D'une rive à l'autre entre Garonne et Méditerranée : réflexion sur la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien

Justin Guibert

▶ **To cite this version:**

Justin Guibert. D'une rive à l'autre entre Garonne et Méditerranée : réflexion sur la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien. Archéologie et Préhistoire. Université de Toulouse, 2024. Français. ⟨NNT : 2024TLSEJ060⟩. ⟨tel-04952337⟩

HAL Id: tel-04952337

https://theses.hal.science/tel-04952337v1

Submitted on 17 Feb 2025

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.

HAL Authorization

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

Université de Toulouse

Doctorat de l'Université de Toulouse

préparé à l'Université Toulouse - Jean Jaurès

D'une rive à l'autre entre Garonne et Méditerranée : réflexion sur la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien

---

Thèse présentée et soutenue, le 26 septembre 2024 par

Justin GUIBERT

École doctorale
TESC - Temps, Espaces, Sociétés, Cultures

Spécialité
Préhistoire

Unité de recherche
TRACES - Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés

Thèse dirigée par
François BON et Hubert FORESTIER

Composition du jury
M. Jacques JAUBERT, Président, Université de Bordeaux
Mme Élisa NICOUD, Rapporteure, CNRS Côte d'Azur
M. Javier BAENA PREYSLER, Rapporteur, Universidad Autónoma de Madrid
Mme Magali DELMAS, Examinatrice, Université de Perpignan Via Domitia
Mme Sonia HARMAND, Examinatrice, CNRS Occitanie Ouest
Mme Isis MESFIN, Examinatrice, CNRS Paris-Centre
M. François BON, Directeur de thèse, Université Toulouse - Jean Jaurès
M. Hubert FORESTIER, Co-directeur de thèse, Muséum national d'Histoire naturelle

D’une rive à l’autre entre Garonne et Méditerranée : réflexion sur la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien

Remerciements

L'aboutissement de ces quatre années doit beaucoup à plusieurs personnes et institutions que je souhaite remercier ici.
Tout d'abord, mes directeurs de thèse, François Bon et Hubert Forestier, qui par leur soutien et leur constante écoute m'ont permis d'arriver là où j'en suis. J'ai débuté ce travail en pleine pandémie et sans financement dédié, et il est presque sûr que sans ce « duo », je n'aurais pu le conduire à son terme.
Mon « intégration » toulousaine a été grandement facilitée par François Bon qui m'a témoigné de sa confiance lors de l'attribution de vacations d'enseignement et m'a soutenu lors de candidatures à des financements, lors de la préparation à des manifestations scientifiques ou encore lors de leur organisation. Je te remercie également pour nos échanges répétés sur le terrain à Régismont depuis maintenant plus de sept ans ou bien à l'Université, dans un souci permanent de mon épanouissement en tant que jeune enseignant et jeune chercheur.
À Hubert Forestier avec qui j'ai la chance et le plaisir de pouvoir échanger depuis plusieurs années et qui a volontiers accepté de m'« accompagner » à Toulouse, je te suis très reconnaissant. Ma reconnaissance se prolonge à travers les portes que tu m'as ouvertes en Extrême-Orient, et plus particulièrement de celle de la Mission Paléolithique Franco-Thaïe dirigée par Valéry Zeitoun. Cette ouverture orientale a sans aucun doute grandement participé à ma construction au contact d'autres Préhistoires. Cette thèse n'est qu'un départ et j'espère bien que nous prolongerons ce chemin dans les années à venir.
J'adresse à présent mes remerciements aux membres du jury Élisa Nicoud, Javier Baena Preysler, Magali Delmas, Sonia Harmand, Isis Mesfin et Jacques Jaubert pour avoir accepté d'évaluer cette recherche.
Je ne peux également oublier de mentionner les membres de mon comité de suivi de thèse François Bon, Magali Delmas, Marianne Deschamps, Hubert Forestier et Roxane Rocca pour leur bienveillance, leurs précieux conseils et leur disponibilité.
Cette thèse a été conduite au sein de l'École Doctorale 327 - *Temps, Espaces, Sociétés, Cultures* (TESC) de l'Université Toulouse Jean Jaurès et je tiens à remercier ici l'ensemble de ses actrices et acteurs avec lesquels j'ai pu échanger lors de mon mandat de représentant des doctorants.
Ensuite, ma gratitude se dirige tout naturellement vers mon équipe SMP3C, ses responsables successifs, Caroline Renard, Jean-Marc Pétillon, Emmanuel Discamps et Élise Tartar pour leur écoute, leur aide et leur patience dans l'organisation des missions. À ce titre, les nombreuses aides financières de mon équipe et du laboratoire TRACES tout au long de ces quatre années ont été essentielles pour l'aboutissement de ce travail. Je suis donc très reconnaissant au laboratoire TRACES pour les bonnes conditions dans lesquelles j'ai pu mener cette thèse ainsi que la bienveillance et l'humanité de ses directions successives, Nicolas Valdeyron, Sandrine Costamagno, Thomas Perrin, Alexandra Dardenay et Nicolas Teyssandier. Une pensée émue pour Nicolas Valdeyron que je ne connaissais que trop peu, mais qui me témoigna à plusieurs reprises de son soutien et de ses conseils pour mieux « naviguer » dans le monde de l'ESR.
Ce travail a également bénéficié de l'aide précieuse de plusieurs chercheurs, et notamment de celles et ceux travaillant sur les (« vraies ») périodes anciennes de la Préhistoire au sein de TRACES. Je pense ici à Laurent Bruxelles, David Colonge, Marianne Deschamps, Marc Jarry, Laure-Amélie Lelouvier et Vincent Mourre. Cette liste s'élargit logiquement à l'ensemble des membres du Projet

collectif de recherche (PCR) « *ChroTAll* » piloté par Julienne Piana au sein duquel s'inscrit pleinement cette recherche. Mes remerciements à Laurent Bruxelles et Marc Jarry qui m'ont gentiment autorisé à utiliser certaines de leurs illustrations.
Toute ma gratitude à Elena Rossoni-Notter et Olivier Notter pour leur formidable accueil en terre monégasque, nos discussions, leur écoute et leurs conseils pour mener à bien ce travail.
Je remercie aussi pour l'entraide et les échanges permanents, les doctorant(e)s du laboratoire et plus particulièrement nos successives représentantes au conseil de laboratoire, Julie Bachellerie, Sarah Boscus, Sofia Solanas, Léa Jobard, Emma Bernard, Andréa Charignon, Clémentine Bourbiaux et Louise Betz pour leur dévouement au collectif.
Une pensée amicale aux doctorants, post-doctorants ou chercheurs lithiciens d'ici et d'ailleurs avec qui j'ai eu le plaisir d'échanger au cours de ces quatre années : Antonio Pérez-Balarezo, Juliette Capdevielle, Félicien Capellari, Océane Laroche, Valentina Vacca, Marianne Deschamps, Cyrielle Mathias, Isis Mesfin, Cyril Viallet, Yuduan Zhou, plusieurs de nos discussions ont alimenté ma réflexion. Un remerciement particulier à Valéry Zeitoun pour sa confiance lors de mon intégration à sa mission en Thaïlande du Nord ainsi que pour son aide plurielle : rendez-vous à l'Opéra !
Je suis également très reconnaissant envers les personnes et institutions qui m'ont accordé l'accès aux différentes collections qui composent le corpus archéologique étudié :

- À Pierre Chalard, Laure-Amélie Lelouvier et Marc Jarry pour l'accès aux séries garonnaises de Labadie, de La Rominguière, de Bichou et d'En Jacca - La Sauvegarde 1. Dans ce cadre, l'accueil au Centre de Conservation et d'Étude (CCE) toulousain pour l'étude des collections garonnaises a grandement été facilité par Antigone Imbert, Béatrice Boisseau, Anne Lagarrigue et Christine le Noheh.
- À Michel Martzluff, Valérie Porra Kuteni et Olivier Passarius du Pôle archéologique départemental des Pyrénées-Orientales pour les ensembles lithiques des localités des terrasses de la Têt (La Llabanère, le Jas et le Moulin à soufre).
- À Elena Rossoni-Notter et Olivier Notter du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco pour l'accès à l'industrie lithique d'Aldène (Cesseras, Hérault) ainsi que pour les conditions optimales d'étude. Ces très bonnes conditions ont été grandement facilitée par l'aide précieuse d'Agatha Korczak que je tiens à vivement remercier ici.
- À Aude Médina du Muséum d'histoire naturelle - Victor Brun de Montauban pour la série de la localité de Penchou (Campsas, Tarn-et-Garonne).
- À Céline Dumas, Roxelane Cicekli et Estelle Tierce des Musées de la ville de Béziers pour l'accès à la collection du site de La Tourasse (Montels, Hérault).
- À Claudine Martin du CRDM, Musée archéologique du Minervois pour les ensembles lithiques du Minervois et les collections anciennes ou en dépôt d'Aldène.

J'adresse également mes remerciements à Elena Paillet du SRA Bretagne pour l'obtention d'une Allocation de Formation et de Recherche (AFR) du Ministère de la Culture dans le cadre de mon premier projet de thèse. Un grand merci à François Bon, Hubert Forestier, Valéry Zeitoun, François-Xavier Ricaut, Dominique Gommery et Pascal Picq pour leur soutien et leur aide dans le cadre de ma candidature au Prix de la Fondation de la Vocation 2023. À ce titre, je remercie infiniment la Fondation Marcel Bleustein-Blanchet de la Vocation pour leur confiance et leur reconnaissance si précieuses en cette fin de parcours.
Une mention spéciale doit être formulée à destination de Victor Valentini qui m'a offert l'opportunité de m'engager dès 2022 dans cette belle aventure qu'est la coopérative scientifique pluridisciplinaire *Jeunes Chercheurs Associés* (JCA). Par-là, j'ai pu financer une partie de ce travail tout

en apprenant énormément à l'interface du monde des Musées et de celui des jeunes chercheurs. Mon implication chez JCA s'est aussi matérialisée par plusieurs missions d'expertise de collections dans les Musées Joseph Déchelette de Roanne (Loire) ou encore d'Apt (Vaucluse) me permettant de m'ouvrir à des régions à la marge des recherches sur le Paléolithique ancien. J'ai toujours été formidablement accueilli et ces expériences participent d'une certaine façon à la richesse de cette thèse. Un grand merci à l'ensemble des personnels de ces musées.

Durant les trois dernières années, j'ai eu l'opportunité de dispenser des enseignements au sein du département d'Histoire de l'Art et Archéologie de l'Université Toulouse Jean Jaurès. Je souhaite remercier l'ensemble de mes collègues et camarades enseignants-chercheurs, ATER ou comme moi, chargés d'enseignement vacataires pour ces amicales et stimulantes collaborations.

Ce travail doit également beaucoup aux nombreux projets pluri et transdisciplinaires dans lesquels j'ai eu l'opportunité de m'impliquer. Outre le PCR « *ChroTAll* » susmentionné, j'ai eu la chance de pouvoir m'engager au sein : du Projet collectif de recherche (PCR) « *DiachroNive* » piloté par Pablo Marticorena et Marianne Deschamps, de la Prospection thématique (PT) « *Du Nouveau en Terrasse : le Paléolithique ancien du Bassin du Roussillon* » dont j'assure la coordination avec Cyril Viallet, de la *Mission Paléolithique Franco-Thaïe* menée par Valéry Zeitoun et Prasit Auetrakulvit, de la *Mission Préhistorique française en Papouasie-Nouvelle-Guinée* dirigée par François-Xavier Ricaut et Mathew Leavesley, du Laboratoire Junior « *Captation Audio-visuelle des Gestes Techniques* » (CAGEST) hébergé par le LabEx SMS et co-porté par Cécile Natali, Théo Lebouc, Chloé Barbier, André Le Roi Sakafoulsou Danga, Candys Muchembled, Valentina Vacca et moi-même.

Un clin d'œil spécial à mon compagnon de voyage en Indopacifique, Jean-Pierre de Saint-Aubert pour sa franchise, sa poigne et son authenticité.

Un chaleureux merci à celles et ceux qui ont contribué directement à l'amélioration du manuscrit par leurs remarques et relectures successives : Magali Delmas, Roxane Rocca, Antonio Pérez-Balarezo et Eliane Prugue. Votre aide a été décisive dans la finalisation de ce mémoire de thèse. Des remerciements singuliers à Antonio Pérez-Balarezo pour la traduction en espagnol du résumé et à Alexia Pujol pour la correction du résumé en anglais.

Enfin, un immense merci à tous mes proches et à ma famille pour votre patience et vos encouragements dans cette aventure collective...bien souvent solitaire. Je dois tant à mes parents, Ingrid Dom et Olivier Guibert, mais aussi à Sarah et Jean-Luc Pujol. Et surtout, un merci appuyé et reconnaissant à Alexia d'avoir tenu bon et de toujours croire en moi. Tu as été une précieuse alliée durant ces quatre années. Je réserve ces dernières lignes et mes pensées à celles et ceux qui ne sont plus là, avec qui je partage de secrètes discussions et qui m'ont peut-être sans le savoir, conditionné à vouloir nager à contre-temps... C'est donc ça la Préhistoire ?

À Montady,
Le 15 juillet 2024

D'une rive à l'autre entre Garonne et Méditerranée : réflexion sur la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien

Résumé

L'archéologie du Paléolithique ancien trouve sa singularité dans sa confrontation avec des contextes climatiques, environnementaux et géographiques étirés sur la très longue durée. Elle fait face à des échelles spatiales et temporelles très grandes alors même (ou parce) qu'elle ne dispose que de rares témoignages tamisés par les effets du temps. Dans son élan scientifique, cette archéologie se donne pour objectifs de documenter et de déchiffrer les comportements sociaux des populations humaines qui peuplaient alors « l'Ancien Monde ». Cet aspect culturel, qui nous intéresse ici, est difficile à saisir puisqu'il condense de multiples facettes (temps et structuration de l'occupation, temporalité, fonction et insertion des sites dans leurs territoires) auxquelles nous sommes bien souvent en peine de répondre. Cependant, un des moyens d'accès à ces données comportementales est celui des objets lithiques qui composent l'immense majorité des restes archéologiques de ces périodes reculées. Depuis qu'elles sont étudiées, les industries lithiques du Paléolithique ancien témoignent d'une forte variabilité typo-technologique dont les contours exacts nous échappent encore.

Ce travail comme d'autres avant lui s'engage dans cette archéologie en prenant comme voie d'entrée, un espace géographique contraint, limité à l'ouest par la Garonne et à l'est par la Méditerranée. Au sein de cet espace, l'étude porte sur un total de huit sites (Labadie, La Rominguière, Bichou, En Jacca - La Sauvegarde 1, La Llabanère, le Jas, le Moulin à soufre et la grotte d'Aldène) et de douze séries lithiques répartis en deux sous-espaces géographiques : le Bassin garonnais et la façade méditerranéenne. Ces assemblages proviennent de contextes géomorphologiques (terrasse alluviale/grotte) et archéologiques (fouille préventive, fouilles de sauvetage/programmées et prospections de surface) divers impactant nécessairement la qualité de l'information et, par voie de conséquence, la portée de nos interprétations. Néanmoins, les cadres chronostratigraphiques régionaux indiquent que ces sites auraient un âge compris entre les SIM 13 et 9 correspondant à une partie du Pléistocène moyen.

Dans cette perspective, notre recherche s'est fondée sur une approche technologique et structurelle permettant de révéler les principaux objectifs de production ainsi que les intentions structurelles matérialisées par les « boîtes à outils ». Les résultats obtenus soulignent des récurrences dans la collecte et la gestion des matières premières symbolisée par la mobilisation de deux principales conceptions de débitage. Ces récurrences génèrent des produits plus ou moins normalisés (éclats à bords (sub)parallèles, à bords ovalaires ou éclats à dos) qui possèdent naturellement des potentiels fonctionnels. Seule une faible portion de ces produits-supports a été confectionnée illustrant la diversité du petit outillage qui est également représenté par des supports issus d'autres chaînes opératoires. Malgré la présence de structures volumétriques similaires, les assemblages entre Garonne et Méditerranée livrent des technotypes de macro-outils assez variés qui semblent s'articuler avec les panels de matières premières locales à disposition. En outre, l'analyse du macro-outillage fait ressortir l'importance de l'organisation des volumes naturels (convexités/méplats) à partir desquels se construit une grande part de ces outils sur galet.

Ces données croisées dans un premier temps à l'échelle régionale puis dans un second temps à l'échelle continentale avec des séries lithiques pénécontemporaines (résolution au stade isotopique) provenant de contextes stratigraphiques fiables permettent de questionner l'essence de cette « *déconcertante variabilité* », d'avancer une dénomination renouvelée de ces outils anciens et par la même de renseigner certains traits comportementaux des populations humaines prénéandertaliennes au nord des Pyrénées.

Mots-clefs : Pléistocène moyen ; Europe ; approche techno-structurelle ; Paléolithique ancien ; Isthme pyrénéen ; galet taillé

From one shore to the other between Garonne Valley and the Mediterranean Sea: reflections on the variability of European Lower Palaeolithic industries

Abstract

Lower Palaeolithic archaeology is unique in that it is faced with climatic, environmental and geographical contexts spread over a very long period of time. It has to deal with very large spatial and temporal scales, even though (or because) it only has rare evidence that has been sieved by the effects of time. In its scientific impulse, archaeology has set itself the goal of documenting and deciphering the social behaviours of human populations that populated the "Old World" at the time. This cultural aspect, which interests us here, is difficult to grasp because it combines multiple dimensions (time and structure of occupation, temporality, function and integration of sites in their territories) to which we are often at a loss for answers. However, one way of accessing this behavioural data is through the lithic objects that make up the vast majority of archaeological remains from these distant periods. For as long as they have been studied, lithic industries of the Lower Palaeolithic show a high degree of typo-technological variability, the exact contours of which still elude us.

This study, like others before it, initiates with a restricted geographical area, bordered to the west by the Garonne and to the east by the Mediterranean. The study focused on a total of eight sites (Labadie, La Rominguière, Bichou, En Jacca - La Sauvegarde 1, La Llabanère, le Jas, le Moulin à soufre and Aldène Cave) and twelve lithic series divided into two geographical sub-areas: the Garonne basin and the Mediterranean coast. These assemblages come from a variety of geomorphological (alluvial terrace/karstic cave) and archaeological contexts (preventive excavations, rescue/programmed excavations and surface surveys), which necessarily impact the quality of the information and consequently the scope of our interpretations. Nevertheless, regional chronostratigraphic frameworks indicate that these sites are between MIS 13 and MIS 9, corresponding to a part of the Middle Pleistocene.

In this context, our research was based on a technological and structural approach that revealed the main production objectives as well as the structural intentions expressed by the 'toolkit'. The results highlight recurring patterns in the collection and management of raw materials, symbolised by the mobilisation of two main concepts of debitage. These recurring patterns generate more or less standardised products (flakes with (sub)parallel edges, oval edges or backed flakes) which have a natural functional potential. Only a limited number of these blanks were retouched, illustrating the diversity of small tools, which are also represented by blanks from other “chaînes opératoires”. Despite the presence of similar volumetric structures, the assemblages between the Garonne and the Mediterranean yield varied technotypes of macro-tools that seem to be linked to the panels of local raw materials available. In addition, analysis of the macro-tools reveals the importance of the organisation of natural volumes (convexities/flats) from which a large proportion of these pebble tools are constructed.

These data, compared firstly on a regional scale and then on a continental scale with penecontemporary lithic series (at an isotopic resolution) from reliable stratigraphic contexts, make it possible to question the essence of this 'disconcerting variability', to propose a new designation for these ancient tools and, by the same token, to provide information on certain behavioural characteristics of pre-Neanderthal human populations north of the Pyrenees.

Keywords: Middle Pleistocene; Europe; techno-structural approach; Lower Palaeolithic; Pyrenean Isthmus; Pebble tool

De una orilla a otra entre el Garona y el Mediterráneo: reflexiones sobre la variabilidad de las industrias líticas del Paleolítico antiguo

Resumen

La arqueología del Paleolítico antiguo se distingue por su confrontación con contextos climáticos, ambientales y geográficos que se extienden a lo largo de períodos muy prolongados. Esta disciplina enfrenta escalas espaciales y temporales muy amplias, a pesar de que dispone de escasos testimonios filtrados por el paso del tiempo. En su búsqueda científica, la arqueología del Paleolítico se dedica a documentar y descifrar los comportamientos sociales de las poblaciones humanas que habitaban el "Antiguo Mundo". Este aspecto cultural, que aquí nos interesa, es difícil de captar, ya que engloba múltiples facetas como el tiempo y la estructuración de la ocupación, la temporalidad, la función y la inserción de los sitios en sus territorios, cuestiones a las que a menudo nos cuesta dar respuesta. Sin embargo, uno de los métodos para acceder a estos datos comportamentales son los objetos líticos, que constituyen la inmensa mayoría de los restos arqueológicos de estas épocas remotas. Desde que comenzaron a estudiarse, las industrias líticas del Paleolítico antiguo han mostrado una gran variabilidad tipo-tecnológica, cuyos contornos exactos aún nos resultan elusivos.

Este trabajo, al igual que otros anteriores, se adentra en esta arqueología partiendo de un espacio geográfico definido, limitado al oeste por el río Garona y al este por el Mediterráneo. Dentro de este espacio, el estudio se enfoca en ocho sitios (Labadie, La Rominguière, Bichou, En Jacca - La Sauvegarde 1, La Llabanère, Le Jas, Le Moulin à soufre y la cueva de Aldène) y en doce series líticas, distribuidas en dos sub-espacios geográficos: la cuenca del Garona y la costa mediterránea. Estos conjuntos provienen de contextos geomorfológicos variados (terraza aluvial/cueva) y de diferentes tipos de intervenciones arqueológicas (preventivas, de rescate/programadas y prospecciones de superficie), lo cual influye necesariamente en la calidad de la información y, por tanto, en la profundidad de nuestras interpretaciones. A pesar de esto, los marcos cronoestratigráficos regionales sugieren que estos sitios tienen una antigüedad que se sitúa entre los MIS 13 y 9, correspondientes a una parte del Pleistoceno medio.

En esta perspectiva, nuestra investigación se basa en un enfoque tecnológico y estructural que nos permite revelar los principales objetivos de producción y las intenciones estructurales reflejadas en el instrumental lítico. Los resultados obtenidos muestran patrones recurrentes en la recolección y gestión de las materias primas, representados por dos principales concepciones de desbaste (*débitage)*. Estas recurrencias generan productos más o menos normalizados (lascas con bordes (sub)paralelos, bordes ovalados o lascas con dorso) que naturalmente poseen potenciales funcionales. Solo una pequeña porción de estos productos-soporte ha sido retocada, lo que demuestra la diversidad del pequeño utillaje, también representado por soportes provenientes de otras cadenas operativas. A pesar de la presencia de estructuras volumétricas similares, los conjuntos entre el Garona y el Mediterráneo presentan tipos de macro-utillaje bastante variados, que parecen estar relacionados con las materias primas locales disponibles. Además, el análisis del macro-utillaje destaca la importancia de la organización de los volúmenes naturales (convexidades/planos) a partir de los cuales se construye gran parte de estos utensilios sobre guijarros.

Estos datos, analizados primero a escala regional y luego a escala continental, cruzados con series líticas penecontemporáneas (resolución en etapas isotópicas) provenientes de contextos estratigráficos fiables, nos permiten cuestionar la esencia de esta "desconcertante variabilidad". Esto nos lleva a proponer una nueva denominación para estos antiguos instrumentos y, al mismo tiempo, a aportar información sobre ciertos rasgos comportamentales de las poblaciones preneandertales al norte de los Pirineos.

Palabras clave: Pleistoceno medio; Europa; enfoque tecno-estructural; Paleolítico antiguo; Istmo pirenaico; canto tallado

Sommaire

INTRODUCTION 19

PARTIE I : CADRE DE L'ETUDE 23

CHAPITRE 1 : LE PALEOLITHIQUE ANCIEN ENTRE GARONNE ET MEDITERRANEE : INDICES HISTORIQUES 25

1.1. Naissance de la discipline préhistorique des (paléo)rives garonnaises aux karsts méditerranéens 26

1.2. Le XX^{ème} : un siècle de confirmation et d'expansion des recherches préhistoriques 28

1.3. Au tournant du nouveau millénaire : l'importance de l'archéologie préventive au nord des Pyrénées 32

CHAPITRE 2 : CONTEXTES GEOGRAPHIQUE, ENVIRONNEMENTAL ET ANTHROPOBIOLOGIQUE 34

2.1. Où sommes-nous ? un espace, des climats et des biomes 35

2.2. D'une rive à l'autre : caractéristiques géologiques et géomorphologiques de cet espace 43

2.3. Les données chronologiques, paléoclimatiques et paléoenvironnementales 45

2.4. Quel(les) habitant(e-s) ? : un point d'anthropologie biologique 52

CHAPITRE 3 : GENERALITES CHRONOLOGIQUES ET TECHNO-CULTURELLES 55

3.1. Où en sommes-nous ? Les productions lithiques d'Europe de l'Ouest, des prémices au début de l'Acheuléen 56

3.2. Généralités sur l'Acheuléen européen : origine(s) et avenir(s) d'un technocomplexe... quelque peu complexe en devenir 58

3.3. Quels témoignages *acheuléens* entre Garonne et Méditerranée ? État des lieux des données typo-technologiques et pétrographiques 65

3.4. De l'autre côté des Pyrénées : un regard méditerranéen plongé vers l'atlantique 87

3.5. L'Acheuléen de l'isthme pyrénéen : une construction au prisme du *lithic* et du *topos* ? 89

PARTIE II : INTERROGER LES PEUPLEMENTS HUMAINS ENTRE GARONNE ET MEDITERRANEE DURANT LE PALEOLITHIQUE ANCIEN 97

CHAPITRE 4 : ENTRE LE KARST ET LA TERRASSE FLUVIALE : DES REPERES POUR PENSER L'ESPACE SUR LE TEMPS LONG DU PALEOLITHIQUE ANCIEN 99

4.1. Les systèmes fluviaux, entre centre et périphérie ? lieux, corridors, liens et/ou frontières 100

4.2. Réfléchir à partir d'une unité géomorphologique : la terrasse fluviale 104

4.3. À la recherche du « squelette minéral » : de la station de surface au site archéologique ? 107

4.4. Le système karstique : spécificités spatiales, géomorphologiques et taphonomiques 110

4.5. Donner des limites à la géographie des préhistoriens ? 112

CHAPITRE 5 : QUELS LIEUX POUR LES HUMANITES PRENEANDERTALIENNES ENTRE GARONNE ET MEDITERRANEE ? 115
5.1. Le Paléolithique ancien autour du 43°N, choisir la grotte ou bien la rive ? 116
5.2. Entre phénomènes techniques universaux et régionalismes : une place pour l'espace 119
5.3. Le Paléolithique ancien : une question d'espace(s) et de temporalité(s) ? 122
PROBLEMATIQUE : COMMENT REVISITER TECHNOLOGIQUEMENT ET STRUCTURELLEMENT LA VARIABILITE DES ASSEMBLAGES LITHIQUES DU PALEOLITHIQUE ANCIEN ENTRE GARONNE ET MEDITERRANEE ? 124

PARTIE III : METHODOLOGIE ET CORPUS 127

CHAPITRE 6 : COMMENT PERCEVOIR ET ETUDIER LES OBJETS LITHIQUES DU PALEOLITHIQUE ANCIEN EN EUROPE ? CRITIQUE DES RAISONNEMENTS METHODOLOGIQUES RECENTS 129
6.1. Les fondements méthodologiques : quelles applications aux matériaux du Paléolithique ancien ? 130
6.2. La numérisation 3D au service de la technologie : valeur ajoutée ou leurre technique ? 135
6.3. Du signe à la construction du discours : la Préhistoire à l'épreuve d'une épistémologie pratique ? 138
CHAPITRE 7 : UNE APPROCHE METHODOLOGIQUE DIACRITIQUE ET STRUCTURALE 143
7.1. Des structures présentes à la structure absente : une question d'échelle d'analyse ou de définition ? 144
7.2. Une lecture technique et structurale au cœur de la démarche du préhistorien-technologue : de la matrice à l'algorithme 149
7.3. Construction d'une méthode pour l'étude des assemblages lithiques entre Garonne et Méditerranée : la démarche analytique 153
CHAPITRE 8 : SELECTION DES SITES ARCHEOLOGIQUES ETUDIES 166

PARTIE IV : LES ASSEMBLAGES LITHIQUES DU BASSIN GARONNAIS 170

CHAPITRE 9 : LE SITE DE LABADIE 172
9.1. Présentation générale de Labadie 173
9.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage 181
CHAPITRE 10 : LE SITE DE LA ROMINGUIERE 199
10.1. Présentation générale de La Rominguière 200
10.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage 208
CHAPITRE 11 : LE SITE DE BICHOU (SERIE B) 240
11.1. Présentation générale de Bichou 241
11.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage (série B) 251
CHAPITRE 12 : LE SITE D'EN JACCA – LA SAUVEGARDE 1 287
12.1. Présentation générale de cette localité au sein des localités d'En Jacca 288
12.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage 297
SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET STRUCTURELLES DES ASSEMBLAGES DU BASSIN GARONNAIS 320

PARTIE V : LES ASSEMBLAGES LITHIQUES DE LA FAÇADE MEDITERRANEENNE 324

CHAPITRE 13 : LES SITES DE LA RIVE GAUCHE DE LA TET (NIVEAU T3B) 326

13.1. Présentation générale des localités (Llabanère, Le Jas et Le Moulin à soufre) 327

13.2. La localité de la Llabanère 330

13.3. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage 335

13.4. La localité du Jas 358

13.5. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage 363

13.6. La localité du Moulin à soufre 382

13.7. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage 387

CHAPITRE 14 : LE SITE DE LA GROTTE D'ALDENE (NIVEAUX L A H) 407

14.1. Présentation générale de la grotte d'Aldène 408

14.2. Le niveau L 419

14.3. Résultats de l'analyse technologique du niveau L 422

14.4. Le niveau K 434

14.5. Résultats de l'analyse technologique du niveau K 439

14.6. Le niveau J 460

14.7. Résultats de l'analyse technologique du niveau J 461

14.8. Le niveau I 463

14.9. Résultats de l'analyse technologique du niveau I 469

14.10. Le niveau H 508

14.11. Résultats de l'analyse technologique du niveau H 510

SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET STRUCTURELLES DES ASSEMBLAGES DE LA FAÇADE MEDITERRANEENNE 522

PARTIE VI : COMPARAISONS ET DISCUSSION 529

CHAPITRE 15 : JEUX D'ECHELLES DU REGIONAL AU CONTINENTAL 531

15.1. Comment sont structurés ces assemblages entre Garonne et Méditerranée ? 532

15.2. Un point d'équivalence terminologique 550

15.3. Un espace géographique au centre du « triangle acheuléen » d'Europe occidentale ? 551

DISCUSSION ET PERSPECTIVES 589

Partitions technoculturelles du Paléolithique ancien à l'échelle continentale : une variabilité au rythme de l'Acheuléen ou du Préhistorien ? 590

Après la variabilité, les périphéries : espaces, temporalités et cadres épistémiques du Paléolithique ancien 603

BIBLIOGRAPHIE 609

TABLE DES FIGURES 705

TABLE DES TABLEAUX 718

Introduction

Plus longue période de l'histoire de l'humanité, le Paléolithique ancien couvre un vaste espace temporel d'environ 3 millions d'années et se manifeste en Afrique, en Asie (continentale et insulaire) et en Europe avec des degrés de ressemblance et de différence qui, pour beaucoup, sont encore à expliquer. Caractérisée par la longue durée, peu de vestiges matériels de cette période résistent au fleuve « Temps » et sur ses rives ne persistent plus alors que les objets en pierre taillée.

D'un point de vue technique, le Paléolithique ancien est hétérogène et il peut être scindé en trois grandes phases principales :

- Un **Paléolithique ancien « initial »** représenté par le phénomène *Lomekwien* (3,3 Ma) signant l'apparition de la première industrie lithique structurée autour de la production d'éclats (Harmand et al., 2015) qui, pour le moment, se cantonne géographiquement à l'Afrique de l'Est ;
- Un **Paléolithique ancien « moyen »** correspondant au phénomène *Oldowayen* (Leakey, 1936) connu sous le terme de « Mode 1 » (Clark, 1969) ou d'industries de type « *Cores-and-Flakes* » (De Lombera-Hermida et al., 2015) dont les manifestations techno-économiques plurielles semblent liées par des universaux techniques documentés de l'Afrique à l'Asie en passant par l'Europe (De Weyer, 2020). Cette deuxième phase serait comprise chronologiquement entre 2,6 et 0,8 Ma à l'échelle globale avec un décalage de près d'un million d'années entre l'Afrique et l'Europe (Arzarello et al., 2016 ; Moncel, 2023 ; Garba et al., 2024).
- Enfin, une dernière phase représentée par un **Paléolithique ancien « final »** verrait l'émergence et l'essor du phénomène *Acheuléen* (Tuffreau, 2004 ; Nicoud, 2013b) avec la généralisation du façonnage bifacial attesté en Afrique dès 1,76 Ma (Lepre et al., 2011). En Europe, l'écart temporel avec le continent africain est d'environ 1 Ma, même si la découverte de pièces bifaciales dans des sites de la Péninsule ibérique entre 1 Ma et 0,8 Ma pourrait signer une émergence plus précoce de l'*Acheuléen* ? (Vallverdú et al., 2014 ; Walker et al., 2020 ; Ollé et al., 2023). Toutefois, ce n'est qu'à partir d'environ 700 ka que le signal se renforce avec plusieurs sites livrant en Europe de l'Ouest des artefacts issus de la technologie bifaciale (Gallotti, 2016 ; Moncel et al., 2020).

Ce que l'on appelle communément le « Paléolithique ancien » se terminerait par convention avec l'émergence des débitages Levallois générant des supports d'outils plus normés, standardisés, parfois même reconnus comme plus « complexes » (Villa, 2009 ; Mathias et Moncel, 2020).

Notre travail porte précisément sur cette dernière phase du Paléolithique ancien qui, bien que temporellement réduite, est scandée par d'importants changements climatiques et environnementaux tout au long du Pléistocène moyen sur une durée d'environ 400 ka. Les populations humaines anté ou prénéandertaliennes vivant en Europe occidentale à cette époque ont dû s'adapter à des contraintes environnementales et à des changements de milieux plus ou moins brusques et marqués.

Cet épisode *acheuléen* du Paléolithique ancien est un moment clef de l'histoire de l'humanité puisqu'elle voit apparaître de façon claire et multiple, la maîtrise du feu, le développement des activités cynégétiques, des changements industriels/économiques et le renforcement des témoignages d'une industrie du végétal et de l'os (Moigne, 1983 ; Thieme, 1997 ; Rivals et Moigne, 2007 ; Van Kolfschoten et al., 2015 ; Tourloukis et al., 2018 ; Sanz et al., 2020 ; Milks, 2018, 2022 ;

Villa et al., 2021 ; Marinelli et al., 2024). Comme nous avons pu brièvement l'esquisser, cette recherche débute et se fonde sur les vestiges lithiques de ces groupes humains qui constituent les indices les plus représentés et les mieux conservés. C'est à partir d'eux que sont formulées des reconstructions interprétatives sur les comportements techniques et socio-économiques de ces humanités du Pléistocène moyen.

D'un point de vue historiographique, les préhistoriens ont proposé de découper le Paléolithique ancien à partir de l'observation de variations typo-technologiques des industries lithiques (Breuil, 1932a), bien souvent à valeur locale ou régionale comme l'attestent les faciès *Clactonien*, *Colombanien*, *Tayacien*, *Chalossien* et même *Acheuléen* ? Ce dernier « faciès culturel » ou « techno-complexe » a connu une grande popularité fondée sur la re-connaissance de bifaces aux quatre coins de l'Ancien Monde (Tuffreau, 2004 ; Nicoud, 2013b ; Jaubert, 2018 ; Moncel et al., 2018). Le recours à ces dénominations matérialise la problématique principale à laquelle se confrontent les spécialistes de cette période depuis l'origine, c'est-à-dire, d'approcher au plus près l'essence de la variabilité des productions techniques. À ce jour, les contours de cette variabilité demeurent aléatoires, imprécis, sinon incertains et leur explication renvoie souvent à l'habituel duo interprétatif : **traditions techniques *versus* déterminisme environnemental**. Or, d'autres facteurs jouent probablement un rôle comme : les modalités d'occupations des sites, la fonction des outils, le contexte climatique et environnemental auxquels se surimposent les facteurs taphonomiques sur la longue durée.

Depuis longtemps et aujourd'hui encore, certains artefacts continuent de focaliser l'attention des spécialistes, c'est le cas du « biface » qui occulte la diversité des assemblages lithiques empêchant leur appréhension globale et surtout leur relation(s) (fonctionnelles, économiques, etc.) au sein d'un même groupement d'objets techniques (*toolkit*). Cependant, depuis quelques décennies certains travaux tendent à investir cette variabilité typo-technologique à travers l'application d'approches technologiques et plus particulièrement structurales. C'est au sein de ce « courant » que notre recherche s'inscrit avec comme but de révéler les stratégies productionnelles ainsi que les intentions structurelles matérialisées par les « boîtes à outils ». Pour ce faire, notre première voie d'accès sera géographique, puisqu'elle vise à documenter ces signatures comportementales à l'échelle d'un espace compris entre les rives de la Garonne à l'ouest et celles de la Méditerranée à l'est. Le corpus archéologique sélectionné et étudié se compose de huit sites (Labadie, La Rominguière, Bichou, En Jacca - La Sauvegarde 1, La Llabanère, le Jas, le Moulin à soufre et la grotte d'Aldène) et de douze assemblages répartis en deux sous-espaces géographiques : le Bassin garonnais et la façade méditerranéenne.

Ces assemblages proviennent de contextes géomorphologiques (terrasse alluviale/grotte) et archéologiques divers (fouilles préventives, fouilles de sauvetage/programmées et prospections de surface) impactant forcément la qualité de l'information et par voie de conséquence, la portée de nos interprétations. Conformément aux cadres chronostratigraphiques régionaux ces sites auraient un âge compris entre les SIM 13 et 9 correspondant finalement à une partie « réduite » du Pléistocène moyen. C'est donc sur la base de ces documents archéologiques inscrits dans cette fenêtre temporelle que nous répondrons à notre problématique générale : **comment revisiter technologiquement et structurellement la variabilité des assemblages lithiques du Paléolithique ancien entre Garonne et Méditerranée ?**

Afin de répondre au mieux à cette grande question et à celles qui en découlent, nous avons organisé notre mémoire en six parties et quinze chapitres se clôturant par une discussion et des perspectives.

La **première partie** intitulée « *Cadre de l'étude* » se compose de trois chapitres (1, 2 et 3) au où sont successivement présentés : 1) les aspects historiographiques à l'échelle régionale permettant de souligner la longue histoire de la discipline préhistorique dans les Midis de la France depuis les précurseurs jusqu'aux apports majeurs des protagonistes de l'archéologie préventive ; 2) les contextes environnementaux, géographiques et anthropobiologiques nous autorisant à mettre en lumière un espace en mosaïque et livrant des sites majeurs pour la connaissance morphologique et anthropologique des humains prénéandertaliens ; 3) les généralités chronologiques et techno-culturelles des premiers peuplements jusqu'à la fin du Paléolithique ancien, du continental au régional, tout en mettant l'accent sur la construction des cadres techno-culturels à l'échelle de l'Isthme pyrénéen.

La **deuxième partie** intitulée « *Interroger les peuplements humains entre Garonne et Méditerranée durant le Paléolithique ancien* » à connotation géographique *lato sensu* est scindée en deux chapitres (4 et 5). Le premier discute de la dualité géomorphologique « karsts » versus « terrasses alluviales » constituant les contextes privilégiés de conservation des gisements préhistoriques. Mais aussi, pour le préhistorien, des repères essentiels à partir desquels il se positionne spatialement et temporellement. Le second chapitre poursuit cette discussion tout en ciblant plus particulièrement l'espace géographique étudié ainsi qu'en ouvrant les interrogations à plus large échelle autour de l'importance des résolutions spatio-temporelles dans la construction des dynamiques de peuplements et des aires techno-culturelles. C'est à partir de ces deux premières parties que notre problématique centrale se formalise ainsi que des interrogations annexes.

La **troisième partie** intitulée « *Méthodologie et Corpus sélectionné* » s'articule autour de trois chapitres (6, 7 et 8). Le premier chapitre propose un bref tour d'horizon critique sur les façons de percevoir les objets lithiques préhistoriques à travers le temps. Il permet d'introduire les nouveaux « outils analytiques » à la disposition du préhistorien, tout en offrant une perspective sur les apports et les limites de l'approche adoptée : techno-structurelle. Le deuxième chapitre est dédié à la présentation des fondations théorico-méthodologiques de cette recherche. Dans ce cadre, les deux premières sous-parties de ce chapitre sont consacrée à une réflexion personnelle sur trois notions clefs : la structure, la matrice et l'algorithme. La dernière partie de ce chapitre détaille le protocole et les critères analytiques sélectionnés. Enfin, le troisième chapitre détaille le corpus archéologique étudié et sa composition.

Les **quatrième** et **cinquième parties** portent sur les résultats de l'analyse des assemblages lithiques et s'organisent autour de six chapitres. Ces données sont présentées en deux sous-espaces géographiques distincts : le Bassin garonnais (9, 10, 11 et 12) et la façade méditerranéenne (13 et 14). Pour chaque assemblage sont détaillés, la présentation générale du site comprenant : l'historique des recherches, le contexte stratigraphique, la datation relative ; la composition typo-technologique de l'assemblage ; les données lithologiques et taphonomiques ; ainsi que les données métriques. De même que les résultats de l'analyse technologique nous amenant à documenter la variété des schémas opératoires de production ainsi que les intentions structurelles concrétisées par la diversité des technotypes composant les « boîtes à outils ». À la fin de chacune de ces grandes parties, une synthèse générale vient condenser les caractéristiques techniques et structurelles des assemblages lithiques du sous-espace géographique.

La **sixième partie** « *Comparaisons et discussion* » est quant à elle dédiée à la confrontation des données issues de cette étude au travers d'un unique chapitre (15) avec celles de sites en diachronie (SIM 14 à 9) à l'échelle régionale puis continentale. Cette phase comparative fait ressortir des traits techniques structurants au sein de la variabilité des productions lithiques de ces sites du Paléolithique ancien européen. Pour conclure, nous terminerons par une discussion organisée en deux sous-parties « thématiques » afin dans un premier temps, d'interroger les partitions techno-culturelles du phénomène *Acheuléen* ; et dans un second, d'ouvrir des perspectives autour de la question fondamentale des périphéries dans un jeu de confrontation avec nos centralités « euro-méditerranéennes » car : « *La question des convergences dans le Paléolithique est extrêmement importante et intéressante. (...) les bifaces du Padjitanien ne sont peut-être qu'un exemple de développement convergent, sans vrais rapports avec l'Acheuléen* » (Bordes, 1968 p.228).

Partie I : Cadre de l'étude

Chapitre 1 : Le Paléolithique ancien entre Garonne et Méditerranée : indices historiques

1.1. Naissance de la discipline préhistorique des (paléo)rives garonnaises aux karsts méditerranéens

Le début du XIX^{ème} siècle se place sans conteste dans la suite logique initiée par *Les Lumières* dans toute l'Europe. L'émergence de la discipline préhistorique fait suite et participe à un tournant paradigmatique majeur, qui est celui de la prise de conscience de la « haute antiquité » de l'Homme et de sa place dans le vivant.

L'année 1859 marque simultanément, la publication de *l'Origine des espèces ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie* de Charles Darwin (1809-1882), la création de la Société d'anthropologie de Paris et la reconnaissance officielle de la Préhistoire par l'Académie des Sciences (Blanckaert, 2010 ; Hurel et Coye, 2011). Avant ça, les travaux de Jacques Boucher de Crèvecœur de Perthes (1788-1868) dans les alluvions de la Somme à Abbeville ou Saint-Acheul (Boucher de Perthes, 1847) attestent de l'association d'industries en pierre taillée et de faunes disparues (antédiluviennes). Contemporain de ces travaux, un paléontologue gersois, Édouard Lartet (1801-1871) mettra également en évidence par ses recherches « l'ancienneté géologique de l'Homme ». Nous pouvons mettre à son compte la découverte de la première mandibule de singe fossile (*Pliopithecus antiquus*) en 1836, sur le site de Sansan (Gers), mais aussi son implication, dès 1859, aux côtés de Boucher de Perthes pour défendre la thèse de l'Homme fossile (Dubois, 2011). Il entama également des fouilles dans l'abri d'Aurignac (Haute-Garonne) dans la seconde moitié du XIX^{ème}. Ce long cheminement pour l'acceptation d'une Humanité *antédiluvienne* remonte au début des années 1800 avec notamment, les signalements de « *cavernes à ossemens* » par des géologues et naturalistes du Midi méditerranéen. En témoignent les découvertes de Paul Tournal (1805-1872) avec la grotte de Bize (Minervois, Aude), de Marcel de Serres avec la grotte d'Aldène (1783-1862), de Joseph Nabor Farines (1792-1864) avec la Caune de l'Arago (De Serres et Farines, 1829) ou bien de Jules de Christol (1802-1861) et sa notice sur « *les ossemens humains des cavernes du département du Gard* » (De Christol, 1829). Ces découvertes méridionales vont être rapidement confirmées par la multiplication des fouilles de Philippe-Charles Schmerling (1791-1836) dans des grottes aux environs de Liège (Belgique) et notamment par l'exhumation des restes humains du gisement d'Engis (Schmerling, 1834, 1835).

Le milieu du siècle voit s'enchaîner les publications et preuves concernant l'altérité de l'Homme, avec la mise au jour de restes humains néandertaliens, en 1856, dans la petite grotte de Feldhofer, proche de la ville allemande de Düsseldorf (Hublin, 1989). Dans la foulée, l'ouvrage généraliste de Charles Lyell (1797-1875) sur l'antiquité de l'homme prouvée par la géologie, parait en 1863. La fin de ce siècle d'émulation sera marquée par les découvertes de Marcel de Puydt (1855-1940) et Maximin Lohest (1857-1926), de deux squelettes néandertaliens dans la grotte de Spy (Belgique), ainsi que par la description du *Pithécanthrope* de Trinil sur l'île de Java par Eugène Dubois en 1891 et 1892 (Dubois, 1896).

Comme nous venons de le voir, le XIX^{ème} est un moment clef de la mise en place de la Préhistoire en tant que discipline scientifique en France et en Europe (Hurel & Coye, 2011). Il est nécessaire de rappeler que les premières preuves de l'ancienneté de l'Homme proviennent de l'étude des industries lithiques des terrasses alluviales de la Somme. Cependant, dans le Midi toulousain, Jean-Baptiste Noulet (1802-1890), un naturaliste adhérant aux thèses de Boucher de Perthes, observe et

relève la présence d'industries lithiques associées à des restes de faunes pléistocènes, dès 1851, sur le site du Vallon de l'Infernet (Clermont-le-Fort, Haute-Garonne) localisé dans les alluvions du ruisseau éponyme. Cette formidable découverte fera l'objet d'une communication, le 3 février 1853 devant l'Académie des Sciences de Toulouse (Bilotte et Duranthon, 2006) mais ne sera publiée que sept ans plus tard (Noulet, 1853). Jean-Baptiste Noulet deviendra directeur du Muséum d'histoire naturelle de Toulouse à partir de 1872 et le restera jusqu'à sa mort. Son passage à la tête de cette institution sera marqué par la donation de ses importantes collections d'Histoire naturelle et de préhistoire, faisant du Muséum de Toulouse un des plus riches pour ses collections d'archéologie préhistorique (Bon et al., 2010 ; Dubois, 2011). Dans son sillage, de nombreux archéologues naturalistes tels que d'Adhémar, d'Acy, Garavet, Regnault ou Cartailhac mettent au jour lors de leurs prospections une multitude de « stations paléolithiques » sur les terrasses de la Garonne (Jarry, 2010).

Le Bassin du Tarn n'est pas en reste puisque le docteur Ismin Alibert (1843-1927), médecin de son état, ainsi que maire de la petite commune de Léojac (Tarn-et-Garonne) à partir de 1880, arpenta de bonne heure, ces alluvions à la recherche des « matériaux de la Préhistoire ». Dès 1860, il s'employa à la résolution du problème de nos origines, et, intégra en 1872, la Commission de la carte géologique du département du Tarn-et-Garonne. Ses recherches l'amenèrent à éditer en 1880 dans le recueil de la Société des Sciences, Belles-Lettres et Arts du Tarn-et-Garonne, une étude sur *Les Vestiges de l'industrie paléolithique aux environs de Montauban*. Il écrivit également en 1902, un chapitre dans un ouvrage publié à l'occasion du Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, intitulé *Touches préhistoriques,* résumant la diversité des expressions de la préhistoire locale (Aymar, 1927). Enfin, associé à son ami Alphonse Aymar (1865-1928), ils publièrent un article dans les colonnes du Bulletin de la Société préhistorique française traitant de l'occupation interglaciaire de l'Homme préhistorique sur les terrasses alluviales aux environs de la commune de Montauban, entre le Tarn et l'Aveyron (Alibert et Aymar, 1922). Toujours dans ce cadre, le docteur Louis Perrier s'employa également dans un long article publié dans le bulletin de la Société archéologique du Tarn-et-Garonne à décrire et lister les nombreuses découvertes d'industries du Paléolithique inférieur et moyen provenant « *du lehm supérieur de la terrasse moyenne* » (Perrier, 1926).

La fin du XIX^{ème} siècle dans le Midi toulousain est marquée par les travaux du célèbre préhistorien Émile Cartailhac (1845-1921), qui devient, en 1882, le premier titulaire d'une Chaire d'Archéologie préhistorique à l'Université de Toulouse. Parmi ses nombreuses études et contributions à l'avancée de la discipline préhistorique, nous pouvons citer son ouvrage de synthèse sur la préhistoire en France (Cartailhac, 1903). Il travailla également sur les galets taillés des alluvions de la Garonne et échangera plusieurs correspondances avec l'Institut de Paléontologie Humaine ainsi qu'avec le Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco par l'intermédiaire du chanoine Léonce de Villeneuve. À tous ces précurseurs, nous pourrions ajouter bon nombre d'amateurs, instituteurs, naturalistes et universitaires qui ont participé localement, et à leur niveau, à l'édification de cette discipline.

Après avoir présenté le contexte scientifique et idéologique de cette époque, nous allons introduire succinctement la méthode employée durant ce siècle d'émulation, pour analyser et classifier les artefacts en pierre taillée de la Préhistoire.

Une légère digression extra-régionale s'impose afin de pouvoir introduire du mieux possible des notions importantes et constitutives de cette jeune Préhistoire au fil du texte.
Le XIX^{ème} siècle peut être caractérisé par l'émergence progressive de la classification et d'une lecture actualiste des industries lithiques. En effet, le premier à proposer une étude de ces objets en pierre taillé préhistoriques est l'anglais John Evans (1823-1908). Celui-ci est alors géologue, numismate et archéologue lorsqu'il coopère avec le célèbre géologue Joseph Prestwich (1812-1896) pour travailler sur les dépôts alluviaux du Bassin de la Tamise. Au milieu de ce siècle, Evans et Prestwich se rendront à Abbeville (Somme) pour rencontrer J. Boucher de Perthes et ses découvertes d'industries préhistoriques en silex retrouvées dans les lits de graviers de la Somme. John Evans appliquera une « *lecture numismatique* » aux objets lithiques de la préhistoire en les faisant passer d'objets de pierre, à objets de connaissance (Evans, 1872). Il proposera à ce titre, une terminologie, une description morphologique et des illustrations des pièces étudiées (Schlanger, 2010, 2011). Véritable précurseur de l'étude des témoins matériels en pierre de la Préhistoire, Evans et son approche d'antiquaire seront des repères pour d'autres travaux, notamment dans l'Hexagone, tels ceux de J. Boucher de Perthes (1847) ou bien de G. de Mortillet (1872). Cette méthode d'étude, de classification et de représentation initiera, en partie, le développement des approches typologiques dès le début du XX^{ème} siècle.

1.2. Le XX^{ème} : un siècle de confirmation et d'expansion des recherches préhistoriques

Au tournant du XX^{ème}, et dans la continuité du siècle précédent la publication de la première chronologie des temps préhistoriques par G. de Mortillet en 1872, conjuguée à celle de son ouvrage « *Le Préhistorique, antiquité de l'Homme* » en 1883, marque le début des typologies qualitatives en Préhistoire.

Pour ces préhistoriens de la fin du XIX^{ème} et du début du XX^{ème}, une chronologie culturelle peut être proposée à partir de types d'outils emblématiques (ex : le biface, symbole de l'Acheuléen). Dans ce cadre, l'Abbé Henri Breuil (1877 – 1961) poursuivra cette typologie qualitative, entamée dès la fin du XIX^{ème}, et s'intéressera à partir du début des années 1900 à la vallée de la Garonne et ses affluents. À ce titre, il introduira notamment, son ami Hugo Obermaier (1877 – 1946) qui conduira des travaux sur ces nappes alluviales quaternaires (Obermaier, 1906). À la fin des années 1930, H. Breuil mènera de nombreuses prospections sur les systèmes de terrasses alluviales de la Garonne (Breuil, 1937). Son article publié dans le bulletin de la Société préhistorique française, qui s'intitule « *Terrasses et quartzites taillés de la Haute vallée de la Garonne* » constitue une précieuse synthèse qui sera pendant longtemps, une des seules références sur ces assemblages lithiques. En nommant Breuil, nous ne pouvons oublier de mentionner Marius Latapie, préparateur de ce dernier à l'Institut de Paléontologie Humaine (IPH) à Paris, qui récoltera d'abondantes collections d'industries lithiques sur les terrasses de la Garonne, mais aussi et surtout, sur les terrasses du Tarn (stations paléolithiques de Campsas) entre 1933 et 1959. Ses collections sont pour la très grande majorité conservées dans les réserves du Muséum d'histoire naturelle de Montauban (Tavoso, 1978). D'ailleurs, celles-ci constitueront une des bases du corpus étudié par André Tavoso lors de son travail de thèse sur « *le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc* » (1978).

L'activité de prospection de M. Latapie se concentra également sur la moyenne terrasse (celle de 60 mètres) près de Lherm, Saint-Clar-de-Rivière ou encore dans la vallée du Touch. Au même

moment, certains travaux s'orientent vers une compréhension « environnementale » des terrasses de la Garonne, c'est-à-dire, en établissant un contexte de formation et une chronologie plus précise des différents niveaux. Il s'agit entre autres, des recherches du commandant É. Octobon (1922), ou de celles de C. Depéret (1928), un des pères de l'explication eustatique de la genèse des terrasses alluviales. Nous retrouvons d'ailleurs ce dernier pour ses multiples implications roussillonnaises telles que dans l'étude des formations tertiaires du Bassin du Roussillon (Depéret, 1885) ou dans ses relations avec la Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales et le renaissant Muséum d'histoire naturelle de Perpignan.

Enfin pour clôturer, cette brève historiographie des travaux de la première moitié du XX^{ème} siècle dans les vallées de la Garonne et du Tarn, nous pourrions évoquer les nombreuses notices géologiques, paléontologiques et archéologiques de Gaston Astre (1896 – 1975), qui fut un temps, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Toulouse et sera le premier à réaliser un inventaire des formations des matières premières lithiques.

Plus à l'est, les rives languedociennes et roussillonnaises quant à elles ne semble livrer que de maigres indices de la présence de « *l'Homme quaternaire* » durant le Paléolithique ancien. Cela est bien démontré par la publication d'une première synthèse de la Préhistoire de cette région en 1948 par Maurice Louis alors Directeur de la XI^{ème} Circonscription des Antiquités Préhistoriques (Louis, 1948). Dans cet ouvrage, il indique que l'inventaire des « *trouvailles acheuléennes* » se résume à « *un coup-de-poing acheuléen qui proviendrait de la grotte de Fauzan encore appelée grotte d'Aldène ; des pièces de technique clactonienne et languedocienne faites près de Béziers, à Boujan-sur-Libron par G. Mary ; un coup-de-poing acheuléen aurait été trouvé près du domaine du Pavillon aux portes de Narbonne.* » (Louis, 1948 p.9-10). Cette synthèse préfacée par le Comte H. Bégouën sera d'ailleurs couronnée lors du concours de la Société Archéologique, Scientifique et Littéraire de Béziers en 1948. La même année est marquée par la redécouverte de l'important gisement de la Caune de l'Arago sous l'impulsion de Jean Abélanet (Abélanet et Descamps, 1999 ; Descamps, 2005) et toujours au même moment André Creus (1950, 1955) instituteur, prospecte ardemment les terrasses quaternaires du Roussillon autour de Cabestany à la recherche d'une « *Pebble culture nord-catalane* » (Martzluff, 2006). L'anthropicité de la plupart de ses découvertes a été réfutée, entre autres, par Henri Breuil et Louis Méroc, qui signale : « *Au cours de ces dernières années, il a été signalé des quartz et quartzites taillés récoltés sur les dépôts pliocènes entre Perpignan et Cabestany. Nous les avons vus et nous avons le regret de dire qu'aucun des 800 galets soumis à notre appréciation n'était taillé. Il s'agissait simplement de phénomènes d'érosion éolienne sur des galets de quartz concassés préalablement par un facteur thermique auxquels la conjugaison de ces deux éléments a donné parfois des formes paraissant voulues.* » (Méroc, 1953b p.17).

Dans la seconde partie du XX^{ème} siècle, les travaux archéologiques vont grandement se diversifier et devenir plus « méthodiques ». L'après-guerre va marquer l'avènement des méthodes de fouilles orthonormées, que l'on pratique encore de nos jours (Laplace-Jauretche et Méroc, 1954 ; Leroi-Gourhan et Laming-Emperaire, 1950). Tandis que les recherches autour des occupations du Paléolithique ancien entre la Garonne et la Méditerranée se poursuivront mais ne seront pas marquées par d'importantes découvertes de sites. Il faudra attendre la synthèse de Henri Breuil et de Louis Méroc (1904 – 1970) au début des années 50 (Breuil et Méroc, 1950) pour retrouver une publication sur les industries lithiques des terrasses du Midi toulousain. À partir de là, de nombreux prospecteurs amateurs vont poursuivre l'exhumation d'innombrables « stations » paléolithiques,

comme c'est également le cas dans le Bassin du Roussillon (Abélanet, 1992 ; Abélanet et al., 1987 ; Escalon de Fonton, 1970 ; Martzluff, 2005a, 2006), dans le couloir audois (Méroc, 1953) ou sur les rives méditerranéennes du Languedoc (Ambert, 1976, 1993 ; Grimal et Saluste, 1968, 1992). Louis Méroc, quant à lui, publiera la station « micoquienne » de Saint-Plancart (également nommée Blancart) en Haute-Garonne (Méroc, 1955). Au même moment, ce dernier a entamé depuis 1946, les fouilles du complexe karstique de Montmaurin (Haute-Garonne) au sein duquel, une série de cavités étagées livrent du matériel archéologique, anthropologique (restes néandertaliens et sapiens) et paléontologique (Méroc, 1947, 1948 ; Vialet, 2019). Au début des années 60, Louis Méroc signale des quartzites taillés en stratigraphie au hameau d'En Jacca situé sur la commune de Colomiers (Méroc, 1961), ce qui est assez rare pour être souligné. Du côté languedocien, la rive orientale de l'étang de Capestang (Hérault) livre plusieurs dizaines d'artefacts taillés sur des glacis/terrasses quaternaires et sont attribués au Paléolithique ancien (Barrière et al., 1967).

Dans la continuité de ces recherches, de nombreuses prospections se poursuivent sur les alluvions ariègeoises (J. Vézian et R. Simonnet), garonnaises (J. Clottes, R. Simonnet et D. Millet), tarnaises (A. Tavoso, J. Alaux et R. Guicharnaud), audoises (L. Méroc, A. Tavoso, P. Helena, J. Vézian) et roussillonnaises (A. Creus, Y. Blaize, J. Abélanet et M. Motte). Ces ramassages de surfaces apportent des informations supplémentaires quant à la répartition des gisements tout en enrichissant les collections régionales, et permettent le développement de nombreuses synthèses régionales et/ou thématiques (Tavoso, 1986; Jaubert & Servelle, 1996; Millet, 2001). À ce titre, redisons-le : la thèse de doctorat d'André Tavoso constitue un travail fondateur pour l'étude de ces industries lithiques de surface. D'ailleurs, depuis plusieurs décennies, aucun travail de cette ampleur n'a été entrepris sur les gisements paléolithiques des terrasses du Tarn et de ses affluents. En ce qui concerne l'Ariège, les travaux de Robert Simonnet restent une référence importante (Simonnet, 1977), de même qu'une station rattachée à « l'Acheuléen supérieur » près de Pamiers est publiée dans le BSPF au début des années 80 (Leclercq et Briois, 1982). À côté de cela, les recherches de Hubschman (1974) et Icole (1973) se focaliseront sur l'étude du cadre morpho-sédimentaire et chronologique des différents niveaux de dépôts alluviaux.

La fin du siècle est marquée par la publication de J. Jaubert et C. Servelle (1996) issue de leur communication avec C. Farizy lors du colloque de Saint-Riquier en 1989, qui permet à son tour d'établir une nouvelle lecture de ces assemblages lithiques des terrasses de la Garonne. De-là, une opération de fouille de sauvetage sur le gisement d'En Jacca – La sauvegarde (Colomiers, Haute-Garonne) ainsi qu'une série de sondages dans le cadre de l'aménagement de la voirie du « Lotissement du Château » (Fonsorbes, Haute-Garonne), mettent au jour des séries lithiques en stratigraphie (Capdeville et al., 1997, 1999). Ces indices marqueront le départ d'une série de fouilles préventives à l'origine de la mise au jour de plusieurs sites du Paléolithique ancien et moyen en contexte de terrasse alluviale dans le Midi toulousain (Jarry, 2010).

À présent, d'un point de vue méthodologique et analytique, le XX^{ème} siècle restera marqué par des changements majeurs concernant l'appréhension des séries lithiques préhistoriques. Comme nous l'avons énoncé *supra,* le début du siècle est marqué par l'emploi exclusif des études typologiques et classificatoires (Breuil, 1913). L'après-guerre voit quant à elle, le développement de la typologie sous deux aspects principaux : la typologie descriptive et statistique/quantitative (Bordes, 1950, 1961) dont l'objectif est de décrire les artefacts lithiques suivant leur morphologie et de les sérier

par « types » ; et la typologie analytique (Laplace, 1968, 1974) qui ne reconnait aucun « type » au préalable tout en voulant quantifier les modifications morphologiques des artefacts.

La méthode Laplacienne incarne véritablement un tournant « statistisant » dans l'étude des industries lithiques sans vraiment d'ancrage académique. La finalité de ces typologies est de caractériser « culturellement » un assemblage archéologique suivant les proportions variables de types d'industries lithiques afin d'arriver à préciser des « faciès culturels ».
En parallèle, puis à la suite de l'impasse que pouvaient constituer ces analyses typologiques, un courant théorique et conceptuel est apparu en France au milieu des années 70-80 juste après la *New Archaeology* ou l'« archéologie processuelle » née Outre-Atlantique dans les années 1960. Il s'agit de l'approche technologique représentée par les deux figures majeures que sont, André Leroi-Gourhan (1991 – 1986) et Jacques Tixier (1925 – 2018) réunissant les Universités Paris 1 et Paris 10. Cette nouvelle méthode d'analyse se veut unificatrice dans ses fondements théoriques articulés autour d'un concept anthropologique : la « *chaîne opératoire* » (Audouze et Karlin, 2017 ; Leroi-Gourhan, 1964 ; Mauss, 1947). Mais aussi, la compréhension des gestes des tailleurs de la Préhistoire via l'expérimentation de la taille et le remontage mental, constituant ainsi une véritable « *anthropologie du geste* » (Tixier et al., 1980 ; Tixier, 1984). Dans la suite de ces fondations, posées par la rencontre de deux équipes de recherches parisiennes, l'équipe de *Préhistoire et Technologie* et son laboratoire de Meudon (UMR 7050 CNRS – Université Paris X) et l'équipe *d'Ethnologie Préhistorique* et le célèbre site magdalénien de Pincevent (UMR 7041 CNRS - Université de Paris I), les concepts d'économie du débitage (Inizan, 1976) et d'économie des matières premières (Perlès, 1981, 1991) seront introduits. Dès lors, les études technologiques vont se développer sous deux aspects principaux issus de réflexions autour des protocoles d'expérimentation :

- Un aspect psychologique et cognitif pour décrypter les niveaux de savoir-faire, impulsé par Jacques Pelegrin (1985) ;
- Et un aspect ergonomique et fonctionnel proposé par Éric Boëda (1997b) puis formalisé par Michel Lepot (1993) à travers une approche techno-fonctionnelle originale autant qu' « artisanale » (Bonilauri et Lourdeau, 2023).

