence néolithique couvrant la période VIII-V^e millénaires BP a été mise au jour et fouillée (Secteurs 2 et 3). La reconstitution du cadre chronostratigraphique climatique, économique et culturel des occupations a permis d'individualiser 4 unités archéologiques chronologiquement calées par 28 dates ¹⁴C (cal BP) : UA1 [7200-6500], UA2 [6500-530], UA3 [5000-4600], UA4 [4500-4200]. Une reconstitution paléoclimatique est proposée à travers des analyses isotopiques ($\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{18}\text{O}$) réalisées sur deux stalagmites STM2 et STM4 de GLD1 dont la croissance (dates U/Th), couvre les trois dernières unités archéologiques. Une corrélation entre changements climatiques et occupations du site est mise en évidence. L'abandon de la grotte coïncide avec la crise d'aridité de 4200 BP enregistrée sur le pourtour méditerranéen. La faune domestique est représentée par des chèvres, des moutons (UA1) et des bovins (UA2). Les systèmes d'élevage des chèvres et moutons correspondent aux modèles de gestion des troupeaux des ovicaprinés de sites néolithiques méditerranéens du Sud de la France et de l'Italie ainsi que du Proche-Orient. Les résultats préliminaires paléobotaniques (étude sur 10% du corpus) indique la présence de blé et de l'orge en UA4. La céramique à fond conique est décorée par incision (UA1) et impression sans recours au cardium. Les résidus organiques identifiés concernent les matières grasses carnées et laitières ainsi que la cire d'abeille (miel). Le mobilier lithique est typique constitué d'outils du fonds commun épipaléolithique et de nouveaux apports (armatures de flèches, racloirs et scies). L'industrie osseuse est exceptionnellement riche, diversifiée et bien conservée. Les documents symboliques sont en ivoire d'éléphant, derme ossifié de tortue, test d'œuf d'autruche, coquillage marin et ocre.

Summary

A multidisciplinary project at GLD1 cave in the Adrar Gueldaman ridge (Babors near Akbou/North Algeria) was initiated by CNRPAH in 2010. A Neolithic sequence covering the VIII-V millennia BP has been revealed (Sectors S2 and S3). The chronostratigraphic, climatic, economic and cultural contexts have been studied, leading to the definition of four archaeological units chronologically delimited using 28 ¹⁴C dates on charcoal (cal BP): UA1 [7200-6500], UA2 [6500-530], UA3 [5000-4600], UA4 [4500-4200].

The paleoclimate for periods UA2 to UA4 was reconstructed using isotopic analysis ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$) of two stalagmites (STM2 and STM4), demonstrating a correlation between climatic changes and the occupation of the cave. A prolonged drought at ca. 4400–3800 cal BP is supposed to be the responsible of cave abandonment shortly after ca. 4403 cal BP. The domestic fauna is composed of sheep and goat (UA1) and cattle (UA2). The slaughter profiles for the *ovis/capra* assemblages suggest a mixed meat/milk economy. Molecular and isotopic analysis of absorbed food residues from 140 pottery vessels confirms the exploitation of domesticated animals, for their carcass fats and their secondary products, e.g. dairy fats. Preliminary palaeobotanical results (10% of the remains studied) show that both wheat and barley were cultivated during the last unit (UA4).

Vessels with conical bottoms were decorated by incision (UA1) or impression techniques without using cardium shell. Lithic tools have epipalaeolithic characteristics, but typical Neolithic ones such as arrowheads, scrapers, and saws are also present.

The worked bone industry is exceptionally rich, diversified and well preserved. A large variety of well-preserved ornaments were crafted from elephant ivory, marine gastropod shells, bird bones, tortoise shells, and ostrich eggshell.