Notons également, l'émergence dès le début des années 60, de ce que l'on nomme « *tracéologie* » et qui tente de restituer la fonction et le fonctionnement des outils lithiques préhistoriques suivant l'observation des traces laissées sur la matière par leur mise en action (Semenov, 1964). Un certain nombre de travaux ont vu le jour dans les années 80 (Anderson-Gerfaud, 1981 ; Beyries, 1987 ; D'Errico, 1988 ; Keeley, 1980 ; Mansur-Franchomme, 1986 ; Plisson, 1985).

En ce qui nous concerne, les recherches sur les occupations paléolithiques des systèmes de terrasses alluviales, entre la Garonne et la Méditerranée ont au départ appréhendé ces séries lithiques résidualisées et de « plein air » suivant des approches fondamentalement typologiques avec l'utilisation de descriptions typo-statistiques (de Lumley, 1965; Collina-Girard, 1975; Bazile, 1976; Collina-Girard, 1976, 1986; Tavoso, 1986). La fin de ce siècle est marquée par l'émergence des approches technologiques comme l'indiquent des publications résolument techno-typologiques (Jaubert, 1993; Capdeville et al., 1997, 1999).

À noter également le travail universitaire et les recherches de terrain d'Alain Pinos menés sur une des moyennes terrasses aux alentours de Muret. Il mettra notamment en évidence la série du site de la Tourasse à Cambernard qui est remarquable puisque principalement produite à partir de silex

importé des Pyrénées et à composante Levallois (Pinos, 1998, 1999). Cet assemblage marque une occupation du Paléolithique moyen et a été rapproché successivement d'un MTA (Jaubert, 1999) ou bien du technocomplexe Vasconien (Jarry, 2010).

La transition entre les XX^{ème} et XXI^{ème} siècles marque un renouveau des études grâce au développement d'opérations de fouilles préventives menées conjointement par le Service régional de l'Archéologie et l'Institut national d'archéologie préventive (INRAP depuis 2001, anciennement dénommé AFAN). Ces opérations corrélées à des études techno-typologiques ont posé comme nous l'avons déjà évoqué précédemment les bases de la vision actuelle du Paléolithique ancien et moyen du Midi Toulousain (Bruxelles et al., 2003 ; Colonge et al., 2010 ; Jarry, 2010 ; Mourre et Colonge, 2007).

1.3. Au tournant du nouveau millénaire : l'importance de l'archéologie préventive au nord des Pyrénées

Depuis plus de deux décennies, les multiples investigations de l'archéologie préventive ont permis de renouveler le « *paradigme paléolithique* » des terrasses alluviales, entre Garonne et Pyrénées (Colonge et al., 2014). Les découvertes se sont enchainées au rythme des travaux autoroutiers ou ferroviaires, en mettant au jour des concentrations d'objets lithiques importantes et parfois même, en stratigraphie (Chalard et al., 2005 ; Colonge et al., 2003 ; Colonge et al., 2003 ; Jarry et al., 2008 ; Jarry et Colonge, 2001 ; Jarry et Lelouvier, 2008 ; Lelouvier et al., 2005, 2008 ; Martzluff et al., 2022 ; Martzluff et Nadal, 2009 ; Mourre et al., 2019). Cette liste des opérations d'archéologie préventive de notre zone d'étude depuis le début des années 2000 n'est pas exhaustive, mais, reste symbolique du point de vue de la dynamique impulsée par ces grands travaux.

De notre point de vue, au-delà de la découverte d'assemblages lithiques en stratigraphie, les apports principaux de ces recherches concernent le renouvellement des cadres pédosédimentaires et chronostratigraphiques. Elles ont permis également de mieux comprendre les scénarios taphonomiques ayant impactés ces séries résiduelles qui se retrouvent pour la majorité dans des dépôts colluvionnés ainsi que piégés dans des formations datées du Pléistocène supérieur (Lelouvier et al., 2005 ; Mourre et al., 2019).

La découverte de la plupart des assemblages le long des rebords de talus entre deux plans de terrasses ou au sein d'une entaille interne au niveau, ouvre de nouvelles pistes interprétatives et prospectives pour de futures recherches préventives. Enfin, ces opérations ont rendu inopérant le facteur « *aspect de surface* » des artefacts qui fut longtemps utilisé par les « préhistoriens de plein air » pour établir une chronologie relative et marquer des écarts temporels entre vestiges (Bruxelles et al., 2003 ; Mourre et Colonge, 2007 ; Jarry, 2010 ; Colonge et al., 2023).

Enfin, les travaux et datations récents entrepris sur des sites de « l'Acheuléen pyrénéo-garonnais » de l'Adour ont mis en évidence une perduration « tardive » de certains de ses éléments caractéristiques jusqu'aux stades isotopiques 7 à 6 (Hernandez et al., 2012 ; Colonge et al., 2023) ; alors qu'au même moment, plusieurs gisements du sud-ouest européen indiquent une entrée totale dans le Paléolithique moyen ancien (Colonge et al., 2010 ; Colonge Bertran et al., 2012 ; Lelouvier et al., 2013 ; Mathias et al., 2017 ; Mathias, 2018).

C'est donc à partir de cet état des connaissances et dans la continuité de ces travaux que nous souhaitons appréhender, ou plutôt *ré-appréhender,* certaines de ces séries lithiques suivant une approche théorique et analytique différente (nouvelle) mais non moins complémentaire. Malgré l'apport incontestable de la géochronologie, du chemin reste à parcourir et la multiplication des opérations d'archéologie préventive, si elles restent soutenues par les pouvoirs publics, permettra d'améliorer considérablement les connaissances de ce « Paléolithique ancien des terrasses » entre la Garonne et la Méditerranée.

Chapitre 2 : Contextes géographique, environnemental et anthropobiologique

2.1. Où sommes-nous ? un espace, des climats et des biomes

L'espace géographique concerné couvre une aire d'environ 25 000 km^2 comprise entre la Garonne à l'Ouest et le golfe du Lion à l'Est ; les prolongements méridionaux du Massif Central au Nord et la chaîne des Pyrénées au Sud (fig.1). Cet espace se décompose en plusieurs sous-zones ou « pays » reflets de la diversité de ses paysages et de ses climats. Cette diversité sera présentée par la suite en se fondant principalement sur des données actuelles de quatre ordres : climatiques, topographiques, géologiques et écologiques. Il ne s'agit donc pas de postuler automatiquement par analogisme que la diversité observée aujourd'hui est un reflet d'une diversité passé, mais bien de l'envisager comme une possibilité faute de données paléoclimatiques à forte résolution. Dans ce cadre, la partie ouest de l'espace étudié est délimitée par la marge orientale du vaste Bassin Aquitain, et le cours de la Garonne qui file vers l'océan Atlantique s'impose comme notre « frontière d'étude ». Au nord, on retrouve le Tarn et ses affluents qui s'écoulent depuis la Montagne Noire, marge méridionale du Massif Central en direction de l'ouest. À l'est, la mer Méditerranée se manifeste à travers les rives du Golfe du Lion et des diverses lagunes qui jalonnent et morcellent son littoral. Au sud, un relief progressif s'impose jusqu'à la chaîne des Pyrénées, seul le Bassin du Roussillon la dévie jusqu'au cap Béar ou elle plonge dans la grande bleue. Ce cadre spatial couvre plus d'un tiers de la région administrative Occitanie/Pyrénées-Méditerranée à l'exception des départements du Lot, de l'Aveyron, de la Lozère, du Gard, du Gers et des Hautes-Pyrénées ainsi que d'une partie des départements de l'Hérault, du Tarn et du Tarn-et-Garonne.

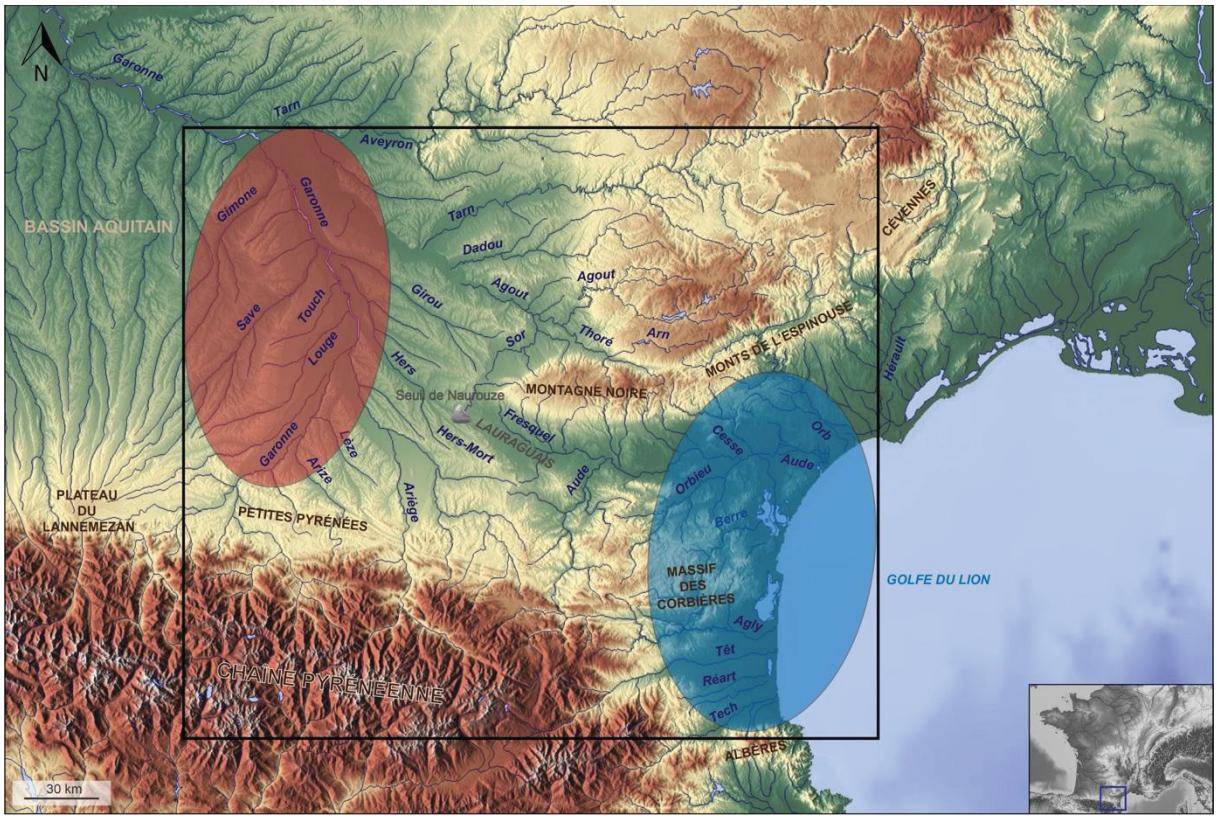


Figure 1. Présentation de l'aire géographique considérée (à l'intérieur du cadre noir). Les deux aplats de couleurs indiquent les zones géographiques dans lesquelles s'inscrivent les assemblages lithiques des sites étudiés : Bassin garonnais (en rouge) et façade méditerranéen (en bleu).

Cet espace est drainé par de nombreux cours d'eau puisqu'il abrite sur la partie ouest l'important bassin versant de la Garonne (environ 55 600 km^2) alimenté par ses nombreux affluents dont les plus importants, nous concernant, sont : le Tarn, l'Ariège, la Save, la Louge et la Gimone. Comme précisé précédemment, le Tarn constitue ici la marge nord-ouest de ces recherches. Son bassin versant est également important puisqu'il couvre une superficie totale d'environ 16 000 km^2 et est composé de nombreux cours d'eau à potentiels inégaux qui prennent pour certains d'entre eux, leur source dans la frange méridionale du Massif central. Il s'agit notamment d'un de ses principaux affluents, l'Agout qui naît au sein des Monts de l'Espinouse et serpente sur 194 km avant de confluer avec le Tarn sur la commune de Saint-Sulpice-la-Pointe. L'Agout est rejoint par plusieurs cours d'eau tels que le Dadou, le Thoré, le Sor et le Gijou. Sur la marge orientale de cet espace géographique, les plaines littorales languedociennes et roussillonnaises sont traversées respectivement depuis le nord jusqu'au sud par l'Orb, l'Aude, la Berre, l'Agly, la Têt, le Réart et le Tech. Parmi ces fleuves côtiers majoritairement à régimes pluvial ou pluvio-nival, l'Orb constitue ici la marge nord-est de cette région. Ce dernier fait son apparition dans les monts de l'Escandorgue sur la commune de Clapier puis s'écoule sur une distance d'un peu plus de 135 km avant de se jeter dans la Méditerranée à Valras-Plage.

En poursuivant vers le sud, les pays biterrois et minervois sont parcourus par l'Orb et ses affluents, la Quarante qui débouche dans l'étang de Capestang, ainsi que la Cesse qui descendant de la Montagne Noire et après s'être frayée un chemin dans les Causses de Minerve rejoint l'Aude à Sallèles-d'Aude. Passé le fleuve Aude, à l'ouest se trouve l'Orbieu qui conflue avec ce dernier entre les communes de Raissac-d'Aude et de Saint-Nazaire-d'Aude après environ 84 km de course depuis le massif des Corbières. Aux pieds de ce même massif, la Berre qui en est également issue se mêle aux eaux saumâtres du vaste étang de Bages-Sigean.

Toujours vers le sud après avoir franchi le massif des Corbières, l'Agly est le premier fleuve côtier du Bassin du Roussillon. Ce cours d'eau à régime pluvial méditerranéen prend sa source dans les Corbières près du col du Linas et serpente sur une distance de 80 km avant de rejoindre la Méditerranée entre Le Barcarès et Torreilles. Le Verdouble et la Boulzane sont deux de ses principaux affluents. Ensuite, au sud de l'Agly s'ouvre la Salanque, plaine maraîchère faisant la jonction avec le fleuve principal du Bassin du Roussillon, la Têt. Celui-ci naît à plus de 2500 m d'altitude au pied du Puig de la Cometa d'Espagne et s'écoule en direction de l'est durant 115 km jusqu'à son embouchure située au nord de la commune de Canet-en-Roussillon. La Têt a de multiples affluents dont les principaux sont : la Castellane, la Lentillà et la Rotjà. En poursuivant après les nappes alluviales quaternaires de la rive droite de la Têt, le Réart est un petit fleuve-torrent[1] à régime hydrologique irrégulier puisqu'il est à sec durant l'été et témoigne de crues peu fréquentes mais violentes durant les mois d'automne et d'hiver. Il apparait dans le massif des Aspres et se déverse dans la lagune de Canet-Saint-Nazaire. Enfin, en limite sud du Roussillon et aux pieds du massif des Albères, le Tech prend sa source a 2345 m d'altitude à proximité du Roc Colom et sillonne le Vallespir avant de rejoindre la Méditerranée au nord de la commune d'Argelès-sur-Mer.

[1] Il est également assimilé aux « oued » ou « ouadi » d'Afrique du Nord par certains du fait de son régime hydrologique très irrégulier.

Cet espace géographique, véritable zone de « rencontre », est scindé en deux par la ligne de partage des eaux entre les bassins versants dirigés vers l'océan Atlantique et ceux s'écoulant vers la Méditerranée. Cette « ligne » se concrétise notamment par son point le plus bas, le seuil de Naurouze, qui, culminant à 194 m d'altitude, distingue les coteaux de la Garonne des plaines et collines languedociennes (fig.1). Ainsi, ce petit col barre modestement cet isthme « pyrénéen » qui se contracte et décontracte au fil de l'alternance des phases glaciaires et interglaciaires du Quaternaire. La « *route de l'Est* » comme l'appelait Louis Méroc est celle qui s'ouvre sur le monde méditerranéen depuis la vallée de la Garonne (Méroc, 1953b). Cette route est indiquée successivement par le cours de l'Hers-Mort, la vallée du Marès, le cours du Tréboul puis celui du Fresquel après avoir franchi le seuil de Naurouze, c'est alors que l'Aude prend le relais dès la ville de Carcassonne. Il s'agit ici du principal axe de communication entre ces deux espaces puisque ce large fossé situé entre les pentes méridionales du Massif central au nord et celles des Corbières au sud, présente une topographie relativement plane.

Comme nous venons de le voir, ce vaste espace offre une diversité de réseaux hydrographiques, de reliefs et de paysages qui se constituent comme autant de témoignages d'histoires géologiques plurielles, emboitées qui parfois se télescopent. Cette diversité est également le reflet d'influences climatiques diverses dans cette zone de « contact » entre l'Atlantique et la Méditerranée, les Pyrénées et le Massif central.

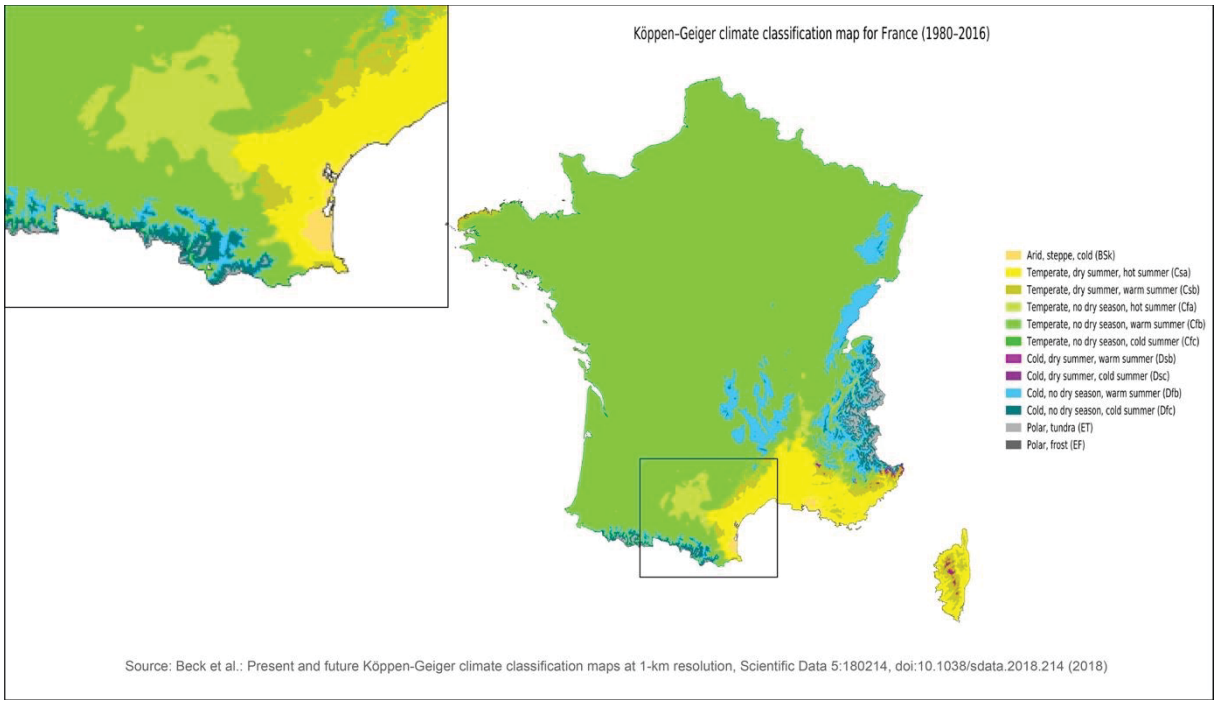


Figure 2. Carte de répartition des climats métropolitains suivant la classification de Köppen-Geiger (Beck et al., 2018) avec un focus sur la zone d'étude.

En effet, si l'on se fie aux données climatiques actuelles et à sa classification la plus connue, celle de Köppen-Geiger (Beck et al., 2018) où l'espace géographique concerné se trouve à l'intersection entre plusieurs biomes (fig.2). Cette classification se base sur des valeurs seuils et notamment sur les précipitations mensuelles et la saisonnalité de la température de l'air. Il s'agit d'une méthode empirique qui remonte à la fin du XIX^{ème} siècle proposée pour la première fois par le botaniste Wladimir Peter Köppen qui croisa les données de la carte mondiale du climat (en cinq zones) avec

celles de la carte mondiale de la végétation (Köppen, 1936 ; Oliver, 1991). Ce système classe le climat en cinq catégories principales et trente sous-types qui reflètent les gradients climatiques à l'échelle locale et régionale (Beck et al., 2018). Plusieurs versions récentes de cette classification existent (Kriticos et al., 2012 ; Peel et al., 2007) mais mobilisent moins de données pour alimenter leurs modèles, et ont de fait une moins bonne résolution que celle de Beck et al., (2018). Celle-ci fait appel à plusieurs sources indépendantes d'indicateurs climatiques (tels que WorldClim V1 & V2, CHELSA V1.2 et CHPclim V1) issues de plus de 34 000 stations pour les précipitations et de plus de 20 000 stations pour la température. Les auteurs indiquent que leur classification est précise à 80% ce qui constitue actuellement la carte climatique disponible à plus forte résolution. Au niveau de la France et de notre zone d'étude, cette classification (Beck et al., 2018) pointe un total de 11 climats allant de l'aride (BSk) au polaire/toundra (ET).

La région considérée entre Garonne et Méditerranée confirme bien cette impression de zone « interface » tant d'un point de vue géographique que climatique, puisque d'après ces données, pas moins de sept climats sont attestés. Cela va d'un climat classé comme « aride » (BSk) situé entre le Bassin du Roussillon et l'étang de Bages-Sigean à un climat « tempéré, sans saison sèche et avec un été chaud » (Cfa) dans la vallée de la Garonne. L'*isthme pyrénéen* témoigne d'une transition progressive entre un climat « tempéré a été chaud et sec » situé jusqu'à la confluence entre le Fresquel et l'Aude, vers un climat « tempéré, sans saison sèche et avec un été chaud » (fig.2). Ces « classes » climatiques correspondent également à des biomes[2].

[2] Le biome étant un synonyme de « macroécosystème » ou de « zone de vie majeure » peut se définir comme étant : « *une des principales communautés, animales et végétales, classées en fonction de la végétation dominante et caractérisées par les adaptations des organismes à leur environnement spécifique* » (Campbell, 1996).

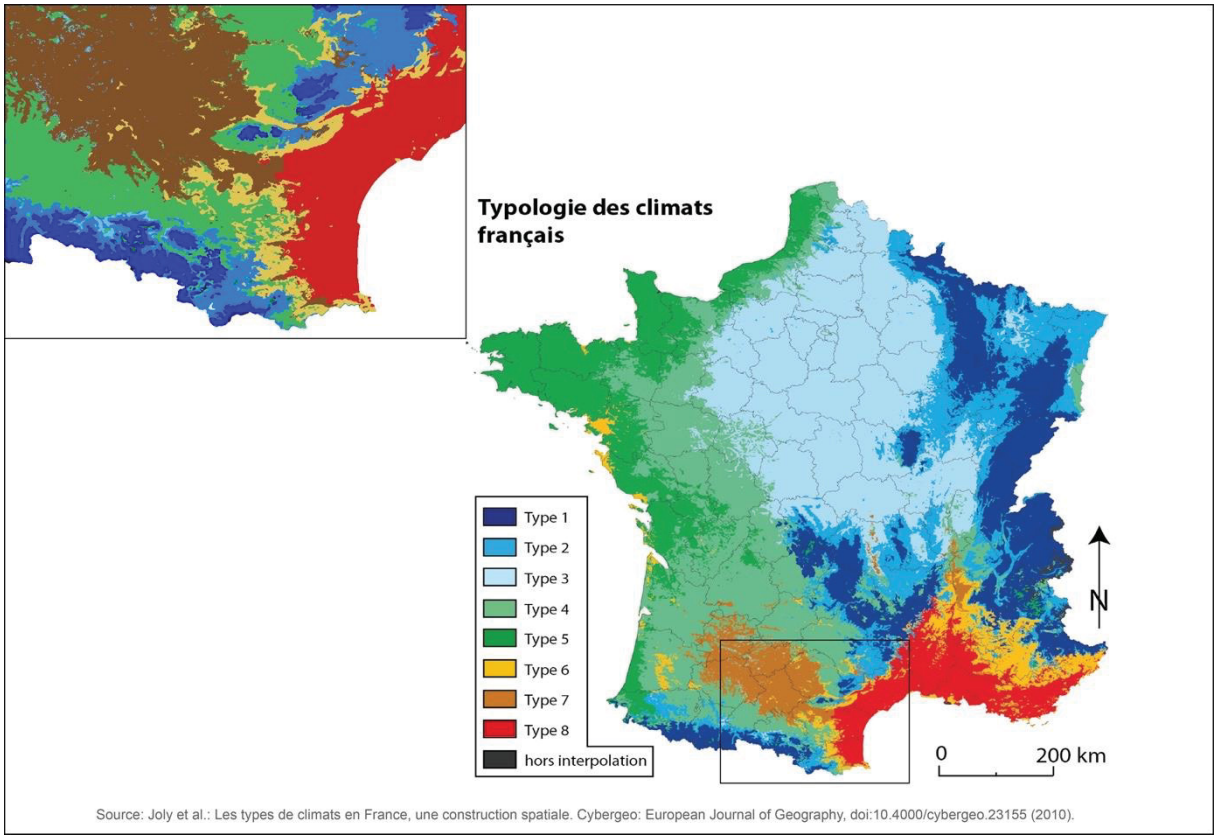


Figure 3. Carte de répartition des climats métropolitains suivant la classification des types de climats français (Joly et al., 2010) avec un focus sur la zone d'étude.

Au niveau national, une autre modélisation est proposée par Joly et al., (2010) dans la revue *Cybergeo : European Journal of Geography*. Elle se base également sur des relevés météorologiques échelonnés sur plusieurs décennies (entre 1971 et 2000), à partir de deux critères principaux : la pluviométrie moyenne et la température moyenne (Joly et al., 2010 ; Joly et Langrognet, 2016 ; Jouzel et Lorius, 1999). Un total de 14 variables est considéré pour modéliser les climats et leurs modalités distinctives de variation (Joly et al., 2010). Ces données sont ensuite traitées suivant des analyses statistiques et de probabilités afin de restituer avec la plus grande résolution possible, l'espace de distribution de ces climats au nombre de huit (fig.3). La force de cette proposition de modèle tient à la qualité et la quantité de l'origine des données provenant du réseau de Météo-France comptant 2031 stations pluviométriques et 651 stations enregistrant la température.

D'autres facteurs ont été exclus par les auteurs tels que : la nébulosité, l'insolation et le vent, étant considérés comme moins structurants à l'échelle du territoire, ainsi que provenant d'un faible nombre de stations (op.cit). Les 14 variables climatiques sélectionnées (6 pour les températures et 8 pour les précipitations) couplées à celles de l'espace (topographie et occupation du sol) permettent de proposer ce modèle qui liste 8 climats différents (fig.3). Comme pour la modélisation de Köppen-Geiger (Beck et al., 2018), on peut observer que notre zone d'étude se pose véritablement comme *une mosaïque* de climats à l'interface entre plusieurs *mondes*. Ainsi, cet espace géographique présente sept des huit climats recensés à l'échelle du territoire métropolitain (seul celui de type 5 est absent). Cela varie à l'est d'un climat méditerranéen franc marqué par des caractères climatiques très tranchés (températures annuelles élevées, jours froids rarissimes et jours chauds plus fréquents ; amplitude interannuelles élevée avec en moyenne plus de 17°C d'écart entre

juillet et janvier ; rapport très élevé entre précipitations d'automne et précipitations d'été) à l'ouest avec un climat de type « Bassin du Sud-Ouest » centré sur le cours moyen de la Garonne. Il se caractérise par une moyenne annuelle de température élevée (>13°C) et un nombre élevé (>23j) de jours chauds tandis que les jours qui présentent un gel inférieur à -5°C sont rares. L'amplitude thermique annuelle est un peu moins élevée (15 à 16°C) que dans le climat méditerranéen franc avec des précipitations plus fréquentes en hiver qu'en été suivant une alternance entre précipitations océaniques hivernales et perturbations orageuses estivales (Joly et al., 2010). Ce modèle nous indique également le positionnement relatif de *l'interface de rencontre* climatique entre le monde méditerranéen et le monde atlantique représenté ici par deux climats singuliers classés en types 4 et 6.

Du côté occidental de notre zone d'étude, le climat de type 4 correspond à un « climat océanique altéré » qui se caractérise par une température moyenne annuelle assez élevée (12,5°C) résultat d'un nombre de jours froids faible (4-8/an) et de jours chauds soutenu (15-23/an). L'amplitude thermique annuelle est plutôt faible avec des précipitations moyennes de l'ordre de 800 à 900 mm. Du côté oriental et au contact de ce climat, le type 6 équivaut à un « climat méditerranéen altéré ». Il présente comme caractéristiques principales : une température moyenne annuelle élevée accompagnée de jours de froid réduits et une vingtaine de jours chauds par an. La variabilité interannuelle des températures est minimale avec un été relativement chaud d'une année sur l'autre. Comme pour le climat de type 4, les précipitations annuelles sont moyennes, oscillant entre 800 et 950 mm mais elles sont inégales au niveau de leur répartition. Un scénario annuel se dégage sur la période concernée, à savoir : un automne et hiver humides et variables d'une année sur l'autre s'opposant à un été sec et stable. En complément de ces types climatiques, les piémonts et reliefs de la chaîne pyrénéenne et du Massif central attestent des trois autres types de climats (fig.3). Il s'agit des types 1, 2 et 3 qui correspondent successivement : aux climats de montagne, au climat semi-continental et des marges montagnardes et au climat océanique dégradé (Joly et al., 2010).

En changeant d'échelle et pour faire le lien avec l'environnement actuel, nous avons choisi de nous intéresser à la répartition des sites et indices de sites classés en Paléolithique ancien en les positionnant à l'aide d'un SIG (système d'information géographique) avec en toile de fond un découpage de notre zone d'étude (et de ses marges) en régions biogéographiques (fig.4) ainsi qu'en sylvoécorégions (fig.5). La biogéographie est une branche de la géographie assez ancienne puisqu'elle apparait au XIX^{ème} siècle dans l'élan des courants naturalistes (Ebach et Goujet, 2006 ; Nelson, 1978). Elle s'intéresse aux aires de répartition des végétaux et animaux dans la biosphère, à différentes échelles spatiales et temporelles (espèces fossiles). Deux échelles spatiales sont mobilisées ici, l'écoprovince et la sylvoécorégion. Pour la première, voici une proposition de définition émise par l'Inventaire national du patrimoine naturel : une région biogéographique ou « écoprovince » est « *une vaste zone qui présente des conditions écologiques relativement homogènes (climat notamment) avec des caractéristiques communes en termes d'espèces. La directive « habitats, faune, flore » définit onze régions biogéographiques terrestres et sept régions biogéographiques marines. La France métropolitaine est concernée par quatre régions terrestres (atlantique, alpine, continentale et méditerranéenne) et deux régions marines (marine atlantique et marine méditerranéenne).* » (INPN/MNHN). La seconde quant à elle se définit de la façon suivante : « *une sylvoécorégion correspond à une zone géographique suffisamment vaste à l'intérieur de laquelle la combinaison des valeurs prises par les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers est originale. Il existe 91 sylvoécorégions en France métropolitaine.* » (IGN) (Slak et al., 2016).

Ce découpage « récent » de l'espace est issu du croisement des facteurs suivants : topographie, pédologie, géologie, flore et climat.

Sur cette première cartographie, on remarque que comme pour les figures présentant les modèles climatiques, notre zone d'étude se trouve tout naturellement à la conjonction entre les quatre grands domaines biogéographiques français (fig.4) : atlantique, continental, méditerranéen et alpin. Une rapide question survient : en était-il de même au Pléistocène moyen ? Même si la réponse est négative quoiqu'il en soit, cela permet de mettre en lumière le caractère de mosaïque paysagère de cet espace, dont les contrastes actuels devaient exister mais suivant des modalités bien différentes liées au climat et aux grandes unités topographiques.

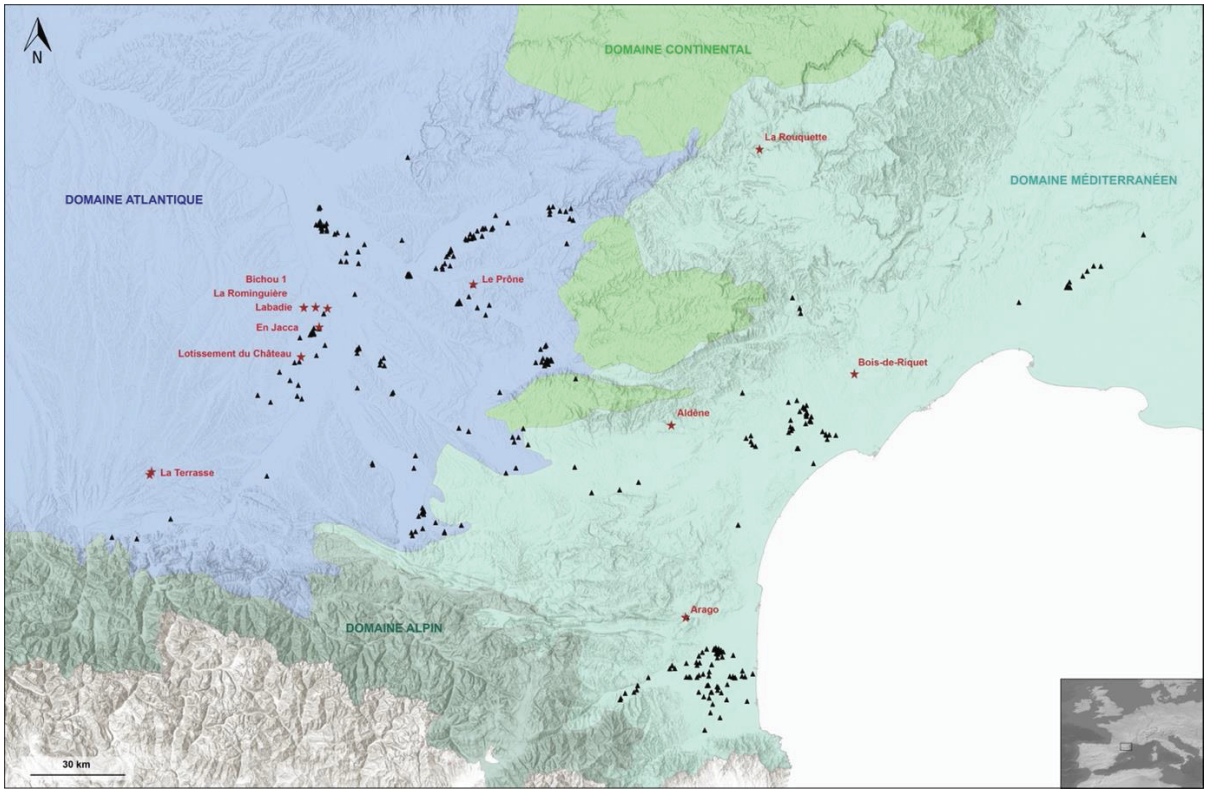


Figure 4. Carte de répartition des sites et indices de sites rattachés historiquement au Paléolithique ancien suivant le découpage en écoprovinces. Les triangles noirs représentent les séries lithiques de surface issues de prospections et les étoiles rouges les séries lithiques issues de fouilles (projection WGS84).

Le domaine atlantique se singularise par de la plaine et des collines basses peuplées de forêts de type chênaies-charmaies se développant sur des sols riches. On y trouve également des landes plus ou moins humides, sur sols pauvres, à bruyères, ainsi que de grandes étendues cultivées installées sur les limons fertiles le long des axes fluviaux.

Le domaine continental se caractérise par des reliefs plus marqués, tels des collines et des moyennes montagnes, où se développent des forêts de type hêtraies ou chênaies-hêtraies accompagnées d'espèces sub-montagnardes. Cet espace livre également une mosaïque de paysages composée de : vallons humides, de ripisylves et forêts alluviales, de savarts sur sol calcaire, de prairies pacagées et de vastes étangs ou lacs artificiels.

Le domaine méditerranéen se compose de plaines et collines où se développent l'olivier et les chênes (vert et liège). Mais aussi de landes sur sol acide agrémentées de lavande et de ciste, de même que des garrigues sur sol basique ou neutre à romarin.

Le domaine alpin est celui qui est ici le plus limité en superficie et qui concernera dans une moindre mesure nos questionnements. Ce dernier se caractérise par une topographie escarpée à dénivelés plus ou moins importants. Ses reliefs sont peuplés de forêts de hêtre ou de conifères, de pelouses acidiphiles, de brousses à rhododendron ou aulne vert ainsi que de combes à neige et d'éboulis à arabettes et tabouret (cf. INPN/MNHN). Cette description renforce cette impression de mosaïque de paysages et d'écosystèmes, qui même s'il s'agit de données actuelles, permet de mieux saisir l'éventuelle variabilité de la toile de fond environnementale des populations humaines durant le Pléistocène. Ainsi, il est bien attesté que les importantes variations climatiques du Quaternaire ont profondément changé ce cadre environnemental au gré des réchauffements et refroidissements globaux. C'est dans cette optique que le croisement de ces données avec celles de la répartition spatiale des sites et indices de sites du Paléolithique ancien nous permet de questionner leur présence ou leur absence dans certaines aires. En effet, que signifient les vides et les pleins observés ? Nous investirons cette question par la suite.

En prenant un échelon de moindre grandeur au niveau de l'échelle spatiale biogéographique, nous nous plaçons au niveau de ce que l'on nomme la *sylvoécorégion* qui apporte une résolution plus fine concernant les facteurs déjà listés (topographie, pédologie, géologie, flore et climat). L'objectif initial de ce découpage spatial est de fournir un cadre géographique optimisé à fondement écologique et bioclimatique afin de permettre une meilleure gestion des espaces forestiers (fig.5). Néanmoins et comme énoncé plus haut, ce découpage étant basé sur des critères bioclimatiques, il est utilisable et mobilisable dans d'autres cadres que celui d'une simple logique de gestion forestière. C'est pour ces raisons que nous avons souhaité croiser nos données géoréférencées avec ce cadre bioclimatique. Cette projection telle que la précédente souligne un peu plus le caractère *en mosaïque* et *de contact* de cet espace géographique (actuel) ou se côtoient des environnements et des paysages très divers.

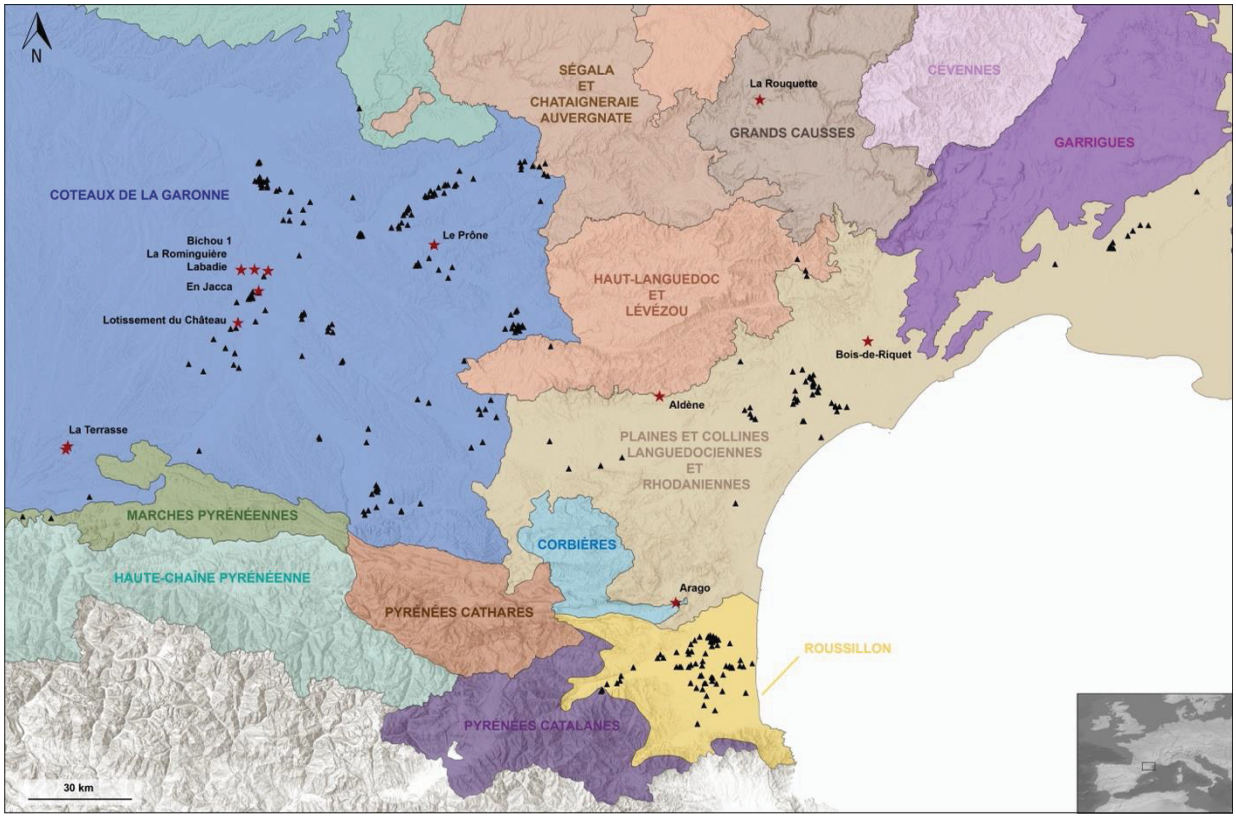


Figure 5. Carte de répartition des sites et indices de sites rattachés historiquement au Paléolithique ancien suivant le découpage en sylvoécorégions. Les triangles noirs représentent les séries lithiques de surface issues de prospections et les étoiles rouges les séries lithiques issues de fouilles (projection WGS84).

La présentation de ces classifications climatiques et biogéographiques à des échelles globales, régionales ou locales, aide à souligner la « particularité actuelle » de notre zone d'étude. Elle nous autorise également à mieux appréhender la diversité et la variabilité de cette *toile de fond* (paléo)environnementale dans laquelle ont vécu des groupes humains durant le Quaternaire, et pour ce qui nous concerne durant une partie du Pléistocène moyen. Néanmoins, ces modélisations restent des propositions hypothétiques et nous ne ferons pas l'erreur de tomber dans le piège d'un (exclusif) déterminisme environnemental qui s'exprime actuellement notamment dans les recherches en préhistoire à travers l'essor des concepts de « niche écologique » ou de « niche éco-culturelle (ECN) » appliqués aux sociétés du Paléolithique moyen et récent en Europe et ailleurs dans le monde (Banks et al., 2006, 2008, 2011 ; Banks, 2017 ; Vignoles et al., 2021). Ce cadre environnemental et climatique nous aidera par la suite dans la formulation de certaines interprétations par une confrontation des données issues de l'analyse des séries lithiques.

2.2. D'une rive à l'autre : caractéristiques géologiques et géomorphologiques de cet espace

Cet espace se caractérise également par une diversité géologique et géomorphologique. En effet, dans le cadre de ce travail, deux contextes principaux seront concernés : les unités karstiques et les dépôts alluviaux et colluviaux. Le premier constitué exclusivement de roches carbonatées et résultant de processus érosifs physiques et/ou chimiques livre une variété de formes. Dans notre zone d'étude, on retrouve divers massifs karstiques qui traduisent des contextes géologiques, tectoniques et climatiques différents (fig.6). Cette typologie des karts basée sur la carte géomorphologique des karsts de France (Nicod, 1995 ; Bailly-Comte, 2008) prend comme critères

principaux l'extension géographique ainsi que les contextes morphostructuraux et morphoclimatiques des unités karstiques (Nicod, 1995). Trois types principaux de karsts sont présents dans cet espace : les « *karsts de plateaux calcaires et Causses* » ici représentés par les Causses de Minerve ; « *les karsts de chaînes plissées, Préalpin et Nord Pyrénéens* » que l'on retrouve de la Haute-vallée de l'Aude aux Petites Pyrénées ; et « *les karsts de chaînes plissées, type méditerranéen* » illustrés par le massif des Corbières. Le premier type correspond à de grands plateaux entaillés de gorges plus ou moins profondes. Les cavités lorsqu'elles se forment sont relativement horizontales. D'autres formes de dissolution sont également présentes (avens, dolines, lapiés, etc). Le deuxième type correspond à des massifs imposants et portés en altitude souvent isolés. Ce type de karst est le plus changeant et livre les réseaux les plus développés. Enfin le troisième type rassemble des massifs en calcaire urgo-aptien impactés par des phénomènes tectoniques et marqués par la régression messinienne lorsqu'ils sont proches du littoral (cf. « la crise de la salinité » durant la phase d'assèchement de la Méditerranée). Actuellement, ces karst sont soumis à une évolution très lente causée par les conditions climatiques (Nicod, 1995).

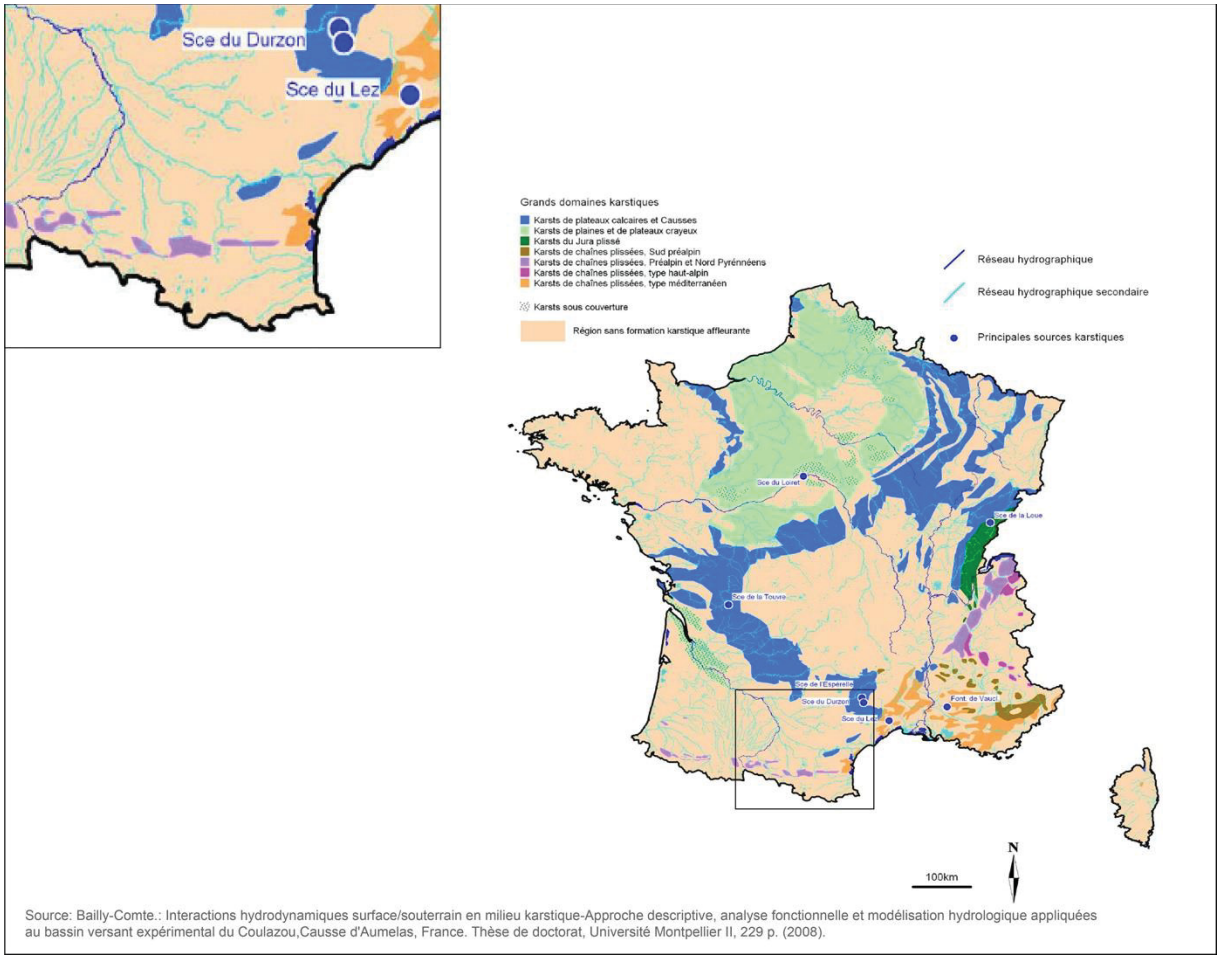


Figure 6. Carte de répartition des domaines karstiques en France métropolitaine et focus sur notre zone d'étude (modifié d'après Bailly-Comte, 2008).

À côté des domaines karstiques, les axes alluviaux livrent sur leurs rives des dépôts parfois étagés et/ou emboités. Ces objets géomorphologiques nommés « terrasses alluviales » sont les témoins des variations climatiques durant le Quaternaire (Bridgland et al., 2009). Ces formes du paysage renseignent sur une chronologie relative et sur les fluctuations des paléoenvironnements à l'échelle

du bassin versant. Parfois en pied de versants, ces terrasses alluviales se rattachent à des dépôts dits colluviaux (au matériaux plus anguleux) mis en place par l'érosion et donc la gravité.

Dans notre zone d'étude, les dépôts alluviaux et colluviaux constituent la grande majorité des contextes qui livrent les sites et les indices de sites marqueurs d'occupations humaines anciennes (Jarry, 2008, 2010 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Mourre et Colonge, 2007 ; Turq et al., 2010). En effet, la présence abondante (et exclusive) de matières minérales sous forme de galets offre une panoplie de matières premières pour l'initialisation et le développement d'un processus industriel dont l'unique témoin qui nous est parvenu est *le lithique*. Ainsi, les cours d'eau sont pourvoyeurs de grandes quantités de ressources minérales, mais tributaires de leur bassin versant et notamment de leur substrat géologique. Les terrasses alluviales sont alors des indicateurs plus ou moins « fiables » des cortèges lithologiques à disposition des groupes humains au moment de leur dépôt. Ceux-ci sont affectés par divers processus taphonomiques, qu'ils soient physiques ou chimiques biaisant de fait les cortèges pétrographiques présents initialement. Ces processus sont de plus en plus marqués au fur et à mesure que l'on remonte dans la chronologie alluviale. Cela s'exprime à travers une fonte des nappes alluviales et leur enrichissement résiduel en matériaux quartzeux issus d'une altération différentielle de certains composants lithologiques (Bruxelles et al., 2012 ; Calvet, 1986). Ces facteurs taphonomiques seront pris en compte dans nos analyses et interprétations techno-culturelles puisque « *le matériel lithique a lui aussi subi cette altération et une partie de l'industrie a pu complètement disparaître du fait de l'altération puis du remaniement des pièces, ne permettant pas d'observer, par exemple, de fantômes de pièces lithiques taillées dans des roches plus sensibles à l'altération* » (Bruxelles et al., 2012 p.43).

Cet espace d'environ 25 000 km^2 constitue ainsi notre « *toile de fond spatiale* » au sein de laquelle nous nous concentrerons sur deux secteurs plus réduits liés à la présence de sites archéologiques de référence (fig.1). De fait, des changements d'échelles spatiales seront opérés entre l'analyse et les comparaisons. Il s'agit du secteur de la « moyenne Garonne » représenté par les assemblages de La Rominguière, Bichou (série B), Labadie et En Jacca – la Sauvegarde 1, tous situés en rive gauche de la Garonne sur la moyenne terrasse (Fx2-Fx4) (Bruxelles et al., 2003 ; Bruxelles et Jarry, 2012 ; Jarry, 2010). Ensuite, trois assemblages (Le Jas, Le Moulin à soufre et la Llabanère) proviennent du Bassin du Roussillon et se trouvent en rive gauche de la Têt également sur une des nappes de la moyenne terrasse (T3b) (Bruxelles, 2008 ; Calvet, 1994 ; Delmas et al., 2018 ; Guibert, 2022a). Enfin, le dernier secteur correspond à la périphérie du site de la Grotte d'Aldène qui se trouve dans les gorges de la Cesse et inclut certains témoignages de plein air entre les rives de la Quarante et celles de l'étang de Capestang qui seront surtout évoqués à partir de la bibliographie (Ambert, 1994a ; Barral et Simone, 1972 ; Barrière et al., 1965, 1967 ; Rossoni-Notter et al., 2016b). Ces trois secteurs comprennent donc, une majorité de sites en contexte de terrasse alluviale (bassins versants de la Garonne, de la Têt et de l'Orb) et un seul en contexte karstique à proximité d'un cours d'eau (gorges de la Cesse).

2.3. Les données chronologiques, paléoclimatiques et paléoenvironnementales

Après avoir détaillé le cadre spatial concerné et ses spécificités actuelles, cette sous-partie sera consacrée à la présentation des données chronologiques, paléoclimatiques et paléoenvironnementales à notre disposition. En nous intéressant spécifiquement aux occupations

humaines durant le Paléolithique ancien, notre cadre chronologique va concerner uniquement un étage (mais tout de même vaste) de l'époque géologique du Pléistocène : le Pléistocène moyen compris par convention stratigraphique entre 774 000 et 129 000 ans avant l'actuel (Gibbard et Head, 2009 ; Head et al., 2021 ; Lisiecki et Raymo, 2005 ; Suganuma et al., 2021). Les assemblages lithiques étudiés proviennent de sites dont l'âge a été évalué à partir d'une chronologie relative établie sur l'étagement des dépôts (nappes alluviales) et parfois précisé à l'aide de méthodes de datation radionumériques. En effet, les sites de la rive gauche de la Garonne tous localisés sur un des niveaux de la moyenne terrasse (MT) : La Rominguière (MT3) ; Bichou série B (MT1) ; Labadie (MT2) et En Jacca – La Sauvegarde 1 (MT2) s'inscrivent dans un cadre chronostratigraphique local et régional relatif dont l'âge des niveaux de terrasse est évalué à partir d'une cartographie récente, de la prise en compte de faunes fossiles (Astre, 1946, 1958, 1967 ; Noulet, 1853) (retrouvées dans les basses terrasses) ainsi que de bilans sédimentaires actualisés (Bruxelles et al., 2003 ; Bruxelles et Jarry, 2011, 2012 ; Jarry, 2010 ; Piana et al., 2022). Ainsi comme le rappelle M. Jarry dans son mémoire de thèse : « *Cependant, la suite est plus complexe, car peu d'éléments permettent de rattacher les différents niveaux de moyenne terrasse aux fluctuations climatiques globales. De manière automatique : MT4 serait du stade isotopique 10 ; MT3 serait du stade isotopique 12 ; MT2 serait du stade isotopique 14 ; Et enfin MT1 serait du stade isotopique 16. Mais cet automatisme, qui nous plonge dans les interstades du complexe Cromérien et plus loin encore, si nous remontons jusqu'aux nappes culminantes qui seraient alors du stade 22, n'est pas véritablement satisfaisant. En effet, cette corrélation est déjà difficile pour les terrasses inférieures, a priori mieux conservées, elle devient véritablement aléatoire pour ces lambeaux alluviaux très disséqués qui dominent la vallée. Ce que nous avançons est donc pour l'instant théorique, trop théorique...* » (Jarry, 2010 p. 394). Des travaux récents se proposent d'investir ces problématiques afin de pouvoir proposer un cadre chronostratigraphique renouvelé entre Pyrénées et Massif Central (Piana et al., 2022). Dans ce cadre, des datations OSL (*Optical Stimulated Luminescence*), ESR (*Electron Spin Resonance*) et TCN (*Terrestrial Cosmogenic Nuclides*) seules ou combinées, seront envisagées systématiquement afin d'évaluer plus précisément l'âge de la mise en place des dépôts alluviaux.

Dans le Bassin du Roussillon, les sites de la rive gauche de la Têt se trouvent également sur un des niveaux des moyennes terrasses (T3b) (Calvet, 1994, 1996). La subdivision des nappes alluviales en cinq niveaux a été établie à partir d'une cartographie détaillée, la composition pétrographique des galets, les chronoséquences de sols, le degré d'altération du matériel alluvial profond ainsi que des propositions de corrélations avec les systèmes de terrasses associés aux autres fleuves du Bassin du Roussillon (Calvet, 1996 ; Collina-Girard, 1975, 1976 ; Debals, 1998, 2000 ; Delmas et al., 2018). Ces travaux basés sur les critères précédemment énoncés ont permis d'établir des comparaisons plus sûres avec d'autres systèmes de terrasses alluviales au niveau régional tels ceux de la Garonne, de l'Orb ou de l'Hérault (Ambert, 1994a ; Barrière, 1971 ; Bruxelles et al., 2003 ; J Hubschman, 1975 ; Jacques Hubschman, 1975b, 1975a, 1975c ; Icole, 1974 ; Icole et Rieucau, 1976 ; Rieucau, 1958).

Récemment, des recherches pluridisciplinaires ont permis des avancées via la mise en application conjointe d'un protocole de datation numérique mêlant ESR (*Electron Spin Resonance*) sur lentilles de sables quartzeux et profils verticaux TCN (*Terrestrial Cosmogenic Nuclides*) sur galets de quartz de quelques centimètres de grand axe. Les résultats ont notamment permis de dater le niveau T3b à la Llabanère de 374 ± 47 ka et 440 ± 39 ka par ESR. L'âge retenu pour ce niveau est le premier car fondé sur huit contre sept aliquotes pour le second, ce qui le raccorde à une mise en place lors du

stade isotopique 10 (Delmas et al., 2018). L'occupation humaine serait contemporaine ou légèrement antérieure à la mise en place des dépôts.

Le site de la Grotte d'Aldène a également fait l'objet de datations radiométriques entre les années 1980 et 1990 par les méthodes Uranium/Thorium et ESR (Falguères et al., 1991 ; Hennig, 1982 ; Simone, 1982). Les dernières datations effectuées sont issues d'échantillons de calcite provenant de trois secteurs (témoins stratigraphiques/sédimentaires 1 et 9 ; paroi nord de la salle K ; plancher stalagmitique galerie G) répartis au sein du réseau de l'étage supérieur de la cavité (Falguères et al., 1991). La combinaison des résultats U/Th et ESR proposent un âge compris entre 255 +36/-26 ka (U/Th) et 295 ± 54 ka (ESR) pour le niveau 3a du témoin T9 et un âge situé entre 82 ± 5 ka (U/Th) et 134 ± 40 ka (ESR) pour le niveau 1b de ce même témoin. Ces deux niveaux seraient donc contemporains des stades isotopiques 9/8 et 5e. À partir de la corrélation des neuf témoins stratigraphiques fouillés successivement de 1971 à 1998 par Suzanne Simone et Louis Barral et des études interdisciplinaires associées, les contextes chronostratigraphiques sont compris entre la fin du stade isotopique 13 et jusqu'au stade isotopique 2 (Rossoni-Notter et al., 2016b ; Simone, 1982, 2004 ; Simone et al., 2002). En effet, nous nous sommes aux seules séries lithiques provenant des niveaux L, K, J, I (1 et 2) et H des témoins T1 à T4. Ces niveaux seraient compris entre la fin du stade isotopique 13 et le stade isotopique 10 (Rossoni-Notter et al., 2016b).

En dehors des données provenant des sites étudiés, la zone d'étude comprend plusieurs gisements qui ont fait l'objet de datations radiométriques. Le plus connu d'entre eux est certainement la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales) qui se trouve au débouché des gorges des Gouleyrous sur la rive gauche du Verdouble perché à 187 mètres NGF. Le remplissage stratigraphique puissant d'une quinzaine de mètres d'épaisseur est un rare témoin de l'histoire paléoclimatique et paléoenvironnementale entre 690 000 et 95 000 ans (De Lumley et al., 1984, 2015 ; Falguères et al., 2004, 2015 ; Han et al., 2010 ; Perrenoud et al., 2018). Plusieurs séries de datations (U/Th et ESR) sur planchers stalagmitiques et dents fossiles de grands herbivores ont été effectués. L'unité archéostratigraphique G d'une épaisseur moyenne de 80 cm présente notamment un âge de 438 ± 31 ka corrélable au stade isotopique 12 (Falguères et al., 2015). Un nouveau programme de datation est d'ailleurs en cours.

Dans les Petites Pyrénées, le célèbre complexe des grottes de Montmaurin (Haute-Garonne) livre lui aussi plusieurs cavités fouillées dès les années 1940 par les équipes de Louis Méroc et Raoul Cammas (Cammas et Tavoso, 1986 ; Méroc, 1948, 1952, 1954, 1976 ; Tavoso et al., 1990 ; Vialet, 2019 ; Vialet et al., 2020). Sur les bords de la Seygouade, le réseau karstique du Mail Caoudéré s'ouvre sur sa façade nord en présentant quatre niveaux : le très haut niveau surplombant le cours d'eau de 60 m ; le niveau supérieur est représenté par les grottes Boule et la Terrasse à + 40 m ; le niveau moyen se trouve à + 28 m et correspond aux grottes de Coupe-Gorge et de la Niche ; enfin, le niveau inférieur comprend les grottes du Putois. Chacun de ces niveaux équivaut à une phase d'incision de la Seygouade dans le massif karstique. L'intérêt géomorphologique et chronostratigraphique de ce complexe est également souligné par sa relation avec cinq différents niveaux de terrasses alluviales déposés par la Garonne et ses affluents (Crégut-Bonnoure et al., 2010 ; Gaillard, 1982 ; Thiam, 2021). D'un point de vue chronologique, les études fauniques et taphonomiques sur le remplissage de la Niche attribuent les niveaux C1 et C3 au stade isotopique 7 (Crégut-Bonnoure et al., 2010). À notre connaissance, aucunes datations radiométriques n'ont

pour le moment été publiées. Suivant cette chronologie relative basée sur la biochronologie, la sédimentologie et les analyses typo-technologiques du matériel lithique, les niveaux supérieurs (Grottes Boule et la Terrasse) seraient contemporains d'une des moyennes terrasses de la Garonne, soit datés entre les stades isotopiques 16 et 10 (Méroc, 1984). Le gisement de La Terrasse correspondant à une ancienne grotte effondrée est rattaché à partir de plusieurs études typo-technologiques de l'industrie lithique à « *l'Acheuléen supérieur* » (Jaubert et Servelle, 1996 ; Serra-Joulin, 2002 ; Tavoso, 1976) tandis qu'un travail doctoral récent propose une attribution au stade isotopique 10 (Thiam, 2018, 2021).

En remontant la vallée de la Garonne puis en basculant vers l'est en direction du Tarn, le site de la doline P1 du Prône (commune de Saint-Gauzens) fouillé par C. et G. Servelle entre 1976 et 1980 sur une surface d'une trentaine de m^2 a livré un important assemblage lithique et faunique (Jaubert et Servelle, 1996 ; Servelle, 1976, 1978, 1979 ; Servelle et Servelle, 1982). La présence d'une grande faune tempérée et d'une industrie lithique dépourvue de méthode de débitage prédéterminée (type Levallois) a fait attribuer aux auteurs cette occupation humaine à « *l'Acheuléen supérieur* » (Servelle et Servelle, 1982). À partir des caractères de l'outillage lithique, A. Tavoso proposa plutôt de vieillir cet assemblage en le faisant remonter à « *l'Acheuléen moyen* » (Tavoso, 1986). Suivant ces données, il est fort probable que ce site soit compris entre les stades isotopiques 11 et 9 même si une révision globale du site serait nécessaire afin de préciser son cadre chronoculturel et paléoenvironnemental.

Enfin, en limite nord-est, le site du Bois-de-Riquet (Lézignan-la-Cèbe, Hérault) se trouve à l'emplacement d'une ancienne carrière de basalte (Bourguignon Barsky et al., 2016 ; Bourguignon Crochet et al., 2016). Dès les années 1990, cette coulée de basalte a livré plusieurs restes fauniques « *villafranchien*s » datés du Pléistocène ancien-moyen (Crochet et al., 2009). En effet, le contexte stratigraphique de ce site réparti en plusieurs *loci* est complexe puisque faisant intervenir plusieurs phénomènes successifs : un volcanisme effusif à l'origine de la formation du plateau basaltique par inversion de relief ; une érosion de la base du plateau par l'écoulement torrentiel d'un cours d'eau permettant la création d'une légère cavité type abri sous-roche ; une aggradation de matériel alluvial provoquant un remplissage de la cavité ; un évènement catastrophique matérialisé en coulée de boue venant tronquer une partie du remplissage détritique et par la même occasion, sceller le remplissage restant (Lozano-Fernandez et al., 2019). Différentes datations ont été effectuées sur du matériel de l'US4 suivant les méthodes paléomagnétiques et cosmogéniques corrélées avec un épisode de bas niveau marin, ce qui amène les auteurs à proposer une mise en place de ce niveau à environ 750 000 ans avant l'actuel (Bourguignon et al., 2021). Néanmoins, le niveau anthropique le plus ancien serait l'US2 daté entre 1,07 et 0,99 Ma et qui a livré les fameux « nodules basaltiques » actuellement interprétés comme manuports (Bourguignon et al., 2021 ; Lozano-Fernandez et al., 2019). Cette occupation durant le Pléistocène inférieur constitue donc le plus vieux témoignage attesté de la présence humaine entre Garonne et Méditerranée.

En dehors de ces sites, aucune autre donnée chronologique précise associée à une présence humaine ancienne n'existe à notre connaissance pour cet espace géographique. Toutes les autres propositions chronologiques relèvent de classifications anciennes mêlant types d'artefacts lithiques, niveaux de terrasse alluviale (altitude relative) et patines des galets comme cela a pu être proposé lors de synthèses régionales anciennes (Collina-Girard, 1975, 1986 ; de Lumley, 1976 ; Tavoso, 1986).

À présent, si l'on se place sur le temps long du Pléistocène moyen, les données climatiques et environnementales à notre disposition sont nettement plus réduites. En effet, les reconstitutions paléoenvironnementales sont basées en grande partie sur les cortèges faunistiques, les diagrammes polliniques, les dynamiques de dépôt sédimentaire, les formes du paysage et d'autres proxies provenant de carottages dans les fonds marins, où le ^{18}O sur tests de foraminifères constituent des marqueurs solides. Ces données proviennent également pour une large part des sites mentionnés précédemment car constituant les témoignages les plus robustes en domaine continental. Pour ce qui est des données paléoenvironnementales : les spectres fauniques de la Caune de l'Arago, d'Aldène, des grottes de Montmaurin et de la doline P1 du Prône (Bonifay, 1989 ; Bonifay et Brugal, 1996 ; Bonifay et Bussière, 1994 ; Crégut-Bonnoure et al., 2010 ; Desclaux, 1992 ; Guadelli, 1990 ; Hanquet et Desclaux, 2011 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Lebreton et al., 2017 ; Magniez et al., 2013 ; Moigne, 1983 ; Moigne et al., 2006 ; Servelle, 1979) sont complétés depuis peu par ceux de la Grotte de la Carrière (Villefranche-de-Conflent) qui a livré de nombreux restes de micromammifères ainsi que de *Panthera spelaea,* caractéristiques du stade isotopique 9 (López-García et al., 2016 ; Prat-Vericat et al., 2020, 2022). Ces différents assemblages fauniques sont de précieux témoins des variations climatiques du Pléistocène ici comprises entre les stades isotopiques 14 et 7. En plus de ces données, les études pluridisciplinaires conduites sur ces assemblages livrent également des indices sur l'origine et la dynamique de la mise en place des dépôts sédimentaires ainsi que sur l'environnement végétal, et par voie de conséquence, sur des caractéristiques générales d'ordre climatique.

En sortant de l'échelle locale du site, des vues régionales ou macro-régionales sur ces périodes anciennes sont relativement rares et difficiles à établir. Actuellement, la base de données *Oscillayers* constitue la meilleure source d'informations concernant les variations climatiques sur les derniers 5,4 Ma puisqu'elle livre des données à l'échelle régionale et avec une résolution temporelle de 10 ka, ce qui représente 539 périodes de temps (Gamisch, 2019). Cette modélisation se base sur un total de 19 variables bioclimatiques actuelles et passées (Gent et al., 2011 ; Hijmans et al., 2005), des données provenant d'autres modèles (Hansen et al., 2013 ; Lisiecki et Raymo, 2005) ainsi que sur la création « sur-mesure » d'un script avec le logiciel R pour ajuster chaque variable (Gamisch, 2019). Voici deux exemples de modélisations mondiales et régionales basées sur deux variables principales : la température moyenne annuelle (Bio1 – Pleistocene ; fig.7) et les précipitations annuelles moyennes (Bio12 – Pleistocene ; fig.8). Ces deux modélisations paléoclimatiques permettent de mieux illustrer l'évolution de cette *toile de fond environnementale* et notamment ses caractères géographiques, malgré les biais et limites qu'elles contiennent. Ces exemples sont à prendre comme des « essais de visualisation » puisque plusieurs biais « affectent » ces modèles et notamment concernant la contemporanéité de la plupart des sites et indices de sites de notre zone d'étude ainsi que les variations de ses caractéristiques géomorphologiques.

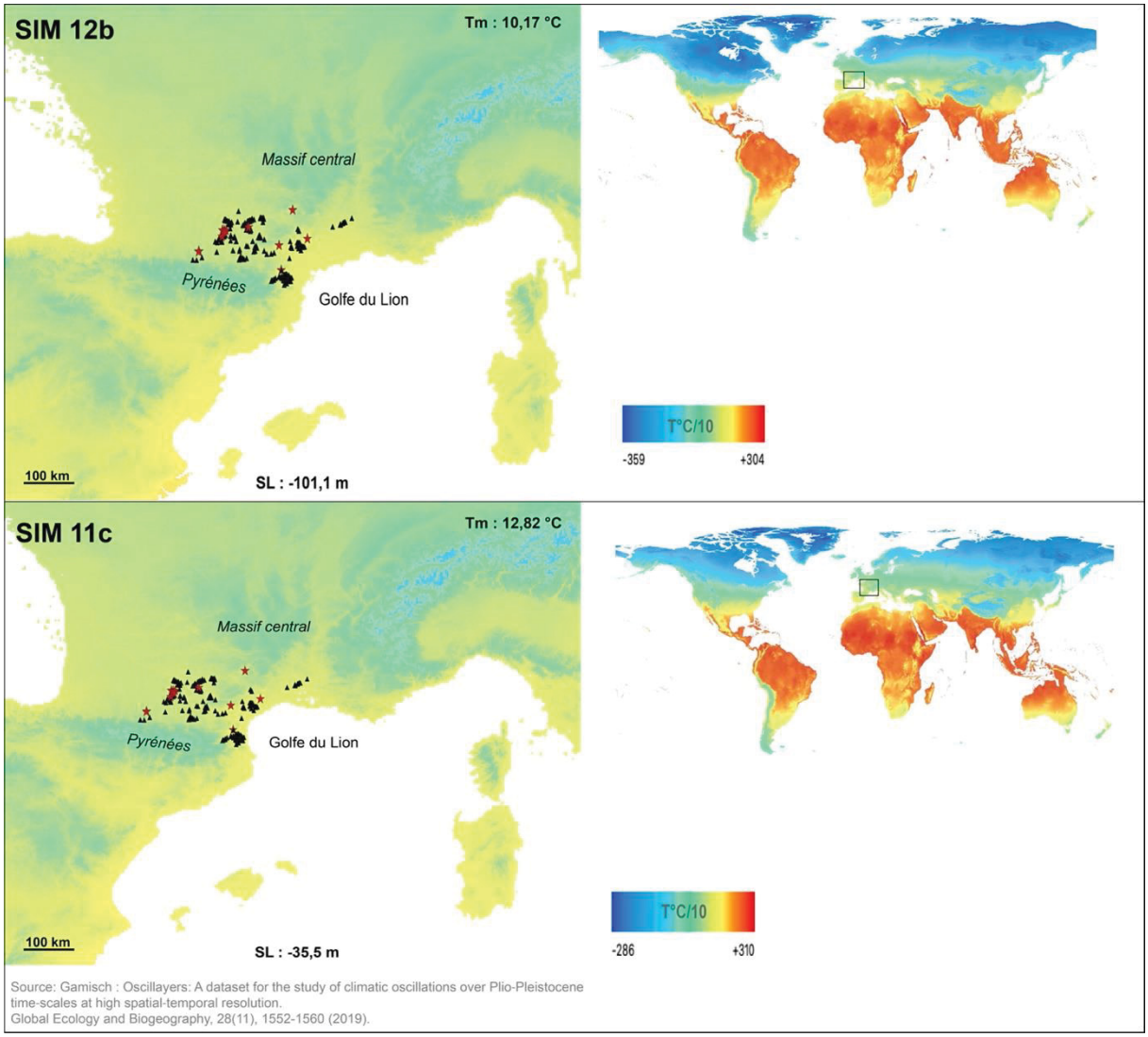


Figure 7. Deux exemples de modélisation mondiale et régionale basées sur la température moyenne annuelle (Bio1 – Pleistocene) pour les sous-stades isotopiques 12b et 11c (à partir de : Gamisch, 2019) (Tm = Température moyenne annuelle globale ; SL= niveau marin moyen). Les triangles noires représentent les séries lithiques de surfaces issues de prospections et les étoiles rouges les séries lithiques issues de fouilles.

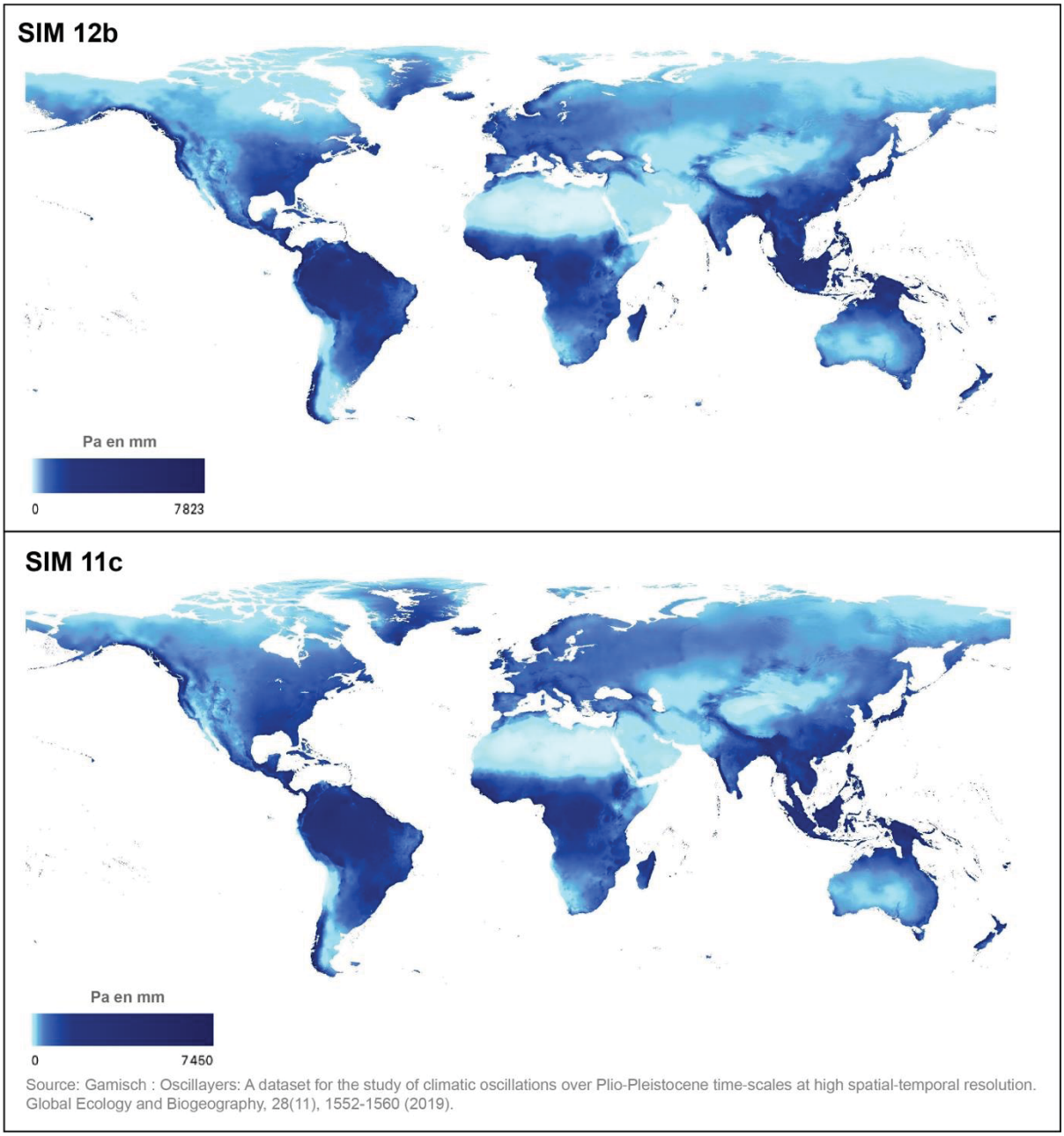


Figure 8. Deux exemples de modélisation mondiale basées sur les précipitations annuelles moyennes (Bio12 – Pleistocene) pour les sous-stades isotopiques 12b et 11c (à partir de : Gamisch, 2019) (Pa = Précipitation annuelle moyenne en millimètres).

À partir de ces modèles paléobioclimatiques, certains travaux s'engagent par ailleurs dans des modélisations mêlant données climatiques et paléodémographiques (Dennell et al., 2011). Ceux-ci proposent une corrélation entre diversité morphologique des taxons humains et phases de peuplement ou de dépeuplement de certaines parties du continent, notamment lors de phases glaciaires prolongées (i.e. stade isotopique 12). L'instabilité climatique caractéristique du Pléistocène est marquée, entre autres, par une perturbation et une augmentation de l'amplitude des oscillations climatiques après la *Middle Pleistocene Transition* (MPT) qui se manifeste par un passage à une fréquence d'environ 100 ka (Head et Gibbard, 2015, 2005). Un travail plus récent s'engage quant à lui dans la question du peuplement de l'Europe entre les stades isotopiques 14 à 11 en croisant les données de répartition des sites archéologiques de cette période avec des estimations de la température annuelle moyenne, des températures estivales et hivernales moyennes et de

l'extremum minimal de froid pour chaque localité en se basant sur divers proxies et sur un « modèle de perte de chaleur » (*heat-loss model/HLM)* établi à partir des données physiologiques issues de l'étude anthropologique des individus prénéandertaliens de la Sima de los Huesos (Rodriguez et al., 2021). Ces travaux permettent ainsi de proposer comme hypothèse, une adaptation nécessaire (et vitale) au froid du fait de la présence de conditions climatiques extrêmes durant les stades isotopiques 14 et 12 au niveau des latitudes considérées.

En tenant compte de ces travaux et à ce stade, plusieurs questions émergent : Quel est l'impact des longues phases glaciaires du Pléistocène moyen sur les populations européennes ? Y a-t-il eu des phases de dépeuplement total du continent durant les froids intenses du stade isotopique 12 ? Quel est la place de l'environnement dans les choix d'installation des groupes humains de cette période ? L'Europe méridionale a-t-elle jouée le rôle de « zone refuge » durant ces épisodes glaciaires ? Si oui, avec quelles limites géographiques ? etc.

À partir des propositions issues de ces modèles, de nombreuses interrogations restent en suspens et dans l'attente d'une (éventuelle ?) future meilleure résolution temporelle, climatique et archéologique. Nous pouvons d'ores et déjà commencer à nous engager sur le chemin d'une appréhension affinée des occupations humaines au niveau du sous-stade isotopique de l'oxygène (Railsback et al., 2015), bien entendu lorsque les contextes le permettent, afin de mieux comprendre les relations entre l'environnement, le climat et l'évolution des phénomènes techniques à travers le temps long du Pléistocène moyen. Cela passera nécessairement par une vision profondément détachée d'un quelconque déterminisme « maximaliste » environnemental si prégnant en préhistoire (Rasse, 2010, 2023) et d'une tentative de sortie du dualisme habituel « traditions techniques versus adaptations environnementales » par l'introduction d'un raisonnement fondamentalement triadique/médian (*sensu* Berque et Peirce).

2.4. Quel(les) habitant(e-s) ? : un point d'anthropologie biologique

La période et l'espace considérés voient l'essor des populations dites « prénéandertaliennes » ou « anténéandertaliennes » (De Lumley, 1973) rattachées à l'espèce nommée *Homo heidelbergensis* ou *neanderthalensis* selon les auteurs (Mounier et al., 2009 ; Hublin, 2009 ; Stringer, 2012 ; Mounier et Caparrós, 2015 ; Athreya et Hopkins, 2021). Les principaux témoignages anthropologiques sont livrés par le gisement de la Caune de l'Arago (Tautavel) situé au nord du département des Pyrénées-Orientales. En effet, depuis le début des recherches récentes dans les années 1960, 152 restes ont été exhumés correspondants d'après les études à un minimum de 32 individus (De Lumley, 2015). La grande majorité de ces restes humains est constituée par des dents (dont certaines déciduales i.e. tombées naturellement) et se répartit sur une échelle chronologique étendue entre les stades isotopiques 14 (GUA Q) et 10 (GUA C) (De Lumley, 2015).

Plusieurs travaux tendent à interpréter dans les individus de l'Arago, une population distincte (ou sous-espèce géographique) d'*Homo erectus* d'où le nom d'*Homo erectus tautavelensis* au sein de la « longue lignée néandertalienne », ceux de l'Arago semblant plus « archaïques » que ceux de la Sima de los Huesos déjà bien engagé dans un processus de « néandertalisation » (Chevalier et de Lumley, 2022b, 2022c, 2022d, 2022a ; Chevalier et de Lumley, 2022 ; de Lumley, 2015 ; Guipert, 2005 ; Guipert et al., 2004, 2014 ; Vialet et Hurel, 2021).

En dehors de l'Arago, uniquement le complexe karstique de Montmaurin dans le sud du département de la Haute-Garonne témoigne de la présence de restes humains. En effet, à la fin des années 1940, R. Cammas découvre dans la cavité de La Niche, une mandibule. Le niveau dont elle est issue (C3), est à l'origine daté de l'interglaciaire Mindel-Riss soit approximativement entre les stades isotopiques 11 à 9 (Vallois, 1955). Par la suite des études révisent cette chronologie, en la rajeunissant au stade isotopique 7, en accord avec les analyses géologiques et faunistiques de l'époque (Crégut-Bonnoure et al., 2010 ; Lebatard et al., 2022 ; Vialet et al., 2018).

Néanmoins, les recherches récentes mettent en évidence un mélange de caractères morphologiques proches des spécimens connus pour le Pléistocène ancien et moyen en Eurasie et Afrique du Nord, avec des caractères dentaires (morphologie des molaires) similaires à ceux des spécimens néandertaliens connus à ce jour (Vialet et al., 2018). Actuellement, un programme dirigé par A. Vialet est engagé dans la reprise des études pluridisciplinaires de certaines des cavités du complexe de Montmaurin (Vialet, 2019 ; Vialet et al., 2020). L'avenir nous livrera peut-être de nouvelles découvertes ainsi qu'une résolution chronologique affinée et consolidée pour la fameuse mandibule de la Niche.

Enfin et même si cela nous fait sortir de notre cadre géographique, nous ne pouvons ignorer la richesse des sites d'Atapuerca dans le nord-ouest de l'Espagne. Avec le gisement de la Sima de los Huesos en étendard, ils constituent sans aucun doute, le plus important et complet référentiel anthropologique pour les populations du Pléistocène inférieur et moyen en Eurasie en comptant environ 7500 restes humains équivalent à un minimum de 29 individus (Aguirre et De Lumley, 1977 ; Arsuaga et al., 1991, 1997, 2014, 1993 ; Bermúdez de Castro et al., 2004, 2020 ; García-Campos et al., 2020).

Pour conclure, nous notons que les diverses études depuis quelques décennies sur ces restes humains tendent à montrer que les spécimens de la Sima de los Huesos appartiendraient à une population distincte de l'*Homo heidelbergensis* (Arsuaga et al., 2014 ; Dennell et al., 2011), et se placeraient dans la lignée des populations néandertaliennes contrairement aux individus de l'Arago ou de Mauer. Même si ces débats appartiennent à la communauté des paléoanthropologues, ils nous éclairent toujours un peu plus sur la provenance de ces populations humaines anciennes et donc sur l'origine probable de nos habitants/artisans.

Chapitre 3 : Généralités chronologiques et techno-culturelles

3.1. Où en sommes-nous ? Les productions lithiques d'Europe de l'Ouest, des prémices au début de l'Acheuléen

L'extrémité occidentale de l'Eurasie livre les premières manifestations artisanales assez tardivement au regard du continent Africain. En effet, les premiers indices se trouvent surtout en Europe méridionale avec plusieurs sites localisés aux confins des péninsules ibérique et italique (fig.9). Depuis quelques décennies les scénarios de peuplements anciens de l'Europe varient au fil des nouvelles découvertes. Actuellement, l'occupation la plus ancienne serait représentée par le site de Pirro Nord daté entre environ 1,6 et 1,3 Ma par biochronologie (Arzarello et al., 2015, 2016). Toujours en Italie, le site de Cà Belvedere di Monte Poggiolo (Arzarello et al., 2016 ; Muttoni et al., 2011 ; Peretto et al., 1998) serait quant à lui daté entre 1 et 0,85 Ma par les méthodes ESR et du paléomagnétisme.

En traversant la Méditerranée en direction de l'ouest, la rive sud-est de la péninsule ibérique livre au sein du Bassin de Guadix-Baza, les gisements de Barranco Léon et Fuente Nueva 3 datés respectivement de 1,4 et 1,2 Ma suivant la biochronologie (sur petits mammifères), le paléomagnétisme et par ESR (Moyano et al., 2011 ; Oms et al., 2000 ; Toro-Moyano et al., 2009 ; Turq et al., 1996). En remontant vers le nord, le site de la Sima del Elefante se trouve au sein du complexe d'Atapuerca (Burgos). L'occupation la plus ancienne est datée d'environ 1,2 – 1,1 Ma à partir d'un panel de datations (nucléides cosmogéniques, biochronologie et paléomagnétisme) et il livre notamment parmi les restes humains les plus anciens du continent européen (Carbonell et al., 2008 ; De Lombera-Hermida et al., 2015 ; Huguet et al., 2017). À l'extrémité nord-est de l'Espagne, le site de Vallparadis est un peu plus « jeune » puisqu'il est daté par ESR d'environ 0,85 Ma (Duval et al., 2015) et est donc presque contemporain du niveau TD6 de Gran Dolina (Atapuerca, Burgos) (Bermúdez de Castro et al., 2013 ; Falguères et al., 1999 ; Garcia et al., 2013 ; Martínez et al., 2010 ; Mosquera et al., 2013). Toujours en Europe méridionale, le sud de la France présente deux sites du Pléistocène inférieur : le Bois-de-Riquet (Lézignan-la-Cèbe) dont l'US2 peut être datée entre 1,1 et 0,9 Ma sur la base d'indicateurs biochronologiques et paléomagnétiques (Bourguignon Crochet et al., 2016 ; Lozano-Fernandez et al., 2019) et la Grotte du Vallonnet dont l'occupation peut être datée d'environ 1,2 Ma suivant des mesures ESR (Yokoyama et al., 1988), la biochronologie (Moullé et al., 2006) et de récentes datations par la méthode U/Pb (Michel et al., 2023).

En poursuivant vers des contrées plus septentrionales et au nord de la latitude 45°N, la bordure nord-ouest du Massif central livre le gisement de Pont-de-Lavaud situé sur les rives de la Creuse et daté par méthode RPE d'environ 1,2 – 1,1 Ma (De Lombera-Hermida et al., 2016 ; Despriée et al., 2006 ; Despriée et Gageonnet, 2003). De même, le site de Lunery-la-Terre-des-Sablons localisé le long du Cher a livré une petite série d'artefacts lithiques (Despriée et al., 2017) dans un niveau daté récemment de minimum 0,7 Ma par une nouvelle combinaison de datations (Duval et al., 2020). Enfin, ce tour d'horizon des sites du Pléistocène inférieur ouest-européen se termine par les occupations anciennes les plus septentrionales actuellement connues, représentées ici par les assemblages côtiers britanniques de Happisburgh (site 3) et de Pakefield datés entre 1 et 0,7 Ma (Parfitt et al., 2005, 2010 ; Preece et Parfitt, 2012).

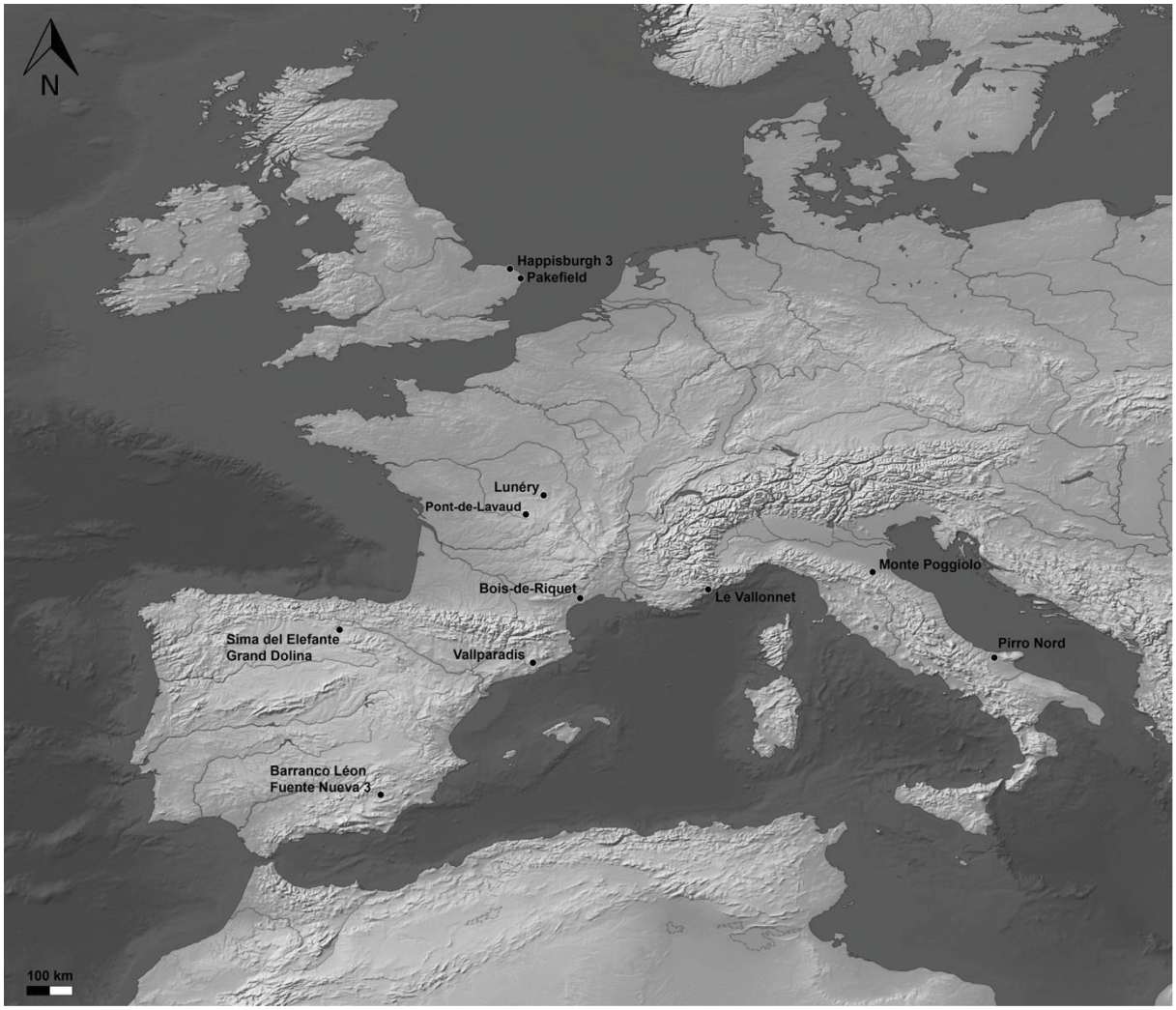


Figure 9. Carte non exhaustive des sites du Pléistocène inférieur en Europe du Sud et de l'Ouest (d'après Arzarello et al., 2016 ; Nicoud, 2011, 2013 ; Rocca, 2016).

Ces assemblages sont tout de même assez dispersés sur le vaste espace de l'ouest-européen et sur une chronologie allant d'environ 1,6 à 0,8 Ma. Ces premiers témoignages dénommés « *cores-and-flakes* » se caractérisent d'un point de vue technique et économique par l'exploitation de ressources minérales locales, une prédominance nette du débitage afin de produire des petits éclats bruts, ainsi que par une absence de standardisation des productions même si l'on peut d'ores et déjà déceler des choix techniques singuliers à travers leur analyse technologique (Arzarello et al., 2015, 2016 ; De Lombera-Hermida et al., 2015, 2016 ; De Lumley et al., 1988 ; Moncel, 2023, 2010 ; Moyano et al., 2011). Cela s'exprime par la reconnaissance de trois grands schémas opératoires de débitage : un schéma orthogonal algorithmique (type S.S.D.A) ; un schéma centripète ; un schéma sur enclume *s.l* (c.f. diverses techniques avec percussions lancées et/ou posées). On note également une très grande souplesse dans l'adaptation aux matières premières à disposition souvent qualifiées « d'opportunisme » mais qui reflète probablement des schémas de pensées très différents des nôtres (De Weyer, 2016, 2020). Cela est notamment symbolisé par l'intégration dès le début de la chaîne opératoire, des caractéristiques morphologiques et volumétriques naturelles lors de la production de l'objet-outil et par leur intégration-traduction en caractères techniques et ergonomiques dans l'objet : ce « phénomène » technique a récemment été défini pour la préhistoire en tant

« *qu'affordance* » ici nommée « *sélection fonctionnalisante* » (Boëda & de Melo Ramos, 2017; Pérez-Balarezo & González-Varas, 2023).

Toutes ces données ont depuis quasiment deux décennies remis en question la proposition du modèle de la *short chronology* (Dennell et Roebroeks, 1996 ; Roebroeks et Van Kolfschoten, 1994) avec entre autres, la découverte de restes humains dans des sites du Pléistocène inférieur comme à la Sima del Elefante (TE9) ou dans les sites d'Orce. Malgré toutes ces évidences, il n'en reste pas moins que les données sur lesquelles l'on raisonne, pour proposer des scénarios de peuplements primaires de l'Europe occidentale, restent faibles, pauvres et lacunaires. À ce jour, il est encore très difficile de percevoir la signification de tel ou tel signal et de la tangibilité des relations entre des signaux péné-contemporains. Enfin, un moment clef semble se jouer entre 900 et 700 ka avec l'apparition progressive du façonnage bifacial lié dès le départ (et malgré lui) au phénomène Acheuléen (Nicoud, 2011).

3.2. Généralités sur l'Acheuléen européen : origine(s) et avenir(s) d'un technocomplexe... quelque peu complexe en devenir

Dans la continuité temporelle des premières occupations du sud et de l'ouest-européen, le technocomplexe dit « Acheuléen » se manifeste, notamment, à travers la présence d'un artefact-type : le biface. La construction typo-technologique de l'Acheuléen remonte au début de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle et est proposée par Gabriel de Mortillet (1872) à partir d'objets en pierre taillée sur leurs deux faces découverts dans les alluvions quaternaires de la Somme autour de Saint-Acheul (commune d'Amiens). L'édification même de cette « notion » est directement liée à l'émergence de la discipline préhistorique et à ses origines « géologiques » et « naturalistes » comme le rappelle si justement É. Nicoud (2013 p.13) : « *Cette invention n'échappe pas à la pratique courante en géologie de l'usage du site éponyme* ». Ce fameux artefact présentant une symétrie bifaciale et bilatérale, une morphologie générale plus ou moins amygdaloïde provoquée par la convergence de ses bords n'est appelé *biface* qu'à partir du début du XX^{ème} siècle (Vayson de Pradenne, 1920, 1937). Dès lors, cet objet véritable « fossile directeur » porte en lui « *la condition d'existence de la culture acheuléenne* » (Nicoud, 2013 p.13). Bien qu'il ait été abondamment « questionné » (Key, 2022 ; McNabb et Cole, 2015 ; Moncel et al., 2018 ; Nicoud, 2013c ; Rocca, 2013 ; Rocca et al., 2016 ; Tuffreau, 2004 ; Viallet, 2016 ; White et Foulds, 2018), cet « Acheuléen » reste à ce jour le principal technocomplexe du Paléolithique ancien (De la Torre, 2016; Key et al., 2021; Key, 2022) et le biface, quant à lui, constitue son « miroir symbolique » des anciennes, actuelles et futures interprétations. Quoiqu'il en soit, la force de la notion « Acheuléen » réside dans la puissance de ses *a priori* interprétatifs puisqu'ils ont valeur ici de « symbole » au sens peircien (Deledalle, 1979, 1993). À présent, nous avons pour but de poursuivre (Nicoud, 2013b ; Rocca, 2016a ; Rocca et al., 2016) un travail de changement de paradigme sur cet « *Acheuléen* » pour toucher du doigt les « *Acheuléens* ».

Un des enjeux principaux de ce doctorat réside au premier chef dans la déconstruction de la valeur de ses symboles (et en premier lieu, le biface) afin de les faire passer du statut de *signe symbolique* à celui de *signe indiciaire* (sensu Deledalle, 1979; Guibert et al., 2023; Peirce, 1978). Ce passage « paradigmatique » est et ne sera possible que par un changement de méthode d'analyse (Boëda, 2001, 2013, 1997b ; Lepot, 1993). En y ajoutant l'abandon du « réflexe hylémorphique » (Boëda, 1997b ; Chevrier, 2012b, 2012a) encore si courant dans l'étude des productions lithiques du

Paléolithique ancien et moyen (García-Medrano Ashton et al., 2020 ; García-Medrano Moncel et al., 2023 ; Key, 2022).

Nous ne nous étendrons pas plus sur ces questions théorico-méthodologiques dans cette partie et proposons de reprendre le fil dans la suite de ce manuscrit au sein de la troisième partie spécialement consacrée. Ainsi, à quelles manifestations typo-technologiques l'Acheuléen en Europe du sud et de l'ouest se rattache-t-il ?
Tout d'abord, pour la période de temps et l'espace considérés, deux modes de production principaux sont attestés : le débitage et le façonnage.

Le débitage reste le mode de production le plus répandu avec la persistance (et la quasi-omniprésence !) des chaînes opératoires qualifiées de « structures additionnelles » par É. Boëda (2013)[3]. En premier lieu, la chaîne opératoire « *algorithmique* » à l'origine dénommée « clactonienne » (Breuil, 1932 ; Warren, 1951) et aujourd'hui caractérisée comme un *Système par Surface de Débitage Alternée* (S.S.D.A) par H. Forestier (1993). Cette chaîne opératoire présente des variations dans ses modalités d'application et il est nécessaire de différencier une appellation *stricto sensu* liée au SSDA classique du Nord-Ouest (op. cit.) d'une appellation *lato sensu* qui recouvre en réalité une pluralité de modalités de débitage (alternant, orthogonal, tournant, semi-tournant, etc) comme cela a pu être démontré récemment pour certains des niveaux de la Caune de l'Arago (Capellari, 2023 p.637).

La présence étendue temporellement et spatialement de cette conception de débitage s'explique par sa plasticité puisqu'elle autorise l'artisan à s'adapter à une grande variété de morphologies de blocs qui elle-même influera sur la morphologie des produits. Les éclats typiques du S.S.D.A « *tendent dans l'ensemble à être larges, possédant un talon lisse et incliné formant un angle entre 110° et 140° avec le plan d'éclatement* » (Forestier, 1993 p.57). De même l'algorithme de base peut se définir comme : « *une suite finie d'opérations techniques élémentaires constituant l'essence même du schéma opératoire* », le tout se concrétisant par : « *chaque surface débitée ou « plate-forme » d'éclatement crée par un ou plusieurs négatifs d'enlèvements antérieurs sert à son tour de surface de plan de frappe à une nouvelle série d'éclats. Ces séries ou épisodes techniques ont un sens unidirectionnel* » (op. cit. p.57). De cette méthode naissent des produits aux caractéristiques suivantes (technotypes) : un éclat d'entame plus ou moins cortical ; un éclat de plein débitage non cortical et un éclat (en *quartier d'orange*) avec un dos cortical opposé à un tranchant brut. Cependant cette « normalisation » des produits varie suivant l'espace et la période considérés.

À côté de cette méthode et en second lieu, on note également une continuité avec la présence de systèmes de production à enlèvements centripètes plus ou moins récurrents et suivant des séries courtes. Ces systèmes sont, à notre avis, appelés bien souvent dans la littérature « discoïdes » sans que les nucléus attestent systématiquement d'une « *organisation discoïde* » (plan sécant, aménagement de la surface de plan de frappe et convexités opposées entre autres) et sans la présence des *produits-types du* « Discoïde » (Boëda, 1993) comme par exemple, les éclats techniques : pointe pseudo-levallois et éclat à crête. Dans ce contexte, la vision formulée par V. Mourre, considérant ces

[3] Les structures de débitage additionnelles caractérisent quatre types de structures débitage (A, B, C et D) qui n'ont aucune valeur chronologique. Au sein de ces structures, une ou plusieurs sous-parties du volume initial est ciblée pour le débitage, on la nomme « volume utile » et elle correspond au nucléus *stricto sensu*. La ou les sous-parties non exploitées sont qualifiées de « volume restant » (Boëda, 2013).

schémas de production comme des débitages centripètes *s.l* (Mourre, 2003a ; Bustos-Pérez et al., 2023 ; Peresani, 2003) permet d'après nous de mieux saisir la variabilité de cette méthode « Discoïde » caractérisée à l'origine à partir de pièces du Paléolithique moyen. De même, la question de l'influence des matières premières (*i.e.* des contextes pétrographiques) sur les schémas opératoires de débitage est également à prendre en considération (Jaubert et Mourre, 1996).

Une autre méthode de débitage semble apparaitre en Europe de l'ouest et du sud au début du Pléistocène moyen, il s'agit du débitage de grands éclats-supports qui constitue une subdivision du technocomplexe acheuléen en Afrique, au Proche-Orient et jusqu'en Asie, nommée *Large Flakes Acheulean* (LFA) par Sharon (2007, 2010). En Europe, sa présence est primo-attestée par quelques rares pièces dans l'unité 2 du Barranc de la Boella (Ollé et al., 2023) ainsi que dans l'US 4 du Bois-de-Riquet (Viallet et al., 2021) raccordées à la fin du Pléistocène inférieur et au début du Pléistocène moyen. Néanmoins, contrairement aux autres régions du monde, sa généralisation semble d'après la littérature réellement perceptible qu'à la fin du Pléistocène moyen, dont les exemples les plus parlants se trouvent dans les sites de la péninsule ibérique, datés entre les stades 9 et 7 attribués alternativement à une phase tardive de l'Acheuléen ou à l'émergence du Paléolithique moyen (Capdevielle et Ravon, 2021 ; Colonge et al., 2014 ; Gallotti et Peretto, 2015 ; Mourre et Colonge, 2007 ; Oosterbeek et al., 2010 ; Santonja et Pérez-González, 2010 ; Santonja et Villa, 2006). Les produits issus de ce débitage de grands supports (supérieurs à 10 cm de longueur) présentent souvent un tranchant transversal brut et parfois retouché et sont nécessairement issus de blocs à volume important peu exploitées (Kleindienst, 1962 ; Isaac, 1969 ; Mourre et Colonge, 2010 ; Sharon, 2007, 2009, 2010). De façon générale, les matrices sont peu exploitées avec une absence de mise en forme et d'entretien des nucléus, ainsi qu'une importante adaptation accordée à la forme naturelle du bloc de matière première.

Le façonnage est lui aussi bien présent et bien attesté à travers différentes chaînes opératoires. La plus connue est certainement celle du façonnage bifacial puisqu'elle a fait l'objet de nombreuses études. Celle-ci permet de produire soit des « pièces bifaciales outils » soit des « pièces bifaciales supports » (Boëda et al., 1990 ; Nicoud, 2013b ; Soriano, 2000).
La composante « galets aménagés », bien que peu présente suivant les séries archéologiques du Paléolithique ancien, est caractérisée par un aménagement uni ou bifacial de galets majoritairement en roches grenues dans quelques assemblages du sud de l'Europe (Guibert, 2022b). Ces pièces dites « galets aménagés » masquent souvent une pluralité de réalités puisqu'elles peuvent correspondre tantôt à des nucléus, des outils ou des supports d'outils ainsi qu'à des éléments-matrices hybrides classés comme « *chopper-core* » ou « *core-tool* » dans la littérature (Wymer, 1968).

Une dernière chaîne opératoire de façonnage concerne les pièces nommées typo-technologiquement « trifaces » ou « pics triédriques » dont certains appartiennent au concept dit « trifacial » (Boëda, 1991b ; Chevrier, 2006). Celui-ci est défini d'un point de vue technologique à la fin des années 1980 à partir d'objets lithiques provenant du niveau C4 (base) de Barbas, des couches 9 et 8 du Pech de l'Azé II et des Pendus (Boëda, 1991b). Ces objets ont pour caractéristiques d'avoir une structure homothétique à section triangulaire et d'être bien souvent soit des matrices productionnelles (nucléus) livrant des éclats simples ou des éclats débordants, soit des matrices fonctionnelles (outils) à contact actif incisant transversal ou bien encore des matrices « mixtes » conçues dès le départ comme nucléus puis ensuite recyclées comme macro-outil (par

façonnage ou confection). D'un point de vue spatio-temporel, cette production trifaciale serait limitée (pour le moment) aux assemblages de la fin du Pléistocène moyen (ici entre les SIM 10 et 6) du Sud-Ouest de la France (Chevrier, 2006 p.247; Mathias & Bourguignon, 2019). Par ailleurs, ce mode de production livre aussi des pièces à taille unifaciale recouvrant une diversité de produits allant du type « chopper » à « l'uniface » sur galet *sensu stricto* qui est bien différent des pièces sur grands éclats à aménagements unifaciaux décrites pour les productions du Paléolithique ancien et moyen d'Afrique du nord (Brézillon, 1971 p.377). Entre ces deux modes de production des « porosités » existent comme on a pu le noter précédemment. Cela s'exprime à travers des chaînes opératoires dites combinées (Boëda et al., 1990; Boëda, 1991; Brenet, 2011) dont certains assemblages du sud-ouest de la France livre des exemples éloquents. Il nous restera à discuter dans les dernières phases de ce mémoire, des limites temporelles du Paléolithique ancien et de sa phase transitoire vers un Paléolithique moyen ancien dès les SIM 9 et 8 comme l'illustrent certains assemblages à « *industries mixtes* » du sud-ouest de l'Europe (Mathias et Moncel, 2020).

Figure 10. Carte non exhaustive des sites du Pléistocène moyen en Europe du Sud, de l'Ouest et de l'Est (d'après Bosinski, 1996 ; Nicoud, 2013a ; Petraglia & Korisettar, 1998 ; Rocca et al., 2016).

À présent, entamons un bref passage en revue des témoignages archéologiques en Europe du sud, de l'ouest et de l'est entre les stades isotopiques 18 et 9. En premier lieu, on peut noter une répartition inégale des sites suivant les régions, avec des espaces à forte densité et d'autres

totalement vides (fig.10). Ces espaces de « pleins » délimitent des zones géographiques bien précises qui ne correspondent pas toujours à une réalité archéologique (Nicoud, 2013b). Il s'agit de l'espace sud de l'Angleterre/Bassin de la Seine-Yonne-Somme ; de la péninsule italique et de la zone entre la Garonne et sud de la péninsule ibérique. Ces zones de concentration (et aussi de vide) sont à relativiser puisqu'elles représentent un état actuel des connaissances, des dynamiques de recherches à plusieurs vitesses ainsi qu'une préservation différentielle des assemblages liée à divers biais taphonomiques étroitement corrélés à l'évolution des paysages durant le Quaternaire (terrasses alluviales, érosion glaciaire, érosion éolienne, submersion des rivages méditerranéens et atlantiques, remplissage/vidange des pièges karstiques, etc). Ces sites « rescapés » du temps se trouvent dans trois principaux contextes favorables à la préservation des sédiments : les séquences alluviales le long des fleuves, les karsts (grotte, aven, doline, etc) et les dépôts côtiers sous forme de plages marines fossiles.

Après ces constatations, il convient de proposer une brève répartition chronologique de ces assemblages depuis les premiers témoignages « *acheuléens* » jusqu'à l'apparition progressive du concept Levallois (Boëda, 1994, 2021). À notre connaissance, les premières « pièces bifaciales » catégorisées en *Larges Cutting Tools (LCT)* en Europe du sud et de l'ouest proviennent des sites du Barranc de la Boella et de la Cueva Negra en Espagne datées entre 1 et 0,8 Ma (Mosquera et al., 2016 ; Ollé et al., 2023 ; Vallverdú et al., 2014 ; Walker et al., 2020). À noter que la technologie bifaciale apparait presque 1 à 0,7 Ma plus tôt en Afrique de l'est aux alentours de 1,7 Ma (Beyene et al., 2013 ; Lepre et al., 2011). Cependant ce n'est réellement qu'à partir de 700-650 ka, que leur présence semble récurrente dans les sites comme à La Noira et Moulin-Quignon dans le centre et le nord de la France ainsi qu'à Notarchirico dans le sud de l'Italie (Antoine et al., 2019 ; Moncel et al., 2013, 2019, 2020, 2021 ; Santagata et al., 2020).

Au niveau de la présence de sites au Pléistocène moyen, le nord de l'Europe livre quant à lui quelques sites entre les stades 15 et 13 de l'autre côté de la Manche (Ashton et al., 2011 ; Voinchet et al., 2015). C'est tout de même dans le sud de l'Europe que l'on retrouve le plus d'occurrences avec les sites italiens de Valle Giumentina, Isernia La Pineta, Loreto, Ceprano ou Cimitero di Atella ainsi que les niveaux Q et P de la Caune de l'Arago. Néanmoins, c'est réellement après l'intense épisode glaciaire du stade 12 et le début du long stade interglaciaire 11, que le nombre de sites devient conséquent, et surtout que l'on constate une répartition à travers tout le continent, des latitudes les plus septentrionales aux plus méridionales (Ashton et Davis, 2021 ; García-Medrano Martinón-Torres et al., 2023 ; Moncel et al., 2016 ; Rodriguez et al., 2021). Par la suite et jusqu'aux stades 9-8, cette dynamique se poursuit représentée entre autres par les nombreux sites de la péninsule ibérique tels que Torralba, Ambrona, Aridos, Pinedo ou El Sartalejo (Oosterbeek et al., 2010 ; Santonja & Pérez-González, 2010) dont l'immense majorité se trouve en contexte de plein air le long des grands axes fluviaux.

Pour ce technocomplexe, plusieurs entités géographiques ont été proposées à partir de critères typo-technologiques et pétrographiques. En effet, François Bordes sur la base de ces éléments modélise trois « provinces » principales pour l'Acheuléen en Europe (Bordes, 1984). Un « *Acheuléen classique* » au nord-ouest (sud de l'Angleterre et Seine-Yonne-Somme), un « *Acheuléen méridional* » au sud-ouest (de la Dordogne au sud de la péninsule ibérique) et un « *Acheuléen du sud-est* » cantonné à la péninsule italique. Ces entités correspondent comme nous l'avons vu précédemment à de réelles

concentrations de sites, toujours vraies actuellement (fig.11). Dans cette dynamique de découpage culturel, Paola Villa s'oriente plutôt vers une tripartition pétrographique de l'Acheuléen en France (Villa, 1981) suivant une zone allant de l'Angleterre à la Dordogne liée par l'exploitation du silex ; le sud de France entre la Garonne et les Pyrénées serait caractérisé par l'utilisation des quartzites et le Roussillon marqué par les quartz, enfin les cordons littoraux jalonnés de galets en formeraient une dernière. Ces modélisations et regroupements aussi artificiels soient-ils : « *traduisent une part de la réalité géologique de l'Europe occidentale, où les contextes favorables à la conservation des sédiments quaternaires et des sites archéologiques du Pléistocène moyen ne sont pas uniformément répartis* » (Nicoud, 2013a ; 30).

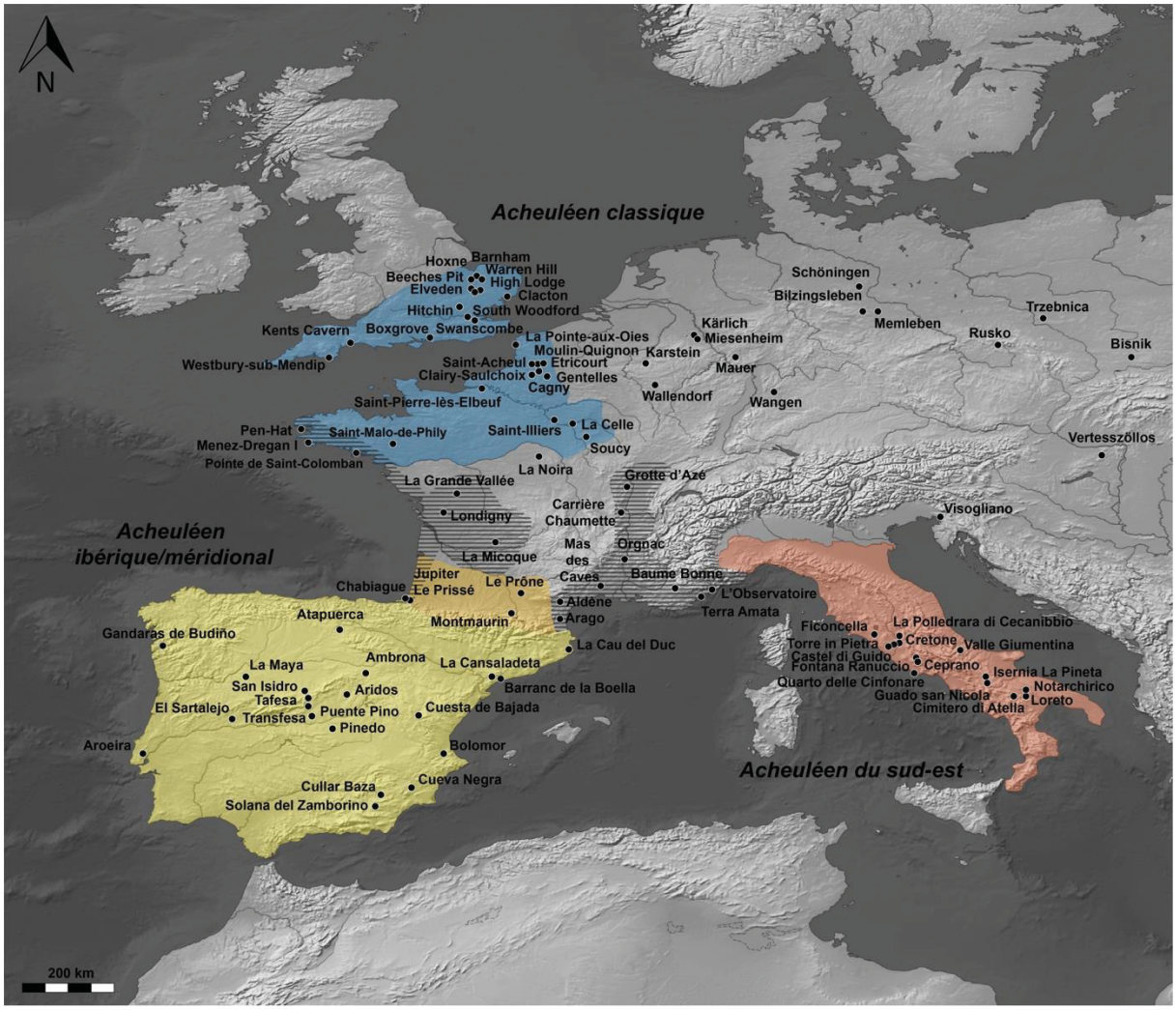


Figure 11. Représentation de l'étendue et de la localisation des trois principales « provinces acheuléennes » et des espaces « périphériques/intermédiaires » (d'après Bordes, 1984 ; Nicoud, 2013a).

Toujours sur la base de données typo-technologiques, l'Acheuléen est accompagné d'autres technocomplexes durant le Paléolithique ancien en Europe. En effet, la « *signature acheuléenne* » est cantonnée à la partie occidentale du continent (Angleterre, France, Espagne et Italie) et est séparée par une ligne artificielle nommée « ligne de Movius » (Movius, 1944, 1948). Cette délimitation marque les espaces géographiques avec pièces bifaciales et ceux qui en sont dépourvus en opposant la « *Hand-Axe Culture* » et la « *Chopping-tool Culture* » à partir d'exemples pris en Asie de l'Est et du Sud-Est (fig.11). À l'est de cette ligne, l'Europe centrale est caractérisée par l'omniprésence des petits outils qui composent l'ensemble des « boites à outils » des sites du Paléolithique ancien

(Rocca, 2013, 2016a ; Rocca et al., 2016). Ces petits outils sont confectionnés sur divers supports qui peuvent être entre autres, des gélifracts ou des petits éclats néocorticaux, ceux-ci ont la particularité de présenter une importante variabilité en termes de volume et de morphologie de tranchants. Deux phases chronologiques ont été individualisées à partir de l'étude technologique des assemblages lithiques. Une première phase entre 500 et 400 ka marquée par l'unique emploi d'une chaîne opératoire de débitage. Une seconde phase entre 400 et 300 ka lors de laquelle les petits outils sont confectionnés sur divers supports sélectionnés par affordance ou bien issus des premiers instants d'une phase de production. Quoi qu'il en soit : « *le support recherché est de petite dimension, doit présenter une certaine épaisseur, une surface plane et une surface convexe* » (Rocca, 2023 ; 18).

Après avoir retraversé « la ligne » en direction de l'ouest, un focus sur la composition des assemblages lithiques « *acheuléens* » met en lumière l'importance du petit outillage sur éclat dans plusieurs de ces sites. À ce titre certains d'entre eux présentent des niveaux sans pièces bifaciales avec un outillage sur petits éclats produits dans la majorité des cas, suivant une méthode *algorithmique* S.S.D.A ou bien provenant d'une chaîne opératoire de confection de « petits outils » (Aureli et al., 2016 ; Combier et al., 2000 ; Guibert et al., 2022 ; Guibert-Cardin, 2022 ; Lhomme et al., 2003 ; Monnier et al., 2016 ; Nicoud et al., 2016 ; Piperno, 1999 ; Porraz et al., 2014 ; Ravon, 2017 ; Rossoni-Notter et al., 2016b ; Van Vliet-Lanoë et al., 2021). Certains de ces assemblages correspondaient à ce que H. Breuil avait nommé « *Clactonien* » regroupant des « industries sans bifaces et à éclats épais » (Breuil, 1932) ou plus exactement pour les assemblages d'Europe méridionale à un « Tayacien » (McPherron et al., 2012).

Entre la fin des années 1980 et le début des années 1990, J.-L. Monnier puis N. Molines proposent la création d'un nouveau technocomplexe basé sur les caractéristiques typo-technologiques de l'assemblage du site de la Pointe de Saint-Colomban (Carnac, Morbihan) et nommé « *Colombanien* » (Monnier, 1996 ; Monnier et Molines, 1993). En effet, plusieurs sites de la côte atlantique témoignent de l'association de macro-outils sur galet et d'un petit outillage sur éclat, à bifaces rares voir absents (environ 1% de l'assemblage). Les travaux récents engagés depuis la fin des années 2000 par A.-L. Ravon sur le site de Ménez-Dregan I (Plouhinec, Finistère) ont permis de remettre en question l'existence de ce technocomplexe (Ravon, 2017 ; Ravon et al., 2021) puisque des éléments « *acheuléens* » se trouvent dans ces séries. En effet, ses travaux mettent en évidence les caractéristiques suivantes partagées par les sites « colombaniens » : « *leur position le long du littoral sud-armoricain, la présence de deux chaînes opératoires de façonnage et de débitage mettant en œuvre des matières premières locales différentes, et la proportion assez forte de galets aménagés au sein des assemblages* » (Ravon, 2023 ; 111). Néanmoins, il n'en reste pas moins que la proportion du macro-outillage dans ces assemblages est souvent surévaluée du fait d'analyses principalement typo-morphométriques qui masquent la réalité et l'altérité technique de ces assemblages. Récemment certains travaux orientés sur l'étude des systèmes techniques suivant une approche technologique ont permis de réévaluer certaines de ces séries de la marge atlantique (Guibert et al., 2022 ; Van Vliet-Lanoë et al., 2021). Ils mettent en évidence la prédominance nette (voire exclusive) du débitage et du petit outillage qui en est issu.

Ces données permettent de souligner l'inopérante définition typo-technologique de l'Acheuléen qui reste enfermé dans des considérations de proportions de types d'objets dans les séries, de présence et d'absence... Finalement c'est peut-être parce qu'il est *indéfinissable* (Tuffreau, 2004) car trop long

en durée et trop étendu, même à l'échelle de l'Europe, que l'Acheuléen constitue tout autant un *paradoxe* (Nicoud, 2013b) qu'une aporie selon nous.

3.3. Quels témoignages *acheuléens* entre Garonne et Méditerranée ? État des lieux des données typo-technologiques et pétrographiques

L'espace géographique concerné par cette étude livre depuis plus d'un siècle et demi de nombreux témoignages des phases anciennes de la Préhistoire (Noulet, 1853 ; Bilotte et Duranthon, 2006 ; Jarry, 2010), mais réellement peu en contextes stratigraphiques fiables en regard des grandes « aires culturelles » (fig.11). En effet, cette zone est assez riche historiquement en sites et indices de sites archéologiques raccordés au Paléolithique ancien et moyen (Jaubert et Servelle, 1996 ; Mourre et Colonge, 2007). Néanmoins, leur répartition au sein de cet espace est inégale et laisse apparaître des regroupements et densités (fig.12). Ces « amas » tels qu'illustrés ci-dessous représentent bien souvent des dynamiques de recherche et/ou une préservation différentielle des assemblages liée à divers biais taphonomiques comme évoqué précédemment pour la répartition des sites « *acheuléens* » à l'échelle continentale. Ce premier facteur d'ordre socio-politique est ici bien corrélé à certaines des concentrations observées. En effet, pour le Bassin du Roussillon, les travaux précurseurs de Jean Abélanet puis de Jacques Collina-Girard et de Michel Martzluff ont permis de faire connaitre les nombreuses occurrences de plein air situées au sein des séquences alluviales de la Têt, de l'Agly, du Tech ou du Réart (Collina-Girard, 1975, 1976 ; De Lumley, 1965 ; Martzluff, 1985, 2003, 2007 ; Martzluff et Nadal, 2009 ; Martzluff et al., 2022 ; Martzluff, 2010b, 2023). Malgré une forte densité marquée par plus de 150 localités recensées, les industries du Roussillon restent, pour l'immense majorité, des séries mal contextualisées et peu fournies numériquement. En effet, à notre connaissance aucun site n'a fait l'objet d'une opération de fouille programmée. Néanmoins, les recherches préventives ont donné lieu à la découverte de quelques séries éparses d'industries lithiques sur galet. Nous les retrouvons entre autres au sein de l'aire géographique comprise entre les vallées du Tech et du Réart dans le cadre du tracé de la section LGV entre Perpignan et Le Perthus (Martzluff, 2003 ; Martzluff et Nadal, 2009) ou bien dans les opérations successives menées sur le site de Petit Clos attestant de la présence d'une intéressante série lithique associée à des vestiges de structures romaines. En effet, la fouille du site de Petit Clos constitue la première opération archéologique sur ces périodes anciennes de la Préhistoire dans la plaine roussillonnaise. Localisé sur le versant méridional de la butte molassique du Pliocène moyen du Serrat d'en Vaquer, le site de Petit Clos est préservé au sein « *(...) d'un vallon entaillé dans les molasses néogènes dans la direction du vent dominant actuel (Tramontane : N-O/S-E). Ce talweg a recueilli les rares éléments détritiques issus du glacis formé par les alluvions très anciennes et qui se sont mélangés aux quartz éolisés libérés par les nappes mindéliennes, très démantelées dans ce secteur entre 80 et 70 m.* » (Martzluff, 2010b p.30). Comme souvent, ces séries sont retrouvées conservées au sein de nappes alluviales anciennes et fortement résidualisées. La série de Petit Clos est composée de 208 objets en quartz ou silex présentant des états de surface plus ou moins roulés ou éolisés. L'industrie est interprétée comme le résultat d'un « mélange » entre des artefacts sur galet très usés caractéristiques du Paléolithique ancien avec des artefacts plus frais semblant « *in situ* » en silex et quartz typiques d'une phase du Paléolithique moyen (Pezin et al., 2002 ; Martzluff, 2005b, 2010b). Enfin, plus récemment, une autre opération a permis d'identifier sur la moyenne terrasse de Cabestany (T3), des amas de galets attribués par les auteurs à des productions Pléistocène final-Holocène (Martzluff et al., 2022).

À côté de ces données quelques séries de « surface » issues des nombreuses prospections menées depuis le début des années 1960 ont été intégrées à des études typo-technologiques (Garcia Garriga, 2011, 2014, 2005) en se basant sur des modèles chronostratigraphiques relatifs, désuets et peu fiables (Collina-Girard, 1986). À ce jour, uniquement une partie de la séquence alluviale de la Têt à fait l'objet de datations croisées ESR et TCN comme nous l'avons déjà évoqué (Delmas et al., 2018) renforçant de fait le cadre chronostratigraphique local. Néanmoins quelques séries numériquement conséquentes ont été collectées lors de prospections-inventaires menées sous l'égide du service archéologique départemental des Pyrénées-Orientales permettant d'entamer des études techno-typologiques sur des bases plus solides dans le cadre de travaux universitaires (Riéra, 2002). D'un point de vue pétrographique les séries du Bassin du Roussillon se caractérisent par l'exploitation prédominante d'un quartz saccharoïde microcristallin ainsi que d'un quartz laiteux macrocristallin et plus rarement d'un quartzite gris-beige et d'un jaspe lie-de-vin provenant du massif du Canigou.

Toutes ces matières premières sont prélevées sous forme de galet et certaines ont également été retrouvées dans les niveaux de la Caune de l'Arago (Grégoire, 2000 ; Wilson, 1986, 1988). Pour les sites du Roussillon, la tendance générale est un approvisionnement en matières premières dans un rayon inférieur à 5 kilomètres du lieu d'occupation (Lebel, 1992; Grégoire, 2000; de Lumley et al., 2004; Garcia Garriga, 2011). Par ailleurs, il est très probable que certaines roches exploitées n'aient pu se préserver et résister aux altérations physico-chimiques affectant les nappes alluviales anciennes. D'un point de vue typo-technologique, les différentes études menées sur ces séries de surface notent la place importante des galets aménagés ainsi que des « outils nucléiformes » associés à quelques éclats peu nombreux. Ce faible nombre d'éclats s'explique par un tri issu des conditions des gisements de plein air et de leurs collectes (Collina-Girard, 1997). Les modalités de débitage sont souvent de deux ordres : unipolaire/bipolaire sur enclume ou centripète *s.l.* Le façonnage est attesté par la présence de macro-outils sur galet principalement unifaciaux et de quelques outils sur éclat marqués par la prédominance des denticulés/encoches par rapport aux racloirs (Garcia Garriga, 2011). Les pièces bifaciales quant à elles sont extrêmement rares voire absentes de ces assemblages du Roussillon comme d'ailleurs dans la plupart des assemblages sur galet de cette époque. Les recherches de M. Martzluff (2005a, 2006, 2010a, 2010b) sur le Paléolithique de la plaine du Roussillon et de ses marges l'ont montré à de multiples reprises. C'est pourquoi un programme de recherche est actuellement en cours avec pour objectifs de proposer une première synthèse de ces occupations humaines rattachées au Paléolithique ancien/moyen. À terme, l'intérêt sera d'arriver à sélectionner des fenêtres d'étude privilégiées permettant d'apporter des éléments à la définition de ces épineuses phases anciennes de la Préhistoire à l'extrême sud de la France.

À côté de ces nombreux et précaires témoignages alluviaux roussillonnais, le site de la Caune de l'Arago à Tautavel constitue certainement le plus solide référentiel chrono-sédimentaire/chrono-séquence au sein de ce premier espace et même au-delà. En effet, les recherches pluridisciplinaires qui y sont menées depuis avril 1964 ont livré d'importantes séries d'objets lithiques réparties sur un total de « 55 niveaux archéologiques » datés entre 560 000 et 90 000 ans (De Lumley et al., 2015 ; Perrenoud et al., 2012, 2018). De nombreuses études ont été conduites sur ce matériel depuis plusieurs décennies permettant de faire ressortir quelques grandes tendances typo-technologiques et pétrographiques (Barsky, 2013 ; Barsky et al., 2019 ; Capellari et al., 2021 ; De Lumley et Barsky, 2004 ; Grégoire, 2000 ; Grégoire et al., 2007 ; Capellari, 2023 ; Viallet, 2016). Les roches exploitées

sont principalement des quartz (hyalin et laiteux), grès-quartzites, quartzites, grès, schistes, cornéennes et calcaires sélectionnés directement pour la plupart dans les alluvions du Verbouble situé en contrebas de la cavité. Quant au reste des matériaux présents dans le site ils proviennent des alluvions de l'Agly et de la Têt à quelques dizaines de kilomètres au sud-sud-est. En complément de ces roches plus ou moins grenues, des matières premières siliceuses allochtones sont également exploitées dans un rayon d'environ 40 kilomètres autour du site comme des silex, des lydiennes et des jaspes (de Lumley et al., 2021; Wilson, 1986, 1988). Les caractéristiques typo-technologiques à l'Arago varient au sein du remplissage et suivant l'unité archéostratigraphique considérée. Il serait beaucoup trop long de développer par complexes et par niveaux archéostratigraphiques les spécificités techno-économiques et structurelles de ces occupations humaines répétées.

Néanmoins, notons que pour les niveaux archéostratigraphiques A à P, d'un point de vue quantitatif, les éclats et petits éclats sont majoritaires suivi des « outils retouchés » puis des galets entiers et cassés ; les nucléus, macro-outils (dont bifaces) et percuteurs ferment la marche.
Les études de ces séries mettent en évidence des caractéristiques productionnelles très variées régies par des universaux en accord avec les matières premières sélectionnées indiquant une forte « flexibilité opératoire » :

- Les quartz constituant la grande majorité des objets lithiques, sont exploités préférentiellement suivant un débitage bipolaire sur enclume (structures additionnelles principalement de type C *sensu* Boëda, 2013) même si quelques nucléus témoignent d'autres stratégies de production ;
- Les calcaires et grès sont partiellement exploités suivant quelques enlèvements et correspondent bien souvent à du macro-outillage ou à des manuports divers type percuteurs ou enclumes ;
- Les matières premières siliceuses (jaspe, lydienne, silex) et quartzitiques à grain fin, de bonne qualité, livrent les pièces les plus exploitées qui présentent des stades de réduction avancés et donc des dimensions moyennes réduites.

Les systèmes de débitage sont variés mais se structurent autour de modalités principales : une modalité dite « Discoïde » qui est qualifiée d'unifaciale ou de bifaciale en fonction des sous-volumes ciblés ; une modalité périphérique/unipolaire suivant un débitage bipolaire sur enclume de galets quartzeux cubiques attesté par des nucléus « prismatiques » ; une modalité multidirectionnelle donnant des nucléus sphériques ou semi-sphériques ; une modalité orthogonale s'insérant dans la variabilité du débitage S.S.D.A (Barsky, 2013 ; Capellari, 2023).

Des travaux plus récents ont porté sur des catégories d'objets particuliers suivant des approches techno-morpho-fonctionnelles ou structurales parfois couplées à de l'étude des macro-traces. C'est notamment le cas des pièces bifaciales (Viallet, 2016, 2023 ; Viallet et al., 2022), des petits outils (Capellari, 2023 ; Capellari et al., 2021) et des galets aménagés de la grande unité archéostratigraphique G (Guibert, 2022b). Les résultats de ces études illustrent la diversité des supports investis comme outils, des types de parties actives, des modes de fonctionnement des outils et des degrés de fragmentation des chaînes opératoires comme en témoignent la présence d'éclats de façonnage et de fragments de pièces bifaciales dans l'unité L alors qu'elles sont absentes.

Enfin, les différents « niveaux d'occupation » de l'Arago témoignent de stratégies techno-économiques diversifiées et permettent d'illustrer la déconcertante variabilité des industries du Paléolithique ancien européen. La récente thèse de doctorat de F. Capellari (2023) focalisée sur l'étude productionnelle et techno-fonctionnelle des niveaux L, K et J datés des SIM 14 et 13 permet de faire ressortir ce qu'il nomme des « *lignes de force* », structurants les séries et dont certaines sont récurrentes d'un niveau à l'autre.

En remontant au nord et après avoir franchi successivement, le massif des Corbières et le cours de l'Aude, s'ouvre l'aire biterroise qui témoigne également d'une présence humaine ancienne. Ces traces d'occupations durant le Paléolithique ancien sont constituées uniquement de trouvailles isolées et de petites séries lithiques (Genson, 1932 ; Albaille, 1935 ; Grimal et Saluste, 1968 ; Ambert, 1976 ; Grimal et Saluste, 1992 ; Ambert, 1993). La plupart de ces stations sont présentées dans la thèse d'Henry de Lumley (1965, 1971) et se trouvent dans les Bassins de la Quarante, de l'Orb, du Libron et de l'Ardailhou.

Le Bassin de la Quarante (ou de Nazaure en amont) se termine par l'étang de Capestang et draine, en s'écoulant depuis les flancs du Minervois, quelques cours d'eau de faible débit (Quarante, Sélicate et Nazaure). Il a déposé en partie aval sur la rive occidentale de l'étang de Capestang plusieurs nappes alluviales étagées durant le Quaternaire. L'Aude ayant fortement divagué latéralement à travers le temps, il n'est pas à écarter qu'elle ait pu jouer un rôle dans la construction de ces formations détritiques.

Celles-ci reposent sur les dépôts marneux de l'Helvétien et se présentent génétiquement de la façon suivante : le niveau/glacis supérieur correspond à la surface de la Condamine, il s'agit d'un « *manteau détritique grossier altéré en un paléosol rubéfié à accumulation calcaire* » (Barrière et al., 1967) ; le niveau moyen également nommée « *Glacis des Pins d'Aureille* » présente une épaisseur d'environ 2 mètres à la Tourasse. Il s'agit d'un « *cailloutis peu roulé (quartz, grès verts, quartzites, schistes de la Montagne Noire et éléments calcaires arrachés au Tertiaire), parfois éolisé, à matrice sableuse, évolué en un sol rouge à accumulation calcaire* » (op. cit.) ; des niveaux inférieurs/bas orientés Est-Ouest et inclinés vers l'étang de Capestang, il s'agit du « Glacis de Cachefigues » ainsi que de deux autres glacis/terrasses proches de la Quarante et de la Sélicate. Au niveau de leur composition, ces dépôts sont peu épais « *essentiellement constitués de matériaux d'origine proche : éclats calcaires peu émoussés empruntés au Crétacé voisin. Ils sont affectés par un sol décarbonaté, légèrement rubéfié, à accumulation calcaire sous forme de croûte souvent zonaire* » (op. cit.). Ces trois niveaux principaux surmontent la plage « tyrrhénienne » (SIM 5e) de Montels qui correspondrait à une formation en contexte lagunaire plus que marin, sur la base de l'étude des cortèges malacologiques découverts ainsi que de la dynamique de dépôts (Barrière et al., 1965, 1967). Ces formations sont importantes dans l'historiographie du Paléolithique ancien local car elles ont livré des séries lithiques plus abondantes et homogènes qu'ailleurs en Biterrois. Comme pour d'autres séries de surface, les stations de la Tourasse, des Pins d'Aureille et de Montels sont principalement composées de macro-outils de type biface, chopper, chopping-tool et autres galets taillés. À cet abondant macro-outillage, plusieurs dizaines d'éclats en quartzite et en silex sont associés. Certains présentent une retouche visant à régulariser un bord afin de créer un tranchant rectiligne de type racloir. Quelques nucléus sont également présents dans ces séries et notamment à la Tourasse. Le débitage est principalement centripète unifacial ainsi qu'uni ou bipolaire. Sur la base de critères typologiques et taphonomiques (aspect de surface), ces trois stations sont

positionnées en chronologie et formerent quatre séries distinctes (Barrière et al., 1967). En effet, une série ancienne (I) composée de quelques pièces à bords émoussés serait comparable aux niveaux Mindel-Riss de la vallée de la Garonne. Une deuxième série (II) comprend la majorité des pièces et serait corrélée avec un Acheuléen moyen (Riss ancien). Une troisième série (III) représentée par un unique « biface lancéolé » en silex blanc serait contemporain de la formation du glacis de Cachefigues et pourrait être rattaché à l'Acheuléen supérieur (Riss supérieur) de certains niveaux de la Grotte d'Aldène. Enfin, une quatrième série, plus récente, composée d'une pointe moustérienne et de quelques éclats Levallois découverts entre les niveaux inférieurs et la plage de Montels, serait datée des débuts du Würm (Barrière et al., 1967).

En poursuivant notre chemin, le Bassin du Libron a livré à divers prospecteurs, des pièces isolées et des séries peu fournies constituées de moins d'une dizaine d'éléments. Il s'agit uniquement de macro-outils en quartzite et rarement en quartz rassemblant des galets taillés, des pics et des pièces bifaciales. La matière première exploitée par les préhistoriques correspond à un quartzite beige/marron à teinte miel (Grimal et Saluste, 1968, 1992).

Parmi ces indices, la station des Cresses se trouve sur la commune de Boujan-sur-Libron et est probablement la plus connue puisqu'elle témoigne de la présence de pics singularisés et nommés par H. de Lumley de « Pics des Cresses » (de Lumley, 1965). Ces objets sont produits sur des galets de quartzite de section quadrangulaire ou triangulaire suivant des enlèvements bilatéraux convergents. Leur utilisation est marquée d'après l'auteur par la présence d'esquilles ou d'enlèvements distaux et inverses. Ces pièces seraient d'après H. de Lumley rattachés à des occupations du Paléolithique moyen ancien. À noter également que quelques stations témoignent de grands éclats supports parfois retouchés (?).
En se dirigeant vers le nord-est, les bassins de l'Orb et de l'Ardailhou comptent aussi plusieurs « stations » attribuées au Paléolithique ancien. Comme pour les autres bassins du Biterrois, cette présence humaine est surtout attestée par de nombreux macro-outils sur galets confectionnés dans un quartzite à teinte « terre de sienne » et/ou gris verdâtre. La basse vallée de l'Orb qui se poursuit jusqu'aux bordures de l'étang de Vendres a également livré anciennement plusieurs séries. C'est notamment le cas de la station de Puech-Paris (de Lumley, 1965) ou bien des industries découvertes à Portiragnes (Grimal et Saluste, 1968, 1992).

Récemment, deux nouvelles stations de surface ont été découvertes sur le territoire de la commune de Villeneuve-lès-Béziers suite à des prospections menées par Jérôme Ivorra. Il s'agit des sites des « Acacias » et « Les Comètes » localisées sur le niveau FXb du système de terrasses de l'Orb incisées par le ruisseau de l'Ardailhou. Ce niveau de terrasse est corrélé aux SIM 15-14 (615-550 ka) par le biais de datations Ar/Ar sur le volcanisme de Saint-Thibéry qui recouvre les dépôt supérieurs du niveau FXa (Kloosterman, 1960 ; Capdevila, 1962 ; Ambert, 1982 ; Mathias et al., 2020). La série lithique de la station des Acacias est composée de 133 artefacts majoritairement produits aux dépens de galets de quartz hyalin et quelques fois à partir d'autres matières premières (quartz filonien, silex, quartzite et brèche). L'analyse typo-technologique menée sur cette série indique une prédominance d'une chaîne opératoire de débitage suivant une modalité SSDA (uni ou bipolaire), une modalité « discoïde uni ou bifaciale » ou bien une dernière modalité exploitant la face inférieure d'éclat de galet. Associé au débitage, du macro-outillage est également présent avec des pièces bifaciales (biface partiel, pic bifacial, etc) et unifaciale (hachereau sur galet ; chopper ; chopping-

tool). Les auteurs proposent de rattacher cette série aux technocomplexes récents du Paléolithique ancien (i.e. l'Acheuléen) en se fondant sur cette caractérisation typo-technologique (Mathias et al., 2020). Après ce passage en revue des sites et indices « *acheuléens* » du Biterrois remontons vers l'ouest en direction des gorges de la Cesse.

Dans les monts du Minervois, les rives de la Cesse livrent un des témoignages les plus importants concernant le Paléolithique ancien et moyen au niveau de l'ensemble du Languedoc méditerranéen (fig.12). En effet, la grotte d'Aldène également nommée grotte de Fauzan, de la Coquille ou de Minerve est connue depuis au moins la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle comme « lieu remarquable » ainsi en atteste la longue et détaillée description d'Antoine de Genssane dans son « *Histoire naturelle de la province de Languedoc* » (de Genssane, 1776 p.202 à 207). Même si cette description générale est avant tout centrée sur les caractéristiques géologiques, A. de Genssane y décrit la présence d'ossements et de squelettes de divers animaux ainsi que de gravures pariétales. Néanmoins, il faudra attendre la première moitié du XIX^{ème} siècle pour qu'Hyppolite Pitorre, étudiant de Marcel de Serres, reconnaisse en 1829 les ossements fossiles. Une première description complète de la cavité avec une relevé est effectuée par J. Bousquet en 1885. Entre ces travaux précoces et les premières recherches archéologiques modernes de l'après-guerre, la grotte d'Aldène fut successivement habitée par un hermite, Pierre Solomiac qui se chargeait de la faire visiter (Solomiac, 1885), puis elle fut abondamment exploitée pendant environ 45 ans par la *Société des guanos-phosphates de Fauzan* (Gautier, 1894). Cette exploitation a détruit et fait disparaître une grande partie du remplissage fossile des niveaux supérieurs (Bonifay & Bussière, 1989; Galant et al., 2021).

D'un point de vue environnemental, l'Aldène se trouve sur la rive droite de la Cesse et présente un réseau étagé long de plus de 9 kilomètres à quatre niveaux. Les deux niveaux supérieurs correspondent aux niveaux fossiles et renferment notamment des vestiges d'une présence humaine sur une longue diachronie depuis le Pléistocène moyen jusqu'à l'époque médiévale. Notre intérêt porte naturellement sur les niveaux raccordés au Pléistocène moyen. Ceux-ci ont été identifiés par les travaux pluridisciplinaires menés par Suzanne Simone et Louis Barral du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco entre 1971 et 1991 puis entre 1996 et 1998 (Barral et Simone, 1972 ; Simone, 2004 ; Simone et al., 2002). À partir de neuf témoins stratigraphiques/sédimentaires préservés de l'exploitation de la grotte, plusieurs niveaux ont été identifiés permettant de reconstituer une séquence archéostratigraphique comprise entre les SIM 13 et 5e (Rossoni-Notter et al., 2016b ; Simone et al., 2002). En ce qui concerne les niveaux ayant livrés des séries lithiques du Paléolithique ancien, les matières premières exploitées proviennent dans l'écrasante majorité de l'environnement proche du site et à de rares occasions d'aires situées au-delà de 10 kilomètres. Les zones d'approvisionnement principales sont : la cavité avec le calcaire à alvéolines, la calcite et le quartz hyalin sous forme de galets ; le cours de la Cesse avec les galets de quartz, de quartzites, de calcaire, de grès, de schiste métamorphisé et d'une méta-pélite. Les silicites sont également présentes dans un rayon autour du site compris entre 0 et 12 kilomètres, puisqu'ils peuvent être collectés sur le Plateau de Fauzan et de Ventenac, au Plo de Sicard ou à Montolieu à l'ouest. D'autres matériaux comme des éléments volcaniques semblent provenir de presque 10 kilomètres au nord-ouest à Saint-Julien-des-Molières. Par ailleurs pour ces niveaux anciens, la forte désilicification des silicites rends leur caractérisation pétrographique compliquée voire inatteignable à l'œil. Les études techno-typologiques récentes menées sur les séries « acheuléennes » (entre les SIM 13 et 7) de la grotte d'Aldène mettent en évidence une exploitation

abondante des galets plus « cubiques » qu'« ovalaires » en roches grenues ou en quartz suivant un débitage bipolaire sur enclume, unipolaire, S.S.D.A, « *semi-tournant* non laminaire », discoïde unifacial, Kombewa et avec l'apparition progressive d'un débitage levallois dès le SIM 9 (Rossoni-Notter et al., 2016). À ces modes de production sont associés des macro-outils représentés par des galets taillés type chopper et chopping-tool ainsi que quelques rares pièces bifaciales et de grands-éclats supports. Des galets peu ou pas modifiés de type manuports sont également très présents dans ces niveaux et attestent d'une diversité de stigmates (polies, esquilles, piquetages, traces de percussion, etc). Les nombreux éclats produits sont aussi pour certains confectionnés en outils. Par exemple, les couches L et K livrent une dichotomie au niveau du petit outillage avec des racloirs sur éclat en quartz et des encoches sur éclat en grès. De même, certains éclats en silex sont retouchés en pointes. Enfin, tous les niveaux inférieurs compris entre les SIM 13 et 9 comprennent des galets bruts et fragments de galets dont leur caractère anthropique dans l'assemblage est toujours sujet à discussion (Rossoni-Notter et al., 2016).

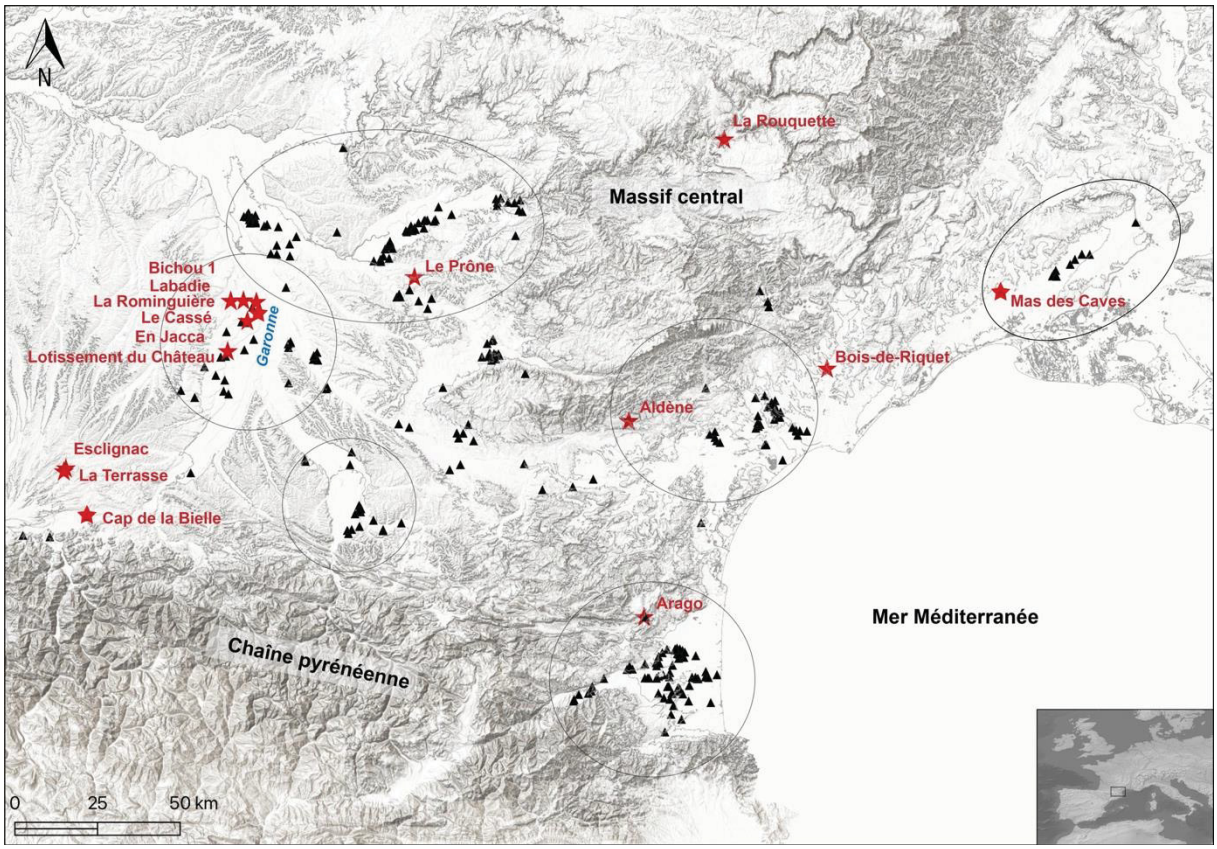


Figure 12. Carte non exhaustive de répartition des sites et indices de sites du Paléolithique ancien au sein de l'espace géographique étudié. (Les cercles surlignent les concentrations de séries de surface collectées, les triangles noirs signalent les séries de surface issues de prospections et les étoiles rouges indiquent les séries issues de sites fouillés et/ou datés) (d'après données CAVIAR/Inrap et bibliographie - WGS84).

En redescendant légèrement au sud en direction de l'Atlantique, le Bassin audois n'a livré à ce jour que des indices d'occupations de plein air principalement documentés par des pièces isolées, beaucoup de petites séries composées de quelques dizaines de pièces ainsi que de rares séries de plusieurs centaines d'objets. C'est surtout le couloir audois aux environs du Seuil du Lauraguais et au niveau de la connexion avec la vallée de l'Hers qui ont livré le plus de témoins lithiques (fig.12). Ces assemblages ont surtout été présentés et étudiés dans les travaux de thèse d'Henry de Lumley

ainsi que d'André Tavoso (de Lumley, 1965 ; Tavoso, 1978). À ce titre, le dernier travail d'envergure sur cet espace et cette période est celui d'A. Tavoso. Les rives du Fresquel serpentant entre les communes de Carcassonne et Castelnaudary, sont à notre connaissance, celles qui ont livré les séries les plus nombreuses et les plus fournies (Tavoso, 1968, 1969a, 1969b, 1986). Sur la base des diverses découvertes effectuées au sein des formations alluviales étagées du Fresquel (Méroc, 1953), des travaux poursuivis par A. Tavoso l'ont amené à proposer une chronologie relative de ces formations alluviales. Ces travaux distinguent alors : la Terrasse de Labastide-d'Anjou ; la Terrasse du Bois des potences ; la Terrace de Saint-André ; la Terrasse de Villepinte-Grazailles ; la Terrasse de la Gravette ; et la Terrasse de Pexiora (Tavoso, 1969b, 1986). D'après l'auteur ces différents niveaux dans le paysage s'échelonnent entre le Gunz et le Würm au sein d'un cadre chronologique qui était fondé sur l'extrapolation de la classification glaciaire alpine d'A. Penck et de E. Brückner (1909) à la zone pré-pyrénéenne. La Terrasse de Labastide-d'Anjou est la plus connue puisqu'elle livre depuis plusieurs décennies des séries d'objets plus ou moins importantes, notamment à L. Méroc. La station étudiée par A. Tavoso sur ce niveau de terrasse livre une grande majorité d'outils nucléiformes et d'éclat entiers produits à partir de galet en quartz et quartzite provenant principalement de la Montagne Noire et parfois des alluvions de la Garonne (Tavoso, 1986 p. 327). Toutes les séries étudiées par A. Tavoso sont systématiquement séparées en « série ancienne » et « série récente » en fonction de l'état de surface des artefacts et du degré de patine observé. D'un point de vue typo-technologique, ces séries du couloir audois comme pour celles du Bassin du Roussillon, livrent une majorité de « macro-pièces » sur galet associées à des éclats de diverses dimensions dont la présence et liée à la composition originelle de l'assemblage, le mode d'échantillonnage et le degré de conservation de la série (Tavoso, 1986 p. 353).

Les éléments classés en outils nucléiformes sont de loin les plus abondants dans ces témoignages peut-être parce qu'ils ont probablement posé des problèmes de classification typo-technologique. Sous ce terme, se cache en réalité une diversité de pièces issue d'un schéma opératoire de façonnage, de débitage ou bien mixte. A. Tavoso constatant une inefficacité de la démarcation entre « tranchant » (outil) et « surface » (nucléus), propose que la classification de ces objets se fonde sur le mode d'aménagement, le type et l'entendue de la retouche ainsi que la morphologie du support. Sur cette base, il distingue : « *les outils élaborés, à tranchant étendu, dégagé par retouche bilatérale, de morphologie précise, intentionnelle ou indépendante de celle du support utilisé, les coups de poing ; »* et les *« outils sommaires, dont la fabrication modifie peu les contours du support, ou dont la morphologie ne paraît pas constituer l'attribut dominant ; leur retouche est souvent limitée à une partie réduite du périmètre de l'objet qui peut rester en grande partie brut. La fabrication de ces galets taillés y dégage un tranchant (choppers, chopping-tools), façonne leur surface (polyèdres) ou les exploite comme source d'éclats (nucléus)* » (Tavoso, 1986 p. 23). De ces deux grandes familles découlent 18 types différents servant à classer ces objets. Suite à l'étude des stations des rives du Fresquel, A. Tavoso propose une démarcation chronologique et typo-technologique entre l'industrie de Labastide-d'Anjou associée aux générations des moyennes terrasses corrélées au Mindel (SIM 12 ?) et l'industrie prémoustérienne du Fresquel liée à la terrasse rissienne de La Gravette (SIM 10-6 ?). Le premier « faciès » est caractérisé par la production d'outils nucléiformes et d'éclats aux dépens de galets de quartz et quartzites provenant de la Montagne Noire. Le second « faciès » représente l'industrie la plus fréquente dans le Bassin du Fresquel. Il est constitué à partir de séries découvertes en surface et pour certaines, *in situ* au sein des graviers comme à Ventenac-Cabardès (Tavoso, 1986). Cette industrie « rissienne » est produite principalement à partir de galets

de silex issus du calcaire lacustre de Montolieu et quelquefois à partir de galets de quartzites. Deux sources/stocks de matières premières semblent se différencier :

- Une source « d'origine latérale » apportée par les affluents du Fresquel provenant de la Montagne Noire. Ces alluvions sont principalement composées de calcaires, grès et autres éléments d'origine sédimentaires.
- Une source « principale » de galets provenant également de la Montagne Noire composée de galets de quartz et quartzites (Tavoso, 1969b).

Devant la variabilité des patines présentes sur les artefacts en silex, A. Tavoso propose de différencier ces objets en plusieurs séries par aspects/états de surface : les séries brune et orange, roulées ; les séries jaunes et les séries blanches. D'un point de vue typo-technologique, cette industrie livre une majorité d'éclats à talons larges et épais peu corticaux non préparés. L'outillage sur éclat est dominé par les racloirs, en majorité simples et convexes, ainsi que par des denticulés et quelques outils de type « tayacien » (protolimaces, pointes ou racloirs à retouche surélevée, pointe de Quinson, pointe de Tayac, etc). Le macro-outillage est présent à travers quelques pièces bifaciales en silex et quartzite associées à des galets aménagés. Ces séries sont rapprochées par l'auteur d'un « Prémoustérien rissien » contemporain de l'Acheuléen moyen tarnais (Tavoso, 1986 p. 344).

En continuant notre chemin en direction du Bassin aquitain, nous arrivons à l'extrémité occidentale de la Montagne Noire, où s'ouvre le Bassin de Revel. Cette région est caractérisée par une vaste dépression triangulaire orientée sud-ouest/nord-ouest et parallèle à la vallée du Fresquel. Elle résulte d'une érosion différentielle et « *d'un surcreusement d'une auréole sédimentaire tendre* » adjacente au front du massif de la Montagne Noire (Tavoso, 1986). Ce surcreusement a été provoqué par le cours du Sor, affluent de l'Agout qui, au fil du Quaternaire a détourné vers l'Agout des cours d'eau secondaires qui se connectaient originellement à la Garonne. Il s'agit de la Marcaissonne, de la Saune, de la Vendinelle, de la Seillone et du Girou (Tavoso, 1986). Ce détournement les a progressivement isolés de leurs sources anciennes qui provenaient des pentes du Massif Central et les a transformés en incisions rectilignes à travers la molasse tertiaire, formant ainsi des coteaux parallèles orientés sud-est/nord-ouest. L'histoire géomorphologique de ce Bassin est bien différente des vallées fluviales de l'espace étudié puisque les dépôts qui livrent des industries lithiques anciennes correspondent à des cônes de déjection très étendus, présentant une forte pente et étagés. A. Tavoso indique à ce titre : « *La succession au cours du Quaternaire des phases de creusement d'alluvionnement a entrainé la formation de glacis étagés, dont l'emboitement est corrélatif de celui des terrasses alluviales. Leur distinction et leur cartographie sont toutefois nettement plus délicates que celles des terrasses, à cause des caractères particuliers de ce type de constructions alluviales : pente transversale prononcée (et qui peut varier), pétrographie pouvant varier latéralement (elle reflète celle du bassin versant correspondant). Une même phase de creusement peut ainsi isoler, dans un même glacis, des éléments d'altitude relative et de composition pétrographique différentes, alors que par ailleurs, solifluxions et colluvionnements peuvent effacer les talus et rendre l'emboitement de deux glacis assez confus* » (Tavoso, 1986 p.311). À partir de l'étude de ces formations, A. Tavoso propose l'identification de cinq générations différentes de formes au-dessus du lit actuel du Sor : la basse plaine, le Glacis inférieur, le Glacis moyen, le Glacis supérieur et le niveau d'Escoussens.

Le niveau d'Escoussens correspond à un plateau peu étendu composé d'une nappe alluviale très évoluée ou subsistent uniquement des graviers et galets fortement patinés et éolisés en quartz et quartzites. Ce niveau semble contemporain de la très haute terrasse qui daterait du Donau. Les

Glacis supérieur et moyen sont aussi très évolués et semblent correspondre pour le premier à la haute terrasse du Thoré raccordée au Gunz, et pour le second aux moyennes terrasses corrélées au Mindel. Le Glacis inférieur est la formation la plus représentée dans le Bassin de Revel. Celui-ci est moins altéré puisqu'il livre des gneiss et des schistes cristallins et l'incision avec le Glacis moyen pourrait correspondre à l'interglaciaire Mindel-Riss et son dépôt durant le Riss. Enfin, la basse plaine du Sor semble être édifiée durant le Würm (Tavoso, 1986).

Les premières recherches, à notre connaissance, des découvertes d'industries lithiques du Paléolithique ancien, sont l'œuvre de G. Astre dès la première moitié du XX^{ème} siècle. Il sera à l'origine de la découverte de la station de Saint-Ferréol qui sera ensuite prospectée et publiée par les Vézian, père et fils (Vézian, 1973). Les travaux de thèse d'André Tavoso seront les premiers à établir une synthèse de ces découvertes et à les compléter par de nouvelles recherches. Il décrit six stations différentes dont la majorité ne contient que quelques pièces. La station de Saint-Ferréol parait la plus fournie avec semble-t-il, plusieurs occupations distinctes. Cette station livre des pièces réalisées dans une grande diversité de matériaux, puisqu'aux quartz et quartzites habituels s'ajoutent des silex, chailles et meulières (Tavoso, 1986). La plupart des séries décrites sont composées d'outils nucléiformes de type chopper, chopping-tool, polyèdre, de nucléus « discoïde » et de quelques pièces bifaciales. Comme pour toutes ces séries de surface très peu voire aucun éclat n'est présent.

À partir de 2000 et pendant une quinzaine d'années, des recherches de terrain ont été entreprises sur une large part de ces niveaux d'alluvions anciennes du Bassin du Revel par Danièle Viers, professeure de mathématiques retraitée. Ces prospections avec l'autorisation du Service régional de l'archéologie, ont été menées, entre autres, sur les marges du plateau entre le Bernazobre et l'Agout (communes d'Escoussens, Labruguière, Navès, Saint-Affrique-les-Montagnes, Saïx, Verdalle et Viviers-lès-Montagnes) correspondant au « Glacis supérieur » de Tavoso (Viers, 2013, 2014). Cette décennie et demi de recherches a permis la découverte de séries comptant plusieurs centaines d'artefacts assez bien délimitées dans l'espace. Il s'agit des sites de Pech Gayraud, de Puech Marty ainsi que Les Rives (Viers, 2013, 2017). D. Viers signale que dans toutes les séries attribuées au Paléolithique ancien, les matières premières exploitées correspondent à un quartz gris bleuté ainsi qu'à divers quartzites. Les modes de production identifiés sont un débitage uni ou bipolaire sur enclume ainsi que centripète unifacial partiel ou total. Le débitage Levallois n'est pas attesté à travers les nucléus découverts et semble apparaitre via quelques éclats en silex. Quelques éclats siret, en « *tranches de saucisson* » et Kombewa sont également présents et renseignent sur la pluralité des techniques et méthodes de débitage. Par ailleurs, le macro-outillage est représenté à travers divers types de pièces bifaciales, des galets taillés type chopper ou chopping-tool ainsi que quelques hachereaux. L'outillage sur petit éclat se fait rare mais est tout de même présent. D. Viers propose dans un article de synthèse (Viers, 2017) de rattacher une grande partie des séries découvertes à l'Acheuléen moyen et supérieur et quelques fois à de l'Acheuléen moyen archaïque. Ces déterminations se fondent sur les proportions de certains types de pièces dans les séries étudiées.

En remontant vers le Nord, nous basculons dans la vallée du Tarn. Le Tarn est un des cours d'eau les plus importants de l'espace étudié et constitue la limite nord-ouest de ce travail. Néanmoins, les nombreuses alluvions qui le bordent livrent de très nombreux témoignages du Paléolithique ancien depuis la fin du XIX^{ème} siècle. En effet, les réserves du Muséum d'histoire naturelle – *Victor Brun* –

de Montauban regorgent des collections accumulées lors de travaux des nombreux précurseurs qui très tôt s'engagèrent dans cette quête d'une « haute antiquité de l'Humanité » (Redon, 1993). C'est le cas du docteur Ismin Alibert et de son ami Alphonse Aymar que nous évoquerons par la suite. Ainsi que plus tard des recherches de Marius Latapie, de Jean-François Alaux ou d'André Tavoso. D'ailleurs, c'est encore à ce dernier que nous devons les descriptions et données qui vont suivre.

En effet, depuis ses travaux aucune synthèse ne s'est attelée à une actualisation des données provenant des nombreuses séries des terrasses du Tarn. Du point de vue de la chronologie, les nappes alluviales du Tarn ont été raccordées à celles de la moyenne Garonne (Tavoso, 1986). Cette corrélation est fondée sur leurs altitudes relatives par rapport aux lits actuels respectifs, par l'état de surface des nappes alluviales (sols plus lessivés pour les nappes du Tarn), ainsi que par la préservation de deux anciennes plaines de confluence entre la Garonne et le Tarn, « *le plateau de Lavilledieu-Montech et les basses plaines au nord de Castelsarrasin* ». À partir de ces éléments, le cadre chronologique relatif suivant est proposé (Tavoso, 1986 p.44) :

- Nappe culminante = Quaternaire inférieur ;
- Haute terrasse = Gunz ;
- Moyenne terrasse = Mindel ;
- Basse terrasse = Riss ;
- Basses plaines = Würm.

Dans sa thèse éditée en 1978 mais publiée en 1986, André Tavoso étudia une soixantaine de séries associées à ce système de terrasses. Celles-ci correspondent pour une petite partie à des collections anciennes constituées notamment par M. Latapie, et pour tout le reste, de prospections menées par J.F. Alaux et lui-même. Comme pour le Bassin de Revel, l'ensemble de ces séries correspond à des prospections, aucune station n'a fait l'objet d'une opération de fouille. Il est à noter que des opérations préventives (diagnostics et fouilles) ont eu lieu récemment sur les niveaux de basse terrasse (Fy) notamment sur les communes de Saint-Sulpice-la-Pointe et de Montbartier dans le Tarn. Le site du Bois de l'Hôpital (Landou et al., 2014 ; Lelouvier et al., 2015) est préservé sur un lambeau de basse terrasse sur la rive gauche du Tarn, en aval de la confluence avec l'Agout. Le site est localisé dans une couverture limono-lœssique puissante d'environ trois mètres et a livré plusieurs dizaines de milliers d'artefacts correspondant à diverses occupations distinctes (Bernard-Guelle et al., 2019). Des datations par luminescence permettent de proposer une mise en place des dépôts et de l'occupation entre les SIM 4 et 3 (Bernard-Guelle et al., 2019). Les matériaux exploités correspondent à des galets de quartz, de quartzites et quelques fois de silex. Le façonnage est représenté par un macro-outillage sur galet de quartz qui a fait l'objet d'une étude technomorphologique et fonctionnelle mettant en évidence son utilisation massive en percussion lancée (Viallet et al., 2020). La chaîne opératoire de débitage est quant à elle largement majoritaire et se déroule suivant une modalité unipolaire frontale sur enclume ainsi qu'un débitage Discoïde ou Levallois sur galets de silex. Des ramifications des chaînes opératoires sont également attestées (Viallet et al., 2020). Un peu plus en aval au niveau de la confluence entre la Garonne et le Tarn, le site de la route de Brial (ZAC de Montbartier) s'insère dans un des niveaux de la basse terrasse (Bündgen et al., 2018 ; Colonge et al., 2018 ; Decanter et al., 2017). Comme pour le site du Bois de l'Hôpital, les occupations de Montbartier ont livré plusieurs dizaines de milliers d'artefacts lithiques témoins des occupations néandertaliennes durant le Paléolithique moyen. L'opération de fouille et les études du matériel se poursuivent toujours actuellement par la société privée d'archéologie

prévention « Paléotime ». Même si ces données ne se rapportent pas au Paléolithique ancien (et à l'Acheuléen), elles permettent de souligner les difficultés pour caractériser des séries récoltées en surface et ce même sur des formations alluviales plus anciennes.

Dans ce cadre, nous ne détaillerons pas ici en détails toutes ces découvertes et les nombreux résultats qui ressortent du colossal travail d'A. Tavoso (1978). D'un point de vue pétrographique, les matières premières exploitées proviennent principalement de deux sources :

- Une origine locale du Massif Central représentée par des quartz et des quartzites à teintes claires ;
- Une origine pyrénéenne marquée par un quartzite gris-vert sombre à vert noirâtre typique des alluvions de la Garonne (Jarry, 2010).

La présence de ce quartzite pyrénéen dans les séries tarnaises indique un apport volontaire par les groupes humains durant le Pléistocène moyen. À ce titre, la moyenne terrasse est celle qui a livrée l'immense majorité des stations étudiées par A. Tavoso. L'étude a porté, entre autres, sur la collection Latapie du Muséum Victor Brun de Montauban qui comptabilise plus de 4300 pièces provenant des environs de la commune de Campsas. Cette collection est composée de milliers d'outils nucléiformes (bifaces, unifaces, pics, outils sur galet, polyèdres et nucléus), de plusieurs centaines d'éclats et de 275 pièces classées en hachereaux. Le débitage est le plus souvent centripète uni ou bifacial, uni ou bipolaire sur enclume ainsi qu'orienté vers la production de grands-éclats supports. En dehors des hachereaux, il y a en proportion peu d'éclats retouchés et lorsqu'ils le sont, il s'agit de racloirs divers, d'encoche, de denticulés et d'une pointe de Tayac. Le façonnage est quant à lui très diversifié comme en attestent les nombreux macro-outils étudiés. À partir de ces stations des environs de Campsas (entre les communes de Fabas et de Fronton) et des séries à « quartzites patinés » de la vallée du Tarn, A. Tavoso crée à juste titre « un faciès tarnais ou montalbanais de l'Acheuléen » (Tavoso, 1982) qui serait corrélé à l'Acheuléen moyen (Tavoso, 1978). Cette démarche fondée sur l'étude des matières premières (locales et importées), l'état physique des artefacts, les relations avec les formations quaternaires, le taux de conservation des éclats est également appliqué aux séries tarnaises ainsi qu'à celles de l'Agout et du Dadou (respectivement affluents et sous-affluents du Tarn). Les séries de l'Agout sont ainsi rattachées d'une part à un « Acheuléen archaïque de l'Agout » (gisement d'En Rouget) contemporain d'un Acheuléen moyen archaïque et d'autre part, à un « Acheuléen évolué de l'Agout » (gisement d'En Régis) contemporain d'un Acheuléen supérieur/final. Toujours sur les rives du Tarn, aux environs de la ville de Gaillac, entre les communes de Giroussens et de Lagrave, les moyennes et hautes terrasses apportent également leur lot de stations acheuléennes et moustériennes. Une véritable dichotomie est perceptible dans ces ensembles puisque les quartzites à patine ferrugineuse, émoussés et souvent éolisés sont caractéristiques de l'Acheuléen alors que les quartz frais et non patinés sont typiques des occupations moustériennes (Tavoso, 1982 p.45). Les quartzites exploités par les « *acheuléens du Gaillacois* » proviennent quasi-exclusivement des alluvions du Tarn et ne sont pas importés comme pour les stations du Montalbanais des alluvions de la Garonne. À partir de sa grille analytique, A. Tavoso rapproche cet *Acheuléen gaillacois* de *l'Acheuléen moyen montalbanais* puisque celui-ci partage des proportions d'outils nucléiformes similaires.

Enfin, dans un article issu d'un ouvrage de synthèse sur la *Préhistoire de Midi-Pyrénées*, A. Tavoso présente une synthèse de ses travaux sur les séquences du Tarn intitulée : « *Les civilisations du Paléolithique inférieur du Bassin du Tarn* » dans laquelle il livre une chronologie comparée à partir des

relations mutuelles des différents faciès de l'Acheuléen tarnais. Voici ce schéma chronologique et ses caractéristiques :

- Fin du Mindel – début du Riss : *Acheuléen moyen archaïque* : bifaces 30 %, sommairement taillés et fréquemment irréguliers. *Sites types* : Les Courbillous, En Darassou et En Rouget.
- Riss moyen : *Acheuléen moyen* : bifaces 25 %, plus élaborés, le plus souvent amygdaloïdes. Sites types : stations de la moyenne terrasse du Tarn
- Riss supérieur : *Acheuléen évolué* : bifaces 12 %, le plus souvent lancéolés et allongés, finement taillés et retouchés. Sites types : En Régis, Rivalou (série récente) et Les Camboulives. (Tavoso, 1982 p.46).

Dans l'Albigeois, les quelques séries localisées sur les terrasses et glacis des vallées du Dadou et de l'Assou peuvent être rapportées à des séries antérieures à l'Acheuléen moyen. Elles se caractérisent par des industries roulées produites suivant une technique récurrente bipolaire sur enclume. Les autres pièces correspondent à des galets taillés de type chopper, chopping-tool ainsi qu'à de très rares « *coups de poings* » (i.e. bifaces partiels et pics). C'est à partir de ces caractéristiques que les séries albigeoises ont été rapprochées à un Acheuléen antérieur à sa phase « moyenne » (Jaubert et Servelle, 1996).

Avant de quitter le bassin versant du Dadou, nous ne pouvons oublier d'évoquer la fouille de la Doline du Prône (Saint-Gauzens) réalisée par Christian et Geneviève Servelle. Cette butte témoin en calcaire du Stampien inférieur et moyen fut exploitée pendant des années par plusieurs carrières afin de produire de la pierre à chaux à partir des fameux « calcaires de Briatexte ». Cette butte est également connue depuis longtemps pour la découverte de faunes de mammifères tertiaires (Bergounioux et Crouzel, 1967 ; Servelle, 1976) et de cortèges malacologiques. À la fin des années 1960, C. Servelle remarqua « *une poche d'argile correspondant à la cavité enchâssée dans le calcaire* » (Servelle, 1976 p. 1). Suite à l'érosion, quelques années plus tard, des pièces taillées et des restes fauniques furent découverts. Une opération de sauvetage sur plusieurs années fut donc entreprise par C. Servelle et G. Servelle (Servelle, 1976, 1978, 1979). Ces campagnes de fouilles permirent la récolte, en position secondaire, d'une série lithique composée de 652 artefacts accompagnée d'une grande faune diversifiée plutôt « *tempérée d'affinités rissiennes* » (Jaubert & Servelle, 1996 p.88). L'industrie lithique caractérisée par un débitage peu élaboré (sur enclume, discoïde unifacial et orthogonal) est produite à partir de matières premières locales provenant des alluvions du Dadou (silex, quartz, quartzite, lydienne, etc). D'un point de vue typo-technologique, elle contient un outillage sur éclats peu retouchés, des galets taillés ainsi qu'une douzaine de pièces bifaciales dont certaines très « achevées » comparables à des bifaces de Combe-Grenal et d'Orgnac. Ces éléments ont conduit les auteurs à attribuer cette série à un « *Acheuléen évolué/supérieur* » (Servelle et Servelle, 1982 ; Jaubert et Servelle, 1996), ce qui conduisit A. Tavoso a rejeter vivement cette attribution et à rattacher le Prône à l'Acheuléen moyen des terrasses du Tarn (Tavoso, 1986 p.244-246). Par ailleurs, D. Millet étudia cette série dans sa thèse suivant une approche typo-technologique similaire à celle de Tavoso et propose « *une attribution à l'Acheuléen au sens large ne disposant d'aucun argument chronologique déterminant* » (Millet, 2001 p.363). À notre connaissance, cette série constitue à ce jour l'unique témoin fouillé pour le Paléolithique ancien des vallées du Tarn et de ses affluents.

À présent, nous rebasculons en direction des Pyrénées tout en remontant la Garonne à contre-courant sur sa rive gauche. Les rives de la Garonne ont contribué de façon concomitante avec celles de la Somme à l'édification de la discipline préhistorique (Bilotte et Duranthon, 2006 ;

Noulet, 1853, 1880). Nous ne développerons pas ici ces aspects historiques qui seront présentés dans une prochaine partie. Mais soulignons tout de même, le caractère exceptionnel de cette longue histoire des recherches sur la Préhistoire ancienne du Midi toulousain (Bon et al., 2010; Dubois, 2011).

Il faut dire que l'Acheuléen du Bassin de la Garonne présente une densité et une richesse de stations extrêmement forte faisant dire, il y a quelques décennies, à certains préhistoriens que la moyenne terrasse en rive gauche de la Garonne constituait probablement un seul et même gisement s'étalant sur plusieurs dizaines de kilomètres (Méroc, 1953a ; Jarry, 2010). En effet, depuis plus d'un siècle et demi, des érudits locaux, des collectionneurs, des amateurs éclairés et autres archéologues bénévoles ainsi que des chercheurs plus ou moins chevronnés ont parcouru ces terres en ramassant et collectant des dizaines de milliers de pièces provenant de plusieurs centaines de stations de surfaces (Breuil, 1937 ; Breuil et Méroc, 1950 ; Méroc, 1955).

En 1989, Jacques Jaubert, Catherine Farizy et Christian Servelle faisaient ce constat lors du colloque de Saint-Riquier : « *Il apparaît bien que la quasi-totalité des outillages acheuléens du Bassin de la Garonne a été recueillie en position secondaire, remaniée, reposant « en discordance » sur des formations beaucoup plus anciennes, enfouie ou non sous une couverture limoneuse récente. Si on s'en tient aux propositions de datations généralement admises pour ces formations, l'Acheuléen serait dans presque tous les cas, postérieur à l'édification de la Moyenne Terrasse (4 ou 5 cycles glaciaires-interglaciaires avant le présent ?). Les corrélations avec la chronologie isotopique déduite des carottages océaniques ne sont pas encore établies* » (Jaubert & Servelle, 1996 p.80-81).
À côté de tous ces témoignages « de surface » anciens, des programmes de prospections reprennent à partir des années 1990 permettant de livrer de nouveaux sites attribuables à l'Acheuléen. C'est notamment les recherches de Dominique Millet dans le cadre de sa thèse sur « *le Paléolithique inférieur en Aquitaine méridionale* » (Millet, 1994, 2001) qui permettront de mettre en relation de nouvelles stations de surface avec la réalisation de quelques sondages sur les sites de Nan et d'En Tole ainsi que l'observation de coupes visibles dans les carrières d'En Jacca. Néanmoins, c'est réellement grâce aux opérations préventives menées par l'AFAN (Inrap) et l'observation de séries lithiques *in situ*, à En Jacca-la Sauvegarde (Capdeville et al., 1997) puis au Lotissement du Château à Fonsorbes (Capdeville et al., 1999) que les données sur le Paléolithique ancien garonnais commenceront à être renouvelées. À partir de là, les importants travaux préventifs engagés autour de la construction de l'itinéraire à grand gabarit de l'A380, dès le début des années 2000, constitueront un vrai tournant dans le renouvellement du cadre chronoculturel de l'Acheuléen garonnais. C'est dans ce contexte que seront découverts les sites de La Rominguière à Cornebarrieu, de Bichou 1 et 2 à Montaigut-sur-Save ou de Labadie à Mondonville tous situés sur le talus entre la moyenne et la basse terrasse ou bien sur les bords d'entailles internes aux moyennes terrasses (Bruxelles et al., 2003). Au même moment, les diverses opérations menées sur la ZAC d'Aéroconstellation à Blagnac ont permis de mettre au jour le site de Raspide 2 localisé sur la basse terrasse (Colonge, 2002 ; Colonge et al., 2010) qui apporte des données sur les premiers témoins du Paléolithique moyen dans cette région. Cet assemblage est rapproché par les auteurs d'un « Acheuléen supérieur/final » ou Paléolithique moyen ancien comme il se manifeste également sur les sites d'Esclignac à Montmaurin (Servelle et Servelle, 1984 ; Jarry, 1994) ou des Bosses sur les terrasses du Lot (Jarry et al., 2007). Plus au sud, en direction des Pyrénées, le gisement de Pentens situé sur le territoire de la commune de Martres-Tolosane a livré lors d'un diagnostic archéologique, réalisé à l'occasion de travaux d'extension d'une carrière, des vestiges du Paléolithique ancien et moyen (Chalard et al., 2005). Cette série est assez

limitée quantitativement mais s'insère dans un cadre stratigraphique bien délimité, phénomène rare pour le Bassin de la Garonne. La série étudiée est rapprochée par M. Jarry (2010) d'un Acheuléen moyen classique tel qu'il se manifeste dans les gisements de Lanne Darré (Uglas, Hautes-Pyrénées), Campsas (Tarn-et-Garonne) ou bien encore du Cap de la Bielle (Nestier, Hautes-Pyrénées). Les données issues de toutes ces opérations ont donné lieu à divers travaux qui constituent à ce jour, la vision de l'Acheuléen du Midi toulousain et plus largement de celui entre Pyrénées et Massif Central (Bruxelles et al., 2003 ; Colonge et al., 2010 ; Jarry, 2010 ; Mourre et Colonge, 2007). Compte tenu des études réalisées sur ces sites, notamment compilées dans la thèse de Marc Jarry (2010) et de celles que nous présenterons dans ce mémoire, nous ne développerons pas en détails ici les caractéristiques des productions « acheuléennes » du secteur garonnais. Globalement d'un point de vue pétrographique, les séries acheuléennes se caractérisent par l'exploitation massive des quartzites « gris-vert » pyrénéens associés à quelques quartz, schistes tachetés, lydiennes provenant de la chaîne axiale des Pyrénées. À ces roches plus ou moins grenues, quelques silicites sont probablement sélectionnées directement dans les alluvions de la Garonne et semblent provenir des Petites Pyrénées (Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; Bruxelles et al., 2012). D'un point de vue typo-technologique, les assemblages rattachés à l'Acheuléen *s.l.* témoignent d'une prépondérance constante des débitages discoïdes *s.l.* associés aux débitages sur enclume et quelques fois orthogonaux. Les débitages Levallois apparaissent progressivement au sein des séries de l'Acheuléen supérieur. Pour les phases anciennes, les produits sont peu « standardisés » au niveau morphométrique et les éclats sont rarement retouchés. L'hypothèse de la matière première est avancée car les roches grenues de type quartzite pyrénéen offrent des tranchants bruts efficients et pérennes contrairement aux tranchants confectionnés en silicites qui nécessiteraient d'être ravivés régulièrement ou aménagés avant emploi. Les chaînes opératoires de façonnage sont représentées par les divers macro-outils. Il s'agit de pièces bifaciales partielles produites aux dépens de galets peu investis ; de divers outils sur galets type chopper, chopping-tool et pics. De même, il a été observé une diminution progressive de la part du façonnage vis-à-vis des produits du débitage qui tendent vers une production « normée » des éclats en allant vers les phases finales de l'Acheuléen (Jarry, 2010). À partir de l'observation de toutes ces spécificités typo-technologiques, M. Jarry propose d'établir une chronologie relative de ces sites de la moyenne Garonne en se fondant sur le cadre chronoculturel établi par A. Tavoso (1978, 1982 et 1986) et poursuivi par J. Jaubert et C. Servelle (1996).

Tout d'abord, *l'Acheuléen moyen archaïque régional* défini à partir des stations tarnaises localisées sur les moyennes terrasses (Les Courbillous, En Darassou et En Rouget) inclurait comme référentiel garonnais, le site de La Rominguière. En effet, M. Jarry signale que cet assemblage est marqué par l'exploitation exclusive de matériaux locaux présents dans les nappes alluvionnaires, il n'y a donc aucune matière première allochtone. L'industrie de La Rominguière est tournée vers la production d'éclats néocorticaux subcirculaires suivant un débitage de type Discoïde et sur enclume ; ainsi que de macro-outils sur galet englobant des pièces bifaciales et unifaciales peu investies dont « *la morphologie de l'outil est toujours très proche de celle du support initial (très majoritairement un galet)* » (Jarry, 2010 p.398). Le petit outillage retouché est décrit comme peu nombreux et difficile à caractériser typologiquement.

Ensuite, *l'Acheuléen moyen « classique »* a également été défini à partir de la séquence tarnaise par A. Tavoso sur la base des très nombreuses stations de la moyenne terrasse entre Fabas et Fronton. Il

s'agit du « faciès » le plus répandu en nombres de sites et indices de sites. Cette phase nommée à l'origine *Acheuléen moyen montalbanais* est corrélée ici à certains des sites préservés au sein des moyennes terrasses en rive gauche de la Garonne tels qu'En Jacca (Colomiers), En Toles (Rieumes), Le Nan ou Pescadoure (Saint-Lys). Pour la séquence garonnaise, M. Jarry propose de rattacher à ce faciès de l'Acheuléen, la série du niveau inférieur du site de Bichou (Montaigut-sur-Save). Ce rattachement se fonde notamment sur leur origine stratigraphique puisqu'elles se trouvent toutes dans : « *le niveau de gravier discordant du corps graveleux des terrasses anciennes qu'il surmonte généralement directement* » (Jarry, 2010 p.399). L'approvisionnement en matériaux se fait à partir des corps alluviaux à disposition localement. Les quartzites garonnais à teinte froide sont largement majoritaires suivis par les quartz et quelques rares silex.

L'industrie de la série ancienne de Bichou est orientée vers une production différenciée. D'un côté, les systèmes de débitage de type Discoïde (principalement unifacial) ou sur enclume permettent de produire des supports peu standardisés. Ces supports ne sont que rarement retouchés i.e. utilisés bruts de taille comme par exemple à La Rominguière. Lorsqu'ils le sont, ils correspondent typologiquement à des denticulés, des encoches et quelques racloirs. Le concept Levallois n'est pas attesté dans ces séries de l'Acheuléen moyen. D'un autre côté, le façonnage est plus développé que pour le faciès décrit précédemment puisqu'il se matérialise par de nombreux « bifaces et apparentés » plus ou moins investis et produits sur galets ou bien sur grands éclats. Ils sont accompagnés d'autres outils sur galet en moindre proportions.

Enfin, *l'Acheuléen supérieur* est défini sur la base de quelques séries tarnaises comme En Régis, La Baraque ou Camboulives (Tavoso, 1982). Ce faciès est toujours marqué par une exploitation de matériaux locaux avec quelques sporadiques matières allochtones. Le débitage est de plus en plus « normé » à coloration « moustérienne » avec des supports morphologiquement récurrents davantage retouchés que dans l'Acheuléen moyen classique. Cela est couplé à une apparition progressive du Levallois et à une diminution de la volumétrie des « bifaces et apparentés » qui passent pour être plus « finis » (Jarry, 2010 p.400). De fait la proportion du façonnage est en régression même si on note un maintien constant de l'outillage sur galet.
Les séries garonnaises typiques de cet Acheuléen supérieur sont celles de Raspide, de Bichou (série récente), du Lotissent du Château à Fonsorbes et d'En Jacca – Le Sourdet. Cette caractérisation typo-technologique est renforcée par une origine stratigraphique commune puisque ces séries ont été récoltées dans des couvertures limoneuses en nettes discordances avec les séries de l'Acheuléen moyen. Récemment, la fouille et la publication du site du Cassé (Cornebarrieu, Haute-Garonne) dont le niveau principal est daté du SIM 6, alimente les données sur ce que l'on pourrait caractériser de phase terminale de cet Acheuléen Pyrénéo-Garonnais (Viallet et al., 2024).

Pour clore cette longue partie consacrée aux « témoignages acheuléens » entre Méditerranée et Garonne, orientons-nous en direction des Pyrénées en suivant les rives de l'Ariège après sa rencontre avec la Garonne au niveau de la commune de Lacroix-Falgarde.

L'Ariège est un espace surtout connu pour les nombreuses cavités ornées du Paléolithique récent qu'elle livre dans les divers massifs calcaires des Petites Pyrénées. Néanmoins, comme tous les grands couloirs alluviaux précédemment cités, l'Ariège est jalonnée de nombreuses occurrences datées du Paléolithique ancien. Contrairement aux autres régions présentées, les recherches sur les

occupations acheuléennes sont relativement récentes (Octobon, 1935) et les « vrais » premiers travaux scientifiques sont à mettre au compte du préhistorien Robert Simonnet qui sut faire une synthèse des multiples découvertes effectuées par un réseau de prospecteurs amateurs le long du Piémont ariégeois. C'est ainsi qu'à la fin des années 1970, R. Simonnet publie un article intitulé « *La Préhistoire des basses vallées de l'Hers et de l'Ariège. Recherches sur le peuplement préhistorique du Piémont ariégeois* » dans le bulletin de la *Société Ariègeoise, Sciences, Lettres et Arts* aujourd'hui dissoute (Simonnet, 1977). Dans ce papier, il présente un historique des recherches sur la Basse-Ariège (Plaine de Pamiers) dans lequel il revient en détails sur les raisons de la construction d'un « *mythe* » autour du désert humain durant le Paléolithique ancien longtemps pensé par divers préhistoriens tels que Louis Méroc, Jean Vézian ou le Commandant Octobon. En effet, Jean Vézian (1961) pensait que cette absence d'industries lithiques anciennes sur les hautes terrasses de l'Ariège était provoquée par la pauvreté des galets de quartzites dans les alluvions et que cette zone était « *au-delà de la limite du centre paléolithique inférieur qu'est la terrasse moyenne de la Garonne* » (Simonnet, 1977 p.8). Comme le souligna très justement R. Simonnet, les basses vallées de l'Ariège et de l'Hers étaient en réalité presque vierges de recherches actives sur les nappes alluviales culminantes et moyennes. Cette zone naturelle est un espace très intéressant pour l'étude des peuplements anciens puisqu'il constitue l'axe de pénétration privilégié des populations humaines vers les hauteurs de la chaîne des Pyrénées. Il est également important de souligner que cet axe *Ariège-Hers* présente des voies de « passages latérales/perpendiculaires » orientées Est-Ouest créant de fait, des possibilités de circulations alternatives au large couloir audois entre l'Atlantique et la Méditerranée (Simonnet, 1977). Les témoignages acheuléens sont présents mais plutôt rares et les industries de la Haute Boulbonne (terrasse de 60 mètres) sont rapprochées par R. Simonnet d'un Acheuléen final à débitage Levallois. Il indique à propos du Levallois que : « *(...) on peut considérer que le galet de rivière, par sa forme aplatie est déjà un nucléus Levallois, et l'on pratique intentionnellement ou involontairement le débitage Levallois lorsqu'on le taille* » (Simonnet, 1977 p.15). Cette remarque est intéressante car elle renvoie à l'ensemble des propriétés que suggère la pierre (volumétrie, matériau, couleur, résistance, etc.) et qui ont certainement influencé les choix et sélections des artisans de la Préhistoire. Nous reviendrons sur ces réflexions et discussions autour du concept englobant d'« affordance » plus loin dans ce mémoire.

À côté de cela, les séries lithiques présentées ne sont pas réellement décrites et les planches nous indiquent qu'il y a des pièces bifaciales sur galets ou éclats ainsi qu'un débitage de type Discoïde.
Ensuite, à notre connaissance, l'unique autre référence pour cet espace est celle de l'étude de la station de Fontvives à Pamiers publiée dans le bulletin de la *Société préhistorique française* (Leclercq et Briois, 1982). Cette étude détaille la découverte et l'analyse d'une série de 566 pièces principalement produites à partir de galets de quartzite. Les produits du débitage sont largement majoritaires et font dire aux auteurs qu'il pourrait s'agir d'un site-atelier. Le débitage est Levallois, Discoïde et quelques fois sur enclume. Les éclats sont parfois retouchés suivant une retouche clactonienne, en écaille ou denticulée et la série livre une bonne diversité de petits outils sur éclats. Le macro-outillage comprend des outils sur galet en quartz type chopper et chopping-tool ainsi que des bifaces principalement confectionnés aux dépens de galets de quartzite. Tous ces traits permettent aux auteurs de rattacher cette série à « *une phase finale de l'Acheuléen* » (Leclerq & Briois, 1982).

Enfin, un dernier regard à l'ouest en direction de l'autre extrémité des Petites Pyrénées, nous emmène sur les bords de la Seygouade, affluent en rive droite de la Save. À cet endroit se trouve le

massif calcaire danien de Montmaurin qui a livré au début du XX^{ème} siècle plusieurs témoins d'occupations préhistoriques anciennes. Ce complexe que nous avons déjà présenté dans une partie précédente livre notamment un niveau supérieur qui serait contemporain du Paléolithique ancien (Méroc, 1984 ; Serra-Joulin, 2002). En effet, la Grotte de La Terrasse, ouverte à 40 mètres au-dessus du lit d'un « ruisseau » (affluent de la Seygouade) est attribuée au Mindel-Riss sur la base d'un « dépôt alluvial » à la base du remplissage construit lors du creusement de la cavité (Tavoso, 1976, 1982). C'est d'ailleurs ces nombreux galets, dont certains taillés, pris dans un dépôt limoneux qui feront dire à L. Méroc qu'il s'agit d'une terrasse alluviale, d'où le nom évocateur donné au gisement.

Quatre couches sont individualisées par L. Méroc lors de ses fouilles entre 1946 et 1961 :

- La couche 4 correspondrait à ce niveau de galets roulés contemporain de la phase de creusement ;
- La couche 3 est un dépôt assez complexe de niveaux sableux non stratifiés et stratifiés à passées manganésifères qui sont surmontés par des niveaux argilo-limoneux coupés par deux planchers stalagmitiques ;
- Les couche 3 et 2 sont séparées par une successions de niveaux de sable blanc ou de concrétions sableuses et de lits de coprolithes de hyènes et pourraient correspondre à un climat tempéré ;
- La couche 2, d'une épaisseur variable (entre 0 et 3 mètres) est composée de limons argileux brun-rouge à jaune clair contenant deux niveaux fossilifères nommés : « couches à os inférieure et supérieure » séparées uniquement par un mince lit d'argile rouge stérile. Cette couche fortement concrétionnée est le plus ancien niveau d'occupation de La Terrasse. –
- Enfin la couche 1, d'une puissance de 60 à 100 cm correspond à un éboulis calcaire enveloppé dans un limon brun-rouge (du Riss) surmonté quelques fois, d'un lit de terre noire (Serra-Joulin, 2002).

D'un point de vue pétrographique, les roches utilisées par les groupes humains de La Terrasse proviennent toutes de l'environnement proche du site : quartzites, de lydiennes, de silex et parfois des quartz. Certaines pièces en silex semblent avoir été produites dans un silex du Flysch de Montgaillard dont la source est localisée à une cinquantaine de kilomètres du site. Une étude typo-technologique récente de ce site a été menée dans le cadre d'une thèse de doctorat (Thiam, 2018, 2021). Celle-ci s'est fondée sur l'étude de 4719 pièces lithiques provenant des couches 1 et 2. L'aspect typo-technologique est marqué par un schéma opératoire de débitage majoritaire matérialisé par les très nombreux éclats dont les proportions s'opposent au faible nombre de nucléus identifiés. Le débitage est principalement discoïde *s.l* à « *modalité unifaciale partielle* » (Thiam, 2021) et l'assemblage livre également de rares éclats Kombewa et Levallois même si l'auteur nous indique que ces méthodes n'ont pas été utilisées pour la production d'éclats (?). Les petits supports retouchés sont relativement bien représentés et séparés en deux « groupes » distincts : les outils à retouche sommaire comprennent les denticulés, les encoches et les becs ; les outils à retouche soignée rassemblent les racloirs (Thiam, 2021). De même comme observé dans les sites des moyennes terrasses de la Garonne, l'outillage retouché est principalement en roches siliceuses (silex et lydiennes) alors que l'outillage en quartzite est surtout utilisé avec un tranchant néocortical quelquefois réaffuté après utilisation. En complément de ces productions, le façonnage est bien représenté à travers les nombreux galets aménagés. Ces outils sur galet ont des tranchants principalement « *convergents, formant un bec* » (Thiam, 2021). Les choppers sont plutôt confectionnés

en quartzite alors que les chopping-tools sont en lydienne. À cet outillage lourd sur galet, nous retrouvons des « bifaces et apparentés » incluant des bifaces *sensu stricto*, des unifaces et des hachereaux uniquement crées à partir de galets de quartzite. Ces pièces semblent d'après l'auteur, pour une partie avoir été produite en dehors du site. Sur la base de toutes ces observations et des différents travaux sur ces séries, les occupations de la grotte de La Terrasse sont rapprochées par les auteurs du stade isotopique 10 (Thiam, 2021) et d'un Acheuléen supérieur (Jaubert & Servelle, 1996 ; Serra-Joulin, 2002).

Enfin, à tout juste un kilomètre en amont de la commune de Montmaurin, le site d'Esclignac se trouve sur une nappe sableuse localisée sur un versant à une vingtaine de mètres au-dessus du lit actuel de la Seygouade (Servelle et Servelle, 1984 ; Jarry, 1994). La fouille de ce site de plein air s'est effectuée en trois secteurs distincts qui ont livré un total de 4183 pièces suivant une répartition à peu près égale par secteurs (Jarry, 1994). Les matières premières exploitées correspondent presque exclusivement à des quartzites prélevés directement dans les nappes alluviales environnantes ainsi qu'à de rares quartz, schistes, lydiennes et silex. Le débitage est attesté par des modalités centripètes unifaciales ou bifaciales associées à une modalité unipolaire sur enclume. Le façonnage est également présent, représenté par de nombreux galets aménagés de type chopper. Les auteurs de l'étude notent que ces deux schémas opératoires se différencient malgré tout, assez mal avec des pièces très peu modifiées aux objectifs difficilement perceptibles. Ce site a été caractérisé comme un atelier de taille sur la base de la présence de très nombreux débris, fragments de galets et galets testés ainsi que de quelques manuports. Enfin cette série a été classée sur la base de toutes ces caractéristiques dans un Acheuléen supérieur/final (Jarry, 1994 ; Jaubert et Servelle, 1996).

Nom du site	Contexte environnemental	Effectif	Matières premières	Systèmes de débitage principaux	Macro-outillage	Petit outillage	Attribution chronoculturelle	Datation (corrélation isotopique)	Références bibliographiques
Caune de l'Arago (complexe moyen)	Karst	>125 000	Quartz, calcaire, quartzite, grès-quartzite, jaspe, silex, cornéenne, lydienne	Centripète *s.l.*, unipolaire périphérique, multidirectionnel, orthogonal/*S.S.D.A.*	+	++	Acheuléen moyen/ancien	SIM 14-12	*De Lumley, 1965 ; De Lumley et Barsky, 2004 ; Barsky, 2013 ; Barsky et al., 2019 ; Capellari et al., 2021 ; Capellari, 2023*
Terrasse du Mas Ferréol	Terrasse alluviale	127	Quartz	Unipolaire, bipolaire et orthogonal	++	-	Mode 1	Gunz	*Collina-Girard, 1975, 1976 ; Garcia-Garriga, 2011, 2014*
Terrasse de la Plane d'En Bourgat	Terrasse alluviale	123	Quartz, quartzite	Centripète *s.l.*, unipolaire/bipolaire et orthogonal	+	+	Mode 2	Mindel	*Collina-Girard, 1975, 1976 ; Garcia-Garriga, 2011, 2014*
Terrasse de la Butte du Four- la Llabanère	Terrasse alluviale	892	Quartz, quartzite, jaspe	Centripète *s.l.*, unipolaire/bipolaire, orthogonal et Levallois	+	++	Mode 2-3	SIM 12-10	*Collina-Girard, 1975, 1976 ; Garcia-Garriga, 2011, 2014*
La Tourasse	Glacis/terrasse alluviale	>100	Quartzite et silex	Centripète *s.l.*, unipolaire/bipolaire	+	+	Acheuléen moyen et supérieur	Mindel-Riss	*De Lumley, 1965 ; Barrière et al., 1967*
Les Acacias	Terrasse alluviale	133	Quartz, quartzite, silex, brèche	*S.S.D.A.,* Discoïde uni ou bifacial	++	+	Acheuléen *s.l.*	SIM 15-14	*Mathias et al., 2020*
Aldène (L-F)	Karst	3062	Calcaire, quartzite, quartz, grès, méta-pélite et silex	Unipolaire, bipolaire, S.S.D.A., Discoïde, Kombewa	+	++	Acheuléen *s.l.*	SIM 13-9	*Rossoni-Notter et al., 2016*
Labastide-d'Anjou	Terrasse alluviale	>100	Quartzite, quartz	Unipolaire, bipolaire, Discoïde *s.l.*	++	-	Acheuléen ancien ?	Mindel	*Méroc, 1953 ; Tavoso, 1969, 1986*
La Gravette	Terrasse alluviale	>100	Silex, quartzite	Discoïde *s.l.*, *S.S.D.A.,* unipolaire	+	++	Acheuléen moyen/Prémoustérien	Riss moyen	*Méroc, 1953 ; Tavoso, 1969,1986*
Pech Gayraud	Glacis	538	Quartz, quartzite, chaille	Discoïde *s.l.*, unipolaire et bipolaire sur enclume	++	++	Acheuléen supérieur	Mindel-Riss	*Viers, 2013, 2014, 2017*

Puech Marty	Glacis/terrasse alluviale	523	Quartz, quartzite	Discoïde *s.l.*, unipolaire et bipolaire sur enclume	++	+	Acheuléen *s.l.*	Mindel-Riss	*Viers, 2013, 2014, 2017*
Les Rives	Glacis/terrasse alluviale	93	Quartz, quartzite	Discoïde *s.l.*, unipolaire et bipolaire sur enclume	++	-	Acheuléen *s.l.*	Mindel-Riss	*Viers, 2013, 2014, 2017*
Le Prône	Karst	652	Quartz, quartzite, silex, lydienne	Unipolaire, Discoïde unifacial et *S.S.D.A.*	++	++	Acheuléen supérieur/final	SIM 11-9 (?)	*Servelle et Servelle, 1982 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Millet, 2001*
Campsas	Terrasse alluviale	>4300	Quartzite, quartz, silex	Centripète *s.l.*, unipolaire/bipolaire	++	+	Acheuléen moyen	Riss moyen	*Tavoso, 1986*
La Rominguière	Terrasse alluviale	1139	Quartzite	Discoïde s.*l.*, sur enclume, unipolaire et multipolaire	++	+	Acheuléen moyen archaïque	SIM 14-11	*Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; Bruxelles et Jarry, 2011*
Bichou (série B)	Terrasse alluviale	1174	Quartzite, quartz, silex	Discoïde *s.l.*, sur enclume et multipolaire	++	+	Acheuléen moyen	SIM 12-9	*Bruxelles et al., 2003 ; Jarry et al., 2008 ; Jarry, 2010*
Labadie	Terrasse alluviale	178	Quartzite, silex	Discoïde *s.l.*, sur enclume et multipolaire	+	+	Acheuléen moyen	SIM 12-9	*Bruxelles et al., 2003, 2005 ; Jarry, 2010*
En Jacca – La Sauvegarde 1	Terrasse alluviale	319	Quartzite	Discoïde *s.l.*, et sur enclume	+	+	Acheuléen moyen	SIM 12-9	*Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010*
Lotissement du Château	Terrasse alluviale	301	Quartzite, quartz	Discoïde *s.l.*, sur enclume, unipolaire et multipolaire	+	++	Acheuléen supérieur	SIM 12-9	*Jarry, 2010*
Le Cassé (UPS 6.1)	Terrasse alluviale	1717	Quartzite, quartz, silex, lydienne	Discoïde *s.l.*, sur enclume, unipolaire, bipolaire et multipolaire, SSDA, Levallois	++	+	Acheuléen pyrénéo-garonnais	SIM 7-6	*Viallet et al., 2024*
Saint-Blancart	Terrasse alluviale	499	Quartzite, quartz	Discoïde *s.l.*, unipolaire et bipolaire	+	+	Acheuléen moyen	SIM 12 (?)	*Méroc, 1955 ; Tavoso, 1986*

La Pescadoure	Terrasse alluviale	302	Quartzite, quartz	Discoïde *s.l.*, unipolaire et bipolaire	++	+	Acheuléen moyen	SIM 12 (?)	*Tavoso, 1986 ; Millet, 2001*
Raspide	Terrasse alluviale	802	Quartzite, quartz, silex	Discoïde *s.l.,* sur enclume, Levallois, unipolaire et multipolaire	+	++	Acheuléen supérieur/Paléolithique moyen ancien	SIM 9-6	*Jarry, 2010*
Fontvives	Terrasse alluviale	566	Quartz, quartzite	Unipolaire, Discoïde, Levallois et *S.S.D.A.*	++	+	Acheuléen supérieur/Paléolithique moyen ancien		*Leclerq et Briois, 1982*
La Terrasse	Karst	4719	Quartzite, quartz, silex	Discoïde *s.l.,* unipolaire et Kombewa	+	+	Acheuléen supérieur	SIM 10 (?)	*Serra-Joulin, 2002 ; Thiam, 2018, 2021*
Esclignac	Terrasse alluviale	4183	Quartzite, quartz, schiste, lydienne, silex	Centripète *s.l.,* unipolaire/bipolaire	++	-	Acheuléen supérieur/Paléolithique moyen ancien	SIM 9-6 (?)	*Jarry, 1994 ; Jaubert et Servelle, 1996*
Bois-de-Riquet (US4)	Coulée basaltique	301	Basalte, quartz, aplite, quartzite, gneiss, silex	Unipolaire, bipolaire, multipolaire	++	+	Early Acheulean	SIM 20-18	*Bourguignon et al., 2016 ; Viallet et al., 2021*
Mas de Vouland	Terrasse alluviale	492	Quartzite, silex, quartz	Discoïde s.l., et sur enclume	++	+	Acheuléen	SIM 14-12	*Mourre et al., 2019*

Tableau 1. Tableau synoptique des données pétrographiques, typo-technologiques et chronologiques des indices acheuléens entre Garonne et Méditerranée. (+) présence, (++) présence significative), (-) présence incertaine

3.4. De l'autre côté des Pyrénées : un regard méditerranéen plongé vers l'Atlantique

Ce travail de recherche, bien que centré sur un espace géographique restreint et circonscrit, se place au sein d'une entité géographique nommée *isthme pyrénéen*. En effet, dans la littérature lorsque les Pyrénées sont pensées, elles le sont souvent depuis une orientation longitudinale (Nord-Sud) plus que latitudinale (Est-Ouest). Or, cette zone de terre nord-pyrénéenne reliant le Golfe du Lion et le Golfe de Gascogne, constitue une voie de passage naturelle depuis « la nuit des temps » (Bertrand et Bertrand, 2002 ; Langlais, 2010 ; Méroc, 1953b ; Bon, 2002).

La question est la suivante : entre les Golfes du Lion et de Gascogne, entre Est et Ouest, les Pyrénées tiennent-ils de milieu ou de creuset au Paléolithique ?
Comme nous l'avons évoqué à travers la présentation des cadres géographiques et géomorphologique, l'axe majeur Aude-Hers-Garonne relie les côtes méditerranéenne et atlantique via le Seuil du Lauraguais ou de Naurouze.

Une fois la Garonne franchie au niveau du Midi toulousain s'ouvre en direction des rives atlantiques, le vaste Bassin aquitain. Un court virage en direction du Piémont pyrénéen, nous fait rencontrer le vaste plateau de Lannemezan qui héberge le site de plein air de Lanne-Darré (SIM 8-7) situé non loin du complexe karstique de Montmaurin. Cet assemblage en position secondaire est dominé par un schéma opératoire de façonnage suivant une modalité Discoïde principale ainsi que des modalités unipolaires, multidirectionnelles et sur enclume à partir de matières premières diversifiées dont certains provenant de sources lointaines (Colonge, 2005a, 2005b ; Colonge et Texier, 2005). Il se caractérise également par la production de grands-éclats supports extraits de *giant cores* (Sharon, 2007, 2009, 2010) dont la masse varie entre 15 et 30 kilogrammes. L'outillage est marqué par quelques petits éclats retouchés, des grands éclats ainsi que des bifaces et apparentés (Colonge & Texier, 2005 ; Turq et al., 2010). Sur la base de ces caractéristiques, les auteurs choisissent de le classer dans l'Acheuléen pyrénéo-garonnais (Mourre et Colonge, 2007).

Un regard en direction de l'Océan nous fait à présent traverser les plaines et collines gasconnes. Depuis plusieurs décennies, cet espace compris entre la Garonne, les Pyrénées et l'Atlantique livre des témoignages d'une préhistoire ancienne (Delpech et al., 1995 ; Turq et al., 2010).
C'est notamment le cas de la Chalosse qui a fait l'objet de travaux de recherches dès les débuts du XX^{ème} siècle, et dont « la bataille du Chalossien » en constitue certainement un des exemples les plus forts. En effet, Pierre-Eudoxe Dubalen (1851-1936), chercheur protéiforme, tour à tour, botaniste, géologue, paléontologue et archéologue proposa à partir de la découverte de pièces triédriques en silex la constitution d'un nouvel étage chronoculturel antérieur au Chelléen, sous le terme de « *Chalossien* » (Dubalen, 1923 ; Barrouquère, 2012). Dubalen prospecta très jeune et jusqu'à la fin de sa vie les couvertures limoneuses entre les communes de Montgaillard et de Montsoué (Landes) qui livrèrent la majorité des éléments qui constituent ses collections déposées dans le musée éponyme de la ville de Mont-de-Marsan.

Le Chalossien est donc uniquement marqué par son fossile directeur, le « *coup de poing trièdre* » ou « *instrument pugiloïde* » portant les caractéristiques suivantes : il est façonné dans « *un rognon de silex sénonien, plus rarement dans un gros éclat, très exceptionnellement dans un galet de quartzite* » ; « *la base est globuleuse, en forme de poire, elle n'est jamais aplatie comme dans les vrais coups-de-poing. Un coup donné à*

l'extrémité du rognon a détaché un éclat longitudinal qui détermine un plan de frappe. Perpendiculairement à ce plan, en travers de la pièce, quelques rares coups façonnent une pointe, qui déterminent un trièdre. Cette extrémité caractéristique est constante dans toutes les pièces, elle peut être pointue, à tranchant plus ou moins large, parfois en forme de bec. » (Passemard, 1924 p.152). De même, associé à ce « macro-outillage » omniprésent, quelques éclats dont certains allongés sont retouchés en racloirs « *selon leur forme naturelle* ».

Ce nouveau faciès « Chalossien » cantonné à l'origine à la région située en rive gauche de l'Adour au niveau de la commune de Saint-Sever fut très rapidement renforcé par les recherches de son ami, Emmanuel Passemard dans sa thèse de doctorat soutenue à l'Université de Strasbourg (Passemard, 1924b), puis à travers une série d'articles mêlant séries « chalossiennes » et séries égyptiennes ou syriennes (Passemard, 1924a, 1927 ; Leplongeon, 2022 ; Vayson de Pradenne, 1932). À partir de là, le Chalossien fut reconnu un peu partout (Piroutet, 1924) et de cela s'en suivirent des débats animées durant plus d'une année lors des séances de la Société préhistorique française (Bovier-Lapierre et al., 1931 ; Lummau, 1939 ; Méroc, 1949).

Raymond Vaufrey dans *l'Anthropologie*, considéra que la question était close et que le Chalossien devait être abandonné (Vaufrey, 1939). Plus d'une décennie plus tard, Louis Méroc dans un article de synthèse sur le Chalossien (1949) retraçait parfaitement la fortune de ce « faciès » avec les trois positions/interprétations principales adoptées en leurs temps : Dubalen et Passemard le considérait comme Préchelléen ; Vayson de Pradennes et l'abbé Breuil comme une manifestation du Paléolithique ancien ; Vaufrey et Lummau comme du Néolithique. De même, le déplacement de L. Méroc au Musée Dubalen de Mont-de-Marsan et sa prospection sur le terrain proche de la ferme de Larrebouille dans les environs de Saint-Sever lui permirent de trouver des pièces *in situ* au sein des niveaux de « *graviers colorés rouge vif* » de la terrasse de 60 mètres. Ces diverses observations l'amenèrent à proposer que les trièdres chalossiens appartiennent tous au Paléolithique ancien mais que les différents aspects de surface indiquent peut-être une diachronie dans les occupations (Méroc, 1949).

Actuellement, le Chalossien a totalement disparu de la littérature alors que depuis plusieurs décennies les collections de « trièdres » et d'éclats dont certains retouchés en silex rattachés au Paléolithique ancien et moyen s'accumulent dans les dépôts et collections de particuliers de cette région. Néanmoins, il refait parfois surface comme témoin historiographique à l'occasion d'études centrées autour des objets lithiques triédriques s'insérant pour certains dans la variabilité du concept trifacial défini à partir de sites périgourdins (Boëda, 1991; Chevrier, 2006; Mathias & Bourguignon, 2019).

À côté de ces témoignages chalossiens, les rives de l'Adour et de certains de ses affluents, dont la Nive, ainsi que les rivages littoraux ont livré plusieurs indices de sites acheuléens (Arambourou, 1990 ; Chauchat, 1987). Pour l'Acheuléen ancien, R. Arambourou indique des pièces très roulées et à patine brune rougeâtre à Saint-Jean-de-Luz et C. Chauchat signale la remarquable série en « silex blanc profond » constituée sur quelques années par une fouille de sauvetage ainsi que par la collecte de pièces en stratigraphie et en pied de coupe sur le site de la falaise de Chabiague à Biarritz. Cette série a fait l'objet d'une révision critique récente fondée sur une lecture technologique et structurelle de l'assemblage replacée dans ses multiples contextes (Guibert et al., 2023). Ensuite, l'Acheuléen moyen serait un peu plus représenté notamment à travers des pièces isolées ou en petit

nombre découvertes toujours sur les bordures de la Nive ainsi que sur le littoral, entre les communes de Bidart et de Bayonne (Chauchat, 1987). À ce propos, les témoins chalossiens évoqués précédemment sont inclus par l'auteur dans cet étage moyen de l'Acheuléen. Enfin, la phase récente de l'Acheuléen est connue à travers plusieurs indices et séries du Pays basque et de Chalosse, surtout par les recherches et fouilles opérées par Claude Thibault sur les sites de Nantet (Thibault, 1968, 1970, 1976 ; Millet, 2001) et de Bouheben, même si pour ce dernier les niveaux anciens semblent être bien plus récents (Favarel, 1991). Un peu plus au nord-est mais toujours au sud de la Garonne, un espace entre le Condomois et l'Éauzan a livré deux sites fouillés rattachés au Paléolithique ancien. Le gisement karstique de la Nauterie I a été fouillé pendant plusieurs années entre la fin des années 1960 et le début des années 1970 par François Prat et Claude Thibault. Il présente une faune datée du Pléistocène moyen ainsi qu'une petite série lithique rattachée à l'Acheuléen ancien/moyen (Prat et Thibault, 1976 ; Delpech et al., 1995). Ainsi que le site de Cazalège (Bas-Armagnac) qui a fait l'objet d'opérations de prospections et de sondages dirigées par Dominique Millet et Jacques Jaubert dans les années 1990 (Millet et al., 1999). La découverte de cet assemblage lithique rapproché de l'Acheuléen moyen garonnais est assez atypique puisqu'elle semble correspondre à un atelier de taille *in situ* de gros blocs de grès. Néanmoins, l'assemblage composé de 660 pièces ne parait pas être en place car il provient en majorité de prospections et présente une forte dispersion spatiale (Millet et al., 1999). Là aussi, le débitage est largement majoritaire et est représenté par une modalité Discoïde uni ou bifaciale associée à des débitages uni ou bipolaires, Kombewa, sur enclume et Levallois à enlèvement unique. L'outillage est principalement « léger » suivant les types classiques : racloirs, encoches et denticulés ; ainsi que « lourd » composé de bifaces partiels et asymétriques, de hachereaux de types 0 et 1 *sensu* J. Tixier, des trièdres dont un semblable à ceux de la Chalosse et des unifaces de type « gros racloirs » (Millet et al., 1999).

Plus récemment, l'essor de l'archéologie préventive a permis la mise au jour de nombreux sites permettant d'étoffer la documentation attrayant au Paléolithique ancien et moyen (Colonge et al., 2023). C'est le cas notamment du Bassin de l'Adour au sein duquel des niveaux d'occupations entre les SIM 8 et 6 ont été exhumés permettant d'interroger les limites entre le Paléolithique ancien et le Paléolithique moyen. Ces découvertes de site l'ont été au sein de séquences pédosédimentaires fouillées à l'occasion des travaux de l'axe autoroutier A65 entre Langon et Pau, de diagnostics sur le riche plateau de Saint-Pierre-d'Irube (Bayonne) et d'opérations le long du tracé du gazoduc Adour (Colonge et al., 2023). Toutes ces nouvelles données semblent indiquer que l'Acheuléen régional est compris entre le SIM 8 et 6 comme l'attestent les sites de Romentères, de Duclos, de Septos, de Jupiter et du Prissé (Colonge et al., 2014, 2015, 2023 ; Hernandez et al., 2012 ; Lelouvier et al., 2013 ; Turq et al., 2010). Il serait alors contemporain du Paléolithique moyen ancien dans le cadre d'un schéma plus « buissonnant » que « linéaire » des changements techniques.

3.5. L'Acheuléen de l'isthme pyrénéen : une construction au prisme du *lithic* et du *topos* ?

Après avoir évoqué, parfois en détail, les divers témoignages acheuléens de l'aire nord-pyrénéenne, nous pouvons faire le constat d'une pluralité des cadres chronoculturels dans lesquels ils s'inscrivent (tabl.1). Ainsi, de quoi *l'Acheuléen de l'isthme pyrénéen* est-il le tout ?

Une réponse plus « événementielle » à cette question se trouve dans l'histoire des recherches que nous développerons dans la partie suivante, mais nous pouvons d'ores et déjà poser ici quelques jalons critiques. Pour l'aire d'étude considérée, c'est-à-dire, comprise entre la Garonne à l'ouest, le Massif Central au nord, la Méditerranée à l'est et les Pyrénées au sud, douze publications principales semblent ressortir et fonder l'identité de cet *Acheuléen*. Nous prenons ici en compte uniquement les travaux similaires à celui que nous menons *i.e.* centrés sur un espace/une région et non ceux focalisés sur un site (Arago, Montmaurin, Aldène). En partant de ce postulat, il est possible de mieux percevoir la genèse moderne de ce technocomplexe suivant les zones géographiques concernées par cette thèse.
Pour le Bassin du Roussillon et le Languedoc méditerranéen, les données proviennent de cinq thèses :

- *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique (Ligurie, Provence, Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne)* d'Henry de Lumley soutenue en 1965.
- *Les industries archaïques sur galets des terrasses quaternaires de la plaine du Roussillon (Pyrénées-Orientales, France)* de Jacques Collina-Girard soutenue en 1975.
- *Le Paléolithique de la Costière Méridionale dans son contexte géologique* de Frédéric Bazile soutenue en 1976.
- *Le Paléolithique ancien sur galet de la Costière du Gard dans son cadre géologique et culturel : nouvelles recherches et essai de synthèse* de Yves Guillot soutenue en 1997.
- *Technología lítica i variabilitat de les indústries del pleistocè mitjà i superior inicial del nord-est de la península ibèrica i sud-est de la França : nivell G de la caune de l'Aragó, la Selva i Conques del Rosselló, Ter i Lacustre de Banyoles* de Joan Garcia i Garriga soutenue en 2005.

Pour l'espace garonnais et tarnais, il s'agit de trois thèses :

- *Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc : gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, de l'Agout, du Sor et du Fresquel* d'André Tavoso soutenue en 1978.
- *Le Paléolithique inférieur en Aquitaine méridionale : contribution à l'étude typo-technologique du Paléolithique inférieur de l'axe garonnais, de l'Albigeois et du Bas-Armagnac* de Dominique Millet soutenue en 2001.
- *Les groupes humains du Pléistocène moyen et supérieur en Midi toulousain : contextes, ressources et comportements entre Massif Central et Pyrénées* de Marc Jarry soutenue en 2010.

Enfin, quatre articles de synthèse tissant des liens spatiaux se rajoutent à ces travaux :

- *L'Acheuléen dans le Bassin de la Garonne (région Midi-Pyrénées) : état de la question et implications* par Jacques Jaubert et Christian Servelle publié en 1996.
- *Le Paléolithique inférieur et moyen en Midi toulousain : nouvelles données et perspectives de l'archéologie préventive* par Laurent Bruxelles et collaborateurs publié en 2003.
- *Et si l'Acheuléen méridional n'était pas là où on l'attendait* par Vincent Mourre et David Colonge publié en 2007.
- *The first human occupations in southwestern France: A revised summary twenty years after the Abbeville/Saint Riquier colloquium* par Alain Turq et collaborateurs publié en 2010.

Un premier constat est que depuis plus d'une décennie aucun travail n'a concerné un de ces espaces dans une perspective de synthèse régionale (ou micro-régionale) contrairement aux recherches récentes menées sur les sites de l'Arago (Barsky, 2001, 2013 ; Capellari et al., 2021 ; Viallet et al., 2022), de Montmaurin (Thiam, 2018, 2021) ou d'Aldène (Rossoni-Notter et al., 2016b). En effet, ces derniers travaux sont bien souvent « sito-centrés » puisqu'ils concernent des gisements multistratifiés, et lorsqu'ils s'ouvrent à des comparaisons, ils le sont à des échelles spatiales macro-régionales voire continentales (Rossoni-Notter et al., 2016b ; Viallet, 2016 ; Capellari et al., 2021 ; Thiam, 2021). Leurs objectifs ne sont pas les nôtres car ils évacuent *de facto* les cadres chronostratigraphiques régionaux encore précaires et les multiples séries lithiques de plein air aux contextes médiocres.
Ces objectifs spatiaux différents s'expliquent par des difficultés contextuelles avérées, mais est-il vraiment possible d'éluder aussi rapidement cette masse de données au niveau régional symbolisée par cet *Acheuléen des terrasses* ?
Nous ne le pensons guère tout comme nos prédécesseurs et surtout, nous disposons à présent de cadres chronostratigraphiques un peu plus fournis pour certains des secteurs de notre aire d'étude (Jarry, 2010 ; Turq et al., 2010).

Sur quels critères s'est construit cet *Acheuléen* ?
Un élément de réponse est apporté par le monumental travail d'André Tavoso. En effet, sa thèse a proposé un cadre chronoculturel établi à partir de la corrélation de l'aspect de surface des séries, des proportions de certains types dans les assemblages et de leur positionnement sur une des générations de terrasses alluviales haut-languedociennes.
Pour rappel, A. Tavoso distingue :

- L'Acheuléen moyen archaïque ;
- L'Acheuléen moyen ou « classique » ;
- Et enfin, l'Acheuléen supérieur (évolué et final).

Dominique Millet critiqua ce « *schéma culturel évolutif* » en pointant les quatre faiblesses majeures suivantes : les limites de l'étude typologique ; la fiabilité et la représentativité des assemblages ; les limites de l'utilisation des statistiques et la prise en compte globale des contextes (Millet, 2001 p.460-461). Dans cette perspective, il sera un des premiers à adopter une approche plus technologique que typologique fondée sur la reconstitution des chaînes opératoires et inclura dans son corpus d'étude des séries en stratigraphie (En Tole, En Jacca, Cazalège, le Prône, etc). Néanmoins, le schéma chronoculturel « tavosien » sera transposé et adopté dans ses grandes lignes par d'autres auteurs pour le secteur garonnais et sud-aquitain (Jaubert & Servelle, 1996 ; Millet, 2001 ; Jarry, 2010). Les recherches de Marc Jarry symbolisent le passage au nouveau millénaire par l'essor de l'archéologie préventive qui a permis un profond renouvellement de la documentation archéologique en Midi toulousain (Bruxelles et al., 2003). Son étude globale basée sur une approche techno-économique des productions lithiques l'ont amené à proposer plusieurs interprétations ancrées dans un schéma évolutif de l'Acheuléen moyen archaïque au Moustérien (Jarry, 2010). Voici à notre avis les propositions les plus importantes à retenir : *diversification progressive de l'approvisionnement en matériaux lithiques* ; *nette préférence pour les quartzites à teintes froides pyrénéens* ; *prépondérance constante du débitage de type Discoïde complété par le débitage sur enclume* ; *complexification progressive des méthodes et modalités de débitage* ; *apparition non systématique du Levallois à l'Acheuléen supérieur* ; *standardisation morphométrique progressive des productions dès le Paléolithique moyen*

ancien, vers des tranchants convergents ; *l'outillage « léger » reste indigent tandis que le « lourd » se fait plus rare à l'Acheuléen supérieur* ; *les bifaces et apparentés sont confectionnés dans des galets qui annoncent la forme finale de l'outil* ; *installation préférentielle des acheuléens au plus proche des rebords d'entailles des terrasses* ; *nouveau schéma chronoculturels corrélé aux stades isotopiques* (Jarry, 2010 p.423-424).
De cette étude découle le modèle suivant :

- Industries archaïques (pré-SIM 12)
- Acheuléen moyen archaïque (SIM 12) = première occupation pérenne de la vallée de la Garonne
- Acheuléen moyen (SIM 11-9/8)
- Acheuléen supérieur (SIM 9-6)
- Moustérien (post-SIM 6)

Il formule également l'hypothèse paléogéographique suivante ; le couloir garonnais jouerait un double rôle de voie de passage et de frontière suivant l'alternance des phases climatiques. Les sites seraient alors les indices de ces variations dans le temps et l'espace. En miroir, le domaine karstique constituerait une zone refuge en période glaciaire.

Enfin, il rapproche fortement cet Acheuléen du Midi toulousain de celui du monde ibérique puisque celui-ci semble partager d'importantes caractéristiques telles que : une installation sur des nappes alluviales, une exploitation de matières premières similaires (quartzites), des systèmes de production identiques (débitage Discoïde *s.l.* et sur enclume / façonnage uni et bifacial de galets), la présence de grands-éclats support en proportions diverses ainsi qu'une chronologie assez proche.

Pour ce qui est du Bassin du Roussillon et du Languedoc méditerranéen (englobant ici la partie méridionale de la Costière nîmoise), les études de synthèses menées par Henry de Lumley, Jacques Collina-Girard, Frédéric Bazile, Yves Guillot et Joan Garcia i Garriga sont basées sur des approches morpho-typo-technologiques diverses et quelque peu différentes de celles appliquées au secteurs garonnais et tarnais débouchant sur des interprétations divergentes. Les analyses menées dans le cadre des cinq premiers travaux sont orientées suivant une approche typo-morphologique permettant d'établir des profils typologiques et taphonomiques par localité (et position géomorphologique) couplée à une étude partielle de la provenance des matières premières (Collina-Girard, 1975 ; Guillot, 1997).

L'originalité qui découle de l'étude de J. Garcia i Garriga se trouve dans la proposition d'un croisement des données typo-technologiques, pétrographiques et écologiques. En effet, sa thèse aborde la question de la *continuité technologique des traditions techniques* durant le Paléolithique ancien des Corbières à la Tarraconaise. Au sein d'un espace d'étude restreint, il questionne cette variabilité des productions lithiques par la confrontation de sites localisés dans des écosystèmes proches mais différents (écotones) ainsi que de contextes archéologiques variés (Garcia Garriga, 2011). En ce sens, cette approche est assez similaire à la nôtre puisque notre corpus dispose également de ces variations d'environnements et de contextes des assemblages.

Les recherches de J. Garcia i Garriga renforcent les observations de J. Collina-Girard (1975, 1976) sur l'omniprésence du quartz dans les productions du Bassin du Roussillon et sur un approvisionnement dans un rayon d'action local (<5 km). De même, il souligne l'impression d'une

stase technologique (persistance d'éléments du Mode 1 dans les moyennes terrasses à la Llabanère dont les industries sont rattachées au Mode 2) et d'une variabilité des assemblages roussillonnais rendant difficile la séparation entre les produits du façonnage et du débitage (Garcia Garriga, 2011 p.639). D'un point de vue typo-technologique, l'outillage est composé d'une majorité de macro-outils sur galet unifaciaux (type choppers) associés à d'autres « morpho-types » occasionnels comme des pics, des hachereaux et des bifaces (Garcia Garriga, 2014).

Sur la base de modèles théoriques d'anthropologie et d'écologie comportementale (Querol, 1985 ; Stern, 1994 ; Cosgrove, 1999) cette « spécificité » roussillonnaise est expliquée ici à travers « *l'acceptation de la perpétuation d'unités spatiales culturellement « fermées » et bien définies, de structures de peuplement dotées de racines et de substrats culturels différents* » (*op. cit*). Les séries lithiques du Roussillon constitueraient le reflet de populations « locales » centrées sur la capacité productrice du territoire en « vertu du principe d'économie d'énergie maximum ». De fait, des « *distintas unidades regionales* » (Garcia Garriga, 2014 p.41) sont proposées sur la base des différentes « signatures technologiques » observées entre le nord-est de la péninsule ibérique et l'extrême sud de l'Hexagone.

À côté de ce faciès « roussillonnais » marquée par ses « industries archaïques sur galet », la thèse d'Y. Guillot propose la reconnaissance d'un faciès « languedocien oriental » différent de l'Acheuléen et illustré par les stations de surface des Costières du Gard comprises entre le Rhône et l'Orb, ainsi que par les sites du Mas des Caves à Lunel-Viel (Bonifay, 1968 ; Le Grand, 1993 ; Guillot, 2002 ; Bonifay, 1976). Le matériel étudié est peu abondant puisqu'il contient 630 artefacts provenant de 26 stations auxquels sont ajoutés 204 artefacts du Mas des Caves. La quasi-totalité de ces assemblages provient de la « paléovallée » de la Vistrenque et sont classés en trois stades évolutifs principaux :

- *Stade inférieur* contemporain de L'Anté-Acheuléen (entre 1 et 0,6 Ma)
- *Stade moyen* contemporain de L'Acheuléen moyen (entre 0,5 et 0,25 Ma)
- *Stade final* contemporain de L'Acheuléen supérieur (entre 0,2 et 0,1 Ma)

Y. Guillot précise que toute cette séquence présente une forte unité technique et qu'elle se caractérise typo-technologiquement par une exploitation exclusive des galets de quartzite rhodanien qui servent à la production d'un macro-outillage abondant plutôt unifacial de type choppers, pics et unifaces ainsi que d'un outillage léger en silex apparaissant dès le stade final (i.e. l'Acheuléen supérieur). Le rejet de l'attribution de ce faciès « languedocien oriental » à l'Acheuléen est fondé sur l'absence de bifaces *sensu stricto* et à l'exclusivité d'une industrie sur galet type « *pebble culture* ». Quelques traits typo-technologiques permettent à l'auteur d'envisager des ressemblances avec le groupe de l'Acheuléen du Sud-Est. Similitudes qui avaient été proposées par E. Bonifay qualifiant l'industrie lithique du Mas des Caves[4], d' « *Acheuléen méditerranéen* » (Bonifay, 1976 ; Le Grand, 1993 ; Brugal et al., 2021). Néanmoins, l'hypothèse interprétative finale d'Y. Guillot est que ce « faciès » correspond à « *une tradition techno-culturelle, adaptée aux contingences paléoenvironnementales (vallée du Rhône, région méditerranéenne) et lithologique (galets de quartzite rhodanien)* » (Guillot, 2002 p.314).

[4] La reprise des études autour de ce complexe de plusieurs grottes suivant un programme de recherche pluridisciplinaire a permis de réévaluer l'âge de l'occupation humaine entre environ 300 et 200 ka soit sur une période contemporaine du SIM 7 (Falguères et al., 2024) en accord avec la composition de l'assemblage faunique (Brugal et al., 2021).

En complément de ce travail, les premières opérations préventives dans le cadre du tracé LGV ont livré à F. Bazile la petite série lithique sur galet de Biscarrat (n=12). Il l'interprète comme un « *Para-Acheuléen languedocien* » qui serait contemporain de l'Acheuléen moyen (Bazile, 2001). Des études récentes sur des sites majeurs du Languedoc méditerranéen mettent quant à elles en évidence une présence ancienne de « traits caractéristiques » de l'Acheuléen dès le début du Pléistocène moyen représentées notamment par la présence d'un biface et de grands-éclats dans l'US4 du Bois-de-Riquet (Viallet et al., 2021).

À la lumière de ce bref exposé sur la construction moderne de la Préhistoire ancienne entre la Garonne et la Méditerranée, nous dénotons le contraste saisissant séparant deux espaces, deux mondes pour déboucher sur deux préhistoires ?
Le domaine « midi-pyrénéen » serait celui d'une expression septentrionale de l'Acheuléen ibérique ? Tandis que le domaine « languedocien-roussillonnais » hébergerait à la fois le plus vieux site « acheuléen » et un Paléolithique ancien à industries archaïques sur galet ?

Les articles de synthèse publiés entre 1996 et 2010 concernent surtout le secteur garonnais mais établissent parfois des relations avec des sites méditerranéens. L'article de J. Jaubert et C. Servelle tiré de leur communication lors du colloque de Saint-Riquier (6-10 juin 1989) établi un bilan régional critique de l'Acheuléen dans la vallée de la Garonne. Plusieurs propositions marquantes sont à noter telles que : *le passage de l'Acheuléen sensu lato au Paléolithique moyen sensu lato est symbolisé par le remplacement d'une industrie aménagée sur supports de type « blocs » à une industrie sur supports de type « éclats »* ; *les profils techno-typologiques sont étroitement associés à l'environnement minéral et des groupes peuvent être définis* ; *il ne parait pas possible de distinguer plusieurs courants culturels distincts de l'Acheuléen* ; *la « coloration acheuléenne » d'une industrie est fortement liée à son environnement minéral et aux facteurs considérés comme « favorables » (matières premières, types de sites, richesse, etc)* ; *la forte diversité de l'Acheuléen dans le sud de la France est proportionnelle à la mosaïque d'environnements et d'activités* ; *diversité à l'origine de traditions culturelles régionales apparaissant au Paléolithique moyen.*

L'article se conclut par la proposition d'un positionnement chronologique des principaux gisements du Paléolithique ancien dans le Midi de la France. Des liens sont établis entre le Périgord, le Quercy, le Tarn, la Garonne, les Pyrénées, le Languedoc-Roussillon, l'Ardèche et la Provence Côté d'Azur (Jaubert & Servelle, 1996 p.105).

Ensuite, dans une perspective un peu différente, V. Mourre et D. Colonge (2007) s'engagent comme d'autres (Chevrier, 2006 ; Villa, 1981, 1983) dans une révision critique de « l'Acheuléen méridional » ou « Acheuléen des grottes » de François Bordes (1966, 1971, 1984). Après une mise en évidence de la péremption de ce faciès de l'Acheuléen qui ne semble offrir aucune unité typologique, technologique et géographique, et dont les séries-types sont corrélées au SIM 7 et 6, les auteurs proposent la construction d'un sous-ensemble acheuléen (Colonge et Texier, 2005). Sous le terme *d'Acheuléen pyrénéo-garonnais*, ce « complexe » recouvre un espace compris entre le Massif Central et les Pyrénées dont l'axe garonnais en constitue la colonne vertébrale géographique. Celui-ci se caractérise par : une économie des matières premières locales et quelques fois plus éloignée ; des schémas de productions communs (façonnage bifacial, production de grands-éclats supports, débitage principalement Discoïde et recours fréquent au débitage sur enclume) ; une unité typologique (bifaces, bifaces partiels, bifaces à section triangulaire, pics et trièdres, hachereaux

s.s., galets taillés et outillage léger hétéroclite et peu caractéristique). Ce nouveau complexe englobe géographiquement tous les sites sud-aquitains (de la rive gauche de la Garonne aux piémonts pyrénéens) jusqu'aux rives de l'Aude ainsi que le gisement de la Caune de l'Arago (Mourre & Colonge, 2007 p.74). Néanmoins, les séries languedociennes et roussillonnaises qualifiées « *d'ensembles non acheuléens* » ne sont pas comprises, et la grotte d'Aldène est carrément rayée de la carte. Au de-là des critères communs énoncés, le cadre chronologique des assemblages le composant est largement incertain et recouvre certainement une forte diachronie (par exemple entre La Rominguière et Duclos). Enfin, les auteurs soulignent le caractère *limitant* mais non *déterminant* des matériaux lithiques et proposent que cet Acheuléen « *relève d'une tradition culturelle originale au sein du technocomplexe acheuléen, s'étendant très vraisemblablement de part et d'autre de la chaîne pyrénéenne* » (Mourre & Colonge, 2007 p.76).

Une récente opération d'archéologie préventive menée dans le cadre des travaux de construction de la Ligne à Grande Vitesse (LGV) entre Nîmes et Montpellier a permis la mise au jour d'une série lithique sur le lieu-dit du Mas de Vouland. Cet assemblage constitue le premier témoin numériquement conséquent (n=492) et en stratigraphie du Paléolithique ancien de la Costière du Gard (Mourre et al., 2019). Il a été découvert en 2013 sur une vaste surface fouillée (environ 8850 m^2) piégé dans des colluvions remaniées au Pléistocène supérieur et accumulée dans une dépression « thermokarstique » au sein d'un glacis reliant la très haute terrasse et la moyenne terrasse (Bruxelles *in* Mourre et al., 2019). L'industrie est réalisée principalement à partir de galets de quartzites gris-blancs « alpins » apportés par les alluvions de la Vistrenque ainsi que par quelques modules en silex et en quartz. Tous les matériaux semblent provenir de l'environnement proche. La technique de la percussion à la pierre dure est exclusive. Les schémas de productions correspondent à des débitages sur enclume (Mourre et Jarry, 2009) associés à un débitage Discoïde *sensu lato* (Mourre, 2003a). Le façonnage est représenté par 112 macro-outils dont 20 bifaces et apparentés. Les galets taillés sont dans la quasi-totalité des cas unifaciaux tandis que les pièces bifaciales et apparentées regroupent des pics sur dièdre cortical, un biface partiel à point et un hachereau (Mourre et al., 2019 p.145). La pièce bifaciale partielle présente un tranchant convergent à délinéation sinueuse et à dièdre de coupe variant entre 65 et 95°. Le hachereau est qualifié « d'atypique » puisque le support correspond à un split de galet qui a été « *repris par retouche transversale inverse rasante, en parties proximale et distale. Cette retouche visait à conférer à l'outil une certaine symétrie bilatérale par rapport au futur tranchant.* » (Ibid.). Le tranchant de ce grand-éclat typologiquement rattaché au type 0 de J. Tixier (1956) possède un dièdre qui varie entre 60 et 80°. Le petit outillage retouché rassemble une quatorzaine de pièces en quartzites et en silex dont certains peuvent être rapprochés d'une typologie classique (racloirs simples convexes, concaves ; encoches et denticulé). Sur la base de toutes ces observations et de repères puisés dans les niveaux du complexe moyen de la Caune de l'Arago, V. Mourre propose de rattacher cette série à un Acheuléen située entre les SIM 14 et 12 et souligne le caractère limitant des matériaux locaux qui se prêtent mal à la production d'objets typiques de l'Acheuléen. Cela rejoint les conclusions de J. Jaubert et C. Servelle (1996) sur le Quercy (cf. Coudoulous I) qui est considéré comme un espace/contexte peu favorable à l'expression de « *l'Acheuléen sous ses formes les plus typiques* » (Jaubert & Servelle, 1996).

Au vu de l'ensemble de ces éléments, plusieurs traits caractéristiques semblent se dégager pour arriver à dresser une image d'ensemble des expressions du Paléolithique ancien entre la Garonne et la Méditerranée.

En effet, les derniers travaux de synthèse sur cet espace de l'isthme pyrénéen s'accordent à reconnaitre la présence de l'Acheuléen à partir de ses systèmes locaux de production (débitages centripètes *s.l.* ; débitages sur enclume ; façonnage uni et bifacial), d'objets « typiques » et « marqueurs » (bifaces et hachereaux) et d'une économie des matières premières majoritairement locale et parfois lointaine. Une graduation de la « coloration acheuléenne » semble résulter des caractères limitants de certains matériaux présents dans les régions périphériques à l'espace garonnais (Roussillon, Languedoc méditerranéen, Quercy, Chalosse) même si la part du « culturel » n'est pas à négliger. Nous ne relancerons pas ici l'intense débat dualiste des déterminismes des expressions de l'Acheuléen (Bordes, 1961, 1984 ; Villa, 1981, 1983, 1991) entre « *provinces culturelles* » et « *provinces minérales* » qui constituent respectivement des concentrations de sites résultants de divers paramètres (taphonomiques, historiographiques, etc). Mais aussi, une évaluation « *maximaliste* » de la place des matériaux dans la production « *techno-culturelle* » des sociétés préhistoriques. Si notre travail s'inscrit dans la longue histoire des recherches en préhistoire, il nous faut démarrer de l'existant pour arriver à compiler tous ces contextes, ces acteurs (personnalités) pour mieux se démarquer des définitions. Comment adopter un regard critique et objectif pour une prise de hauteur nécessaire à une démarche heuristique ?

En premier lieu, en considérant l'Acheuléen comme une notion autant insatisfaisante qu'utile au préhistorien voire pour certains, « indéfinissable » (Tuffreau, 2004 p.27). En second lieu en la tenant pour énigmatique malgré son emblématique et iconique représentant, le biface. Si le problème acheuléen est loin d'être résolu c'est parce qu'il est peut-être aussi « un paradoxe » puisque « *l'Acheuléen est donc historiquement en en substance une variabilité* » (Nicoud, 2013 p.26).

Comme nous l'avons vu brièvement à travers les divers regards posés sur les assemblages du Paléolithique ancien de l'isthme pyrénéen, l'Acheuléen crée de l'instabilité et le flou chronologique, spatial et épistémique qui l'entoure provoque la multiplication des dénominations topographiques, pétrographiques, typologiques et chronologiques. L'appréhension de cette variabilité constitue ici le point de départ de ce travail de déconstruction de *l'Acheuléen de l'isthme pyrénéen* établi sur des restes « mouvants » - les lithiques - ainsi que sur des lieux et des milieux « statiques » et contextualisant (Berque, 2010).

Partie II : Interroger les peuplements humains entre Garonne et Méditerranée durant le Paléolithique ancien

Un court avant-propos s'impose avant d'entamer cette nouvelle partie consacrée à des questionnements touchant au domaine de la géographie. En effet, comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, ce mémoire de thèse a pour ambition de mieux comprendre les occupations humaines et leurs logiques d'implantation dans l'espace réparties entre deux entités géographiques : la Garonne et la Méditerranée.

L'espace concerné est à la fois immense et réduit puisqu'il couvre une superficie d'environ 25 000 km^2 alors même qu'il est pensé sur une temporalité très longue. Cette « configuration » nous engage sur un autre terrain disciplinaire, souvent ignoré des préhistoriens, et qui pourtant est nécessaire pour tenter d'appréhender les sociétés humaines sur des chronologies de plusieurs dizaines, centaines de milliers voire même de quelques millions d'années (Rasse, 2009, 2010, 2015). Comme nous l'avons vu, cette étude puise ses fondations dans une longue histoire des recherches qui nous fournit de très nombreuses données mettant en lumière des espaces « pleins » et des espaces « vides ».

De fait nous sommes amené à raisonner à partir de la présence et non pas de l'absence d'objets puisque nous n'avons pas accès à la raison d'être de cette dernière qui peut s'expliquer par divers paramètres. Pour ce faire, nous avons choisi d'organiser cette partie en deux chapitres. Le premier permet de revenir en les définissant, sur des notions communes lorsque l'on étudie des assemblages de plein air telles que : système fluvial, terrasse fluviale, station de surface ; mais aussi en grotte : karst, aven, doline, plateau, abri ; ou bien plus générales comme : site ou encore territoire. Chacune des cinq parties qui le compose permettra de développer certaines de ces notions en les ouvrant à d'autres qui font sens dans le cadre de nos réflexions. Enfin, le second chapitre pose, entre autres, la question des modèles et des dynamiques de peuplements proposés pour la zone méridionale de l'Hexagone en l'ouvrant à des perspectives plus continentales.

De surcroît il aborde la place du rapport à l'espace dans la formulation d'hypothèses interprétatives sur les origines des populations à partir de l'absence ou de la présence de certaines techniques (diffusion versus convergence). Enfin, ces questions concernent nécessairement alors l'existence d'aires culturelles (cf. l'Acheuléen ibérique) ainsi que la taphonomie qui se situe en préalable de la répartition des témoignages archéologiques à partir desquels nous raisonnons.

Chapitre 4 : Entre le karst et la terrasse fluviale : des repères pour penser l'espace sur le temps long du Paléolithique ancien

4.1. Les systèmes fluviaux, entre centre et périphérie ? lieux, corridors, liens et/ou frontières

Les systèmes fluviaux sont au centre de la création de la discipline préhistorique puisqu'ils ont livré, comme nous l'avons évoqué, les premiers témoignages « d'une haute altérité de l'humanité » des rives de la Somme à celles de la Garonne (Boucher de Perthes, 1847 ; Noulet, 1853, 1880). Ils constituent également de solides témoins pour proposer des modèles climatiques, paléodémographiques et chronologiques sur les périodes anciennes de la Préhistoire comme le Pléistocène ancien/moyen (Tavoso, 1978 ; Bridgland, 2000 ; Bridgland et al., 2006 ; Antoine, 1993 ; Antoine et al., 2007, 2011). Les sites sélectionnés pour cette étude se positionnent tous le long d'axes fluviaux aux origines et caractéristiques géographiques singulières. En effet, une installation en rive gauche de la Garonne telle que l'indique le site de La Rominguière n'a peut-être pas la même signification « comportementale », culturelle et « écouménale » qu'une dans une cavité des gorges de la Cesse dont témoigne l'Aldène.

Avant de s'interroger sur les significations potentielles de ces localisations dans l'espace, il nous faut définir ce que l'on nomme et regroupe sous la notion de système fluvial.
Ici le système fluvial correspond aux définitions usuelles en géomorphologie fluviale telles qu'elles ont été proposées dès la seconde moitié du XX^{ème} siècle (Leopold et al., 1964 ; Chorley et Kennedy, 1971 ; Schumm, 1973, 1977, 2007 ; Huggett, 2007) : il correspond à l'ensemble des cours d'eau de l'amont jusqu'à la zone de dépôt d'un bassin hydrographique défini. Ce dernier évolue sous l'influence de « paramètres de forçages » correspondant aux caractéristiques topographiques et lithologiques du bassin versant, aux oscillations climatiques (et à leurs conséquences) ainsi qu'aux variations du seuil sous l'influence de phénomènes tectoniques ou eustatiques (Schumm, 1977 ; Bull, 1991). Comme tout système « dynamique » (Chorley, 1962), les fleuves et autres cours d'eau sont perpétuellement à la recherche d'un « équilibre » soumis à de multiples variables, et tendent à s'auto-réguler pour atteindre ce qui est qualifié dans la littérature de « *steady state* » (Schumm et Parker, 1973). Ces états d'équilibre sont notamment retranscrits par une lecture verticale de l'espace et par un objet géomorphologique et sédimentaire appelé terrasse fluviale : marqueur de la succession de phases d'aggradation et d'incision sédimentaires. Le système fluvial constitue dans nos réflexions l'échelle englobant les niveaux de terrasses, les assemblages lithiques et donc les lieux archéologiques. De fait, il convient de se demander : que regroupe-t-on sous la notion de lieu ?

Le terme « lieu » est employé ici comme une « spatialité », comme un « être-quelque-part », comme un « *il y a* » (Berque, 2010, 2015). Le terme « lieu » trouve ici un sens dans les propositions ontologiques d'Augustin Berque comme : « *les lieux concrets de l'écoumène* » correspondant à l'ensemble des milieux humains orientés suivant une même trajectivité puisque : « *Ils sont nécessairement à la fois des topoi et une chôra, dans un perpétuel jeu d'échelles où se composent indéfiniment la cosmisation de notre corps (du topos vers la chôra) et la somatisation de notre monde (de la chôra vers le topos)* » (Berque, 2010 p.24).

Or, tenter d'appréhender dans sa totalité le(s) milieu(x) des groupes humains du Paléolithique ancien rattachés aux systèmes fluviaux entre Garonne et Méditerranée, semble relever de l'impossible étant donné la distance de l'espace-temps qui nous sépare d'eux. Et cela, même si l'on a parfois l'étrange sensation de fouler les mêmes larges étendues de galets lors de nos prospections... !

Le temps a fait ses effets et rien ne subsiste de la *chôra* vécue par ces groupes (i.e. de leur milieu). En plein air, les contextes alluviaux sont bien souvent très évolués, « lessivés », les nappes ont « fondu » et l'enveloppe sédimentaire qui jadis comprenait les artefacts lithiques a disparu les laissant apparaître au monde après leur « long sommeil archéologique », nous sommes alors face à un plein décalage temporel, une diachronie, entre des *objets du passé* hors de leur chôra dans un *espace au présent* dans leurs topoi. Il n'en reste pas moins que ces objets lithiques composant des « assemblages » résidualisés s'inscrivent dans un temps autant que dans un espace, un *topos* (i.e. un lieu défini). C'est pourquoi, nous y reviendrons plus loin, notre recherche s'orientera vers « *la quête d'un « passé de surface » qui se tourne vers une phénoménologie de la spatialité* » (Forestier, 2008) puisque l'erreur a été de vouloir re-constituer systématiquement un *temps vertical* (i.e. une chrono-stratigraphie) pour des lieux qui ne livrent plus qu'un *temps horizontal* (les nappes de vestiges résidualisées).

Finalement, le lieu tel que nous l'appréhendons, constitue pour nous le positionnement spatial c'est-à-dire le *topos* des artefacts lithiques, miroirs d'humanités qui « étaient-quelque-part » à un « moment-donné » au sein de leur milieu (*leur chôra*). L'ensemble s'inscrit dans une *médiance*[5] perdue à jamais ou bien toujours là mais indéchiffrable, éparse, fragmentée, émiettée... ?

Au sein d'un système fluvial autant « hébergeur » que « rassembleur » de lieux et de traces d'anthropisations passées, développons brièvement deux des « attributions » socio-éco-géographiques communément proposées en archéologie préhistorique pour qualifier l'espace fluvial : le corridor et la frontière ?

Avant même de nous engager dans une définition de ces deux termes et de leurs limites, est-ce que cette dualité est réellement opérante dans le cadre d'une perception géographique du fleuve ?
À travers cette interrogation introductive, nous pensons à la relation « dynamique » qui était probablement entretenue et avant tout vécue par les groupes humains avec l'espace, leur milieu, le fleuve. Cette relation renvoie à des notions onto-géographiques convergentes de *médiance* ou de *géographicité*[6] dans le cadre d'une approche « mésologique » (Berque, 2014) des espaces livrant les témoignages archéologiques. Toutefois, la relation fleuve-société est décrite comme complexe car elle présente un « *double caractère : contraintes et menaces d'un côté, opportunités et ressources de l'autre* » (Bethemont, 1999 p.53) au fil des variations climatiques et des phénomènes de « rétroaction » qui lui font prendre des formes diverses, tantôt menaçante ou rassurante.

[5] La notion *de médiance* est une traduction de celle de *fûdosei* proposée par Tetsurô Watsuji (Tetsurô, 2023) dans son ouvrage majeur publié en 1935 intitulé « *Fudô, le milieu humain* ». Celle-ci est traduite par Berque comme : « *le couple dynamique formé par les deux « moitiés » constitutives de l'être humain concret : son corps animal et son corps médial (i.e. son milieu), l'un ne pouvant exister qu'avec l'autre, et l'un corrélatif de l'autre* » (Berque, 2014 p.37).

[6] La *géographicité* telle qu'elle est employée ici correspond à une notion ontologique issue de l'œuvre du géographe Éric Dardel (Dardel, 1990). Il la conçoit comme étant « *une relation de l'homme à la terre comprenant un mode d'existence (composé de pratiques), et d'une conscience singulière de la nature et de l'espace. La conjoncture de ce mode d'existence et de cette conscience contribue à l'apparition d'identités, personnelle ou collectives* » (Dupont, 2007 ; Besse, 2009) dans la perspective d'une géographie du vécu, d'une géographie en actes.

L'espace fluvial ne peut pas être appréhendé et pensé alors de la même façon suivant l'endroit où l'on se situe dans le monde. En effet, depuis très longtemps, peut-être même depuis ce que l'on nomme, Pré-Histoire, le fleuve a été symbolisé dans l'imaginaire de nombreux peuples comme trait (d'union ?)/entité du paysage à part entière.
Est-ce que les groupes humains préhistoriques concevaient comme nous le paysage ?
Certains auteurs évoquent le paysage comme une notion « non-universelle », propre à des *sociétés paysagères*, qui émerge de l'interaction complexe entre un sujet (l'humain) et un objet (l'espace). Le paysage serait donc « l'enveloppe du milieu » fondé sur le postulat suivant : « *Les sociétés interprètent leur environnement en fonction de l'aménagement qu'elles en font, et, réciproquement, elles l'aménagent en fonction de l'interprétation qu'elles en font.* » (Berque et al., 1994 p.17).

Le fleuve dans tout ça se trouve en même temps au centre et à la périphérie du milieu de ces populations selon un jeu subtil du drain, du lien et de la frontière. D'une rive à l'autre, il est à la fois un corridor, c'est-à-dire un espace étroit, long, irrégulier et sinueux reliant deux entités géographiques. À ce titre, la Garonne actuelle est un bel exemple d'un corridor socio-éco-biologique s'étirant depuis sa source pyrénéenne jusqu'à son embouchure atlantique. Ce corridor constitue tout autant un espace de circulation qu'un espace « nourricier » et fournisseur de matières premières aux vocations multiples dans l'esprit des populations du passé. Mais encore, le fleuve peut devenir une frontière physique à la suite d'une violente crue et/ou d'un lit large aux courants rapides, ou une frontière psychique comme cela est bien attestée par les données historiques et/ou ethnographiques (Bethemont, 1999 ; Lévêque, 2019). La rive « d'en face » peut être pensée comme un espace « sauvage » car méconnu, trouble, éloigné, parfois à découvrir.
La Garonne a-t-elle pu constituer une sorte de « Rubicon » aquitanien ? En miroir, l'autre rive symboliserait l'*altérité* d'un monde distinct, opposé puisque c'est bien aussi cela une frontière, c'est-à-dire une limite : « (...) *une sacralisation rituelle qui instaure deux mondes en les opposant, mais qui en même temps les régule, les différencie et les relie* » (Raffestin, 1986 p.19).

Revenons à présent dans le passé préhistorique et à ces considérations appliquées à l'interprétation des espaces paléolithiques. Au sein de notre zone d'étude, quelques travaux se sont engagés dans des propositions interprétatives d'ordre « géographiques » et surtout « paléogéographiques » (Jarry, 2010 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Tavoso, 1978). En tête de file, André Tavoso formule l'hypothèse suivante : « *Il n'est pas impossible d'ailleurs que les préhistoriques aient volontairement évité les fonds des grandes vallées, préférant s'établir sur les coteaux immédiatement supérieurs, qui correspondaient aux alluvions de la terrasse précédente* », il poursuit en précisant que « *lors de leur fréquentation, ces lieux correspondaient déjà à des points hauts du paysage, hors de portée des rivières, et les seuls phénomènes qui soient susceptibles d'y assurer l'enfouissement des traces d'une occupation humaine relèvent en général de la pédogénèse* » (Tavoso, 1986 p.17). Cette hypothèse d'installation dans le paysage est intéressante puisqu'elle a le mérite de poser la question du rapport de l'homme à l'espace. Elle ouvre également la voie à l'interprétation des différents types d'occupations reflétés par les assemblages lithiques. Même si les scénarios interprétatifs sont assez compliqués voire impossible à atteindre pour les sites « acheuléens » de plein air, nous rejoignons A. Tavoso dans sa réflexion Néanmoins : « *(...) aucune étude paléogéographique de l'Homme préhistorique ne peut donc se concevoir si on ne tient pas compte de découvertes de surface* » (op. cit. p.17).

A. Tavoso conclut également sa thèse par une partie intitulée « *Éléments de Paléogéographie humaine* » (1986 p.359-361). Celle-ci découpée en trois sous-parties, débute en pointant que la diversité des données paléogéographiques recueillies s'expliquerait par *« (...) la discontinuité et la haute antiquité de l'occupation humaine de ce Bassin, largement ouvert sur les régions limitrophes* » (op. cit.). La première sous-partie introduit l'extension de la localisation des zones d'occupations à travers le temps depuis le Mindel jusqu'au Würm qui d'après l'auteur ne varient que très peu. La suivante s'intéresse à l'importation des matières premières qui constitue pour A. Tavoso « *(...) la plus irréfutable des données paléogéographiques* » (p.17). Là-aussi, dans toute la séquence de stations étudiées, l'auteur indique la présence de matières premières allochtones dont les proportions s'accentuent nettement dès les « séries rissiennes ». Enfin, sa troisième sous-partie conclusive, fait état d'observations autour de l'adaptation au contexte local. Le *déterminisme local* influencerait la nature des outillages à travers les ressources minérales puisque « *(...) deux moyens ont été utilisés par les Paléolithiques pour pallier l'absence, dans les alluvions tarnaises de leurs matériaux de prédilection : l'importation et l'adaptation des techniques aux roches locales* » (Tavoso, 1986 p.361). On retrouve chez ce préhistorien une proposition à la fois « déterministe » et « diffusionniste » des techniques où la nature propose et l'humain dispose (en s'adaptant !). En d'autres termes, l'humain « acheuléen » produit de grands-éclats car les nappes alluviales livrent les roches grenues aux morphologies adéquates (cf. les quartzites) tout en disposant d'un « bagage culturel » largement africain ?

Une décennie après ces travaux, J. Jaubert et C. Servelle (1996) proposent dans leur synthèse sur « *l'Acheuléen dans le Bassin de la Garonne* » que ses manifestations typo-technologiques sont étroitement associées à l'environnement minéral (cf. *Acheuléen de la Garonne, Acheuléen du Tarn, Acheuléen du Tarn-et-Garonne*). La matière première y est vue comme un facteur « *limitant* » plus que « *déterminant* » pour la présence de certaines technologies. Cette proposition sera reprise par d'autres chercheurs à l'échelle du secteur pyrénéo-garonnais (Mourre et Colonge, 2007 ; Turq et al., 2010 ; Colonge et al., 2014).

Par la suite et à notre connaissance, les travaux les plus novateurs sur la question des peuplements paléolithiques pour l'espace géographique « *garonno-méditerranéen* » sont ceux de L. Bruxelles et de M. Jarry développés dans un article intitulé « *Climats et cultures paléolithiques : quand la vallée devient frontière...* », publié dans la revue anglo-saxonne *Journal of Human Evolution* (JHE) puis sous cette forme dans la revue de l'INRAP « *Archéopages* » (Bruxelles et Jarry, 2011, 2012). On note des propositions fondées en partie sur les observations et les résultats de dix années d'archéologie préventive surtout le Paléolithique supérieur, notamment le Dernier Maximum Glaciaire (DMG) dans la vallée de la Garonne. Pour cette période, un déficit en sites archéologiques est mis en contraste avec « l'abondante » présence des sites et indices des périodes plus anciennes comme M. Jarry l'avait déjà démontré dans sa thèse (Jarry, 2010). Les facteurs taphonomiques (i.e. conservation différentielle) ne semblent pas être responsables de cette absence et les cartographies réalisées montrent des « choix d'implantation » dans les plateaux et chaînons calcaires bordant l'espace garonnais (Bruxelles et Jarry, 2012 ; Jaubert, 2002). Une relation de « cause à effet » est proposée pour expliquer cette absence de fréquentation de la vallée de la Garonne durant le DMG : « *(...) le paysage ouvert steppique et l'importance des vents, accentués par l'effet venturi du couloir alluvial (les læss sont présents dans toute la vallée, jusqu'au seuil du Lauragais) devaient rendre cette zone particulièrement*

inhospitalière. Le couloir garonnais, prolongeant le désert landais, est alors une zone non occupée, ou très peu fréquentée, en faveur des zones d'abris et des refuges karstiques des piémonts montagnards » (op. cit.).

Récemment, les travaux de Manon Beauvillier sur l'érosion éolienne et ses implications permettent d'étayer cette hypothèse d'un couloir garonnais vu comme « frontière éolienne » (Beauvillier, 2021). Cet « effet frontière » fondé sur le contraste entre l'absence dans la vallée et la présence dans les karsts et piémonts de sites archéologiques est renforcé par des observations d'ordre techno-culturel et les « *originalités* » constatées pour plusieurs chronocultures du Paléolithique supérieur. Dans cette perspective, la Garonne est envisagée, entre autres, comme « *une des frontières de la mosaïque culturelle du Gravettien* » (Bruxelles et Jarry, 2012 ; Klaric, 2008) hypothèse récemment soutenue par l'application des modèles de « niches éco-culturelles » (Vignoles et al., 2021). En outre, ici « *le déterminisme environnemental serait la cause* » (et la solution interprétative ?) de cette frontière et des différences typo-techno-culturelles évoquées. Par analogie, un abandon de la vallée et une occupation des karsts peut être envisagée pour les périodes glaciaires antérieures. Ce raisonnement « *déterministe* » se poursuit avec une extrapolation aux groupes humains du Paléolithique ancien car « *(...) il est possible d'imaginer que le corridor garonnais pouvait constituer une frontière culturelle pour ces groupes lors des phases froides. Or, à l'Acheuléen, la Garonne constitue la limite nord de l'Acheuléen ibérique (Turq et al., 2010), lui-même ayant des affinités avec l'Acheuléen maghrébin* » (Bruxelles et Jarry, 2012).

Cette hypothèse est là-aussi ancrée sur la présence de « marqueurs typo-technologiques » à forte valeur symbolique comme peut l'être le biface. Sauf qu'ici, il s'agit surtout du hachereau et plus largement du débitage de grands éclats considéré comme représentatif d'implications culturelles fortes (Mourre, 2003b ; Mourre et Colonge, 2010). Suivant ce raisonnement, nous serions tentés de remonter « l'arbre généalogique » de l'Acheuléen et de proposer que l'Acheuléen *pyrénéo-garonnais* variante « d'un faciès ibérique » aux affinités maghrébines aurait de lointaines origines Est-Africaines ? Nous n'aurions peut-être pas tort mais, serions, quoiqu'il en soit, face à une proposition plus qu'hypothétique aux accents « diffusionnistes » alors même que nous n'avons qu'un accès très limité au rapport à l'espace de ces groupes humains, lui-même appréhendé au prisme d'une focale chronologique très large balayant des centaines de milliers d'années.

Ainsi, la perspective d'un espace garonnais serait alors « *un espace compartimenté* » (Bracco, 1996) c'est-à-dire perçu alternativement comme un espace « vivant » soumis à des « *contractions* » et des « *dilatations* » marquant successivement l'absence et la présence de sites ou indices archéologiques (Bruxelles & Jarry, 2012). Sur la base de tout ce qui vient d'être énoncé, ce schéma interprétatif dualiste sera bien évidemment interrogé dans le cadre de cette thèse. Nous allons à présent passer « en terrasse » afin de préciser les contours de l'unité spatiale suivante : la terrasse fluviale.

4.2. Réfléchir à partir d'une unité géomorphologique : la terrasse fluviale

Notre rapport à l'espace et au temps s'organise ici autour d'un objet géomorphologique : la terrasse fluviale. Elle constitue l'unité à partir de laquelle notre réflexion débute. Avant de nous engager dans les divers aspects que peut prendre cette « terrasse », parcourons ses limites à travers une brève définition.

Les terrasses fluviales quaternaires sont des objets morphologiques et sédimentaires. En effet, une terrasse fluviale est un objet morphologique et topographique constitué d'un plan délimité par un talus. Elle correspond généralement à l'ancien lit du cours d'eau et suit l'axe de la vallée. Une terrasse est aussi un objet sédimentaire puisqu'elle se caractérise par son mode de dépôt, son épaisseur et sa composition lithologique. À ce titre, elle peut être composée d'une ou plusieurs nappes alluviales, et subit avec le temps des phénomènes de pédogénèse. Comme le définit Clozier : « *La terrasse fluviale est donc une forme de relief mais elle ne prend une pleine signification morphologique qu'en rapport avec les processus générateurs qui président à son élaboration. Elle se définit morphologiquement et génétiquement* » (1955 p.189). En outre, il est également important de noter qu'il n'y a pas une adéquation parfaite entre présence d'alluvions dans une vallée et système de terrasses fluviales. En tant que forme héritée de conditions hydrologiques et morphodynamiques différentes de celles agissant aujourd'hui dans le fond de vallée et dans le lit des cours d'eau en particulier, la terrasse fluviale est un précieux vestige des conditions climatiques sur le temps long du Quaternaire (Fort et al., 2015). Les géomorphologues classent en différents types élémentaires, les systèmes de terrasses fluviales existants selon différents systèmes :

- Par terrasses emboitées (résultat d'un phénomène d'aggradation),
- Par terrasses étagées (résultat d'un phénomène de dégradation), par terrasses de « regradation »,
- Et enfin, de systèmes par terrasses appariées ou désappariées correspondant à une symétrie/dissymétrie des dépôts entre chaque rive (Fort et al., 2015).

Ces systèmes présentent donc plusieurs générations de niveaux alluviaux qui constituent des marqueurs spatio-temporels. En partant de ce postulat et suivant un cadre très « théorique », les terrasses les plus hautes en altitudes (perchées) au-dessus du lit actuel sont les plus anciennes et à l'opposé les terrasses les moins élevées sont les plus récentes.
Cette unité dans le paysage a une place prépondérante dans la construction de la Préhistoire, et tout autant dans le cadre de ce travail, puisqu'elle livre l'immense majorité des sites et indices de l'espace étudié.

Au-delà de cette relation historique et sensible, les terrasses fluviales restent au centre des débats et des enjeux concernant leur attribution temporelle. La terrasse comme objet chronologique caractérise un temps « mesuré » simplement estimé parfois, ou du moins « apprécié » plus que « vécu ». À l'origine, les premiers à proposer une valeur temporelle aux terrasses sont les géographes et glaciologues allemands Penck et Brückner qui au début du XX^{ème} siècle tentent d'établir une chronologie alpine basée conjointement sur l'étude des moraines et des terrasses fluvio-glaciaires des Alpes du Nord. La méthode employée est une approche géomorphologique et pédologique puisqu'ils cartographient les niveaux de terrasse et complètent cette approche par une étude des profils des sols issus de sondages implantés sur des sites-test. C'est véritablement une approche révolutionnaire en ce début de siècle. Les critères pédogénétiques servent à différencier les quatre glaciations (Würm, Riss, Mindel et Günz). Par la suite, ils appliqueront ce protocole dans les vallées du Rhône, de la Loire et même de la Garonne, à tel point que ce « *système glaciaire* » persiste parfois encore de nos jours dans la littérature, devant la difficulté de certains contextes pédo-sédimentaires très évolués pour lesquels les cadres chronostratigraphiques sont difficiles à préciser.

C'est donc sur la base de ces éléments de datation relative que se sont fixés bon nombre de croyances concernant l'ancienneté, et donc une temporalité de certaines séries d'industries lithiques des terrasses quaternaires entre la Garonne et la Méditerranée. Ainsi, la chronologie relative des niveaux de terrasse alluviale s'établit à travers l'altitude relative du niveau par rapport au lit actuel du cours d'eau, le tout précisé lorsque c'est possible par des informations d'ordre géomorphologique, pédologique, tectonique (notamment via l'influence de la néotectonique) et biostratigraphique, lorsque les sols ne sont pas azoïques, ce qui est rarement le cas pour les fenêtres observées. Sur la base de ces critères, les terrasses fluviales de la Garonne seront classées suivant leur altitude relative comme l'exprime une nomenclature de l'abbé Breuil (1937), c'est-à-dire :

- La basse terrasse (culminant à 15 m au-dessus de la Garonne actuelle) rattachée au Würm,
- La moyenne terrasse (de 30 m) attribuée au Riss,
- Les hautes terrasses (de 60 et 70 m) au Mindel,
- Et la très haute terrasse (culminant à 90m) rattachée au Günz.

Ce système altitudinal servira également de cadre pour établir la chronologie des terrasses du Bassin du Roussillon par le père de la théorie « eustatique » (Depéret, 1885). En complément et par la suite, de nombreux autres travaux s'engageront dans cette étude des générations de terrasses suivant différentes méthodes à partir de divers critères issus de : la sédimentologie, la cartographie systématique des nappes, les altérations et chronoséquences de sols, ainsi que les datations numériques (Got, 1967 ; Got et Monaco, 1969 ; Monaco, 1973 ; Calvet, 1981, 1986, 1994, 1996 ; Giret, 1995 ; Debals, 1998, 2000 ; Delmas et al., 2018). Pour ce qui est de la Garonne, il faut attendre le milieu des années 1970, pour que les travaux de Jacques Hubschman et notamment son travail de thèse intitulé : « *Morphogénèse et pédogénèse quaternaires dans le piémont des Pyrénées garonnaises et ariègeoises* » soutenue en 1975 à Toulouse, actualise les données qui étaient alors établies et propose une nouvelle chronologie de l'étagement des terrasses quaternaires de l'axe garonnais (Hubschman, 1975a, 1975b, 1975c).

Plus récemment le papier de synthèse publié en 2003 par Laurent Bruxelles et collaborateurs permet également de faire un point sur la chronologie relative des terrasses de la Garonne. Les auteurs indiquent que cette chronologie est en partie confirmée par les objets préhistoriques qui servent ce discours sur l'attribution temporelle d'un niveau alluvial à une période, en l'occurrence ici glaciaire. Enfin, les terrasses fluviales sont au centre des prémisses des datations dites « absolues » ou plutôt devrions-nous dire par méthodes physico-chimiques, radiométriques et cosmogéniques.

D'ailleurs, le développement de protocoles de datation par les nucléides cosmogéniques contenus dans les grains de quartz issus des nappes alluviales ou bien par paléomagnétisme ou résonance paramagnétique électronique (ESR) dès la fin des années 1970, permet de proposer des dates avec une grande exactitude c'est-à-dire tendant le plus possible vers la réalité puisque la datation est plus juste et en accord avec le processus dépositionnel. Néanmoins, même si ces méthodes apportent des clés importantes pour apprécier le plus justement possible, le temps de ces niveaux de terrasse, bien souvent, ces méthodes nous renseignent sur le moment du dépôt des sédiments ou au moins d'un moment/évènement important ayant affecté la nappe alluviale. Ce faisant, la terrasse fluviale constitue alors un objet temporel tant pour le géomorphologue que pour le préhistorien. Saisir le temps à travers elle est donc possible mais en s'appliquant à définir les contours de celui-ci en

tenant compte des contextes qui l'accompagnent. Peut-il être un « *temps vertical* » comme dans le cadre de l'étude d'un site multistratifié des karsts de la frange languedo-méditerranéenne ? Ou bien n'est-il plus qu'un « *temps horizontal* » issu de la fonte de nappes alluviales ? Deux configurations semblent s'offrir à nous :

- Celle d'un temps relatif et plutôt évanescent exprimé par des données principalement géomorphologiques et pédologiques (comme c'est encore majoritairement le cas pour l'espace étudié),
- Celle d'un temps « absolu » et numérique permettant presque de toucher du doigt la distance temporelle nous séparant du niveau alluvial.

Quoiqu'il en soit, le temps est ici un temps mesuré, et de fait « artificiel » c'est-à-dire construit, ainsi la terrasse fluviale « *plus vaste fragment des paysages préhistoriques* » ne peut être qu'un temps « vécu » par le sujet préhistorique et non par le sujet préhistorien.

4.3. À la recherche du « squelette minéral[7] » : de la station de surface au site archéologique ?

Les systèmes fluviaux livrent la grande majorité des données archéologiques pour les phases anciennes du Paléolithique. Cette affirmation reflète également la difficulté des contextes archéologiques dans lesquels se trouvent ces témoignages et de fait, de la qualité de la préservation des séries lithiques très souvent résidualisées.

Le terme de « station » accompagné des qualificatifs, « préhistorique » ou « de surface » est très courant dans les études en Préhistoire. Une définition nous informe qu'il s'agit d'un « *mot essentiellement employé comme synonyme de gisement dans l'expression « station de surface ». Il insiste sur la précarité supposée de l'occupation, parfois sur son peu d'ampleur et de façon générale sur l'intérêt souvent secondaire que présentent les vestiges trouvés en surface* » (Leclerc et Tarrête, 1994).

André Tavoso précise dans les premières pages de sa thèse, les caractéristiques essentielles d'une « station » ainsi que la méthode d'étude à adopter : « *ces stations de surface sont en général négligées par les préhistoriens qui leur reprochent d'être mal délimitées dans l'espace et dans le temps* » (Tavoso, 1978 p.17). Ce rejet viendrait d'une crainte de mélanges entre séries asynchrones et de biais importants introduits par la taphonomie ainsi que les prospecteurs eux-mêmes lors de la collecte. Au-delà de la découverte de pièces typiques en surface tels que les bifaces, « *l'étude de ces séries est souvent rebutante* » (op. cit.) car elles font face à des difficultés de datation. En effet, certaines stations sont numériquement pauvres en artefacts ou bien que les matières premières employées sont dites « médiocres » (cf. quartz et quartzites). Néanmoins, A. Tavoso souligne leur très grand nombre, leur richesse et leur répartition même dans des régions dépourvues de cavités, limitant grandement les contextes favorables à la conservation de sites stratifiés. Elles permettent ainsi de fournir de précieuses informations pour l'établissement de cadres chronologiques régionaux comme l'ont

[7] Nous empruntons ce terme à Luc Wengler (1986 p.46) qui lui-même l'adoptait d'autres auteurs à propos des effets de la conservation différentielle des restes de l'activité humaine faisant apparaitre, dans bon nombres de cas, un « squelette minéral » structuré par les produits de l'industrie lithique.

montré plusieurs travaux dans le sud de la France (De Lumley, 1965 ; Thibault, 1970 ; Collina-Girard, 1975 ; Le Tensorer, 1981 ; Tavoso, 1978 ; Guillot, 1997 ; Turq, 2000a ; Millet, 2001).

Or, ces assemblages lithiques « *laissés pour compte* » comme le formule si justement Alain Turq dans son mémoire d'HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) (Turq, 2003 p.8) où il propose également de corréler cette désaffection avec la professionnalisation de l'archéologie préhistorique induisant une disparition progressive des nombreux réseaux de prospecteurs amateurs. Malgré des contextes parfois difficiles, il apparait que les stations de surface comportent un intérêt scientifique « majeur et ancien » (Antoine, 1954 ; Turq, 2003) comme en témoignent, entre autres, les nombreuses recherches menées à travers le Globe où, dans certains espaces géographiques, les formations alluviales constituent les uniques contextes de préservation disponibles. L'intensité de l'intérêt de ce type de témoignage est donc fortement corrélée à divers paramètres dont : la position du site nous renseignant sur des choix d'installation dans le paysage, l'ampleur de l'érosion affectant la lecture complète du « squelette minéral » et le type d'occupation induisant une représentation typo-technologique différentielle (Wengler, 1986). Arrivés à ce point, que peut-on faire et dire de ces stations de surface ?

Tout d'abord, avant de se lancer dans leur étude, voici quelques questions essentielles qui appellent à une réponse au préalable :

- Quels sont les rapports spatiaux de la série avec le contexte ? (terrasse, versant, etc.)
- Quelle est son « origine géographique » et a-t-elle beaucoup « fluée » depuis sa constitution ?
- Quelle est son étendue ? Est-il possible de lui attribuer un degré d'intégrité à partir de son degré de concentration dans l'espace ?
- Comment définir les coordonnées d'une série étendue ? Et donc, quelle est sa précision spatiale, se matérialise-t-elle au niveau de la prise des coordonnés de chaque pièce, de la parcelle cadastrale, du lieu-dit, de la commune ? En d'autres termes, sur quelle échelle se place notre raisonnement ?
- Quelle est sa représentativité numérique, pétrographique, typo-technologique, granulométrique ?
- Est-il possible de définir des « familles taphonomiques » à partir de la prise en compte des PDSM (*postdepositionnal surface modification*) et donc d'arriver à évaluer le degré d'homogénéité chronologique ?

Une fois cette phase passée plusieurs auteurs soulignent l'importance de récolter, en amont, tout ce qui est susceptible d'être taillé puis d'effectuer un tri en laboratoire. Mais aussi, de revenir régulièrement sur la zone de collecte et à des saisons différentes afin de constituer des séries suffisamment représentatives tant au niveau typo-technologique que granulométrique (Turq, 2000a, 2003). Ces séries de surface doivent donc être étudiées mais en adaptant les questionnements à leurs limites. À ce titre, les nombreuses études développées sur la taphonomie d'enregistrements archéologiques fouillés et stratifiés pourraient être utiles pour évaluer les degrés d'intégrité de ces séries de surface (Bertran et Texier, 1999 ; Bertran et Lenoble, 2002 ; Lenoble, 2005 ; Bertran et al., 2006, 2017). En effet, l'analyse taphonomique de sites du sud-ouest de la France a permis de mettre en évidence et d'évaluer l'impact de certains processus comme le

ruissellement sur la distribution des assemblages lithiques, de cela résulte, entre autres, la construction de « pavages alluviaux » (Bertran et al., 2017). Ces auteurs précisent d'ailleurs que « (...) *les configurations de type pavage alluvial sont fréquentes dans de nombreuses régions du monde, notamment en Afrique. En contexte fluviatile, le matériel grossier se concentre au fond des chenaux où le courant est le plus rapide. Lorsque la charge grossière naturellement transportée par la rivière est peu abondante, en raison de l'éloignement des reliefs ou d'une dynamique de versant peu active, l'essentiel des éléments qui forment le paysage en fond de chenal correspond à du matériel archéologique provenant de l'érosion des berges* » (op. cit. p.12).

Dans cette perspective, l'exemple du site acheuléen de la Grande Vallée est fort d'enseignements puisque l'étude taphonomique des assemblages lithiques a montré leur importante remobilisation par des phénomènes de solifluxion (Hérisson et al., 2012). Ces informations font aussi le lien avec les lieux habituels de découverte des « gisements » sur les terrasses alluviales entre Garonne et Méditerranée. Il semblerait qu'on les retrouve surtout en pied de talus, dans les épandages colluvionnés entre deux plans de terrasses ainsi qu'au cœur d'entailles ou de dépressions hydro-éoliennes (Carozza et al., 2017) au sein d'un même plan (Breuil, 1937 ; Pezin et al., 2002 ; Bruxelles et al., 2003 ; Martzluff, 2005b ; Mourre et al., 2019 ; Martzluff et al., 2022).

À plusieurs centaines de kilomètres, les fleuves de la Meseta espagnole livrent les concentrations d'artefacts dans des types d'espaces récurrents : « *Areas rich in remains are recorded in the second and third order confluences of the fluvial network, being less frequent in the principal collectors, especially in the Duero basin. There was a certain preference for the open areas of the valleys, especially in areas next to stretches where the river is entrenched* » (Santonja et Pérez-González, 2010).

De fait, est-il encore possible de formuler l'hypothèse de stratégies d'implantation dans le paysage comme cela a pu être avancé pour les rives garonnaises (Jarry, 2010) ? Une question mérite d'être posée : quelles sont donc la part du taphonomique et la part de l'anthropique dans la spatialisation des assemblages lithiques des formations alluviales ?

À partir de tout ce qui vient d'être énoncé, quels contours peut-on tracer pour définir « une station de surface » ? Y-a-t-il des différences notables entre ces « archives de surface » et celles issues de fouilles préventives en contexte alluvial ?

Force est de constater que la plupart des processus taphonomiques listés précédemment affectent également des sites fouillés en contexte de plein air mais également en contexte karstique. Alors, se pose la question de savoir, qu'est-ce qu'un site archéologique au Paléolithique ancien ?

En regard des très nombreux facteurs, dont certains ont été évoqués, qui affectent les dépôts aucun enregistrement ne peut être considéré comme « complet » ou « en place ». Cette question peut être alimentée par la révision critique récente d'une partie de l'ensemble lithique de la grotte de La Belle-Roche (Sprimont, Belgique), située sur la rive droite de l'Amblève, au prisme d'une démarche pétroarchéologique (Fernandes et Raynal, 2006 ; Fernandes, 2012 ; Delvigne Fernandes et al., 2021). Dans ce cas précis, l'étude a mis en avant que le petit ensemble lithique découvert (n=117) dans les années 1980 est en réalité une construction (idéalisée) établie à partir d'un mélange d'objets taillés et de géofacts présentant une histoire post-dépositionnelle complexe avant leur

incorporation au système sédimentaire de la cavité. En effet, ces objets anthropiques et naturels auraient été déposés dans une haute nappe alluviale de l'Amblève avant d'être intégrés dans le karst. Le « site » de La Belle-Roche est donc interprété comme « *le résultat d'un dépôt secondaire multiple* » (Delvigne et al., 2021 p.854) dont les objets lithiques sont attribuables à une période comprise entre les SIM 13 et 10. Cet article pose ainsi la question de la valeur ontologique de la notion de « site archéologique » en partant du principe qu'il doit être défini en premier lieu à partir de la « force de la relation entre les objets » (op.cit.). La Belle-Roche serait ainsi un « agrégat » minéral (Boissinot, 2015) puisque celui-ci est « *un ensemble d'éléments juxtaposés et finalement structurés, réunis par une certaine cohésion, mais ne formant pas une unité et n'ayant été en globalité l'objet d'aucun sujet* » (op. cit.p.855).

Nous percevons ainsi la nécessité de se confronter à ces interrogations afin de sortir du confort de nos « habitus » de recherche. Le développement d'approches « intégrées » multiscalaire (i.e. du litho-espace à l'objet lithique) mêlant pétroarchéologie, taphonomie, géomorphologie et typo-technologie pour les sites de plein air permettra à l'avenir de préciser les limites de ces assemblages lithiques définis comme « sites ». Il s'agit de limites à la fois analytiques (en termes de comportements anciens) et territoriales, spatiales dans l'environnement actuel. C'est pourquoi comme nous l'avons déjà brièvement exposé, pour le Paléolithique ancien, la multiplicité des paramètres affectant les enregistrements archéologiques doit nous inciter à mesurer fortement nos hypothèses interprétatives. Nos recherches s'engagent dans la caractérisation de ces « squelettes de pierres agrégées » en les confrontant à la diversité des contextes de préservation et d'étude. Nous nous appuierons sur la confrontation entre les stations dites de « surface » issues de prospections, d'assemblages de plein air issus de fouilles préventives et un site en grotte issu de fouilles de sauvetage et programmées. Nous tenterons alors de saisir à travers cette diversité « l'impact » des contextes archéologiques sur la variabilité des productions lithiques et leur enregistrement en tant que témoins marqueurs de temps et d'espace.

4.4. Le système karstique : spécificités spatiales, géomorphologiques et taphonomiques

Après avoir longuement évoqué la place qu'occupe le système fluvial dans ce travail de recherche, tournons-nous à présent en direction du second « objet » géomorphologique présent dans cette thèse : le karst.

Celui-ci est tout comme la terrasse fluviale, au cœur de la construction de la discipline préhistorique et cela est d'autant plus exact pour la façade méditerranéenne de l'espace géographique étudié. En effet, le domaine karstique, dont nous allons présenter ci-après ses singulières caractéristiques géomorphologiques et taphonomiques, est considéré comme un milieu stable et conservateur. Il peut être alors considéré comme l'autre « *fragment des paysages préhistoriques* » conservé.

Depuis l'utilisation originelle du terme allemand « karst » dérivé du slave « kras » désignant les reliefs montagneux d'une partie de l'actuelle Slovénie, les contours sémantiques du « karst » se sont fortement brouillés suite à plusieurs facteurs. D'une part, celui de la pluralité disciplinaire des études menées sur ce milieu et d'une certaine imperméabilité des échanges transdisciplinaires. D'autre part, de la diversité des expressions « karstiques » bien souvent corrélées à leur position latitudinale et donc aux régimes climatiques locaux en vigueur.

Une première proposition de définition prenant en compte largement les problèmes rencontrés nous informe que : « *Le karst est une disposition morphologique en milieu continental ou littoral, résultant de processus relevant de la géodynamique externe, caractérisée essentiellement par un système de drainage souterrain, anisotrope, hétérogène avec concentration des circulations aquifères le long de quelques axes privilégiés, se développant dans les trois dimensions, parfois à grande profondeur, entrainant, lorsque la masse rocheuse concernée apparait à la surface, le développement de formes superficielles à drainage endoréique, ces formes étant associées à des dépôts aériens ou souterrains propres au karst.* » (Renault, 1977 p.33).

Comme entité géomorphologique, le karst est divisible en deux grands domaines : le domaine aérien qui rassemble les avens, les dolines, les plateaux, les abris et entrées de grottes et le domaine souterrain correspondant aux grottes ou aux gouffres.

Par ailleurs, de façon semblable à l'espace fluvial, le milieu karstique est compris comme : « *(...) un système fragile qui subit l'influence de divers facteurs qui conditionnent l'environnement, l'évolution et le mode de vie de l'homme préhistorique. La connaissance de la configuration et de l'évolution du karst est donc indispensable au préhistorien* » (Miskovsky, 1997 p.65). Ce court passage permet de souligner quelques traits caractéristiques expliquant la place principale du milieu karstique dans les recherches archéologiques en Préhistoire. En effet, le karst en tant qu'environnement complexe est un milieu propice à l'enregistrement et à la conservation de restes naturels et anthropiques sur le temps long du Quaternaire. Le système karstique constitue un piège sédimentaire privilégié permettant de proposer des reconstitutions paléoenvironnementales multi-proxies (pollens, faunes, dynamiques sédimentaires, etc) à l'échelle locale, tout en préservant une bonne partie des restes lithiques témoins d'activités pratiquées par les groupes humains. Compte tenu de cela, le karst constitue un contexte de choix pour arriver à retracer les modes de vie et les environnements des populations préhistoriques. Néanmoins, les séquences sédimentaires qui colmatent les cavités karstiques sont le reflet d'enregistrements tronqués, scellés et protégés par des planchers stalagmitiques ou bien des éboulements (Blanc, 1997).

La zone d'étude livre trois types de karst principaux présentés *supra* :

- Les Causses de Minerves caractérisées par des grands plateaux entaillés de gorges de plus ou moins grandes profondeurs (ex : Grotte d'Aldène) ;
- Le karst de la zone nord-pyrénéenne qui s'étend de la Haute-vallée de l'Aude aux Petites Pyrénées et qui s'inscrit dans le paysage à travers d'imposants massifs portés en altitudes aux endokarsts souvent très développés (ex : Grottes de Montmaurin) ;
- Le massif des Corbières regroupant les massifs en calcaire urgo-aptien de la frange méditerranéenne et se caractérisant par une importante activité tectonique ainsi que par la crise messinienne (ex : Grotte de l'Arago).

À notre connaissance, il n'y actuellement qu'une seule cavité karstique datée du Pléistocène moyen livrant uniquement de la faune, il s'agit de la Grotte de la Carrière à Villefranche-de-Conflent (López-García et al., 2016 ; Prat-Vericat et al., 2020, 2022).

4.5. Donner des limites à la géographie des préhistoriens ?

« *En archéologie, alors que le temps, qui ne peut guère être quantifié, se résume à un ordre, l'espace quant à lui est incompressible et indéformable. Il apparait à l'archéologue, à peu de choses près, tel qu'il était pour le préhistorique.* » (Geneste, 1991 p.11). Ce travail se caractérise par la prise en compte critique de la multiplicité des contextes et des échelles spatiales. Cet emboitement débute par la spatialisation du site ou plutôt de l'ensemble lithique. Replacé à l'échelle de son contexte sédimentaire et géomorphologique, il est étudié pour et en lui-même comme « assemblage lithique » avant d'être pensé au sein d'un espace étendu au territoire ? C'est bien ce dernier terme, « territoire », qui a été et qui est couramment utilisé dans les études d'archéologie préhistorique au point d'avoir fait son entrée dans le vocabulaire essentiel du préhistorien (Bracco, 2005). Mais de quoi le territoire est-il le nom en Préhistoire ?

Comme le montre la publication de Jean-Pierre Bracco (2005), cette notion provient à l'origine d'une démarche ethnographique (Rouse, 1972) permettant dans le cadre d'un raisonnement abductif ou hypothético-déductif de comparer les données actuelles avec celles du passé préhistorique. On retrouve cette démarche dans les travaux largement inspirés de l'ethnographie de Lewis R. Binford (Binford, 1978, 1980) un des fondateurs du courant *New Archaeology*, qui ont progressivement été appliqués en Préhistoire chez les anglo-saxons dès la seconde moitié du XX^{ème} siècle.

Dans la « tradition française » en Préhistoire, le territoire est davantage appréhendé à travers la mobilité des matières premières, notamment lithiques. Même si les références actualistes sont tout de même présentes elles restent « *floues et très partielles* » (Bracco, 2005 p.14). Ainsi, le territoire[8] du préhistorien est principalement un espace dynamique et organisé perçu via l'analyse des stratégies d'approvisionnement minéral et organique. En d'autres termes, il s'agit là d'un espace avant tout économique (Féblot-Augustins, 1990, 1999). Là-aussi le temps fait ses effets et cette notion ne peut pas avoir le même sens lorsque l'on travaille sur des occupations du Paléolithique ancien/moyen ou bien du Paléolithique final voire sur des implantations néolithiques.
D'ailleurs, c'est bien pour l'étude de ces groupes humains « laboriens » de la fin du Pléistocène d'Europe de l'ouest que l'application de ces approches apporte le plus de résultats (Gibaud et al., 2023). Ces derniers travaux dans l'élan du renouvellement méthodologique récent de l'approche pétroarchéologique (Fernandes et Raynal, 2006 ; Fernandes, 2012 ; Delvigne, 2016 ; Delvigne et Raynal, 2021) proposent non pas d'apprécier les contours du territoire mais bien ceux d'un espace structuré autour des réseaux de présence et de mobilité des géoressources. Le fameux « *litho-espace* » caractérise l'échelle du site, « l'espace connu » puisqu'il correspond à « *l'espace géographique défini par l'étendue maximale esquissée par l'origine des matières premières retrouvées sur le site* » (Delvigne, 2016 p.138). De ce fait, il ne peut donc pas être interprété comme « le territoire » ou l'espace géographique global exploité par les populations préhistoriques.

Ce *litho-espace* permet de définir l'étendue maximale des matériaux découverts dans un site en tant qu'il est le reflet des matériaux « encore présents » puisque certains ont pu être emportés par les

[8] Jean-Michel Geneste définit le territoire à partir « *des trajets et de relations économiques* » des matières premières (1991 p.12).

humains et d'autres dissous par les effets du temps (Delvigne et al., 2021). Dans cette perspective, le territoire en Préhistoire doit être pensé en action sous la forme d'un « *réseau de lieux* » (op.cit.). Enfin, discuter du territoire, c'est se confronter à ceux qui le vivent et en parlent le mieux, c'est-à-dire les géographes et les anthropologues. Nous ne développerons pas ici la pluralité de leurs approches et renvoyons le lecteur à une remarquable synthèse réalisée par Vincent Delvigne dans sa thèse (2016 p.140-159). Ce dernier précise alors : « *Pour autant, puisque la constitution des territoires relève de procédés émiques qui nous échappent (Berque, 2008), les réseaux considérés en archéologie préhistorique ne sont pas des territoires, mais bien des outils d'interprétation de groupes socio-techniques stables à un temps T, mais dont la structure varie en fonction du corpus mobilisé et des critères qui définissent ces groupes* » (Delvigne, 2023 p.174).

Ainsi, la Préhistoire fondée sur « ce qu'il reste » a peut-être trop eu tendance à réduire l'humain à son « *empreinte cartographiable* » (Desbois, 2018). Pour autant, c'est dans une démarche plus phénoménologique créant la possibilité d'une prise en compte de l'expérience de l'espace que nos travaux sont dirigés (Dardel, 1990 ; Berque, 2014). À ce titre, nous ne pouvons ignorer les recherches théoriques et appliquées en géographie culturelle de Joël Bonnemaison à propos des notions d'espace et de territoire. Pour cet auteur, le territoire est la traduction spatiale de la culture en tant que « *géosymbole* » (Bonnemaison, 1981). Celui-ci est le reflet d'une forme de territorialité à chaque fois unique et plurielle « *(...) puisqu'il n'existe pas d'ethnie ou de groupe culturel qui, d'une façon ou d'une autre, ne s'investisse physiquement et culturellement dans un territoire* » (Bonnemaison, 1981 p.253). À partir de ses expériences insulaires océaniennes, il propose « *(...) qu'un territoire avant d'être une frontière, est d'abord un ensemble de lieux hiérarchisés, connectés à un réseau d'itinéraires* » (op.cit.) ainsi qu' « *une parcelle d'espace approprié* » (Bonnemaison, 1995). Cet espace-territoire constitue bien et avant tout un « *espace vécu*[9] *et symbolisé* » dans notre cas, par le préhistorique et non par le préhistorien qui tentera de comprendre la structuration des « réseaux d'itinéraires lithiques » matérialisée par les mouvements des matières premières de l'ensemble archéologique étudié. De la triade spatiale présentée par J. Bonnemaison[10], cette structuration correspond à « l'espace structural ou objectif » qui est celui que nous tentons d'approcher pour les groupes humains de la Préhistoire puisque « *(...) en s'adaptant à un milieu naturel précis et dans une certaine configuration spatiale, les sociétés interprètent et produisent leur espace* » (Bonnemaison, 1981 p.236). L'appropriation spatiale sous la forme d'une territorialité est ainsi le résultat d'une interprétation, d'un équilibre très personnel entre l'ancrage et le voyage, le proche et le lointain, le connu et l'inconnu...

Nous voyons bien à travers ces quelques lignes toute la difficulté mais aussi la nécessité de penser ces groupes humains du Paléolithique ancien « en action », au sein d'un espace, que le temps n'a pas épargné. Les traces restantes sont ténues et souvent infidèles puisque fortement biaisées, et il

[9] Cette notion d'espace vécu est employée ici dans sa définition donnée par Armand Frémont : « *Nous appelons enfin « espace vécu » l'ensemble des lieux de « l'espace de vie » et de « l'espace social » auxquels s'ajoutent les valeurs psychologiques qui s'attachent aux lieux et qui unissent les hommes à ceux-ci par des liens immatériels* » (Frémont, 1980).

[10] La triade spatiale de l'espace-symbole est composée : d'un premier, l'espace structural ou objectif correspondant à la définition d'une structure géographique (régions, pôles, axes, flux, etc) ; d'un second, l'espace vécu ou subjectif conçu comme « *un espace-mouvement formé par la somme des lieux et trajets qui sont usuels à un groupe ou à un individu* » (Bonnemaison, 1981) ; d'un troisième, l'espace culturel qui est « *un espace géosymbolique chargé d'affectivité et de significations : dans son expression la plus forte, il devient territoire-sanctuaire, c'est-à-dire un espace de communion avec un ensemble de signes et de valeurs* » (op.cit.).

nous faut donc raisonner à partir de ce qu' « il y a », c'est-à-dire ce qu'il reste. La « toile de fond » paléoenvironnementale doit ainsi être pensée en mouvement, de façon dynamique et en relation avec les groupes humains. Néanmoins, c'est aussi en donnant des limites à la géographie des préhistoriens que l'on peut probablement tendre vers une meilleure appréciation de celle des préhistoriques.

Chapitre 5 : Quels lieux pour les humanités prénéandertaliennes entre Garonne et Méditerranée ?

5.1. Le Paléolithique ancien autour du 43°N, choisir la grotte ou bien la rive ?

Autour du 43e parallèle nord durant le Paléolithique ancien, faut-il choisir la grotte ou bien la rive ? Cette formulation dualiste plutôt « simpliste » et « réductrice » renvoie à deux types principaux d'espaces occupés : le domaine karstique (abri, plateau, doline, aven et grotte) ainsi que les bordures alluviales ou littorales. Nous raisonnerons uniquement ici à partir de ce que nous connaissons en tenant compte de l'état très fragmentaire des données à disposition. La récurrence des témoignages archéologiques sous cette latitude semble tout de même indiquer certains choix d'implantation dans l'espace. Dans l'aire comprise entre l'Atlantique à l'ouest, la Méditerranée à l'est, la Garonne et le Massif Central au nord et les Pyrénées au sud, la « façade nord-pyrénéenne » livre plusieurs sites datés entre les stades isotopiques 14 à 7 (fig.13).

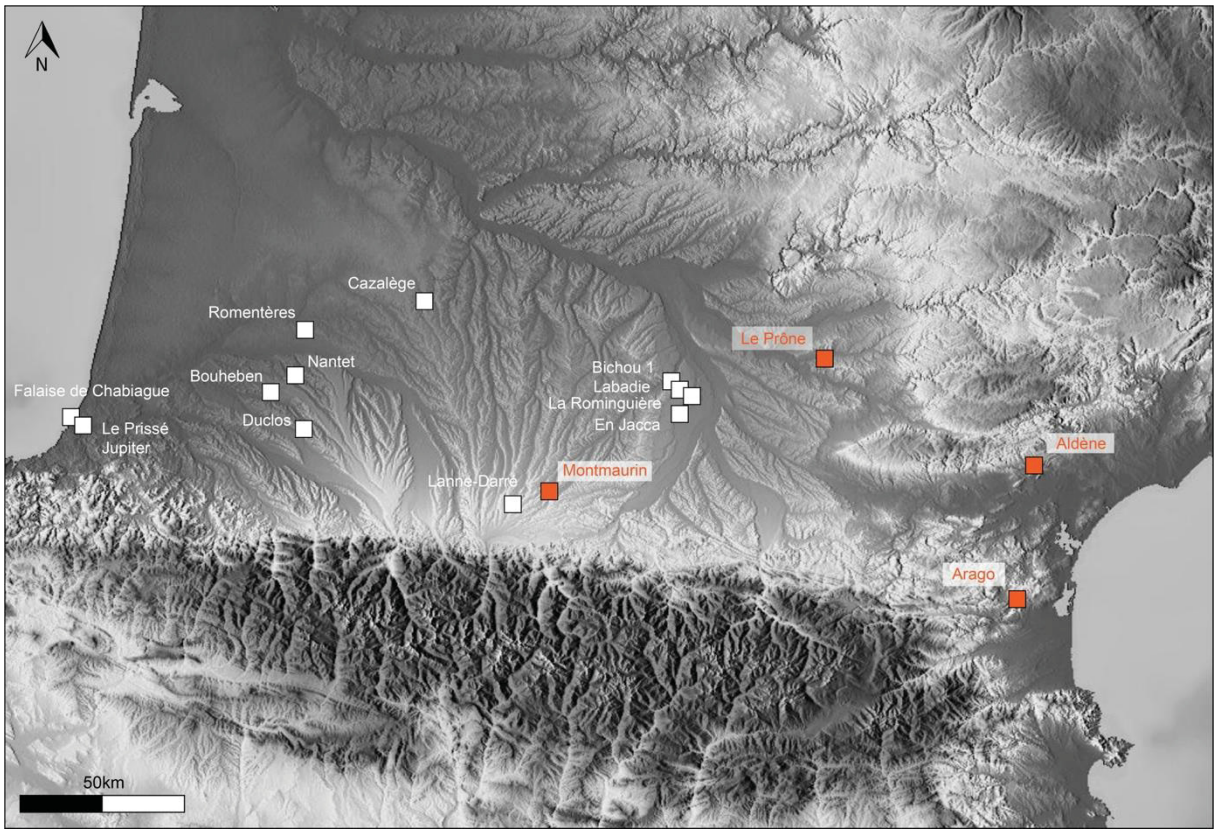


Figure 13. Carte de répartition des sites de la façade nord-pyrénéenne compris entre les SIM 14 à 7 en fonction du contexte environnemental. Les carrés oranges indiquent les sites en domaine karstique (doline et cavités) tandis que les carrés blancs signalent les sites de plein air d'après Thibault, 1970; Jarry, 2010; Millet et al., 1999; Mourre & Colonge, 2007; Turq et al., 2010).

Ceux-ci sont principalement localisés en plein air, le long des fleuves, d'ailleurs la carte ci-contre (fig.13) présente uniquement les sites ayant fait l'objet d'une fouille. En surimposant les très nombreuses occurrences de surface cette tendance au « plein air » est nettement renforcée. Cette carte fait également ressortir une bipartition spatiale des contextes environnementaux qui livrent les séries archéologiques. D'un côté, la frange languedo-méditerranéenne et le piémont pyrénéen naturellement pourvus en massifs karstiques présentent des séquences majeures et historiques du Paléolithique ancien européen telles que, la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales), la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) ou bien le complexe de Montmaurin (Haute-Garonne).

De l'autre côté, le large Bassin aquitain et la bordure atlantique se caractérisent par un relief peu marqué dans son ensemble, ainsi que par d'importants épandages alluviaux déposés par les hydrosystèmes de la Garonne et de l'Adour. La Garonne après sa confluence avec le Tarn est bordée par des plateaux de calcaires lacustres cénozoïques et des vallées et collines façonnées dans les formations molassiques. Au pied des Pyrénées, la Chalosse et le Tursan se singularisent par la présence d'un paysage marqué par la succession de collines argilo-sableuses composées de molasses tertiaires et de calcaires secondaires. Le Pays basque quant à lui est pluriel puisqu'il est composé sur sa partie orientale de collines argilo-sableuses, sur sa partie méridionale, de la chaîne pyrénéenne dont le piémont est jalonné de quelques massifs karstiques, sur sa partie septentrionale, par le cours de l'Adour et sur sa partie occidentale, par le rivage atlantique. Au sein de cette diversité de contextes, les sites du Paléolithique ancien se trouvent systématiquement associés aux formations alluviales et colluviales (Turq et al., 2010) et pour un unique témoin à une falaise littorale (Guibert et al., 2023).

Cette fenêtre (fig.13) est un aperçu de la connaissance actuelle de cet « *isthme pyrénéen* » entre les SIM 14 et 7. Cet intervalle chronologique couvre une importante diachronie ce qui complique nettement l'élaboration de scénarios d'occupation de cet espace géographique. Comme nous l'avons déjà évoqué, plusieurs facteurs sont responsables des « pleins » et des « vides » sur cette cartographie. À ce jour, ce que l'on nomme « vides » renvoient à des hiatus dans les archives sédimentaires. Par exemple, à notre connaissance aucun site « acheuléen » n'a été découvert dans les formations karstiques de l'ouest des Pyrénées, ni au sein des formations alluviales roussillonnaises et languedociennes, excepté plus au nord-est avec la série résidualisée du Mas de Vouland dans la Costière nîmoise (Mourre et al., 2019). Ces manques sont aussi dû aux variations eustatiques bouleversant grandement les traits de côte et faisant disparaître dans le même temps de précieux témoins littoraux, c'est le cas notamment de la fabuleuse découverte à la fin du XIX^{ème} siècle de la « *station Romain* » (Mortillet, 1894), premier site « acheuléen » localisé sur l'estran, sous les eaux marines devant la ville du Havre (Duteurtre, 1942 ; Lechevalier, 1974 ; Watté, 2013). Ce cas n'est qu'un des très nombreux sites qui devaient exister dans ces espaces désormais immergés.

De même, l'absence d'échos de la part des réseaux karstiques des Pyrénées Atlantiques s'explique peut-être par une vidange des remplissages durant le Pléistocène moyen et à laquelle succède une nouvelle accumulation au début du Pléistocène supérieur. Néanmoins, à côté de ces défauts de préservation, deux autres facteurs peuvent permettre de mieux apprécier la répartition spatiale des sites du Paléolithique ancien.

Le premier facteur est propre à l'histoire de nos recherches, il correspond à des dynamiques institutionnelles matérialisées par les grands pôles régionaux de recherche ainsi qu'aux orientations scientifiques du « moment ». De ce fait, certains espaces ont été laissés à la périphérie de ces dynamiques scientifiques. Rien d'étonnant puisqu'en Préhistoire, la connaissance d'une région est souvent l'œuvre d'une personnalité et d'un programme de recherche ciblé.

Le second facteur est spécifique aux populations préhistoriques, c'est celui que nous souhaitons atteindre. À partir de l'existant (fig.13) plusieurs tendances de logiques d'implantation dans l'espace ont été abordées, de même que leurs « causes » possibles (Bruxelles et Jarry, 2011, 2012). Dans ce

cadre, quelques éléments critiques de la « géographie des préhistoriens » ont été avancés et permettent de mieux saisir les contours interprétatifs des modèles de peuplements pour les phases anciennes du Paléolithique. À ce propos, les travaux de géographie humaine de la Préhistoire se font rares mais il est important de relever les contributions anciennes d'un géographe Pierre Deffontaines et d'un préhistorien Louis-René Nougier. Le premier s'est très tôt intéressé à l'histoire de l'humanité sur le temps long et a même publié plusieurs articles à ce sujet (Delfosse, 2000), dont un sur l'espace de la Moyenne Garonne, d'ailleurs plutôt centré sur les occupations néolithiques (Deffontaines, 1931). Cependant, dans la *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, il développe un passage sur le Paléolithique ancien de cette région en évoquant deux zones distinctes, « *À l'ouest dans le golfe mollassique de l'Agenais se trouvent de très importants et nombreux gisements. L'outillage est formé d'un gros matériel dans du silex très cacholonné, silex noir pour la plupart sans doute originaire des calcaires crétacés du Périgord, bel outillage où les formes en amandes sont innombrables* » puis de l'autre côté « *la région orientale de Moyenne Garonne se présente d'une toute autre façon durant le même paléolithique ancien. Les découvertes sont presqu'uniquement localisées dans les terrasses de rivière au long du Tarn, de l'Aveyron et de la Garonne [...] Ainsi opposition de site de peuplement complet avec la région occidentale, l'outillage est aussi très différent : le silex, rare dans cette région, n'est guère employé : on trouve surtout de gros quartzites taillés que les paléolithiques ramassaient sur place dans les alluvions des fleuves [...] Cet outillage rappelle singulièrement le paléolithique ancien de l'Ibérie et de l'Afrique du Nord ; au contraire dans l'Agenais, les coups de poings en amande se rattachent à l'outillage du Périgord et de la Charente, qu'on retrouve identique dans toute l'Europe occidentale. [...] Ainsi les pays de Moyenne Garonne paraissent être à cheval sur les limites de deux civilisations paléolithiques.* » (Deffontaines, 1932 p.268-269). Son raisonnement est fondé sur les mêmes critères que ceux mobilisés par les préhistoriens, c'est-à-dire la distribution spatiale des sites et indices de sites archéologiques, les matières premières dominantes exploitées, la typologie de l'outillage. P. Deffontaines propose ainsi que « *Le pays est livré aux influences de l'extérieur qui viennent s'y enchevêtrer en des limites floues et changeantes. Ce trait géographique qui apparait dès la plus lointaine préhistoire, s'est maintenu jusqu'à nos jours : la Moyenne Garonne reste une région sans cesse dominée et jamais dominante* » (op. cit. p.280).

Dans un cadre plus « archéologique », Louis-René Nougier, quant à lui, développe la dimension « géographique » de la Préhistoire puisque : « *La notion technologique des civilisations préhistoriques s'efface devant des préoccupations nouvelles : la répartition géographique de ces civilisations, leur distribution spatiale, non plus seulement dans le temps, mais sur le globe. Et par-delà les témoignages matériels, on recherche la vie de l'homme, son œkoumène, sa densité.* » (Nougier, 1959 p.11-12). Dans ce même ouvrage, il évoque les premières formes de l'habitat : les terrasses fluviales. Les concentrations d'artefacts signalent des « aires » qui « (...) *situées en bordure du fleuve, sont à l'abri des vents d'ouest, lesquels étaient sans doute les vents dominants. Dès l'origine, les fleuves jouent un rôle attractif et c'est en bordure des rives que nous trouvons ces aires de peuplement* » (Nougier, 1959 p.40). Par la suite, trois paragraphes sont consacrés aux différents contextes environnementaux pointés par l'auteur : les fleuves, les grottes et les plateaux.

Les fleuves constituent un axe majeur de pénétration des territoires ainsi qu'un lieu universellement « attractif » du fait de la présence de l'eau et donc, d'une faune, des matières premières lithiques abondantes (galets, etc.) et d'une flore riches.

Quant aux grottes, elles sont vues comme des habitats potentiels à partir de l'Acheuléen et conservent particulièrement bien les structurations de l'habitat préhistorique. Leur « occupation »

est souvent liée à une question calorifique et donc de température ambiante puisque le karst dispose d'une température annuelle plus ou moins constante. Les cavités semblent avoir été également sélectionnées en fonction de leur orientation à l'exposition du soleil ainsi que leur proximité avec les cours d'eau.

Enfin, les plateaux livrent de nombreuses occurrences assez disséminées le long des grandes vallées, voies de pénétrations privilégiées (Nougier, 1959).

De toute évidence, les groupes humains prénéandertaliens ont eu le choix d'habiter où ils voulaient : la grotte ou bien la rive ?

Est-ce que l'équation suivante : « rive = période tempérée et grotte = période froide » est toujours d'actualité pour l'isthme pyrénéen ? De fait, a-t-on assez d'éléments pour arriver à déchiffrer leur rapport à l'espace ? Et ainsi répondre à la question posée en évoquant leur(s) logique(s) d'implantation dans l'espace ?

L'objectif de cette thèse est d'essayer d'y répondre en prenant en compte d'autres paramètres que ceux utilisés par nos prédécesseurs en faisant appels à de nouveaux proxies (pétroarchéologiques, taphonomiques, technologiques), à l'amélioration de la résolution chronologique ainsi qu'à la découverte de nouveaux sites de référence pour la période considérée.

Il est vrai que ces phases anciennes du Paléolithique sont fortement marquées dans le « paysage et l'imaginaire archéologique » par les nombreuses stations pourvues de galets taillés et d'autres bifaces acheuléens. Néanmoins, cette « Mer de traces » est à diluer dans une longue diachronie épaisse de plusieurs centaines de milliers d'années. De fait, la ténuité des informations pour le Paléolithique ancien doit nous forcer à trouver un équilibre analytique et interprétatif ni restreint ni étendu.

5.2. Entre phénomènes techniques universaux et régionalismes : une place pour l'espace

Dans le cadre de ce travail, l'appréhension de ces groupes humains se fait à travers une fraction préservée de leur sphère matérielle, les objets en pierre taillée. Pour l'espace considéré, tous les modèles de peuplements convergent vers une origine ibérique du technocomplexe acheuléen au nord des Pyrénées (Jarry, 2010 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Mourre et Colonge, 2007 ; Turq et al., 2010). En effet, le portrait-robot de cet Acheuléen ibérique nord-pyrénéen a été dressé précédemment et il semble être bien délimité dans l'espace mais pas dans le temps (Mourre et Colonge, 2007). Cette lacune chronologique est d'ailleurs pointée par les auteurs : « *(...) l'unité chronologique reste pour l'instant largement hypothétique, et doit vraisemblablement être assez relative : en effet, les gisements de plein air qui constituent la grande majorité de notre corpus ne présentent que des bilans pédosédimentaires faibles, quand ils existent.* » (op.cit. p.75).

Puisque le temps n'est plus là, nous nous en remettons à l'espace. Ce dernier permet d'introduire la question de la dimension (spatiale) des phénomènes techniques. Parce que cet « acheuléen » doit être ici pensé comme un phénomène inscrit dans la durée et non pas dans une fixité, soit un

« instant T » donné. Ce phénomène est intrinsèquement spatialisé alors qu'il transcende le temps, puisque « *(...) si une culture s'inscrit dans un espace, le temps long de l'histoire de l'humanité nous montre que les espaces suscitent des phénomènes techniques qui n'en finiront pas de s'inscrire dans ces derniers. Il ne peut donc y avoir d'anthropologie des techniques sans une anthropologie des espaces* » (Boëda, 2021 p.35).

C'est pour cette raison que nous avons choisi d'étudier un espace aussi « limité » pour un temps presque « illimité » ou du moins « insaisissable ». En questionnant ces différentes échelles on se confronte à la grandeur de l'étendue spatiale des phénomènes techniques, balançant entre un universalisme et un régionalisme. Dans notre cas, la tâche n'est pas aisée puisque nous touchons au phénomène technique le plus vaste spatio-temporellement de l'histoire de l'Humanité : l'Acheuléen. Certains de nos prédécesseurs signalaient si justement que « *(...) la durée extrêmement longue de l'Acheuléen, son extension géographique, la diversité de son contenu techno-typologique, permettent de penser que cette appellation recouvre une grande diversité de cas dont le seul point commun est la présence de bifaces* » (Tuffreau, 2004 p.37). Dans le cadre de l'Acheuléen ibérique cette interrogation est nécessaire car même restreint à une péninsule et à ses marges nord-pyrénéennes et nord-africaines, il n'en reste pas moins au centre d'une importante diachronie (Santonja et Villa, 2006 ; Santonja et Pérez-González, 2010).

L'Acheuléen ibérique a été décrit et précisé suite à sa présence abondante sur les terrasses le long des grands axes fluviaux (Duero, Guadiana, Guadalquivir, Jarama et Tage) de la Meseta espagnole. D'un point de vue techno-économique, ce « faciès technique » semble fortement marqué par la sélection de modules de moyenne à grande volumétrie en roches grenues de type quartzite sous forme de galet permettant la production de grands éclats supports. Suivant ces caractéristiques, cette manifestation « acheuléenne » est rattachée à un « *Acheulean Large Cutting Tools (LCT)* » également nommé « *Large Flakes Acheulean (LFA)* » (Santonja et Pérez-González, 2010 ; Sharon, 2007, 2010). D'après les données récentes indiquant un gap chronologique de plusieurs centaines de milliers d'années entre les premières occupations du sud-ouest de l'Europe, représentées par des productions lithiques rattachées au « Mode 1 », et l'apparition de cet Acheuléen ibérique auquel se rajoute l'observation de fortes similitudes techno-typologiques avec les assemblages lithiques d'Afrique du nord (Gallotti et al., 2021, 2023 ; Raynal et al., 2001), ainsi « *the hypothesis of a direct African origin of the SW European Acheulean appears to be, in the current circumstances, more likely* » (Santonja & Pérez-González, 2010 p.159). Cette hypothèse semble être surtout fondée sur la présence de la « *Cobble-Opening Flake Acheulean Core Method* » de chaque côté du détroit de Gibraltar et jusqu'à la Garonne formalisant sa limite septentrionale (Santonja et Villa, 2006 ; Sharon, 2011).

Cependant, la constitution de ces modèles souffre très souvent de réelles comparaisons (qualitatives et quantitatives) entre des séries « acheuléennes » subcontemporaines de chaque côté des rives méditerranéennes tant orientales qu'occidentales. En effet, lorsque ces comparaisons sont effectuées, elles se font, bien souvent, à partir d'un seul type d'objet (géosymbole), ce qui rend très compliqué l'interprétation des résultats puisqu'on rentre de « plain-pied » dans la sphère symbolique du scientifique. Dans ce cadre, Rosalia Gallotti rappelle à propos des modèles de « *l'Out of Africa Technological Hypothesis* » (Carbonell et al., 1999, 2010) que : « *How can we draw traditions comparing few sites scattered over various continents and in a long lap of time? If we look to a much more tightly constricted example, in techno-typological, chronological and geographical terms, as for instance the Solutrean is, we*

can draw a clear image of a technical tradition, identified thanks to 1) a high number of sites distributed in a limited space and time and 2) the systematic outcome of specific technical behaviours playing the role of cultural markers. What can we say about the specificity of the Acheulean technical components as cultural markers of a human tradition, when these components are not yet well understood and are scattered in 1.5 Ma time span over different continents? Did an Acheulean lithic component had the same informative potential as cultural markers than a Solutrean pointe à cran retouched by pressure technique? Obviously not. » (Gallotti, 2016). Au vu de ces informations, est-il pertinent de comparer des assemblages lithiques provenant de continents différents sur la base de quelques types d'objets ? De fait, cet Acheuléen ibérique représenté par des sites datés entre les SIM 11 et 6, peut-il être au fond le marqueur d'une tradition technique singulière perdurant sur plus de 200 ka ?

Une réponse à ces questions est sans doute à rechercher à une autre échelle « culturelle » c'est-à-dire en appréhendant les données au niveau du site dans son « espace régional ». L'impossibilité de définir ce « paradoxal » technocomplexe (Nicoud, 2011 ; Tuffreau, 2004) repose aussi peut-être en partie sur deux autres aspects selon nous fondamentaux dont on doit tenir compte :

1. Le manque de recherches à des échelles spatiales « convenables » pour des périodes de temps aussi longues, *i.e.* locales ou régionales. La raison principale invoquée étant le manque de sites bien datés et suffisamment nombreux suivant les contextes régionaux étudiés.
2. L'absence de maniement d'échelles différentes et la difficulté de passer d'une échelle locale (celle de l'assemblage) à une échelle régionale et même globale permettant d'approcher la question de la diffusion des groupes humains.

Le cas de l'Acheuléen ibérique et de sa répartition spatiale semble refléter le fameux « *paradigme de la flèche* » tel qu'il a été présenté à partir du modèle « *Out of Africa* » (Chevrier, 2012b). Il s'agit d'un paradigme construit sur la mise en relation de deux sites rattachés à une même « étiquette culturelle », qui partagent des similitudes typomorphologiques (ex : bifaces ovalaires) et dont l'un des sites est chronologiquement antérieur permettant d'établir une « connexion culturelle » sous la forme d'une flèche. De même « *si la réflexion elle-même n'est pas problématique, c'est, d'une part, la méthodologie mise en œuvre pour établir le lien culturel et, d'autre part, la projection de ce schéma sur une carte mondiale qui doivent être remises en cause* » (Chevrier, 2012b).

Un problème se pose alors pour la diffusion du faciès ibérique de l'Acheuléen sur ses marges septentrionales. Comment expliquer que les assemblages qui servent à le définir soient datés approximativement entre les SIM 11 et 6 alors que certains des assemblages pyrénéo-garonnais semblent plus anciens (Jarry, 2010) ?

Dans ce cadre, notre thèse ne s'intéressera pas à la mise en évidence de la présence ou de l'absence de tel ou tel objet marqueur de l'Acheuléen (ex : le biface) suivant une lecture typomorphologique ; mais souhaite se focaliser sur la variabilité des productions lithiques à l'échelle de l'espace géographique entre la Garonne et la Méditerranée. Tout l'enjeu est bien de manier le plus pertinemment possible ces échelles spatiales afin de mieux comprendre *l'essence* de la variabilité technique en présence (Chevrier, 2012b ; Nicoud, 2013b). Puisqu'ici cette variabilité est toujours indiquée à l'échelle continentale et rarement à l'échelle régionale (Rocca et al., 2016).

5.3. Le Paléolithique ancien : une question d'espace(s) et de temporalité(s) ?

La très longue durée caractérise le Paléolithique ancien et fait de lui une période chronoculturelle intrinsèquement difficile à appréhender qui plus est pour l'*Homo sapiens numericus* que nous sommes... La grande variété de ses sources de données, leur dispersion géographique et leur profondeur temporelle constituent les principaux écueils de cette très longue période de temps. Face à ces obstacles, l'adoption d'une posture méthodologique bien définie est nécessaire, afin d'arriver à comprendre les identités et les dynamiques culturelles sous-tendues par les assemblages lithiques dans leur spatialité comme dans leur temporalité.

Le premier point est celui que nous avons discuté dans ce chapitre, il apparait complexe car « brouillé » en grande partie du fait de la complexité des préhistoriens qui ont parfois tendance à rajouter du complexe... En effet, au-delà de l'impact de toutes les données « externes » *i.e.* les facteurs limitants (Rocca, 2013 p.34) affectant la représentation des témoignages archéologiques d'un espace donné, les vues et problématiques de recherches se sont peut-être trop focalisées sur certains échelons spatiaux. Dans cette perspective, certains travaux en technologie lithique se sont orientés vers une perception et un découpage « multiscalaire » des assemblages (Koehler, 2012) permettant alors une meilleure perception et compréhension de leur variabilité. D'autres recherches tendent à expliquer la variabilité des productions lithiques « acheuléennes » ou du Mode 2 à travers le prisme du processus de « dérive culturelle » (*i.e.* de migration), auquel se rajoute le paramètre démographique (Lycett & Von Cramon-Taubadel, 2008). En effet, ce dernier est vu comme « *(...) a source of constraint upon technological evolution (...)* » (op.cit.). Pour les auteurs, il constituerait l'explication principale de la ligne de Movius et de la coexistence d'assemblages non-acheuléens en Eurasie malgré quelques « incursions » d'éléments acheuléens (Hou et al., 2000 ; Norton et al., 2006 ; Lycett et Norton, 2010 ; Bodin, 2011).

Toujours dans le registre de la spatialité, d'autres travaux établissent des comparaisons sur la base de la morphométrie des bifaces (Petraglia et Shipton, 2008) provenant de sites dispersés aux quatre coins de l'Ancien Monde (Afrique de l'Est, Europe de l'Ouest, Moyen Orient, Inde et Chine) et proposent que la présence de bifaces et de hachereaux dans la péninsule coréenne serait le résultat d'un phénomène de « convergence technique » (Norton et al., 2006). Un autre facteur vu en son temps par H. Movius qui expliquerait les comportements paléolithiques dans les régions d'Asie de l'Est et du Sud-Est, est le recours systématique aux galets et non aux gros éclats ou à la matière siliceuse.

Récemment, en Europe de l'Ouest et toujours sur la base de la morphométrie des « bifaces », une étude a porté sur la comparaison de pièces issues de sites répartis entre les SIM 17 à 8, du sud de l'Angleterre au nord-ouest de l'Espagne (García-Medrano et al., 2023). Celle-ci suggère des rapprochements « régionaux » sur la base des critères issus d'un protocole analytique uniformisé mêlant morphométrie géométrique et typo-technologie (García-Medrano Ashton et al., 2020). Des groupes sur la base de ces critères sont établis correspondant à trois « régions » :

- Le groupe 1 s'étendant du sud de l'Angleterre à la Loire ;
- Le groupe 2 lié à la vallée de la Somme par le site de Cagny-la-Garenne ;
- Et le groupe 3 s'étirant du Finistère à la Sierra de Atapuerca.

À partir de cela les auteurs poursuivent en indiquant qu'à partir des SIM 13-11 une « complexification technologique » des bifaces correspondrait à une démographie plus importante traduite par un nombre accru de sites signant alors des adaptations locales (op. cit.). Dans cette perspective, « l'arc atlantique » créé par la liaison entre les assemblages de Ménez-Drégan et de la Sierra de Atapuerca symboliserait une pérennité des occupations et l'émergence de phénomènes de régionalisations. À la lumière de ces travaux, plusieurs questions émergent :

- Peut-on se fonder sur un seul type d'objet pour juger des implications culturelles des groupes humains « acheuléens » ? Sachant que sous ce « seul type » se cache une diversité de structures techniques difficilement assimilables (Nicoud, 2013b, 2013a) ?
- Est-il pertinent de comparer des assemblages aussi éloignés dans le temps que dans l'espace ?

Cela nous amène à notre second point, celui du temps avec un certain nombre de questions :

- Est-ce que la quête d'une synchronie est réaliste pour l'appréhension des phénomènes techniques aussi éloignés que ceux du Paléolithique ancien ?
- Ne sommes-nous pas, de fait, relégués à une permanente diachronie ?

À ce propos, certains voient dans la diachronie une solution afin de penser les productions lithiques au sein de leur « lignée évolutive » puisque « *(...) la compréhension globale de l'objet préhistorique n'est possible que si nous le restituons dans une diachronie longue, en définissant les critères de sa genèse. On peut alors rendre réellement compte de l'individualité et de la spécificité de tel ou tel objet* » (Boëda, 2005 p.63).

Nous pensons qu'au-delà d'une démarche « technogénétique » (*sensu* Simondon, 1958) qui se traduirait comme la compréhension des « *(...) conditions historiques de son existence, à partir de l'analyse détaillée de son fonctionnement opératoire (...)* » (De Weyer et al., 2022 p.4) ; c'est vers l'acception d'une nécessaire diachronie qu'il faut se diriger. Force est de constater que la « synchronie isotopique » reste assez fragile et parfois impossible dans certaines régions ce qui nous oblige à penser les phénomènes techniques sur un temps long représentant parfois plusieurs stades isotopiques.

L'ensemble des éléments développés dans ce deuxième chapitre fait ressortir la nécessité d'inclure une dimension géographique au sein de nos réflexions sur la variabilité des productions lithiques entre Garonne et Méditerranée (Rasse, 2010). Cette prise en compte de la géographie suppose de préciser le sens des termes/concepts employés ainsi que d'indiquer l'échelle spatiale à laquelle sont pensés les phénomènes techniques. De fait, cette étude peut se caractériser par deux temporalités distinctes : un temps « court » au niveau de l'occupation et un temps « long » permettant de situer l'assemblage au sein de son contexte chronoculturel afin de saisir l'essence de la variabilité donnée.

Problématique : Comment revisiter technologiquement et structurellement la variabilité des assemblages lithiques du Paléolithique ancien entre Garonne et Méditerranée ?

Cela fait déjà plusieurs décennies que les productions lithiques du Paléolithique ancien « déconcertent » les préhistoriens peu importe l'endroit dans le monde compte tenu des changements de milieux avec toujours la difficulté d'y voir une unité tout en les qualifiant d'« anciennes » parfois même d' « archaïques ». Comme cela a été souligné dans plusieurs travaux universitaires récents adoptant une démarche méthodologique assez proche de la nôtre (Bodin, 2011 ; Nicoud, 2011 ; Chevrier, 2012a ; Rocca, 2013) sur le technocomplexe de la période dite « acheuléenne » devenue symbole malgré elle ou à cause de nous.... ? Les industries lithiques de ces périodes reculées du Paléolithique présentent une importante variabilité typo-technologique dont les contours restent à explorer.

C'est à partir de cette très large question, attisant notre curiosité, qu'a débuté cette quête de réponses. Nous souhaitons alors comme d'autres (Viallet, 2016 ; Guibert-Cardin, 2022 ; Capellari, 2023), nous engager dans cette caractérisation de la pluralité des comportements techniques des humanités prénéandertaliennes reflétée à travers les assemblages lithiques sélectionnés. Notre problématique se formulerait ainsi : comment caractériser technologiquement et structurellement la variabilité des assemblages lithiques du Paléolithique ancien entre Garonne et Méditerranée ?
Cette étude se donne pour objectifs d'apporter des éléments de réponses à cette problématique à partir d'autres questionnements sur des aspects pouvant constituer « l'essence » de cette variabilité. Il s'agit notamment de s'interroger sur la place des différentes sources : l'environnement, les ressources lithiques à disposition, leur aptitude à la taille et leur volumétrie, la taphonomie, la temporalité, la « tradition » technique ?

De fait, quelles sont les ressources lithiques exploitées ?
Quel est l'impact de la taphonomie sur la représentativité des séries étudiées ?
Comment sont produits les outils identifiés morpho-typologiquement comme « outils » ?
Comment ces outils sont-ils construits, de quel schème opératoire/ « algorithme » relèvent-ils ?
Puis, comment s'insèrent ces sites archéologiques dans le paysage ?
Peut-on distinguer des modalités singulières d'occupation de l'espace entre Garonne et Méditerranée ?
Par ailleurs, il nous faudra également s'assurer que cette variabilité ne résulte pas tout ou en partie de nos propres visions sur le matériel lithique. Dans ce cadre, il est légitime de se demander : qu'apporte une (re)lecture technologique et structurelle de ces assemblages à la compréhension des comportements techniques du Paléolithique ancien en Europe ?

Ce questionnement épistémologique nous renvoie alors irrémédiablement vers les études antérieures projetées sur le matériel étudié. Comment sortir alors du « paradigme des karsts » pour l'étude des peuplements anciens entre Bassin aquitain et circum méditerranéen ?
Dit autrement, dans l'espace géographique concerné, il nous faut aborder les témoins lithiques de cette préhistoire ancienne majoritairement recueillis échantillonnés en plein air, en les modérant avec les données tirées de quelques sites en grotte/abri datés, parfois peu comparables en termes

de comportements, de traitement de l'outillage, des matières premières, de la gestion du territoire-espace anthropisé. À travers cela nous nous confrontons à d'importantes différences résultant d'enregistrements archéologiques plus ou moins complets, puisque l'ensemble des sites de plein air étudiés ne livrent que de l'information provenant du lithique tandis que ceux en grotte se confrontent à la problématique des palimpsestes. C'est pour cela que nous avons choisi de comparer les productions lithiques d'assemblages en plein air (sites garonnais et roussillonnais) et en grotte (niveaux L, K, J, I et H d'Aldène).

Dans une synthèse générale, est-ce que toutes les séries sont additionnables, celles de plein air/horizontales et celles verticales/stratifiées ? De même, quelle place occupent ces sites de plein air dans la reconstruction des comportements de ces humanités prénéandertaliennes entre Garonne et Méditerranée ? Comment s'insère cet espace régional dans le concert des « aires techno-culturelles » du Paléolithique ancien en Europe occidentale ?
Enfin, un recensement systématique alimenté par les bases de données Patriarche (SRA), Caviar (INRAP) ainsi que par nos recherches bibliographiques, nous permet de proposer une cartographie de répartition des sites et indices de sites rattachés au Paléolithique ancien. À partir de là, découle la question suivante :

- De quelles dynamiques (présence dans l'espace) de peuplements relèvent ces occupations « acheuléennes » entre Garonne et Méditerranée durant le Pléistocène moyen ?

Nous nous emploierons à répondre à l'ensemble de ces questions via une méthodologie adaptée et construite « sur-mesure » que nous présentons ci-après.

Finalement, c'est bien dans cette quête d'une double ap- et com-préhension de « la médiance de l'humain » prénéandertalien de l'isthme pyrénéen (Berque, 2014) au prisme d'un « lithique spatialisé » que se situe notre recherche doctorale autour de l'essence d'une variabilité pour l'heure, identifiée mais toujours inexpliquée.

Partie III : Méthodologie et corpus

Cette partie a pour objectifs principaux de présenter en trois chapitres distincts, les fondations théorico-méthodologiques, la construction d'une démarche analytique spécifique, ainsi que le corpus archéologique choisi dans le cadre de cette étude.

Dans un premier temps, un bref tour d'horizon critique sur les façons de percevoir les objets lithiques préhistoriques à travers le temps permettra d'introduire les nouveaux « outils » à la disposition de l'analyste préhistorien, tout en offrant une perspective sur les apports et les limites de l'approche adoptée.

Dans un second temps, la méthodologie élaborée sera examinée au prisme de ses influences conceptuelles et de sa mise en pratique. De même, un paragraphe détaillera les critères qui ont guidé la construction du protocole analytique.

Enfin, un chapitre synthétique nous permettra de présenter en détails la composition du corpus archéologique sélectionné.

Chapitre 6 : Comment percevoir et étudier les objets lithiques du Paléolithique ancien en Europe ? Critique des raisonnements méthodologiques récents

6.1. Les fondements méthodologiques : quelles applications aux matériaux du Paléolithique ancien ?

L'objectif n'est pas ici de refaire une historiographie exhaustive des approches méthodologiques mobilisées depuis le XIX^{ème} siècle comme rappelé brièvement *supra*, mais bien de questionner la singularité et la pluralité des lectures technologiques des objets en pierre taillée de la Préhistoire paléolithique. Nous ne nous attarderons pas non plus sur la typologie descriptive du Paléolithique ancien et moyen, née dans les années 1950 (Bordes, 1950, 1961).

Notre analyse débutera en soulignant l'importance de Marcel Mauss dans l'émergence des questionnements culturels sur la « *Technologie* » au tournant des années 1950, représentés par quelques personnages emblématiques, tels qu'André-Georges Haudricourt, Bertrand Gille et André Leroi-Gourhan (Schlanger, 2023).

Inspirés par ces derniers, ainsi que par Robert Cresswell (2010) et Pierre Lemonnier (2004), cette technologie culturelle questionne la dimension culturelle des actes techniques, mettant en exergue les interactions entre le geste, l'action sur les objets et leurs fabrications (Sigaut, 2012). Comme nous l'avons évoqué dans le premier chapitre, la « naissance » d'une vision technologique en archéologie préhistorique est traditionnellement attribuée à l'introduction de la notion de « chaîne opératoire », initialement un outil méthodologique privilégié des ethnologues (Leroi-Gourhan, 1943, 1945 ; Lemonnier, 1976 ; Pelegrin et al., 1988). Néanmoins, c'est véritablement à partir des années 1980 que la technologie lithique émerge en tant qu'approche pratique et conceptuelle de la culture matérielle (Tixier et al., 1980 ; Geneste, 1985 ; Inizan et al., 1995 ; Texier et Meignen, 2011), reposant sur « *l'étude raisonnée des techniques, y compris celle des gestes* » (Inizan et al., 1995 p.13) dans le cadre général d'une « technicité du corps » autorisant une appréhension des « *différents moments de la fabrication depuis le matériau grossier jusqu'à l'objet fini* » (Mauss, 1947). Armés de cet outil conceptuel, les préhistoriens-technologues cherchent à répondre à deux questions fondamentales : Comment sont produits ces objets en pierre taillée ? Et pourquoi le sont-ils ? S'ensuit une autre question liée aux précédentes, tout aussi fondamentale que complexe pour le Paléolithique ancien : à quoi ont-ils servi (percer, racler, couper, trancher, scier.... du bois, de la peau, de l'os) ?

Dans l'analogie d'un jeu de « poupées russes », la chaîne opératoire offre au préhistorien les moyens de déduire les processus techniques mis en œuvre à partir des éléments composant l'assemblage lithique (*i.e.* de ce qu'il reste). Cette approche implique plusieurs échelles ou niveaux d'interaction, allant de l'objet lui-même (produits et sous-produits, rebuts) jusqu'aux « connaissances spécifiques », en passant par les séquences techniques, leurs organisation/hiérarchie/enchaînement et leurs gestualités (Pelegrin et al., 1988). Comme le rappelle justement, Jean-Michel Geneste « *ces trois niveaux peuvent être interprétés comme les éléments de structuration d'un système technique finalisé classique et sont à rapprocher de ceux que F. Sigaut considère, lui aussi, comme indispensables à l'étude des objets techniques, à savoir la structure, le fonctionnement et la fonction (Sigaut, 1991)* » (Geneste, 2010). Ainsi, l'ensemble des chaînes opératoires mises en évidences au sein d'un site archéologique constituent, le « système technique lithique » qui n'est lui-même qu'un sous-système de la structuration sociale d'un groupe humain (Boëda, 1991a ; Inizan et al., 1995).
Depuis son introduction en Préhistoire, la notion de système technique, définie comme « *cadre socio-économique général des opérations techniques* » (Geneste, 1991) a évolué en fonction du contexte d'étude.

Elle s'applique notamment à des séries des phases anciennes du Paléolithique, évoluant vers ce qu'il convient d'appeler : le système technique restreint (Geneste, 1991 ; Brenet, 1996). Ce système restreint permet de se focaliser sur une seule partie de l'assemblage correspondant par exemple à un « concept de production » ou bien à « la seule production de l'outillage ». Par exemple, il a été mobilisé dans le cadre d'une étude sur l'analyse du façonnage bifacial de sites acheuléens de Dordogne (Brenet, 1996) et, de notre côté, nous l'avons appliqué au macro-outillage de l'unité archéostratigraphique G de la Caune de l'Arago (Guibert, 2022b). La mise en application de cette notion offre plusieurs avantages, puisqu'elle « *permet de travailler de manière plus abstraite, voire symbolique, donc objective et dégagée des contraintes anthropologiques et culturelles* » (Geneste, 1991 p.6). Cette « grille de lecture » technologique puise également ses fondements dans la pratique de la taille expérimentale de la pierre (Texier et Meignen, 2011) ainsi que dans le recours à des référentiels ethnographiques, permettant de façon inductive de formuler des propositions interprétatives plausibles (Gallay, 1980, 1986).

Dans le contexte du Paléolithique ancien et moyen, l'application de cette approche méthodologique est marquée, comme nous l'avons constaté, par la présence d'un « *filtre épais et déformant* » matérialisé par « *l'épaisseur de temps accumulé entre l'observateur-préhistorien et le plan temporel du phénomène observé* » (Geneste, 1991 p.13). Cependant, la reconstitution de ce sous-système passe par le développement de la notion de schéma opératoire permettant d'illustrer sa variabilité au niveau des structures, des méthodes et des objectifs de production (Boëda, 1991a). Ainsi, la structure[11] recouvre « *une forme intégrant et hiérarchisant un ensemble de propriétés techniques qui aboutissent à une composition volumétrique définie. C'est une forme caractérisée par l'ensemble des relations hiérarchiques et fonctionnelles des propriétés techniques.* » (op.cit. p.40). Quelques principes semblent également la définir :

- « *Chaque structure est stable et reproductible expérimentalement ;*
- *Chaque structure recouvre un champ d'application de méthodes qui lui est propre ;*
- *Aucune structure fixe ne correspond à un objectif défini ;*

En revanche, en termes de récurrence, il semblerait qu'il existe une adéquation plus rigoureuse entre structure et série d'objets. Nous nous permettons de souligner ce dernier point, car il signifie qu'il n'est pas possible de définir un système technique par un seul de ses objectifs » (Boëda, 1991a p.51).

Cette approche technologique, parfois même techno-économique (Inizan, 1976 ; Perlès, 1981, 1991 ; Geneste, 1985), telle que présentée ici, a été appliquée au sein de nombreux travaux sur des séries lithiques raccordées au Paléolithique ancien et moyen témoignant de sa dimension « opérationnelle » et heuristique (Delagnes, 1992 ; Lamotte, 1994 ; Turq, 2000a ; Barsky, 2001 ; Millet, 2001 ; Porraz, 2005 ; Notter, 2007 ; Jarry, 2010 ; Brenet, 2011 ; Lebègue, 2012 ; Deschamps, 2014 ; Ravon, 2017). En complément de cette approche globale, les recherches sur les assemblages industriels du Paléolithique ancien s'ouvrent également à d'autres visions analytiques adaptées aux questions posées au matériel lithique. C'est notamment le cas d'approches plus quantitatives, qui naviguent parfois à la limite entre les perspectives technologiques et typologiques.

[11] La notion de structure a une importance particulière dans ce travail et elle sera confrontée à son caractère polysémique par la suite. Nous verrons alors que cette polysémie relève parfois d'associations de notions souvent différenciées en sciences humaines et sociales comme par exemple la dualité « système/structure ».

Nous pensons alors que ces dernières restent pertinentes quand elles servent à quantifier des observations qualitatives récurrentes repérées sur le matériel, ce qui permet un rendu synthétique et équilibré de l'analyse. C'est dans ce sens que les données quantitatives seront mobilisées dans cette thèse.
Nous aborderons ces aspects dans un prochain paragraphe ci-après consacré au développement des approches morphométriques en deux ou trois dimensions.

Une autre approche apparait entre la fin des années 1970 et le début des années 1980 préférentiellement chez les préhistoriens de l'arc méditerranéen qui s'intitule « *Système Logique Analytique* » (SLA). Cette approche trouve son origine dans l'application de la méthode dialectique « laplacienne » (Laplace, 1957) au matériel sur galets des terrasses quaternaires du Roussillon (Collina-Girard, 1975, 1986) ainsi qu'à celles du Bassin du Ter (Carbonell, 1976). Néanmoins, c'est réellement à travers un article fondateur publié en 1982 dans la revue « *Dialektikê, Cahiers de typologie analytique* » (Carbonell et al., 1982) qu'une définition princeps va être proposée. Cette nouvelle méthode se réclame de la typologie analytique de Georges Laplace mais aussi de la « *Logique historique*[12] » de l'historien marxiste Edward Palmer Thompson (1978). Les assemblages lithiques sont étudiés « rationnellement » en jouant sur l'articulation de leurs caractères morphotechniques. Les auteurs introduisent également le « *concept de contradiction dans l'objet* » matérialisé par l'opposition entre les formes naturelles et les formes artificielles allant de la « *non contradiction* » (le galet brut) à la « *contradiction totale* » (le galet totalement modifié sans cortex). En complément de cet aspect pratique de l'approche, la notion de « champ opératoire » (Guilbaud, 1995) vient couvrir l'aspect psychique des opérations humaines. Michel Guilbaud propose alors de nommer « thèmes opératoires » les « *images mentales et les conceptions technologiques en rapport avec les objets archéologiques ou expérimentaux* » (op.cit. p.122). Ces « thèmes[13] » font écho aux « schèmes opératoires » précédemment énoncés (Boëda, 1991a), également appelés « schémas opératoires conceptuels » (Pelegrin, 1985). Ainsi, le champ opératoire représente l'ensemble des « thèmes » d'un assemblage donné. Cette approche se positionne comme une critique des « *systèmes empiriques traditionnels de classification* » (Bernal et Moncel, 2004) reflétés notamment par la typologie morphologique (Bordes, 1950, 1961) ainsi que la techno-typologie qui se développent conjointement (Tixier et al., 1980). Néanmoins, bien que cette méthode aspire à analyser le matériau lithique au sein d'une chaîne opératoire technique, elle se place dans une finalité interprétative, exclusivement tournée vers les processus de fabrication. Après l'analyse morphotechnique des objets, le système logico-analytique tend tout compte fait à la sériation arbitraire des modes « évolutifs » proposés par Grahame Clark (Clark, 1961, 1969), et retombe dans une classification morpho-typologique « classique ». Cette approche, bien qu'innovante, n'a pas connu le rayonnement escompté et est restée relativement confinée à la péninsule ibérique malgré ses liens « génétiques » avec le groupe d'Arudy (Plutniak, 2019). En tant que « mouvement théorico-méthodologique », contemporain de la *New Archaeology*

[12] Cette notion de « *Logique historique* » est issue des travaux de E. P. Thompson (Thompson, 1978). Il ne s'agit pas ici d'un concept propre mais plutôt d'une réflexion poussée sur la construction du discours historique envisagé comme « *une connaissance en développement* » s'inscrivant dans le courant du matérialisme historique. Celui-ci s'oppose fermement à courant structuralisme et au raisonnement hypothétique « relatif » préférant partir des faits afin d'éliminer « *les processus d'autoconfirmation (exemple, illustration, etc*) » (Carbonell et al., 1982 p.8).

[13] « *Les thèmes sont des concepts ou des représentations mémorisées qui peuvent non seulement s'associer en une succession d'étapes (par exemple lors de l'élaboration d'un schéma opératoire particulier), mais aussi se combiner entre eux, de multiples façons, à travers toutes les directions de la mémoire, et parfois indépendamment de l'environnement physique immédiat de l'individu.* » (Guilbaud, 1995 p.124).

(Gallay, 1980, 2011 ; Roux, 2007, 2019), le SLA n'a pas réussi à opérer un tournant épistémique suffisamment important pour pouvoir s'imposer ou être largement adopté au-delà des frontières de « l'École catalane » (García-Medrano, 2011 ; Plutniak, 2022).

Les matériaux du Paléolithique ancien sont aussi concernés par des études d'orientation palethnographiques (Leroyer, 2016 ; Sánchez-Dehesa Galán, 2020). Ces travaux se sont particulièrement intéressés aux états techniques et aux niveaux de savoir-faire à travers l'étude des chaînes opératoires de façonnage et de débitage. Néanmoins, l'appréhension des processus d'apprentissage pour les phases anciennes du Paléolithique reste très délicate, puisque très parcellaire. Si le « phénomène bifacial » constitue alors un des moyens d'accès privilégié à cette sphère sociale des groupes humains prénéandertaliens ; il nous échappe en grande partie cognitivement et socio-culturellement parlant. Ces recherches tentent alors de saisir la variabilité intra-assemblage via une grille d'analyse mêlant schémas diacritiques, remontages, remontages mentaux ainsi que l'application d'autres critères techniques permettant d'atteindre les intentions productionnelles. Cette perception des intentions sous-jacentes à une production lithique s'organise autour de la mobilisation de plusieurs concepts introduits par « l'École de Paris 1 - Pincevent/Étiolles » (Pigeot, 1987, 1991 ; Ploux, 1988). Les notions de « *tête de classe* » et de « *pièce déviante* » renvoient respectivement à un objet rentrant dans la norme (*i.e.* cohérent vis-à-vis d'un type d'outil ou d'une méthode de taille) ainsi qu'à une pièce, qui à l'opposé, s'éloigne de la norme induisant une fausse variabilité interne de l'assemblage étudié (Chauchat, 1992). Par conséquent, préciser les périmètres de ce que l'on appelle « **la norme** » est alors un exercice fondamental dans les modalités analytiques fixées par l'analyste-préhistorien.

Dans cette dichotomie technique, deux critères semblent être pris en compte :

- L'état technique,
- Et le savoir-faire de l'artisan (Sánchez-Dehesa Galán, 2020).

Le premier permet d'interroger le paradigme du « produit fini » sur lequel sont construites les grandes classifications typomorphologiques classiques et donc de déconstruire la signification culturelle de la variabilité typologique puisque « *le terme d'état technique sert ainsi à désigner l'étape de la chaîne opératoire dans laquelle l'objet se trouvait lors de son abandon et nous permet de ce fait de connaître l'information qu'elle est susceptible de nous apporter, donc sa valeur informative* » (op.cit. p.158).
Dans un cadre idéal, l'appréhension des intentions premières ne peut se faire qu'à partir des outils finis et des nucléus portés à exhaustion.

Le second est celui de « savoir-faire », il est mobilisé pour tenter de répondre à des questions sur les niveaux de technicité des artisans de la Préhistoire (Pigeot, 1987 ; Ploux, 1988 ; Pelegrin, 1991 ; Klaric, 2018). L'étude des degrés de savoir-faire nécessite des séries très bien préservées avec la présence des différentes étapes de la chaîne opératoire et s'est donc naturellement développée à l'origine à partir d'assemblages du Pléistocène supérieur et de l'Holocène. En outre, les travaux abordant la question des « performances » techniques de nos ancêtres sur le temps long se sont principalement focalisés sur une partie de l'assemblage relevant soit d'un schéma opératoire de débitage ou de façonnage. Ces recherches ont permis de mettre en évidence une standardisation des gestes assez précoce ainsi que des niveaux de compétences élevés, et ce sur des sites datés entre la fin du Pliocène et le milieu du Pléistocène sur le continent africain comme l'illustrent ces exemples (Roche, 1980 ; Roche et Texier, 1996 ; Roche, 2005 ; Delagnes et Roche, 2005 ; Chazan,

2012 ; Pelegrin et Roche, 2017 ; Mesfin et Texier, 2022). De même, en lien avec l'étude des gestes, nous ne pouvons oublier d'évoquer les recherches de Blandine Bril et de Valentine Roux qui se situent à l'intersection d'approches anthropologiques, archéologiques et psychologiques. Leurs travaux ont intensément exploré la thématique de l'apprentissage du geste technique et de son enregistrement (Bril et Roux, 2002 ; Bril et al., 2010 ; Bril, 2019).

Au tournant des années 1990, une nouvelle approche émerge sous l'impulsion de Michel Lepot et la formalisation de Éric Boëda sous la forme d'une « théorie artisanale de l'outil » puis se développera plus communément sous l'appellation de « techno-fonctionnelle » (Lepot, 1993 ; Boëda, 1997a, 2001 ; Bourguignon, 1997 ; Soriano, 2000 ; Bonilauri et Lourdeau, 2023). Celle-ci se place comme une réponse à un constat : il existe un véritable « *no man's land méthodologique* » (Lepot, 1993 p.17) entre les aspects productionnels et les aspects fonctionnels de la technologie lithique surtout pour les périodes dites « anciennes » comprenant le Paléolithique ancien et moyen. Nous ne présenterons pas cette approche dans cette partie puisqu'elle sera évoquée plus en détails par la suite, tant sur ses aspects historiques, conceptuels que pratiques dans son application sur des séries du Paléolithique ancien et moyen. En effet, c'est à partir de cette approche théorico-méthodologique que s'est fondée une grande part de notre étude.

Enfin, les *lithiques* du Paléolithique ancien sont également perçus à travers d'autres résolutions et une autre approche, la tracéologie. Cette perception multiscalaire, du macro au micro, est propre aux analyses tracéologiques qui pour certaines d'entre elles peuvent être combinées avec une étude techno-morpho-fonctionnelle (Claud, 2008 ; Bonilauri, 2010 ; Guibert-Cardin, 2022). Dans ses grandes lignes, la tracéologie est le domaine qui se consacre à l'étude des traces fondée sur des référentiels expérimentaux et ethnographiques (Semenov, 1964). Cependant, dès l'origine cette discipline est pensée comme une approche « technologique **globale** », en témoigne le titre de la traduction anglaise de l'ouvrage de S. A. Semenov (1964) intitulé « *Prehistoric Technology* ». En effet, pour Semenov (1964), la Tracéologie ou l'analyse fonctionnelle des assemblages archéologiques englobe une sphère analytique très large qui va des résidus aux modifications des états de surface résultant de l'utilisation (matière contre matière), à la manipulation (i.e. aux gestes), l'emmanchement, la production jusqu'à la taphonomie des artefacts archéologiques.

Cette vision appréhende l'outil dans toutes ses dimensions à partir d'un protocole expérimental rigoureux, depuis l'analyse des traces de processus techniques de construction de l'objet, c'est-à-dire de sa structure, jusqu'à la caractérisation des macro et micro-traces/polis/résidus d'usage permettant de proposer un fonctionnement et une fonction à l'objet-outil.
Toutefois, pour ce qui est du Paléolithique ancien, un recensement exhaustif des études fonctionnelles entre les SIM 18 et 9 est proposé dans la thèse de Juliette Guibert-Cardin (2022). Celui-ci permet de faire ressortir que pour cette période, seule une vingtaine de sites archéologiques sont concernés par ce type d'étude. Plusieurs difficultés se présentent aux (trop rares) « tracéologues » de cette période : l'importance des altérations post-dépositionnelles ; la largeur du spectre lithologique utilisé nécessitant la création de référentiels adaptés ; les limites de la comparaison des résultats entre eux provoquées par leur insertion dans des cadres chronostratigraphiques peu fiables ainsi que par la diversité des objectifs et des protocoles d'analyses (Guibert-Cardin, 2022 p.33-34). **Face à ce constat s'impose la nécessité d'une approche combinée et intégrée permettant la convergence de critères d'analyse provenant**

tant de la pétroarchéologie, de la tracéologie que de la technologie structurale (Bonilauri et Lourdeau, 2023).

Cette sous-partie permet de mettre en lumière les différences de méthodes appliquées à la compréhension des complexes industriels du Paléolithique ancien. Cette diversité s'explique par l'aspect « contre-nature » de recherches dirigées vers des objets produits par des humanités disparues et dont la sphère technique est tenue à distance par le temps nous séparant d'Eux. Il s'agit bien souvent d'un matériel très difficile à étudier car inconnu, lacunaire et « ne ressemblant à rien de ce que l'on connait », donc par nature, déstabilisant.
La diversité des approches théorico-méthodologiques réside aussi dans une volonté progressive de la mise en place d'une réflexion logique et systémique à partir des années 1980. L'alternance entre la construction et la déconstruction des paradigmes visant à expliquer ces *vieux lithiques*, est également liée aux questions que nous avons cherchées à leur poser. Cette dynamique dépend aussi du contexte historique, des ressources disponibles, ainsi que du potentiel informatif du matériel et de son contexte archéologique.

Néanmoins, de toutes ces approches, l'essentiel réside ici dans la conjonction d'une vision technologique d'orientation ici « structurale » et d'une typologie (i.e. classification) permettant de se faire comprendre par l'ensemble de la communauté des préhistoriens. Comme le rappelait J. Tixier, « *si nous ne sommes pas continuellement vigilants quant à notre nomenclature, nous risquons des malentendus, suites logiques de la fausse compréhension, qui aboutissent à l'incompréhension* » (Tixier, 1996 p.19). De fait, ce « lexique typologique » doit être continuellement actualisé afin de refléter les évolutions scientifiques. Ainsi, toute nouvelle création de néologisme doit être dûment justifiée à partir de sa réelle valeur descriptive et heuristique.

Dans le cadre de ce travail, la typologie globale de l'assemblage se réfère à des terminologies « classiques » (Brézillon, 1971 ; Inizan et al., 1995) tandis qu'une typologie de l'outillage est fondée à partir de l'analyse structurale des outils (Bonilauri, 2010 ; Boëda, 2013) puisqu'un type ne peut préexister à sa mise en évidence, il est toujours le résultat d'une construction. C'est dans cette perspective d'une typologie de l'outillage du Paléolithique ancien renouvelée que nous souhaitons investir certains aspects. En effet, nous nous trouvons actuellement « à la croisée des chemins » entre une typologie « classique » (Bordes, 1961 ; Heinzelin de Braucourt, 1962) qui même ayant perdu de sa substance analytique et interprétative reste une base solide pour l'identification de types d'outils, et une typologie des « techno-types » fondée sur l'organisation systémique de l'outil en unités techno-fonctionnelles (Boëda, 2001, 2013) mais ne disposant réellement d'aucune valeur symbolique. Nous pensons alors qu'une refondation « typologique » est impérative pour ces périodes anciennes, ne serait-ce que pour mieux saisir la variabilité des industries lithiques à l'échelle régionale ou au moins à l'échelle sous-continentale, mais aussi faciliter les échanges entre « écoles » différentes tout en ne retombant pas dans les travers de la typologie du début de la seconde moitié du XX^{ème} siècle.

6.2. La numérisation 3D au service de la technologie : valeur ajoutée ou leurre technique ?

Le tournant numérique actuel, déjà engagé depuis plusieurs décennies, voit l'apparition progressive d'une digitalisation de nos pratiques par l'introduction de nouveaux outils technologiques dans le

champ disciplinaire des sciences humaines et sociales (Carayol et Morandi, 2015). Dans le domaine de l'archéologie préhistorique, les analyses quantitatives « automatisées » et l'introduction de dispositifs numériques se sont développés depuis au moins la seconde moitié du XX^{ème} siècle proposant alors de nouveaux régimes de scientificité (Djindjian et Vigneron, 1980 ; Tufféry, 2023). Le courant de la typologie analytique en est un exemple précurseur puisqu'il émerge dans le sud-ouest de la France dès les années 1950-1960 et contribue au développement progressif des analyses statistiques permettant de caractériser « un complexe industriel » sur fond de méthode dialectique et structurale (Plutniak, 2022).

À ce titre, pour le Paléolithique ancien, l'exemple de l'enregistrement et de la méthode d'étude des objets lithiques de la Caune de l'Arago est assez singulier puisqu'il est fondé sur une vision d'orientation typo-technologique d'influence « laplacienne » concrétisée par la mise en place d'un « *lexique des caractéristiques des industries lithiques et de leurs attributs* » permettant de remplir des « *fiches d'enregistrement des attributs* » par grands types (galets entiers, cassés, aménagés ; bifaces, hachereaux ; nucléus ; éclats, petits éclats, éclats de retouche, débris, petits débris, outils retouchés sur éclat, sur débris, sur nucléus, sur galet), le tout alimentant une base de données intitulée : « *Matériel Paléontologique et Préhistorique* » actuellement développée en langage PYTHON (de Lumley et al., 1974, 2021). Ce système très descriptif et analytique a été critiqué pour son hyper exhaustivité typologique ainsi que sa subjectivité dans les prises de mesure (angle, segment, surface, etc.) (Masset, 1976 ; Gallay, 1977). Il perdure encore aujourd'hui mais évolue parallèlement au gré des innovations technologiques puisqu'il est désormais valorisé par un « système immersif » produit via le *Machine Learning* autorisant à la génération d'hypothèses environnementales et comportementales basées sur des référentiels actualistes (Grégoire et al., 2021, 2023).

Ainsi, la digitalisation des pratiques en Préhistoire n'est pas récente et l'appréhension des objets lithiques suivant une perspective typométrique (Monnier et Etienne, 1978 ; Brochier, 2008) est actuellement fortement influencée depuis le début du nouveau millénaire par l'émergence d'outils d'acquisition de données en trois dimensions (Wyatt-Spratt, 2022). L'essor des analyses tridimensionnelles s'intègre dans ce que l'on nomme désormais les « humanités numériques » ou *digital studies* qui en proposant une « nouvelle écriture du monde » (Stiegler, 2014) ont de fait, un impact dans la façon de « faire de la Préhistoire » et donc de « faire La Préhistoire ».

Comme l'indique Simon Wyatt-Spratt (2022), le premier article mobilisant un modèle 3D d'un objet en pierre taillée a été publié en 2002 à partir de nucléus de l'Ahmarien (Riel-Salvarore et al., 2002). Depuis, plus de deux cents articles ont été produits avec un net « pic » de production constaté à partir des années 2010. Les procédés d'acquisition des données tridimensionnelles sont variés, dont voici les principaux : la stéréoscopie à lumière structurée, la lasergrammétrie, la tomodensitométrie et la photogrammétrie (Hérisson, 2022 ; Wyatt-Spratt, 2022).

Les études mobilisant ces « outils » 3D se scindent en deux objectifs principaux : un objectif analytique incluant l'ensemble des travaux de recherche faisant appel à la morphométrie géométrique permettant une quantification des surfaces et des volumes, de leur variation, une mesure plus fine et automatisée des angles entre deux surfaces, une mesure de la répartition de la masse et du centre de gravité de l'objet, une évaluation de sa symétrie, une segmentation des négatifs d'enlèvements ainsi que le développement de divers indices de mesures (Bretzke et Conard,

2012 ; Di Maida et Hageneuer, 2022 ; Grosman, 2016 ; Grosman et al., 2022 ; Herzlinger et al., 2017 ; Schunk et al., 2023 ; Valletta et al., 2020) ; un objectif « cosmétique » et illustratif venant en appui d'une démarche plus qualitative ou bien servant à alimenter des volets archivistiques, patrimoniaux et pédagogiques. Pour ces deux derniers aspects, le récent déploiement du « *Museum of Stone Tools*[14] » par une équipe australienne de la *University of New England* dirigée par le Professeur Mark Moore en constitue un témoignage éloquent. En outre, cette dimension illustrative s'exprime également en remplacement aux illustrations « habituelles » telles que les dessins à l'encre, par ordinateur ainsi que les photographies. Lorsque l'outil 3D est mobilisé dans une perspective analytique, il l'est le plus souvent lors d'études techno-morphologiques de bifaces acheuléens en Europe de l'Ouest comme en témoigne cette vaste revue bibliométrique (Wyatt-Spratt, 2022).

En effet, le biface est à nouveau au centre des attentions par son explicite reconnaissance formelle et il est cette fois numérisé afin d'étudier les variations de sa conformation, de sa symétrie ou de sa volumétrie. Ces études permettent alors de questionner les compétences des artisans tailleurs de l'Acheuléen ainsi que la variabilité morphométrique des bifaces comme marqueur de différenciation culturelle (Clarkson et al., 2019 ; García-Medrano Ashton et al., 2020 ; García-Medrano et al., 2022 ; García-Medrano Maldonado-Garrido et al., 2020 ; García-Medrano Moncel et al., 2023 ; Grosman et al., 2011 ; Herzlinger et al., 2017). D'autres études, couplées à des analyses technologiques adoptent des visions plus qualitatives lors desquelles le modèle 3D de l'artefact-outil se place en complément des observations volumétriques, structurelles et parfois même tracéologiques (Weiss et al., 2018 ; Viallet, 2019 ; Forestier et al., 2022 ; Pérez-Balarezo et al., 2022 ; Capdevielle et Colonge, 2023 ; Forestier Sophady et al., 2023 ; Delpiano et Uthmeier, 2020). Ces différences d'approches sont le reflet d'une divergence épistémique entre les traditions anglophones et francophones comme plusieurs travaux l'ont souligné (Hussain, 2018 ; Perlès, 2016). Néanmoins au-delà de cette « différence », certains mettent en relief l'impasse méthodologique actuelle de la numérisation 3D qui depuis plus de vingt ans fait face à une dispersion des protocoles d'analyse (Di Maida et al., 2023). La mobilisation des analyses morphométriques et statistiques sur des séries lithiques nécessite la prise en compte d'une méthodologie rigoureuse et d'une représentativité de l'échantillon optimale lorsque les séries analysées présentent des effectifs de moins de cent pièces[15] (Tixier, 1996).

Suite à ces quelques lignes, la numérisation tridimensionnelle présente comme tout « outil méthodologique » des apports et des limites dont il nous faut avoir conscience. En voici successivement les principaux points. De fait, elle permet une :

- Accessibilité pour l'étude de pièces archéologiques à partir du modèle 3D
- Réduction de la subjectivité dans les premiers moments de l'analyse en supprimant l'affectivité de départ
- Réplicabilité des méthodes en déposant en libre accès les protocoles d'étude et les modèles 3D pour l'ensemble de la communauté scientifique

[14] Voici sa description : « *The Museum of Stone Tools was created at the University of New England, Australia, on the land, and surrounded by a sense of belonging, both ancient and contemporary, of the Anaiwan people. We value and respect the Indigenous knowledge systems that support the Museum's content and aspirations* » site internet: https://stonetoolsmuseum.com [consulté le 14 décembre 2023].

[15] « *La règle de la typologie était la suivante : pour que des décomptes, pourcentages cumulés et indices puissent être appliqués il faut un minimum de cent « outils »* » (Tixier, 1996 p.17).

- Conservation, archivage, patrimonialisation et médiation des données archéologiques à destination de divers publics
- Acquisition de mesures plus précises (volumes, angulation, délinéation, répartition de la masse, etc)
- Automatisation de l'acquisition et du traitement des données par l'intermédiaire de logiciels libres
- Croisement des données qualitatives et quantitatives

Et elle se confronte à des limites/critiques formulées par une partie de la communauté qui sont d'après nous :

- Le sophisme de « l'objet fini » (Dibble et al., 2017 ; Kot et al., 2024)
- Le sophisme de « l'outil révolutionnaire » remplaçant l'analyste et permettant une fausse objectivité car derrière (et après) « la machine » il y a toujours un humain
- Une naturalisation « moderne » de l'objet lithique conduisant à un retour à une méthode typomorphologique « classique »
- Elle ne remplace pas la lecture technique de l'objet qui nécessite quoiqu'on en dise, une part « d'affectivité »
- Une conservation d'images sur une temporalité inconnue introduisant la question de la mémoire (le papier reste le support le plus pérenne)
- La difficulté d'une réplicabilité des protocoles d'analyses (Di Maida et al., 2023 ; Pargeter et al., 2023)

De même comme cela a déjà été indiqué, la numérisation 3D semble actuellement plus utile pour les analyses quantitatives que qualitatives. La faute peut-être à une immaturité des procédures ou des questionnements en termes d'attente, d'objectifs, de rendus ? Que recherche-t-on avec la numérisation 3D ? À aller plus loin, c'est-à-dire à échapper à la 2D (classique) ? Ou bien, à la dépasser en apportant une autre dimension, complémentaire, nous permettant de gagner en précision et ainsi d'amorcer une nouvelle perception de l'objet ? C'est bien peut-être dans cette transition « dimensionnelle » que réside une différence fondamentale dans l'analyse de ces objets, entre le « voir » et le « percevoir ». En effet, comme nous l'avons évoqué la plupart des approches méthodologiques employées jusqu'ici étaient cantonnées à une simple vision de l'objet empreinte « d'hylémorphisme ». C'est pour cela que pendant plusieurs décennies, une forme était systématiquement associée à une fonction. L'approche structurelle permet alors de dépasser le voir pour atteindre le percevoir, c'est-à-dire la connaissance technique et structurelle de l'objet. De fait, l'outil 3D constitue sans aucun doute un apport pour la prise de certaines mesures, de leur diffusion et de leur représentation mais n'en est pas pour autant un « outil révolutionnaire » dans l'état actuel de ses utilisations. En ce qui concerne l'approche technologique appliquée aux assemblages lithiques du Paléolithique ancien, la 3D constitue à nos yeux plus une valeur ajoutée suivant son utilisation (Hérisson, 2022 ; Capdevielle et Colonge, 2023) qu'un leurre technique. Comme pour tout « outil », tout réside dans l'usage que l'on en fait...À nous de nous en emparer ?

6.3. Du signe à la construction du discours : la Préhistoire à l'épreuve d'une épistémologie pratique ?

La diversité des méthodes présentées au début de ce chapitre illustre la difficulté d'appréhender les productions lithiques des humanités préhistoriques, qui plus est lorsqu'elles proviennent de

groupes pré-sapiens confrontant l'analyste à une altérité télescopée. Ces différences sont à considérer au travers de plusieurs facteurs, allant de l'environnement scientifique au moment de l'étude, au type d'assemblage étudié, en passant par la posture de l'analyste-préhistorien. Pour les périodes anciennes de la Préhistoire, les limites des approches typologiques et technologiques ont été a de multiples reprises pointées et ont servi de « tremplin » à la justification de l'application d'une « nouvelle » méthode adoptant un nouveau régime de scientificité, l'approche techno (ico)-fonctionnelle parfois nommée « techno-morpho-fonctionnelle » (Lepot, 1993 ; Boëda, 1997a ; Bourguignon, 1997 ; Soriano, 2000 ; Bonilauri, 2010 ; Bodin, 2011 ; Nicoud, 2011 ; Chevrier, 2012a ; Koehler, 2012 ; Boëda, 2013 ; Rocca, 2013 ; De Weyer, 2016 ; Viallet, 2016 ; Mathias, 2018 ; Guibert-Cardin, 2022 ; Capellari, 2023).

Elle se fonde alors sur les deux postulats suivants :

- D'une part, l'outil typologique est jugé pertinent uniquement pour la comparaison de sériations établies directement sur « l'objet fini » (Laplace, 1957 ; Bordes, 1961).
- D'autre part, la technologie lithique « classique » (Tixier et al., 1980 ; Inizan et al., 1995 ; Pigeot, 1991 ; Perlès, 2016), enrichie par le concept de la chaîne opératoire, permet principalement d'établir une biographie de l'objet.

Elle offre ainsi la possibilité de reconstituer les gestes, les techniques et les méthodes mises en jeu pour sa production (Tixier, 1996). Néanmoins, une interrogation demeure, quid de la raison « d'être au monde » de l'artefact-outil, c'est-à-dire, de sa fonction ? (Sigaut, 1991, 2012). De la typologie morphologique à la tracéologie, en passant par la technologie classique, la fonction de l'objet technique est souvent restée dans l'ombre, occultée par des approches méthodologiques extrêmes et non complémentaires, qui ne permettent pas de comprendre pleinement son essence. Nous suggérons que cette essence peut être explorée à travers l'étude de la structure de l'objet, et par conséquent, de sa structuration technique, reflétant la fonction technique pour laquelle il a été conçu.

Nous constatons à travers ces lignes, la divergence des points de vue autant que des questions posées au matériel lithique. Au-delà des différences existantes entre les approches typologiques et technologiques au sens large, la méthode élaborée ici, sera singulièrement adaptée au contexte chronoculturel et donc, à la « signature lithique » des assemblages étudiés. En fonction de ses caractéristiques, les questions et leurs périmètres varieront sans doute. En outre, le cadre théorico-méthodologique sera foncièrement semblable aux autres études dites structurales mais également, différent puisque souple/flexible, afin de s'adapter aux contextes de l'étude. **L'analyse structurale tout autant que les autres approches qualitatives se caractérise par sa flexibilité, sa perméabilité symbolisée par ses relations avec d'autres champs disciplinaires, ainsi que l'importance laissée à la sensation et à l'intuition de l'analyste lors de sa rencontre avec l'objet lithique.** Néanmoins, ces critères ne peuvent pas expliquer la totalité des disparités analytiques et interprétatives constatées entre des travaux partageant la même « méthode ». **Est-ce que ces différences ne seraient pas aussi à mettre au compte d'un « libéralisme débridé des constructions » comme cela a pu être proposé ?** (Gardin, 1979).

À ce titre, la trajectoire logiciste de Jean-Claude Gardin et d'Alain Gallay appliquée à l'analyse de nos discours en archéologie est forte d'enseignements mais aussi de contradictions (Gardin, 1974;

Gallay, 1989, 2007). En effet, en adoptant une démarche sémio-*logique*[16] se référant ici à « *(...) l'étude des langages utilisés comme outils de la démarche scientifique, quelle qu'elle soit, selon la formule [sémiologie = langage documentaire/langage scientifique = monde empirique]. Elle s'écarte résolument des débordements de la néosémiologie (Roland Barthes, Paul Ricoeur) qui considère toute manifestation humaine et même naturelle comme des signes selon la formule [sémiologie = monde empirique]. On ne peut en effet concevoir l'émergence d'une nouvelle science unifiée qui prétendrait se surajouter, ou même se substituer, aux diverses disciplines existantes, tant dans le domaine des sciences humaines que dans celui des sciences de la nature* » (Gallay, 2007 p.27). À travers ces lignes, il interroge non pas la façon de « faire de la Préhistoire » mais bien, celle de « penser et de représenter la Préhistoire ». Cependant, une confusion se glisse dans la structure même de cette démarche logiciste, à travers l'amalgame entre la sémiotique « pragmatiste » peircienne et la sémiologie « linguistique » saussurienne. Ces deux visions phénoménologiques ne partagent pas les mêmes fondations ni les mêmes objectifs puisqu'elles conçoivent le « signe » suivant deux régimes ontologiques différents. Cette confusion est de l'aveu de J.-C. Gardin liée à une méfiance issue d'une incompréhension de la « valeur sémiotique » et de l'étendue de son champ d'application (Gardin et al., 1981 p.89-95). Quoiqu'il en soit, la démarche logiciste en archéologie a le mérite de poser la question des constructions symboliques « *(...) où les objets d'études (œuvres ou conduites humaines de toute espèce) sont décrits à l'aide de systèmes de représentation plus ou moins visiblement distincts du langage naturel, puis interprétés, expliqués, commentés à l'aide de suites d'opérations reliant ces représentations aux hypothèses ou théories formulées à leur propos* » (Gardin et al., 1981 p.10). **C'est à travers une véritable « dissection » de nos discours scientifiques que cette « épistémologie » logiciste s'attelle en révélant les systèmes sémiologiques mobilisés (i.e. le lexique techno-typologique dans notre cas) ainsi que les chaînes d'opérations discursives reliant l'ensemble de la « construction ».** En outre, cette démarche n'a que finalement peu essaimée en archéologie préhistorique alors même que ses procédés de réécriture et sa schématisation logiciste présentent des aspects heuristiques indéniables (cf. Lepot, 1993 ; Roux, 2006, 2017 ; Perrin, 2018).

De notre côté, nous sommes familiers avec **la sémiotique peircienne** et le pragmatisme (Deledalle, 1971) depuis quelques années puisqu'elle nous permet de **« clarifier » notre démarche analytique depuis la perception de l'objet jusqu'à l'émission d'inférences. Elle se place alors comme une véritable « toile de fond théorique ».** Jusqu'à présent nous l'avons mobilisée comme une épistémologie (Chevalier, 2022) en amont de l'étude des objets lithiques afin d'évaluer l'espace occupé par nos *a priori* (Guibert et al., 2023). Comme pour le logicisme de Gardin et de Gallay, la sémiotique pourrait sans doute intervenir *a posteriori* de l'étude comme « *un jeu de réécritures* » ou bien en aidant à la réalisation de schémas synthétiques permettant de (re)présenter la logique de notre discours. Des représentations schématiques existent déjà en technologie lithique notamment pour illustrer certains pans de l'analyse, que ce soit la reconstitution de la « chaine opératoire » (Forestier, 1993 ; Boëda, 1995) ou bien celle de la construction de l'outil sous une forme syntaxique (cf. Pérez-Balarezo, 2022). Ces représentations schématiques resteront une abstraction « inférante »

[16] Jean-Claude Gardin ne fait pas de différences entre la sémiotique « pragmatiste » de Charles S. Peirce et la sémiologie linguistique de Ferdinand de Saussure qui sont fondamentalement différentes. La première étant l'autre nom de la logique et se positionnant comme « *la doctrine quasi nécessaire ou formelle des signes* » (Deledalle, 1979 p.36) alors que la seconde fait partie de la « psychologie sociale » puisque le signe linguistique est nécessairement une « entité psychologique ». De même leurs « racines et leur architectures théoriques » sont opposées : l'une est pragmatiste pensant le signe comme une relation triadique alors que l'autre est associationniste et considère le signe comme relation dyadique (Deledalle, 1979).

du préhistorien sur la logique morpho-structurelle du préhistorique tirée de la lecture dynamique et diacritique des restes lithiques. En effet, « *(...) dans la mesure du possible, il est souvent préférable de représenter graphiquement une situation archéologique sans l'enfermer dans des cases trop rigides.* » (Moberg, 1980 p.164). Nous emprunterons cette voie en faisant le choix de proposer lorsque c'est possible, un tableau synoptique ou un schéma en illustration ou en remplacement d'un paragraphe.

Il n'en reste pas moins que nous faisons le constat suivant : les études lithiques en Préhistoire semblent difficiles à « stabiliser », à unifier dans le temps comme l'attestent les successifs et rapides changements de régimes de scientificité depuis les années 1950 jusqu'à nos jours. Ces changements méthodologiques et parfois paradigmatiques sont-ils toujours liés à la succession/disparition de personnages emblématiques fondant « leur école » ?

L'approche artisanale de l'outil préhistorique et ses développements dans la démarche techno-*Logique* (Boëda, 2013) n'y échappe pas puisqu'elle n'est pas réellement « stabilisée » c'est-à-dire normée, « délimitée », individualisée hormis sur quelques-unes de ses notions[17] comme par exemple, la décomposition structurelle de l'outil en unités techno-fonctionnelles (UTF) alors même que l'inférence (la construction) des technotypes ou groupes techno-fonctionnels reste floue.
Ses applications sont plurielles, artisanales, son ouverture aux comparaisons n'est pas « normée », aucun vocabulaire commun de type glossaire « TMF » n'existe à ce jour et la question de sa reproductibilité est posée par le courant anglo-saxon (Pargeter et al., 2023). Ces signaux semblent témoigner de son « immaturité »/jeunesse en tant que méthode scientifique à part entière comme cela commence à être formulée par certains de nos collègues (Pérez-Balarezo, communication personnelle) : « *La nature inductive du processus d'analyse dans l'approche techno-fonctionnelle implique un choix dans la prise en compte des critères et leur hiérarchisation qui varie en fonction de chaque spécialiste, de chaque collection, de chaque problématique. Cette variabilité est intrinsèque à cette approche, et toute velléité de systématisation universelle, comme l'imposition d'une unique grille d'analyse, la dénaturerait et en briderait le potentiel.* » (Bonilauri & Lourdeau, 2023 p.512). Cette citation rejoint certains de nos propos concernant la « flexibilité » inhérente à cette approche analytique.
Ne serait-ce pas justement parce qu'elle se situe dans un « interstice épistémique » que la technologie « à la française » parait insaisissable ?
Ainsi, c'est peut-être parce qu'elle occupe ce « champ » qu'elle nécessite d'être souple et adaptable, lui permettant d'exprimer pleinement toute sa puissance et son potentiel analytique...

Dans ce cadre, une approche « normée » de nos pratiques par l'emploi d'un vocabulaire commun conjuguée à un effort dans la transparence de notre démarche analytique permettra peut-être de dépasser l'immaturité de l'approche techno-fonctionnelle ? Comme cela a déjà été évoqué pour l'espace extrême oriental (Forestier et al., 2023), la Préhistoire est intrinsèquement à la fois une vision réaliste et constructiviste établie largement à partir d'un seul médium, **l'objet lithique**, ainsi : « *l'objet préhistorique existe d'abord en-soi, puis pour-eux et enfin pour-nous dans notre monde écarté à jamais du technocosme des chasseurs paléolithiques et de leur sphère symbolique. Toutefois, si l'objet n'existe qu'en tant qu'objet archéologique et non simple « chose », c'est qu'il est signifiant et qu'il est re-connu pour donner raison au phénomène. Son existence est alors soumise à une re-comme-naissance (reconnaissance) opérée par le préhistorien mais qui restera captive d'une amnésie technique.* » (Forestier, 2020 p.52). Compte tenu de tout cela, notre démarche

[17] Ces notions sont largement développées dans Boëda (1997b, 2005, 2013).

devra être la plus « claire » possible afin d'être intelligible et applicable à des corpus archéologiques similaires c'est-à-dire totalement projetés hors de notre technosphère. Dans cette perspective, les fondations conceptuelles et le protocole méthodologique construits seront détaillés *infra*.

Chapitre 7 : Une approche méthodologique diacritique et structurale

7.1. Des structures présentes à la structure absente : une question d'échelle d'analyse ou de définition ?

Ce travail se présente comme une « construction techno-logique[18] » singulière fondée sur l'étude des assemblages industriels en pierre taillée du Paléolithique ancien dans un espace géographique compris entre la Garonne et la Méditerranée. Cette construction est bâtie à partir des diverses observations et inférences depuis l'objet lithique jusqu'au site et à ses implications géographiques. **La notion de structure est ici primordiale puisqu'elle est mobilisée dans une perspective multiscalaire**, mais cela fait peut-être aussi d'elle une notion polysémique ?

Dans ce cadre, il est donc important d'après nous d'établir en amont de cette étude, un rapide historique des usages de la notion de « structure », notamment dans le champs disciplinaire de la technologie lithique préhistorique, et plus précisément dans celui de l'approche techno-*Logique/Génétique* (Boëda, 2013 ; De Weyer et al., 2022).

Au sein de la technologie lithique française, Michel Dauvois est un des premiers à mobiliser par la dynamique du dessin structural cette notion de Structure concernant l'analyse des artefacts lithiques puisque : « *Le dessin établit plus que l'image rétinienne puisqu'il analyse* ***la structure****, en saisit la substance, mais il ne le fera que par la combinaison des vues, parce qu'une seule constitue une figuration nécessairement incomplète par rapport à l'ensemble des surfaces de la pièce considérée* » (Dauvois, 1976 p.67).

Au même moment en Amérique du sud, le préhistorien argentin Carlos Aschero parle déjà dans les années 1970 de structures technico-fonctionnelles et typologiques, dont voici un extrait : « *Entendemos per* ***estructura*** *técnico-funcional el conjunto de relaciones percentuales que se verifican entre series técnicas, índices técnicos-morfológicos y grupos y subgrupos tipológicos. Por* ***estructura*** *tipológica entendemos la distribución percentual de tipos y especímenes morfológicos en relación a grupos tipológicos (y a subgrupos, si el total de piezas manejadas permite la representación conjunta de ambos)* » (Aschero, 1975 p.75-76). Néanmoins, si ces usages « précoces » de la « structure » semblent liés à l'essor du courant structuraliste dès le milieu du XX^{ème} siècle, ceux évoqués par la suite et mobilisés au sein de recherches « techno-*Logiques* » sont plutôt à rapprocher d'un « réalisme des relations » d'influence simondonienne (Barthélémy, 2005 ; Simondon, 2017). En effet, dans son ouvrage fondateur « *Du mode d'existence des objets techniques* » (MEOT) paru en 1958, Gilbert Simondon nous dit de l'outil qu'il « *(...) n'est pas fait seulement de forme et de matière ; il est fait d'éléments techniques élaborés selon un certain schème de fonctionnement et assemblés en* ***structure*** *stable par l'opération de fabrication. L'outil recueille en lui le résultat du fonctionnement d'un ensemble technique.* » (Simondon, 2012 p.89).

Par ailleurs, cette polysémie parait être corrélée en toute logique au contexte de son emploi, qui varie au cours de l'analyse surtout en fonction de la dimension spatiale considérée. Ainsi, **cette étude fondée sur l'appréhension des structures débute à l'échelle de l'objet qui constitue pour nous le niveau le plus petit, et donc la résolution la plus forte**. À cette échelle, la notion

[18] Nous renvoyons ici à la définition proposée par Antonio Pérez-Balarezo (2022) : « *On entends par « construction technologique », toute proposition qui résulte d'une praxis technologique, un type particulier de discours scientifique qui étudie les opérations sous-jacentes aux objets techniques (Simondon, 2012)* » (p.284).

de structure en technologie lithique se réfère à celle du technologue et agronome François Sigaut[19] concevant l'outil dans une dynamique, « en action » puisqu'il ne peut être compris qu'en système. De fait, cette notion de structure est à la base de l'approche structurale des outils préhistoriques puisque « *(...) ces derniers ne sont pas simplement des formes ou des produits (visions respectives des typologues et des technologues), mais des systèmes composés d'éléments en interaction au sein d'un volume défini (la structure), lui-même en interaction avec le milieu de production et d'utilisation de l'objet* » (Bonilauri & Lourdeau, 2023 p.498). Ainsi, dans le cadre des études techno-*Logiques*, **la structure est synonymique de la notion de « système »** introduit par Michel Lepot[20] (1993) et Éric Boëda (1997b, 2013). Cette notion provient d'un courant théorique assez « similaire » au structuralisme et qui se développe surtout dans les sciences de la nature sous l'intitulé de la « *Théorie générale des systèmes* » (Von Bertalanffy et al., 1973).

À partir de là, la définition princeps[21] de « structure » en technologie lithique proposée par Éric Boëda servira de boussole pour bon nombres de travaux universitaires orientés dans des directions techno-*Logiques* et appliqués à une diversité de contextes chronoculturels jusqu'à nos jours. Néanmoins, la notion de « structure » concerne aussi une échelle « englobante », celle qui nous situe au niveau de la caractérisation du système technique (Geneste, 1991 ; Soressi, 2002). À ce titre, nous présentons ci-après une revue non-exhaustive de quelques usages de cette notion suivant les deux échelles impliquées :

- « *Tout débitage est régi par un ensemble* ***structuré*** *de critères techniques spécifiques aux conséquences connues et recherchées. Le nucléus porteur de l'ensemble de cette* ***structure*** *constitue un des meilleurs supports pour reconnaître la méthode de production lithique adoptée* » (Forestier, 1993 p.56).
- « *Tout système est une* ***structure*** *qui comporte à la fois : des éléments a, b, c, etc... ; des relations a <-> b, etc... entre ces éléments (connues ou inconnues, souvent invisibles) ; des règles qui organisent ces relations, des entrées (causalité) et des sorties (finalité)* » (Lepot, 1993 p.25).
- « *Différents ensembles de pièces ont été créés afin de regrouper les pièces bifaciales de* ***structure*** *et de conception volumétrique symétrique ou asymétrique. Ces* ***structures*** *se caractérisent par l'association sur*

[19] Il propose une méthode d'analyse unifiée des « outils » à partir de cas d'études fondés notamment sur l'outillage agricole contemporain. Ainsi, « *l'analyse technologique de l'outil requiert qu'on fasse une distinction sans équivoque entre trois niveaux d'analyse qui sont la structure, le fonctionnement et la fonction.* » (Sigaut, 1991 p.10). La structure « *c'est tout ce qui concerne l'outil lui-même : matériaux, forme, dimensions absolues (en centimètres) et relatives (les diverses parties de l'outil les unes par rapport aux autres et par rapport au corps de l'utilisateur), poids, angles (manche-lame...) symétrie et asymétries, équilibres, réglages, dispositifs d'emmanchement... La structure d'un outil, c'est l'ensemble des propriétés qui résultent de sa fabrication, qui sont pour la plupart intentionnelles et font l'objet de discussions entre le fabricant et l'utilisateur (si ce sont des personnes différentes)* » (Sigaut, 2000 p.370). Il rajoute également : « *le concept de structure correspond à la question : qu'est-ce que c'est, de quoi est-ce fait ? - on regarde l'objet du point de vue des sous-systèmes qui le composent (organes, pièces, éléments...), de l'arrangement de ces sous-systèmes entre eux (assemblages, articulations...) et de la forme extérieure résultant de cet arrangement.* » (Sigaut, 2012 p.53).

[20] Il mobilise cette notion de structure à partir des écrits du biologiste Henri Laborit qui nous dit la chose suivante : « *Nous empruntons sa définition à la théorie des ensembles. Une structure est alors « l'ensemble des relations existant entre les éléments d'un ensemble ». Structurer consiste donc à tenter d'établir l'ensemble de ces relations. Comme l'ensemble des relations entre les éléments d'un ensemble est souvent hors de portée de notre connaissance, le mot structure désignera souvent des structures imparfaites, des sous-ensembles ou des parties de l'ensemble des relations* » (Laborit, 1968 p.6)

[21] : « *Nous entendons par structure une forme intégrant et hiérarchisant un ensemble de propriétés techniques qui aboutissent à une composition volumétrique définie. C'est une forme caractérisée par l'ensemble des relations hiérarchiques et fonctionnelles des propriétés techniques* » (Boëda, 1991a p.40).

une même pièce de surfaces de courbures diversifiées plane, convexe, concave ou autres. Les deux grands groupes ont été eux-mêmes divisés en sous-groupes réunissant des pièces de caractères volumétriques proches » (Brenet, 1996 p.8).

- « *La connaissance et la compréhension de la* ***structure*** *de l'outil par ses paramètres intrinsèques (modalités de production et d'aménagement) doit permettre une approche de ses paramètres extrinsèques (modalités de fonctionnement), puisque (...) ces derniers dépendent en grande partie des premiers.* » (Bourguignon, 1997 p.138).
- « *Dès lors, l'outil a été considéré comme un objet technique intégrant un ensemble d'éléments techniques, chacun descriptible selon un nombre et une variété de caractères techniques. Les relations entre les éléments, relatives au fonctionnement de l'objet, sont régies par un réseau de règles plus ou moins dense. Il s'agit d'une définition* ***structurale*** *de l'objet technique* » (Soriano, 2000 p.124).
- « *Est dite « bifaciale » toute pièce ayant suivi une opération de façonnage visant à investir une matière d'un volume. Ce volume est rarement symétrique, c'est pourquoi notre analyse s'inspire des travaux effectués sur la variabilité volumétrique et de la grille d'analyse élaborée par M. Brenet (1996) qui prennent en compte les composantes de la* ***structure*** *qui varient en la transformant (« lieux de la variabilité ») des pièces bifaciales et les étapes de la chaîne opératoire, de la construction du support bifacial à sa fonctionnalisation* » (Pinoit, 2001 p.86).
- « *Cette* ***structure*** *est « la forme intégrant et hiérarchisant un ensemble de propriétés techniques qui aboutissent à une composition volumétrique définie » (Boëda, 1997b p.30). Elle possède des règles strictes, qui ne peuvent être enfreintes sans une dénaturation du concept d'origine* » (Lourdeau, 2010 p.62).
- « *Les* ***structures*** *volumétriques des pièces façonnées peuvent être déclinées en deux ensembles principaux selon l'agencement et les formes de leurs surfaces : les* ***structures*** *symétriques (biconvexe, biplane, convexe-plane/convexe-plane, tétraédriques) et les* ***structures*** *asymétriques (plano/convexe, convexe/convexe-plane ou même triédriques). Cette classification volumétrique peut être appliquée, comme une géométrie en trois dimensions, quel que soit l'investissement du façonnage : pour des pièces façonnées intégralement, bifaciales ou unifaciales partielles, ou même des galets aménagés ; elle n'est toutefois pas intangible et peut évoluer au cours du façonnage ou de l'existence technique des pièces* » (Brenet, 2011 p.41).
- « *Ces* ***structures*** *peuvent être appréhendées non pas par l'étude indépendante de chaque pièce, mais au travers de récurrences qui apparaitront lors de l'analyse de l'ensemble du matériel* » (Bodin, 2011 p.53).
- « *Par la reconnaissance des unités techno-fonctionnelles, une définition* ***structurale*** *de l'objet technique est possible (d'après Soriano, 2000, p.124)* » (Nicoud, 2011 p.478).
- « *Concept et* ***structure*** *sont assimilés du point de vue hiérarchique, la* ***structure*** *correspondant plus spécifiquement à la réalité matérielle du concept [...] la forme n'est qu'une composante de la structure. Celle-ci est perçue comme un système composé d'éléments fonctionnant ensemble* » (Chevrier, 2012a p.141).
- « *Nous nous intéressons dans un premier temps aux «* ***structures*** *» des modes de production ; nous cherchons principalement à savoir si les artisans ont obtenu leurs produits à partir d'une masse qu'ils ont sculptée (façonnage) ou du fractionnement d'un bloc (débitage)* » (Koehler, 2012 p.133).
- « *L'artefact est un élément d'un système où le sujet/l'acteur, la matière d'œuvre/la matière travaillée et le milieu naturel et social sont autant d'éléments structurants. Mais, pour être opérationnel, dans le sens de produire les effets recherchés,* ***l'artefact doit aussi être structuré selon le schème adopté*** » (Boëda, 2013 p.41).
- « *Pour saisir la* ***structure*** *volumétrique de l'objet, il est nécessaire de reconnaître les unités techno-fonctionnelles (des sous-systèmes) qui le composent* » (Nicoud, 2013b p.46).

- « *La* ***structure*** *de l'objet au sein de chaque lignée passe par des stades d'évolution nécessaires, qu'il s'agisse du biface, de la céramique ou du téléphone* » (Rocca, 2013 p.31).
- « *Il ne s'agit pas ici d'effectuer une détermination de la fonction ou du fonctionnement de l'outil à l'instar des recherches en tracéologie, mais d'effectuer des hypothèses fonctionnelles à partir des potentialités volumétriques inscrites dans la* ***structure*** *de l'outil »* (Viallet, 2016 p.68).
- « *La* ***structure*** *correspond au concept, les méthodes aux différentes façons dont les parties sont agencées et les techniques de taille représentent le moyen d'action direct sur la matière* » (Mathias, 2018 p.157).
- « *La diversité de l'objet est à rechercher non pas dans la ou les formes de galets mais dans la lecture interne de la pièce c'est-à-dire sa* ***structure*** *qui sera comprise ici comme une entité autonome de dépendances techniques internes* » (Forestier, 2020 p.94).
- « *Nous empruntons cette notion aux travaux de F. Sigaut qui définit la* ***structure*** *comme ce qui concerne l'outil lui-même : matériaux, formes, dimensions absolues et relatives (morphologie et agencement* ***structurel*** *des parties de l'outil les unes par rapport aux autres et par rapport aux corps de l'utilisateur), masse, angles des parties transformatives et préhensives, symétries et asymétries, équilibres, réglages, etc... Elle correspond à l'ensemble des propriétés qui résultent de sa fabrication, i.e. qui sont intentionnelles* » (Guibert, 2020 p.126).
- « *Les propriétés sont « techniques » lorsque l'on parle de la* ***structure*** *d'un objet technique, matrice de production d'éclat ou outil finis. Nous retenons principalement de cette définition donnée par E. Boëda, l'idée d'une « hiérarchisation » des caractères volumétriques d'un objet, qui tel une « composition », permettent à une « forme » d'être* ***structurée*** » (Mesfin, 2021 p.117).
- « *The concept refers to the mental representation of the* ***structure****, and it guides all the knapping operations. [...] The* ***structure*** *has its own specific and strict rules to obey and should not be offended if the original concept is respected (Lourdeau 2010 p.62). The* ***structure*** *is different from shape (morphology), because the latter is only a part of the former; all* ***structures*** *have shapes, but not all the shapes have structures (Boëda 2013a)* » (Zhou, 2021 p.71).
- « *L'objet de la préhistoire peut être défini de deux manières :* ***structurellement*** *et opérationnellement.* ***Structurellement****, comme nous l'avons exprimé précédemment l'objet de la préhistoire est un « artefact », un volume naturel construit par la main humaine* » (Pérez-Balarezo, 2022 p.320).
- « *En d'autres termes, une* ***structure*** *technique est un ensemble de propriétés techniques matérialisées par une forme et un volume visibles. Ces* ***structures*** *correspondent à des phénomènes techniques que le technologue peut saisir à travers sa perception sensible* » (Pérez-Balarezo, 2022 p.321).
- « *En d'autres termes, elle est la reconnaissance des différents éléments qui composent un objet. De fait, nous assumons que si reconnaissance il y a, c'est que la* ***structure*** *fige des éléments, les stabilisent, que nous pouvons identifier. C'est par le caractère fixe de ces éléments que les différentes* ***structures*** *sont reconnaissables, et c'est particulièrement le cas pour les artefacts en préhistoire. Ce que nous reconnaissons, ce sont les* ***structures*** *les plus figées, et qui, à mesure qu'elles se répètent, nous permettent d'identifier des manières de faire.* » (Ahmed-De Lacroix, 2022 p.139).
- « *Nous distinguons deux niveaux dans la* ***structure*** *des artefacts : la morphologie générale de l'objet et l'agencement des différentes parties qui le compose.* » (Guibert-Cardin, 2022 p.336).
- « *Quand on trouve des relations entre ces objets, l'ensemble de la collection + relations devient une « structure » et enfin si cette* ***structure*** *reçoit de l'information du milieu extérieur et lui renvoie de l'information en réaction, elle devient un « système ». Or souvent, on aborde les ensembles d'objets comme des collections, on ne pense pas forcément aux relations qui construisent une* ***structure*** *et à celles qui transforment la* ***structure*** *en système...* » (Soriano, 2023 p.693).

À la lumière de ces évocations de la structure en technologique lithique, une différenciation semble s'établir entre la première échelle (ou niveau) d'analyse centrée sur la « structure volumétrique » de l'artefact produit et une seconde échelle d'analyse focalisée sur la « structure technique »[22] d'un ensemble d'artefacts qui correspondrait à un des composants du système technique avec son principe de fonctionnement et sa finalité puisque comme cela nous est formulé, « *(...) une* ***structure*** *générale traduisant la position du système dans son contexte. Les interfaces entre le système et son environnement sont le lieu des échanges et relations avec d'autres systèmes de l'ensemble technique général* » (Geneste, 1991 p.7). Ces différentes échelles d'analyses[23] ont déjà été évoquées par Héloïse Koehler (2012) qui dans le cadre de sa thèse propose une individualisation des quatre échelles suivantes : l'échelle d'analyse générale ; l'échelle d'analyse moyenne ; l'échelle d'analyse fine ; l'échelle d'analyse très fine (Koehler, 2012 p.144). Michel Lepot (1993) rappelle quant à lui, les trois systèmes (i.e. structures) à considérer, dont uniquement les deux premiers sont accessibles au technologue-préhistorien : le « *système outil lithique* » incorporé dans le « *système assemblage lithique* » lui-même comme sous-ensemble du « *système technique général* » d'un groupe humain.
Cependant, il ne nous semble pas que la question de l'échelle d'analyse considérée soit totalement explicative concernant la légère polysémie constatée.

Ainsi, une « archéologie » de la structure en tant que notion conceptuelle nous permet de retracer sa « naissance » au sein de la philosophie aristotélicienne. Elle se présente alors à nous comme une notion génétiquement ambivalente, puisque : « *(...) la structure est-ce un objet, en tant qu'il est structuré, ou bien l'ensemble des relations qui structurent l'objet mais que l'on peut abstraire de l'objet ?* » (Eco, 1972 p.322). C'est bien à travers ses deux aspects que cette notion doit être saisie, c'est-à-dire tout autant comme une « *substance* » que comme un « *réseau de rapports, complexe de relations, etc* » (op. cit. p. 324). De fait, tenter de saisir la « structure » requiert l'adoption d'une posture perceptuelle, d'un changement de rapport au sensible, c'est-à-dire à l'« il-y-a », puisque le matériel archéologique est nécessairement une expérience perceptible[24], lieu de rencontre d'un phénomène et d'une construction. Percevoir la structure impose alors le « p*assage d'une perception sensible (« la forme ») à une perception intelligible (« la structure »).* » (Pérez-Balarezo, 2022 p.321).

Finalement, cette notion de « structure » recouvre tout autant un but qu'un moyen pour tenter d'effleurer la réalité des productions artisanales préhistoriques. Au sein de cette thèse, la structure constituera pour nous l'élément d'analyse de base replacé au sein d'une démarche « structuraliste dite générique » puisque cette tradition philosophique se rapproche d'après certains auteurs plus d'un champ problématique que d'une méthode ou d'une doctrine (Maniglier, 2006). S'ouvre alors la question d'une définition plus en phase avec la réalité du phénomène « lithique ».

---

[22] Cet « échelon » est également nommé par certain « *opération technique* » (Pérez-Balarezo, 2022).

[23] Voir également les niveaux d'analyses évoqués par F. Sigaut (2012 p.52-53) et les points de vue descriptifs proposés : structure, fonctionnement et fonction.

[24] Puisque « *En tant qu'expérience, en tant que « subjective », la perception suppose un acte par lequel la conscience appréhende tel contenu, c'est-à-dire lui confère un sens. On sait depuis Platon, que toute expérience est une reconnaissance : jamais je ne pourrais percevoir que telle chose est si je n'étais en mesure d'apercevoir ce qu'elle est. Ce n'est pas en tant qu'existence brute qu'une réalité peut accéder à la conscience, mais en lui offrant une signification. Tout le problème de la perception est de parvenir à conférer un statut satisfaisant à cette signification, et, partant, à la subjectivité qui lui donne vie.* » (Barbaras, 2016 p.26-27).

En effet, même si des définitions de la « structure » en technologie lithique sont proposées par plusieurs préhistoriens depuis au moins les années 1970, certains aspects de cette notion paraissent « omis » puisqu'actuellement elle renvoie à deux dimensions : **une dimension relationnelle** de « dépendances internes » s'inscrivant dans, et se matérialisant par un « volume défini » (**dimension matérielle**) sensu Boëda (1991a) et Forestier (2020).
Ainsi, la notion de structure constitue la voie d'accès principale au « décodage » des intentions techniques des artisans de la Préhistoire puisqu'elle s'impose en premier lieu comme un puissant « outil méthodologique » permettant la projection d'un « modèle structural » sur les objets lithiques afin d'arriver à déceler les invariants. **C'est justement parce que les objets lithiques du Paléolithique ancien et moyen sont hors de notre « technocosme » et qu'ils ne peuvent être « re-connus » que l'application d'un modèle structural permet de** les « *(...) ramener à un discours homogène des expériences différentes* » (Eco, 1972 p.335) et ainsi de **retracer le fil d'ariane de leur mémoire technique : la structure absente**. De fait, la quête de la « structure » des lithiques est donc double :

- Arriver à saisir une stabilité technique (un concept),
- Et arriver à déchiffrer une dynamique (une méthode).

Arrivés à ce stade, nous sommes en mesure de nous poser la question suivante : comment la structure est-elle la clé de décodage de l'algorithme et vice-versa ?

7.2. Une lecture technique et structurale au cœur de la démarche du préhistorien-technologue : de la matrice à l'algorithme

Le titre de cette sous-partie pourrait nous faire croire à un basculement de notre recherche dans le monde de la Mathématique et de l'une de ses branches, l'*Algorithmique*. Néanmoins, c'est parce que cette thèse est confrontée à des problèmes à résoudre qu'elle se doit de mobiliser tous les outils méthodologiques et conceptuels à sa disposition pour arriver à toucher du doigt la « réalité » du préhistorique. Dans ce cadre, les objets lithiques sont perçus à travers une lecture technique et structurale posée comme fondement de notre démarche analytique. Dans ses grandes lignes, cette recherche s'affaire à tenter de décoder l'algorithme à partir de la matrice. Mais qu'est-ce que cela peut-il bien signifier ?

Tout d'abord que, comme nous l'avons déjà longuement évoqué *supra*, les objets en pierre taillée du Paléolithique ancien/moyen sont forcément projetés hors de notre technocosme[25] rendant une démarche typologique et/ou morphologique caduque. Nous reviendrons par la suite sur l'importance de s'affranchir de la forme par l'appréhension de la structure. Trois notions majeures vont être récurrentes dans le fil de cette thèse et notamment dans la partie comparaisons/discussion : la structure, l'algorithme et la matrice.

1) La première a été introduite et détaillée dans la sous-partie précédente et nous reprenons à notre compte, la définition qui nous semble la plus fidèle, c'est-à-dire qu'elle sera comprise ici comme : « *(...) une entité autonome de dépendances techniques internes* » (Forestier, 2020 p.94) à

[25] « *L'outil a beau être le support externalisé d'une mémoire, nous sommes dans l'incapacité d'accéder, ni à sa fonction ni a fortiori à son fonctionnement. Ce sont des objets qui sont en dehors de toute mémoire technique contemporaine.* » (Boëda, 2005 p.48).

l'échelle du volume de l'objet lithique inséré au sein de la structure générale de l'assemblage renvoyant au sous-système technique (Geneste, 1991).

2) La deuxième notion est celle d'algorithme et nécessite d'être un peu développée à travers plusieurs définitions :

Une première définition générique nous indique que l'algorithme correspond à un : « *Ensemble de règles opératoires dont l'application permet de résoudre un problème énoncé au moyen d'un nombre fini d'opérations. Un algorithme peut être traduit, grâce à un langage de programmation, en un programme exécutable par un ordinateur.* » (Dictionnaire Larousse).

Une deuxième définition provient d'un ouvrage d'introduction à l'Algorithmique et nous dit qu'il est une : « *(...) procédure de calcul bien définie qui prend en* ***entrée*** *une valeur, ou un ensemble de valeurs, et qui donne en* ***sortie*** *une valeur, ou un ensemble de valeurs. Un algorithme est donc une séquence d'étapes de calcul qui transforment l'entrée en sortie. (...) L'algorithme décrit une procédure de calcul spécifique permettant d'obtenir cette* ***relation entrée/sortie*** » (Cormen et al., 2010 p.3). À partir de cela nous concevons dans cette thèse l'algorithme comme : « *(...) une suite finie d'opérations techniques élémentaires constituant l'essence même du schéma opératoire. L'algorithme est un phénomène unique et répétitif.* » (Forestier, 1993 p.57). Ainsi, cette « *suite d'opérations techniques élémentaires* » à la fois dévoilée et dévoilant la structure se caractérise par une entrée (causalité) et une sortie (finalité) comme le précise Michel Lepot (1993).

À ce jour, la notion « d'algorithme » en technologie lithique a surtout été primo-utilisée pour définir le phénomène « Clactonien » (Forestier, 1993) puis également nommé par la suite débitage « de type C » (Boëda, 2013). On retrouve également de multiples occurrences de ce terme dans le mémoire « d'Habilitation à diriger des recherches » (HDR) d'Éric Boëda. En effet, dans ses recherches, il questionne les systèmes de production au Paléolithique ancien et moyen et notamment les principales conceptions du débitage connues pour ces périodes que sont : le « Discoïde », le « Clactonien », le « Levallois », le « Quina » et le « Triface ». Pour cet auteur, l'algorithme correspond aux séquences opératoires c'est-à-dire à la succession d'enlèvements sur un bloc de matière première marquée par un début (une entrée) et une fin (une sortie). Un même algorithme peut se répéter plusieurs fois sur un même bloc/matrice et même, « évoluer » (s'auto-structurer) en s'adaptant aux contraintes proposées par la structure volumétrique en devenir.

En outre, certains concepts de taille se caractérisent par une structuration spécifique de leurs algorithmes comme pour les concepts : « *Discoïde ou Clactonien,* ***les algorithmes se structurent*** *différemment. Dans le cas du Discoïde, les* ***algorithmes*** *successifs se* ***structurent*** *selon un plan invariant durant tout le processus (plan d'intersection des surfaces de débitage et des plans de frappe). Alors que dans le cas du Clactonien, chaque* ***algorithme*** *évolue sur la surface du bloc selon des critères techniques sans cesse renégociés, aucun plan ne venant* ***structurer*** *le débitage. Toutefois, dans les deux cas, la motivation est identique : c'est parce que la récurrence n'est plus possible qu'une nouvelle orientation est choisie. La forme n'est pas une fin en soi qui dénoterait d'une conception nouvelle du débitage, mais le résultat (attendu ou inattendu) d'adaptation à certaines contingences qui aboutissent (par hasard) à une forme identique.* » (Boëda, 1997b p.47). À partir de tout cela, la notion d'algorithme renvoie à ce que certains nomment « *formule* » (Chevrier, 2012a p.77) constituant la double « essence » : du schéma opératoire (comme « segments » de celui-ci) et de la structure de l'objet.

Dans le cadre du débitage S.S.D.A, « *(...) l'algorithme n'existe que par l'opposition systématique des deux surfaces où A est prédéterminée et prédéterminant pour B.* » (Forestier, 2000 p.539). Nous voyons ainsi que la structure et l'algorithme sont intimement liés dans un jeu de réciprocité où l'algorithme construit la structure et la structure construit l'algorithme car : « *(...) ce dernier est à la fois structure, structuré et structurant et s'applique directement sur le bloc. Dans ce cas, l'algorithme A/B a un caractère « structuro-déformateur » : on passe d'une forme naturelle (dite fermée) à une forme structurée, souvent pas exploitée dans sa totalité (dite ouverte).* » (op.cit. p.543). Il nous semble alors que les objets lithiques tels qu'on les analyse correspondent à une fixation d'une « *algorithmisation de la structure* » (fig.14) ou bien un « *algorithme de la structuration* » (Nemo, 1975 p.37) ? Quoiqu'il en soit, la quête des algorithmes est essentielle car : « *(...) ce n'est pas toujours uniquement au travers de l'identification de formes générales ou de volumes particuliers de nucléus qu'il va falloir chercher à décrypter une méthode de taille ou encore définir un techno-complexe, mais dans la reconnaissance d'un algorithme sur une ou plusieurs surfaces du nucléus* » (Forestier, 1993 p.58). Les seules limites pouvant compromettre le décodage des algorithmes réside dans l'état de préservation de la structure, affectée par le temps et le moment d'abandon de la matrice.

Justement, nous arrivons à la troisième et dernière notion à aborder : celle de matrice dont voici quelques propositions de définitions formulées par des travaux conceptuellement et analytiquement proches de ceux que nous menons dans cette thèse :

- « *(...) l'objet obtenu est une* ***matrice****, sur laquelle un ou plusieurs outils peuvent ensuite être confectionnés, simultanément ou successivement.* » (Lourdeau, 2010 p.73).
- « *Par* ***matrice*** *lithique, nous entendons un module de matière première débité ou façonné dont la vocation est de générer des supports et/ou d'être lui-même in fine un outil ou un support d'outil(s)* » (Brenet et al., 2014 p.99).
- « *Une* ***matricis*** *est un objet capable de porter des outils différents tout en gardant sa structure matricielle (originelle).* » (Forestier, 2020 p.14).
- « *A "tool-blank object" is a blank on which different tools (UTF-CTs) could be made successively or simultaneously, and the artifact is a* ***matrix****.* » (Zhou, 2021 p.603).
- « *Cette* ***matrice*** *est le noyau, le cœur des spécificités permettant l'éventail d'agentivité spécifique des objets techniques* » (Ahmed-De Lacroix, 2022 p.206).
- « *Une* ***matrice*** *est tout objet lithique qui a été adéquatement transformé/sélectionné pour supporter un ou des outils. D'un point de vue géométrique, toute* ***matrice*** *a un centre de masse (corps) et une périphérie (extensions).* » (Pérez-Balarezo, 2022 p.348).

À la lecture de ces extraits, cette notion semble concerner des objets lithiques impliqués dans des activités principalement fonctionnelles. La « matrice » telle que pensée dans cette thèse renvoie pour nous à trois possibilités « génératrices » potentielles :

- Une <u>matrice fonctionnelle</u> correspondant à un objet transformé portant un ou plusieurs outils ;
- Une <u>matrice productionnelle</u> correspondant à un objet transformé portant les traces de la génération d'un ou plusieurs produits (pouvant à leur tour être ou devenir des matrices) ;
- Une <u>matrice mixte</u> correspondant à un objet impliquant la succession d'un processus de débitage puis de façonnage ou bien l'inverse.

C'est donc à partir de ces trois notions que notre lecture technique et structurale se déploie dans ce travail. Cette démarche analytique est guidée par une volonté de s'extirper de la première vision

que les objets nous donnent à voir, c'est-à-dire leur forme, afin de ne pas tomber dans le piège de « l'hylémorphisme[26] ». Pour déjouer cet obstacle perceptuel, **seule une lecture de ce type permet de révéler la variabilité des « constructions » volumétriques d'artefacts morphologiquement similaires et** à l'opposé **de trouver des similitudes techniques et structurelles dans des artefacts aux formes innombrables**, composant l'immense majorité des assemblages du Pléistocène inférieur et moyen autour du monde. Ainsi, une des voies d'accès à cet échappatoire à la « vue de la forme » réside dans la notion d'homothétie qui permet notamment de retracer la variabilité d'un système de production[27]. À ce titre, les systèmes de production du Paléolithique ancien et moyen livrent deux exemples éloquents : le débitage de type Clactonien et le débitage Discoïde. En effet, le premier correspond à une structure non homothétique puisqu'à partir d'un même algorithme, les matrices productionnelles (nucléus) présentent des morphologies instables (variées) ; le second correspond à une structure homothétique puisqu'à partir d'un même algorithme, les matrices productionnelles (nucléus) présentent des morphologies stables (caractéristiques), tout comme pour le Levallois.

Un autre aspect des structures doit ici être précisé à partir des travaux de G. Simondon (1958) entre deux dispositions des objets techniques introduit par É. Boëda. Cet aspect correspond au processus de « concrétisation » (Barthélémy, 2015) faisant la distinction entre une « structure abstraite » comprise comme une « *juxtaposition d'éléments techniques* » et une « structure concrète » comme une « *intégration des éléments, qui ne peuvent fonctionner isolement* » (Bodin, 2011).

Enfin, avant de clore cette sous-partie, il est nécessaire d'évoquer l'importance que joue la notion d'affordance dans la régulation/dérégulation de la structure des objets.
Longtemps « oublié » cet aspect de la production est pourtant essentiel pour comprendre la genèse d'artefacts qui présentent une majorité de parties naturelles comme par exemple, les objets sur galet (Pérez-Balarezo et al., 2023 ; Pérez-Balarezo et Guibert, 2023). La notion d'affordance désigne ici un concept apparu sous la plume de James J. Gibson dans un ouvrage intitulé « *The Senses Considered as Perceptual Systems* » publié en 1966. À travers une vision écologique, il définit ce néologisme comme « *(...) les possibilités d'action offertes par les propriétés physiques du milieu* » (Gibson, 1979 p.127). À la suite de cette introduction, les affordances pénètreront et s'adapteront à divers champs disciplinaires comme ceux de l'ergonomie, des neurosciences, de l'informatique ou encore pour ce qui nous concerne, de l'anthropologie. Au sein de la technologie lithique dite « à la française », cette notion sera adaptée par Éric Boëda et Marcos De Melo Ramos (2017). Pour une histoire et une fortune détaillées de la notion d'affordance, nous renvoyons à la très complète synthèse de Pérez-Balarezo et González-Varas (2023).

[26] « *Ces notions de forme et de structure évoquent la définition classique aristotélicienne de l'objet (être) connue sous le terme d'hylémorphisme, selon lequel tout objet est le produit de l'impression d'une forme (morphe) dans la matière (hyle). La forme est alors source de propriétés qualitatives et la matière source de propriétés quantitatives. De cette vision naît un déséquilibre qui veut que la matière, vue comme amorphe et inerte, ait un rôle passif, non créateur, au contraire de la forme voulue, qui est le résultat d'une création.* » (Boëda, 2013 p.32).

[27] « *La notion d'homothétie ou de non homothétie est un outil extrêmement important puisqu'elle nous permet de considérer des objets différents comme n'étant que l'expression de la variété inhérente à un système de production. Cette variété d'expression morphologique est nécessaire pour assurer son fonctionnement.* » (Boëda, 1997b p.9).

Dans le cadre de cette thèse, nous considérons l'affordance sous trois de ses aspects : en tant qu'opération technique[28] au même niveau que le façonnage ou le débitage et en tant que critères techniques déjà présents dans la matière et suggérés/proposés par elle-même. En outre, comme opération technique, l'affordance peut se présenter sous trois compositions principales : une **affordance totale** requérant la mobilisation de l'ensemble des critères techniques naturels présents sur un volume brut ; une **affordance moyenne** requérant plusieurs portions du volume brut et étant à l'équilibre avec une autre opération technique ; une **affordance partielle** requérant la mobilisation d'une seule portion du volume brut (Pérez-Balarezo, 2022). Dans la sous-partie *infra*, nous développerons le protocole d'analyse et les critères sélectionnés nous permettant de décoder les algorithmes qui structurent les matrices afin de saisir l'essence de la variabilité des productions lithiques entre Garonne et Méditerranée.

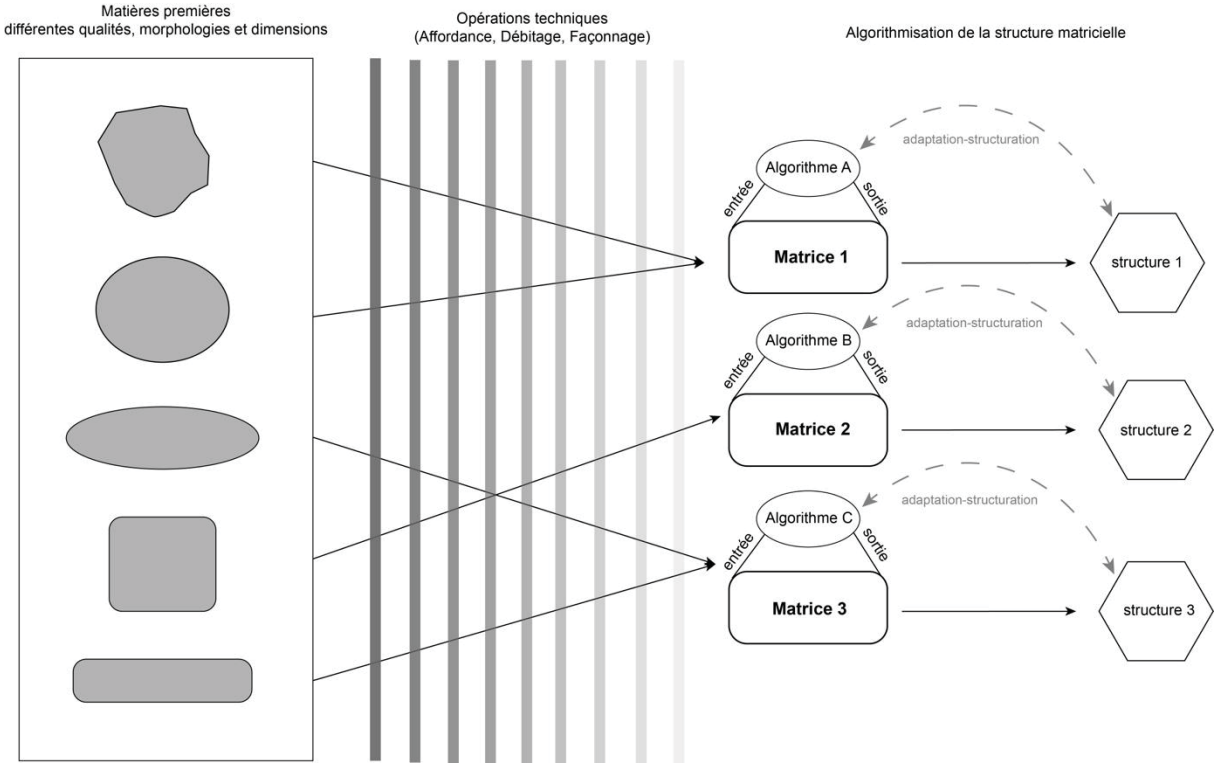


Figure 14. Schéma général du processus « d'algorithmisation » de la structure matricielle.

7.3. Construction d'une méthode pour l'étude des assemblages lithiques entre Garonne et Méditerranée : la démarche analytique

Le choix d'une lecture structurale pour l'étude des assemblages lithiques du Pléistocène moyen entre Garonne et Méditerranée trouve sa justification dans les caractéristiques des collections

[28] « *(…) la topologie naturelle du support « suggère » (afford) une solution fonctionnelle. Par conséquent, nous comprenons qu'il ne s'agit pas simplement d'une simple sélection d'une matière première, mais plutôt de l'élection d'un support qui contient les critères techniques recherchés dans l'expression de ses caractéristiques naturelles disponibles dans un paysage naturel spécifique. C'est précisément pour ça que l'Affordance est un principe de production au même niveau hiérarchique que le Débitage et le Façonnage : tous trois sont à l'origine de trajectoires techniques* » (Pérez-Balarezo et al., 2023 p.14).

étudiées s'inscrivant dans une variabilité « inexpliquée » des industries lithiques de ces périodes anciennes. En effet, les collections sélectionnées pour cette étude - que nous présenterons en détail par la suite - proviennent de divers contextes de préservation (terrasse alluviale et grotte) et de découverte (fouilles préventives, fouilles programmées et ramassages de surface). De même les séries étudiées ne présentent pas toutes des effectifs équivalents qui varient entre une grosse centaine et plus d'un millier d'objets. Dans ces conditions, les aspects techno-économiques ne seront que brièvement abordés (Perlès, 1981, 1991) sur la base des recherches antérieures et de l'état des connaissances sur la « mobilité » des roches grenues à l'échelle de l'espace étudié (Jarry, 2010 ; Turq et al., 2010). Cependant les séries étudiées ici sont largement constituées de productions sur galet provenant de matières premières collectées en position secondaire dans le lit des cours d'eau avoisinants. Dans ce cadre, une détermination précise des gîtes primaires n'apporterait finalement qu'un intérêt très limité. Ainsi le seul aspect de l'économie des préhistoriques atteignable par cette étude sera celui d'une gestion différentielle des matières premières.

C'est donc sur un plan principalement qualitatif que l'approche méthodologique sélectionnée s'inscrit dans le cadre global de ce l'on nomme « Technologie lithique » (Dauvois, 1976 ; Inizan et al., 1995 ; Tixier, 2012 ; Tixier et al., 1980). Notre protocole d'analyse s'inspire du renouveau méthodologique initié au début des années 1990 par Michel Lepot (1993) et formalisé par Éric Boëda (1991, 1997b, 2013). Cette approche reprend à son compte le concept de « chaîne opératoire » (Audouze et Karlin, 2017 ; Boëda et al., 1990 ; Leroi-Gourhan, 1964 ; Pelegrin et al., 1988) tout en projetant une « *théorie artisanale de l'outil* » qui puise ses fondements théoriques et conceptuels à la fois dans l'œuvre de Ludwig Von Bertalanffy avec la « Théorie générale des systèmes » (1973) et dans celle de Pierre Rabardel faisant intervenir une vision ergonomique et cognitive des outils au sein d'une triade composée de l'Humain, de l'Objet et de la Matière d'œuvre à transformer (Rabardel, 1995). Nous appliquerons notre propre vision, plus pragmatiste sur le matériel d'étude. En effet, **deux niveaux de lecture**[29] seront appliqués aux pièces inférées comme outils. Un **premier** en mobilisant la notion de **structure volumétrique**, c'est-à-dire en appréhendant l'objet-outil comme un volume « construit » et structuré caractérisé par une identité volumétrique (i.e. des dimensions, une masse, une répartition intrinsèque de la matière) et un matériau aux propriétés physiques singulières. La structure volumétrique constitue nécessairement pour l'analyste-préhistorien une « fixité » au moment où il l'étudie. Puis, un **second** niveau de lecture est celui de **l'approche systémique de l'outil** qui permet sur la base de caractéristiques techno-morphologiques des zones périphériques de l'objet d'inférer des Unités Techno-Fonctionnelles et donc de dégager une/des logique(s) de fonctionnement de l'outil. Ici, la triade (UTFt/UTFé/UTFp) est inopérante puisque la partie transmettrice de l'énergie est toujours confondue avec la partie transformative ou préhensée. Par conséquent, la « logique » de l'outil *i.e.* son **organisation systémique** est définie sur la base du couple UTFt/UTFp. Dans cette perspective, ce second niveau permet de penser l'objet-structure *en action* et donc de considérer le système comme une « **dynamique** ». De là, découle plusieurs possibilités offertes par l'articulation structure volumétrique/agencement systémique des UTF, ainsi :

[29] Cette distinction scalaire est aussi présente dans un travail récent appliquant une approche couplée (tracéologie et analyse techno-morpho-fonctionnelle) à des assemblages du Paléolithique ancien en Europe. « *Nous distinguons deux niveaux dans la structure des artefacts : la morphologie générale de l'objet et l'agencement des différentes parties qui le compose* » (Guibert-Cardin, 2022 p.336).

- Une structure peut « porter » un couple d'UTF
- Une structure peut porter plusieurs couples d'UTF

Ces configurations peuvent être **associées** (structure=système) ou **dissociées** (structure≠système) puisque « *Ce qui finalement varie est la spatialisation des unités techno-fonctionnelles sur la pièce et par conséquent, le mode de fonctionnement de la structure* » (Mesfin, 2021 p.141). À partir de là, une nouvelle typologie de l'outillage est possible en se basant à la fois sur les types de structures volumétriques et sur les agencements systémiques qu'elles portent ou incarnent.

Notre protocole analytique global se découpe en trois grandes étapes « interconnectées » que nous présentons en suivant :

- Une **analyse productionnelle** fondée sur une lecture diacritique classique ;
- Une **analyse technique et structurelle** fondée sur l'étude des produits (et notamment des outils) en permettant d'identifier les types de structures volumétriques produites et de décrire les UTF associées à chaque type de structure ;
- Une (nouvelle) **construction typologique de l'outillage** inférée à partir des types de structures volumétriques identifiées en lien avec les UTF.

La première étape de cette étude vise donc à documenter les stratégies de production à travers le décodage des opérations d'affordance, de débitage et de façonnage inscrites sur les objets qui composent un assemblage lithique. Le cadre imposé par la notion de la « chaîne opératoire » est tout à fait adapté ici et permet de proposer une reconstitution virtuelle des étapes de la vie de l'objet, depuis la phase de sélection de la matière première jusqu'à son abandon, en passant par sa fabrication puis par son utilisation (éventuelle) sur un ou des matériaux, et qui peut mener au déchiffrage d'autres étapes telles que la réutilisation ou l'entretien.
La lecture de chaque objet s'effectue suivant une vision dynamique par l'intermédiaire de la réalisation de schémas diacritiques/diagrammatiques détaillant les étapes de la construction de l'objet (Dauvois, 1976). Ces schémas sont en soit une première interprétation synthétique et un regard objectif de l'analyste-préhistorien porté sur l'objet en pierre taillée. Dans ce cadre, tout l'objectif sera d'appréhender des objets préhistoriques comme de véritables « boites noires » enregistreuses de signes (pétrographiques, techniques, volumétriques et structurels) suivant une vision dépourvue d'*a priori* analytiques et interprétatifs (Guibert et al., 2023).
Ainsi, cette première phase dite « productionnelle » vise à documenter en amont de l'analyse structurelle, les trois opérations techniques principales pouvant s'exprimer dans un assemblage donné :

- L'**affordance** correspond à une sélection préférentielle « fonctionnalisante » de bloc de matières premières disposant de critères volumétriques, techniques et structurels déjà présents initialement dans le bloc. Ceux-ci seront maintenus et valorisés dans le produit final par l'artisan préhistorique sous la forme d'éléments structurants à part entière, et de fait participent à la fonctionnalisation de la pièce s'il s'agit d'un outil[30].

[30] « *En tant qu'opération technique, l'affordance se comprend par les critères fonctionnels déjà présents dans la matière et incorporés dans la confection du futur outil. En revanche, dans le débitage et le façonnage, ces critères sont extérieurs à la matière première qui nécessite une transformation. (…) Il suffit de voir dans l'affordance la perception des critères naturels avec leur intégration dans la structure même de l'outil dès la phase de sélection.* » (Pérez-Balarezo & González-Varas, 2023 p.248).

- Le **débitage** correspond suivant une définition classique à « *(...) une action qui consiste à fractionner la matière première afin d'obtenir des supports. Cette définition conventionnelle s'emploie pour les seuls produits obtenus intentionnellement par percussion et/ou pression. (...) Le débitage partage la matière première en deux catégories d'objets complémentaires : le nucléus et les produits de débitage.* » (Inizan et al., 1995 p.59). Cette opération s'effectue en deux temps (initialisation et production) suivant un « *(...) fractionnement d'une structure volumétrique par une panoplie de méthodes spécifiques en différentes unités et volumes qui sont obtenues en séries différenciées ou standardisées, récurrentes ou linéales selon les cas.* » (Boëda, 1991a p.41). La structure volumétrique du nucléus matérialisant le concept de taille constitue un des deux témoins avec les produits permettant de jauger du degré de prédétermination et de complexité du débitage. Suivant ces deux « degrés », six types de structures volumétriques de débitage ont été proposées (Boëda, 2013).
- Le **façonnage** correspond à « *(...) une succession d'opérations de taille dont le but est de fabriquer un objet et un seul en sculptant la matière première selon la forme désirée. Ce mode de taille, qui peut s'insérer dans n'importe quelle phase d'une chaîne opératoire, a pour finalité de créer une morphologie spécifique, qu'il s'agisse d'une pointe de flèche dont on pressent la fonction, du biface dont on ignore l'usage, de la préforme de la hache destinée au polissage...* » (Inizan et al., 1995 p.43). Là aussi, l'importance de la sélection volumétrique initiale est importante car « *il s'agit de l'aménagement d'une pièce au sein d'une masse de matière investie dès le départ de l'approche progressive de la forme et du volume final* » (Boëda, 1991a p.41). Dans ce cadre, M. Brenet et É. Boëda différencient plusieurs phases de production au sein de l'opération de façonnage :
    - Une étape de « mise à façon » correspondant à la construction volumétrique concrétisée sous la forme d'une structure symétrique ou asymétrique ;
    - Une étape « d'aménagement des bords avant affûtage » ; une étape de « mise en fonction » équivalant à une confection (retouche) de la structure produite.

Dans le cadre de cette thèse, la description de ces trois opérations principales permet d'effectuer des différenciations entre les types principaux de matrices rencontrés. Néanmoins, certains objets se trouvent à la limite de l'efficience de ces notions. En évoquant cela, nous pensons naturellement aux objets classés en « nucléus-outils » ou « galets testés » qui sont assez nombreux dans les assemblages du Paléolithique ancien, et donc dans notre corpus sélectionné. Certains d'entre eux relèvent de chaînes opératoires mixtes comme cela a été détaillé dans des travaux sur les phases anciennes du Paléolithique moyen du Sud-Ouest de la France (Brenet, 2011) ou le concept dit « trifacial » est assez bien représenté (Boëda, 1991b ; Chevrier, 2006 ; Mathias et Bourguignon, 2019).

Voici à présent les critères retenus pour la description des matrices issues des trois opérations détaillées *supra*. Comme nous l'avons déjà évoqué pour l'affordance, les matrices issues de cette opération pourront présenter trois conceptions techniques et structurelles différentes : une **affordance totale**, une **affordance moyenne** et une **affordance partielle**.
Les critères descriptifs adoptés pour l'affordance sont[31] :

- La morphologie générale ((sub)ovoïde, oblongue, cubique, etc.) ;
- Les dimensions (longueur, largeur et épaisseur) ;

[31] Dans un soucis de transcrire au mieux ces différentes conceptions de l'affordance en tant qu'opération technique, une charte de représentation graphique est présentée en bas de la figure 19.

- La masse (en grammes) ;
- Le type et la qualité de la matière première (quartzite, quartz, lydienne, calcaire, silex, etc.) ;
- Le type de support (bloc, galet, plaquette, éclat, rognon, gélifract, etc.) ;
- Les sections des matrices (convexe, sécante, abrupte, etc.) ;
- La topographie des surfaces (plane, convexe, concave).

Pour l'opération technique de **débitage**, les matrices productionnelles sont décrites en tenant compte à la fois des critères « naturels » énoncés au-dessus et suivant les critères « artéfactuels » suivants :

- L'état physique et l'intensité du processus (notamment, est-ce que ça affecte la lecture technique ?)
- La nature du plan de frappe (corticale, non corticale, mixte) ;
- La morphologie de la surface du plan de frappe (plane, convexe, etc) ;
- Les angles d'intersection entre surface de plan de frappe et surface de débitage ;
- La présence de convexités latérales et/ou distales ;
- Les nervures guides (récurrences des enlèvements) ;
- Le nombre moyen d'enlèvements par matrice ;
- La morphologie des négatifs d'enlèvements (ovalaires, irréguliers, (sub)quadrangulaires, triangulaires, etc.) ;
- La direction du débitage (unidirectionnelle, bidirectionnelle, multidirectionnelle, convergente, orthogonale, etc.) ;
- La présence d'un tranchant potentiellement utile ;
- Le volume exploité par rapport à la répartition volumétrique totale (ce critère nous a parfois permis de différencier plus clairement les nucléus « peu investis » des outils unifaciaux sur galet).

À partir de ces observations, deux méthodes de débitage principales sont renseignées à partir de la notion de « volume utile[32] » :

- Une méthode à **enlèvement unique par volume utile** ;
- Une méthode par **série d'enlèvements récurrents**.

De même l'observation de l'organisation des séries d'enlèvements permet de définir des modalités de débitage qui peuvent être : frontale ou périphérique (unipolaire, bipolaire, orthogonale), centripète (hiérarchisée ou alternante), alternante, combinée, etc. La documentation de ces méthodes et modalités est regroupée au sein de schémas opératoires de production (SOp). Ce sont ces derniers qui permettront de caractériser avec la plus forte résolution les assemblages étudiés.

Toujours issus du débitage, les **éclats produits** font l'objet d'une analyse suivant les critères suivants :

- L'état physique et l'intensité du processus (notamment, est-ce que ça affecte la lecture technique ?)
- Le type et la qualité de la matière première (quartzite, quartz, lydienne, calcaire, silex, etc.) ;
- Les dimensions (longueur, largeur et épaisseur) ;

[32] « *(…) le volume configuré ou volume utile représente-t-il la totalité ou seulement une partie du volume du bloc ? Rappelons que le volume configuré est un volume nécessaire et suffisant comprenant une surface de débitage, une surface de plan de frappe et une masse.* » (Boëda, 2013 p.89). À partir de cette notion, les productions peuvent être additionnelles (i.e. le volume utile correspond à une seule partie du volume total de la matrice) ou bien intégrées (i.e. le volume utile correspond à l'ensemble du volume total du nucléus).

- La masse (en grammes) ;
- La morphologie des bords (parallèles, convergents, divergents, ovalaires, déjetés, irréguliers, etc.) ;
- La nature des talons (corticaux, non corticaux, mixtes, abattus, etc.) ;
- La structure des éclats permettant de définir des technotypes (éclats corticaux, semi-corticaux, débordants, etc.) ;
- Le type de matrice qui l'a « généré » (galet, éclat, plaquette, bloc, rognon, gélifract, etc.).

Les éclats font également l'objet d'analyses dimensionnelles afin d'établir des classes lors de calculs d'indices d'allongement, de largeur et de robustesse. L'ensemble de ces observations permet de renseigner au mieux les objectifs de production.

Enfin, les matrices dites fonctionnelles se référant ici principalement aux objets provenant d'une opération technique de **façonnage** sont décrites suivant ces critères :

- L'état physique et l'intensité du processus (notamment, est-ce que ça affecte la lecture technique ?)
- La morphologie générale ((sub)ovoïde, oblongue, cubique, etc.) ;
- Les dimensions (longueur, largeur et épaisseur) ;
- La masse (en grammes) ;
- Le type et la qualité de la matière première (quartzite, quartz, lydienne, calcaire, silex, etc.) ;
- Le type de support (bloc, galet, plaquette, éclat, rognon, gélifract, etc.) ;
- La direction des enlèvements structurants (convergente, unidirectionnelle, etc.) ;
- Symétrie/asymétrie du volume par rapport aux plans frontal, sagittal et à l'axe morphologique de l'outil ;
- Nombre de surfaces (2/3/4/+) ;
- La localisation de la partie active « tranchante » (distal, latéral, mésio-distal (bord/pointe) et périphérique).

À partir de la documentation globale de ces critères, les matrices fonctionnelles sont classées suivant plusieurs conceptions techniques différentes. Ainsi, l'opération de **façonnage** est **totale** ou **partielle** comme pour l'affordance.

Le **façonnage total** renvoi à une « artéfactualisation » de l'objet qui peut être unifaciale, bifaciale ou trifaciale. Il s'agit de la transformation d'un bloc de matière première en matrice-outil ou d'outils qui présente ici une structure symétrique ou asymétrique vis-à-vis des plans frontaux et sagittaux et par rapport à l'axe longitudinal correspondant parfois à l'axe morphologique de l'outil.

Le **façonnage partiel** renvoie à une construction de la matrice-outil ou d'outils par l'intégration de critères techniques « naturels » structurants en synergie avec des critères techniques « artificiels » exprimés par un aménagement uni ou bifacial permettant la production d'une structure matricielle symétrique ou asymétrique vis-à-vis des plans frontaux et sagittaux et par rapport à l'axe longitudinal.

In fine, les objectifs principaux de cette analyse productionnelle (fig.15) sont d'identifier : les schémas opératoires d'affordance, de débitage et de façonnage (technique, modalité et méthode) à travers la récurrence de modes d'exploitation ; les récurrences dans les actions techniques et les objectifs volumétriques (morpho-structure des éclats produits et des objets façonnés). Après cette

analyse, une synthèse techno-productionnelle permettra de faire un résumé des chaînes opératoires identifiées dans l'assemblage sous la forme d'un schéma synoptique.

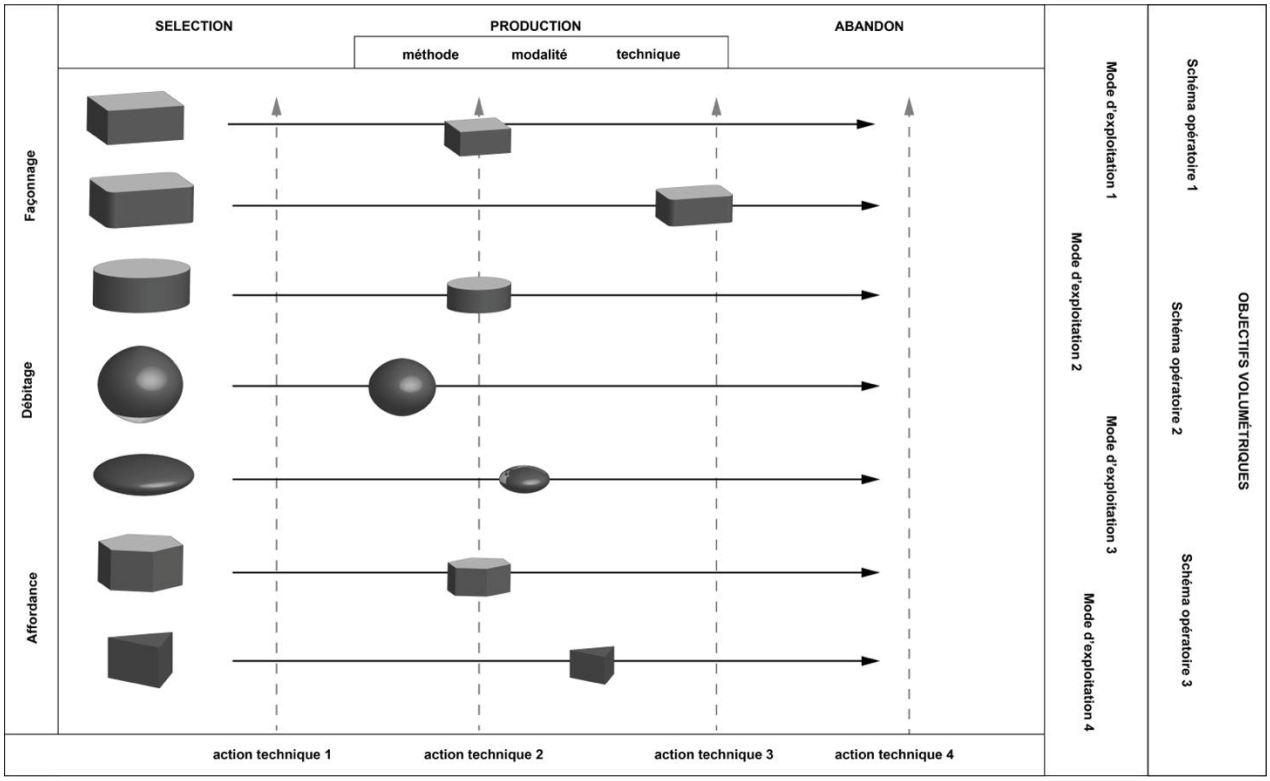


Figure 15. Schéma général du processus de l'analyse productionnelle menée dans cette thèse.

À présent, la deuxième étape fait le lien avec la première en se fondant sur la caractérisation des matrices fonctionnelles (outils ou supports d'outils) produites par les opérations d'affordance, de débitage ou de façonnage. Celle-ci se base sur une **lecture technique et structurelle « emboitée »** des pièces interprétées comme outil[33]. Tout d'abord, un premier niveau de l'analyse permet de déchiffrer l'agencement volumétrique des outils en les regroupant par type de structure volumétrique. Puis, un second niveau analytique est consacré au croisement des observations précédentes avec l'identification de relations systémiques internes issue de l'application d'une orientation analytique singulière : la « théorie artisanale de l'outil » (Lepot, 1993). Suivant ces préceptes, l'outil est pensé non seulement en système au sein d'une triade humain/objet/matière mais également comme système « à part entière » puisqu'il est décomposable en sous-systèmes[34] (fig.16). Compte tenu de cela, les concepts d'instrumentalisation et d'instrumentation (Rabardel, 1995) sont mobilisés pour penser les contraintes techniques et culturelles qui régissent les relations entre l'outil, l'humain et la matière d'œuvre. Pour les processus d'instrumentalisation, celles-ci sont

[33] Il est important de préciser ici que la méthode proposée se doit d'être la plus flexible possible afin de s'adapter aux diverses particularités des « boites à outils » analysés. De facto, nous n'étudierons pas de la même façon les macro-outils que les petits outils sur éclat ou débris. En effet, pour la première catégorie, les sériations techno-structurelles seront fondées sur les deux niveaux de lecture précisés. Alors que pour la seconde catégorie, la structure volumétrique des supports sera importante mais pas forcément décisive dans la construction de nos technotypes. Ce groupes de petits outils seront principalement défini sur leur organisation systémique, c'est-à-dire sur l'agencement du couple UTFt/UTFp.

[34] Ici pensées comme unités (UTF) en relation/système. Leur documentation permet de décrire la dynamique d'un objet-outil par la mise en évidence de relations systémiques (UTFt/UTFp).

extrinsèques (i.e. caractéristiques de la matière d'œuvre, impact de l'environnement, ainsi que celui de la mémoire technique héritée par l'artisan préhistorique) et intrinsèques (la structuration de l'objet technique analysé). En ce qui concerne les processus d'instrumentation, ils sont régis par les contraintes liées aux schèmes d'utilisation, structurant l'objet technique suivant trois relations : la relation contraignante de l'outil avec la matière d'œuvre ; la relation contraignante de l'outil avec l'humain ; la relation contraignante de l'humain, de l'outil et de la matière d'œuvre dans un rapport de spatialité (Boëda, 2021 p.44-45).

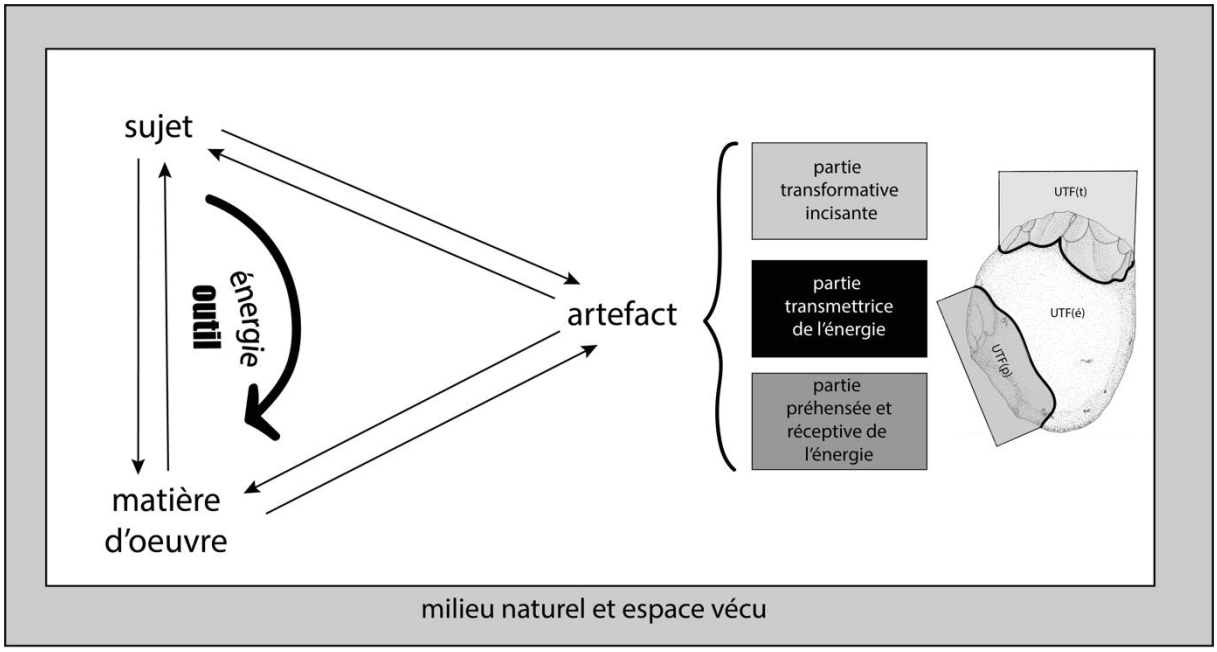


Figure 16. Schéma de la décomposition systémique de l'outil en Unités Techno-Fonctionnelles (UTF) (inspirée de Boëda, 2013).

À partir de là, la matrice fonctionnelle doit être considérée comme un objet structuré à « dé-structurer » afin d'arriver à cerner au mieux les intentions premières de l'artisan de la Préhistoire. L'approche analytique sélectionnée permet d'atteindre en les déchiffrant les conséquences structurelles retranscrites dans les traces laissées par la phase de production de l'objet. Comme déjà énoncé, une double perception structurale et systémique de « l'outil » préhistorique (Boëda, 1997a, 2001, 2013 ; Lepot, 1993) permet de le « découper » en au moins trois sous-systèmes (ou sous-structures) ou Unités Techno-Fonctionnelles (UTF) :

- Une partie transmettrice de l'énergie (UTFé) ;
- Une partie préhensible (en contact avec la main de l'artisan) (UTFp) ;
- Une partie transformative terminée par un fil transformatif (premier élément en contact avec la matière d'œuvre) (UTFt).

Conformément à cette « dé-structuration » de la matrice fonctionnelle, nous observons, en premier, la position des tranchants sur les supports et les associations des différentes UTF et notamment du couple partie préhensible/partie transformative ou tranchante. Les UTFs transformatives et préhensibles sont décrites suivants ces critères (fig.17) :

- L'angle de coupe :
    - aigu [≤50°],
    - semi-abrupt [51-79°],

  - abrupt [80-90°],
  - droit [>90°]) ;
- La délinéation frontale (rectiligne, concave, convexe, denticulée, irrégulière, convergente) ;
- La délinéation sagittale (linéaire, courbe, avoyée, sinueuse) ;
- La nature du plan de coupe (biplan, plan-concave, plan-convexe, biconcave, biconvexe et concavo-convexe) ;
- La localisation et l'étendue (en mm) de l'UTFt par rapport à la matrice (distale, latérale, mésio-distale ou périphérique) ;
- La transformation de l'UTFp (aménagée, non aménagée ou mixte) ;
- La structuration UTFt/UTFp (opposée, adjacente ou confondues) ;
- Les caractères techniques de l'UTFp (dos cortical, dos mixte, base corticale, base mixte, méplat mixte, etc.).

La finalité de l'analyse est enfin de proposer la constitution de groupes d'outils en fonction d'un type de structure volumétrique et d'organisation systémique à partir du couple UTFt/UTFp[35](fig.18). Ces groupes peuvent également être nommés, groupes techno-structurels et ils permettent d'alimenter une **nouvelle typologie de l'outillage** reflétant la variabilité technique masquée par nos outils d'analyses et nos cadres chronoculturels habituels. Cette analyse « emboitée » à deux niveaux permet de mieux rationaliser nos observations en nous « limitant » à des types de structures volumétriques porteurs de parties actives et d'organisations systémiques singulières. En effet, nous pensons qu'une sériation classique fondée sur les « types de tranchants » ne fait que multiplier artificiellement les groupes d'outils alors qu'une double sériation structurelle et systémique est plus en adéquation avec nos outils méthodologiques actuels.

Par ailleurs, nous ne pouvons oublier de mentionner une part de nos assemblages qui reste souvent à la marge de nos études : les galets à quelques enlèvements ou enlèvement(s) isolé(s). Ceux-ci sont pour certains d'entre eux des matrices productionnelles (nucléus) exploitées suivant des enlèvements uniques par volume utile ; d'autres semblent correspondre à des galets testés c'est-à-dire, à des blocs de matière première qui ont fait l'objet de « tests » de production ; d'autres encore à des galets fracturés que nous différencions des précédents car les fractures ne s nt pas conchoïdales et qu'aucune « attention » à l'angle de frappe ne semble attestée. De même, certains peuvent correspondre à des « outils » soit parce qu'ils présentent un tranchant potentiellement utile, soit parce que leur structuration volumétrique correspond à une affordance totale et qu'ils peuvent être associés à des « manuports ». Ces derniers attestent bien souvent de traces d'activités diverses sur leurs périphéries : zones piquetées, écrasées, polies, lustrées, etc. (les niveaux anciens de la grotte d'Aldène livrent de nombreuses pièces de ce type). Ces éléments mériteraient d'être étudiés suivant une approche combinant morphométrie géométrique 3D et analyses tracéologiques. Compte tenu de tout cela, la synergie « analytique » de ces approches productionnelle et structurelle ouvre ainsi

[35] Notons qu'il n'est pas impossible aussi que la construction de ce découpage systémique de l'outil se soit fortement inspirée d'autres travaux comme par exemple ce passage issu d'un ouvrage désormais célèbre centré sur la question de la dénomination des objets de pierre taillée : « *L'outil se présente comme un élément intermédiaire dans la réalisation du contact avec le monde extérieur. Cette position implique une double adaptation au contact de la partie active avec l'objet visé, qui se manifeste par l'aménagement d'une zone de percussion, et au contact de l'opérateur avec son moyen d'action, direct par un secteur de préhension plus ou moins préparé, indirect par l'interposition d'un dispositif d'emmanchement ou de propulsion. »* (Brézillon, 1971 p.21).

la voie à une **relecture technique totale** (fig.19) des industries lithiques du Paléolithique ancien entre les rives de la Garonne et celles de la Méditerranée occidentale.

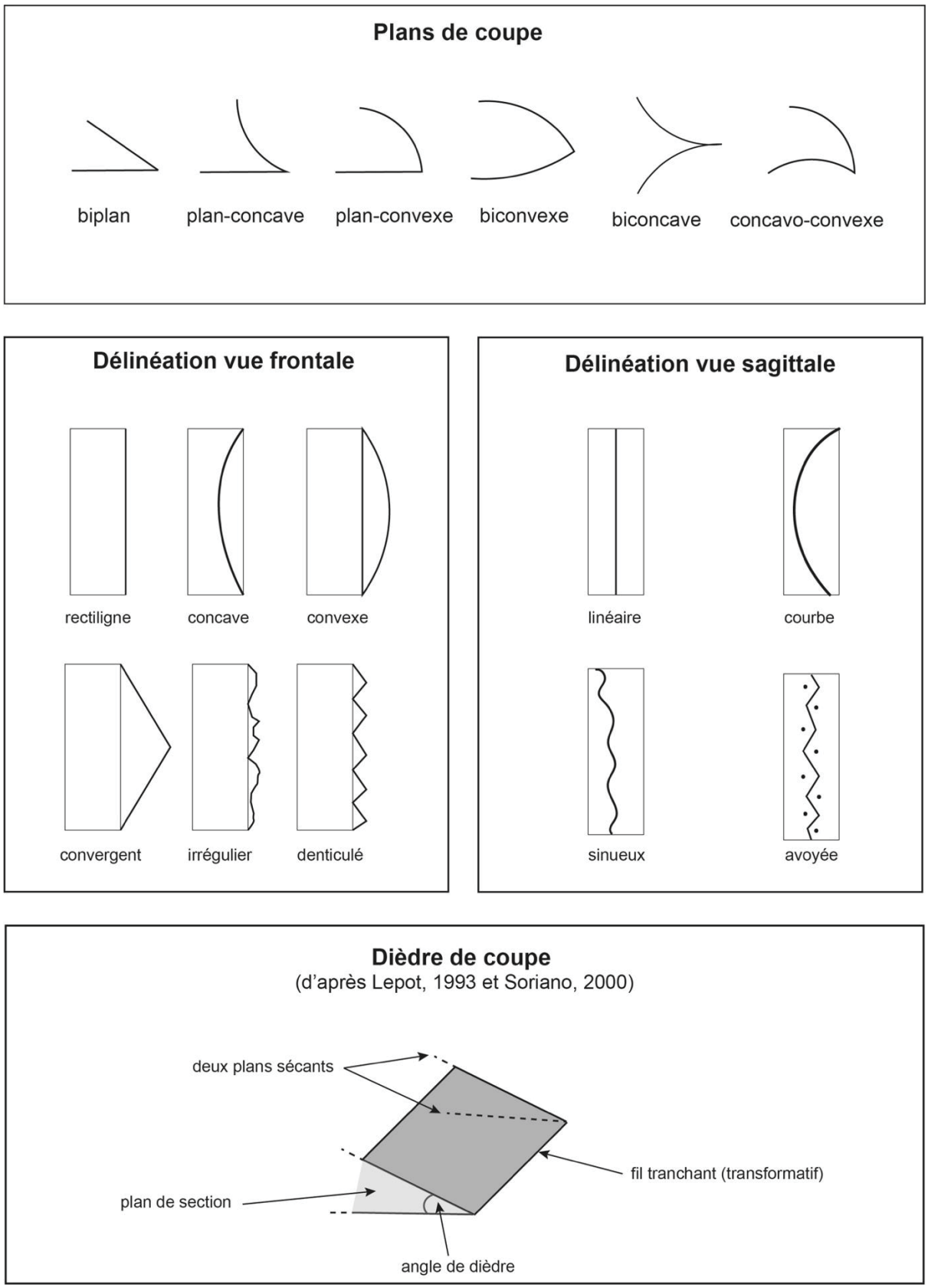


Figure 17. Synthèse des critères retenus pour l'analyse structurelle des matrices fonctionnelles (d'après Rocca, 2013, modifié).

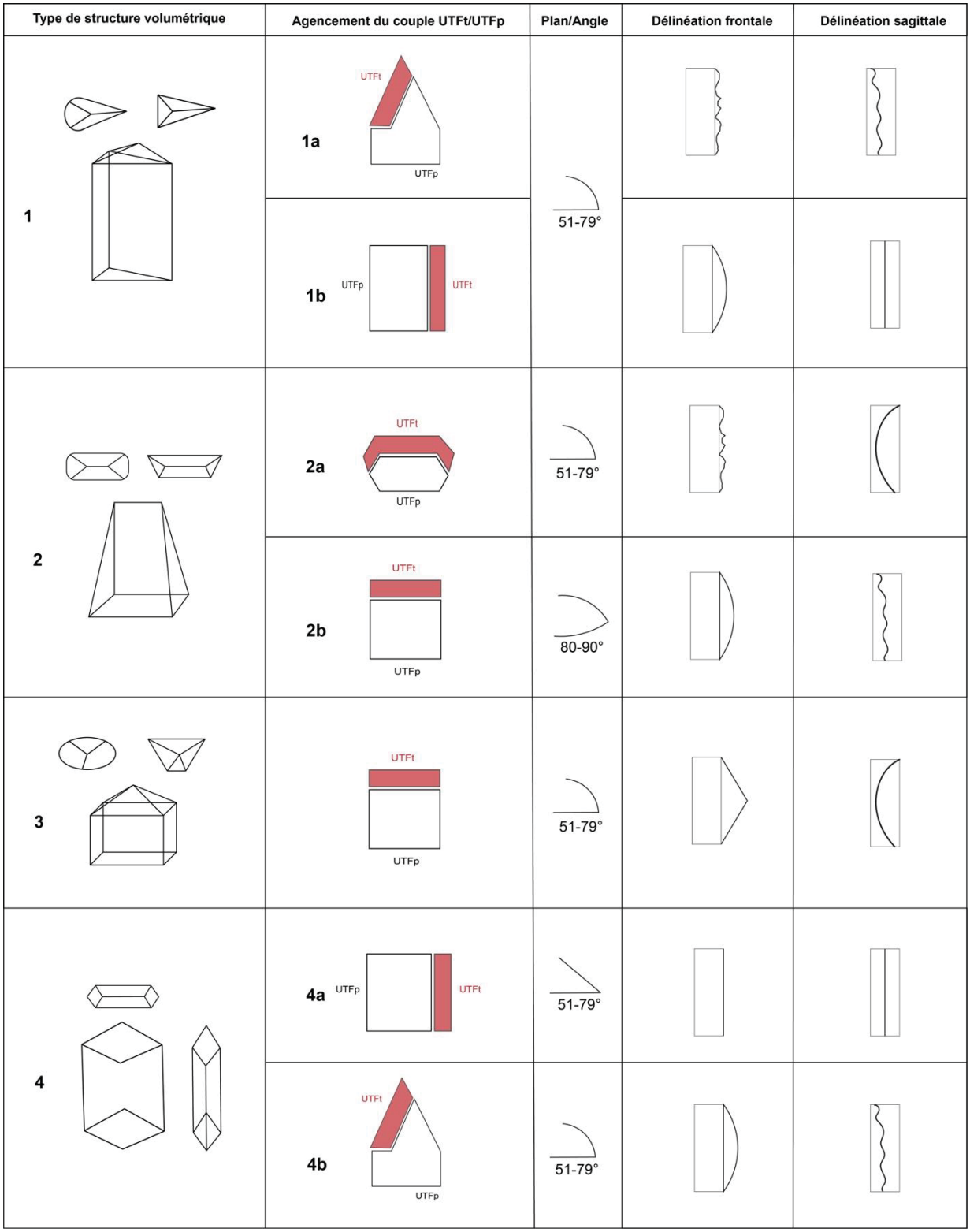


Figure 18. Schéma général de présentation des types de structures volumétriques identifiés dans un assemblage en fonction des modes d'agencements du système UTF et description des parties actives transformatives.

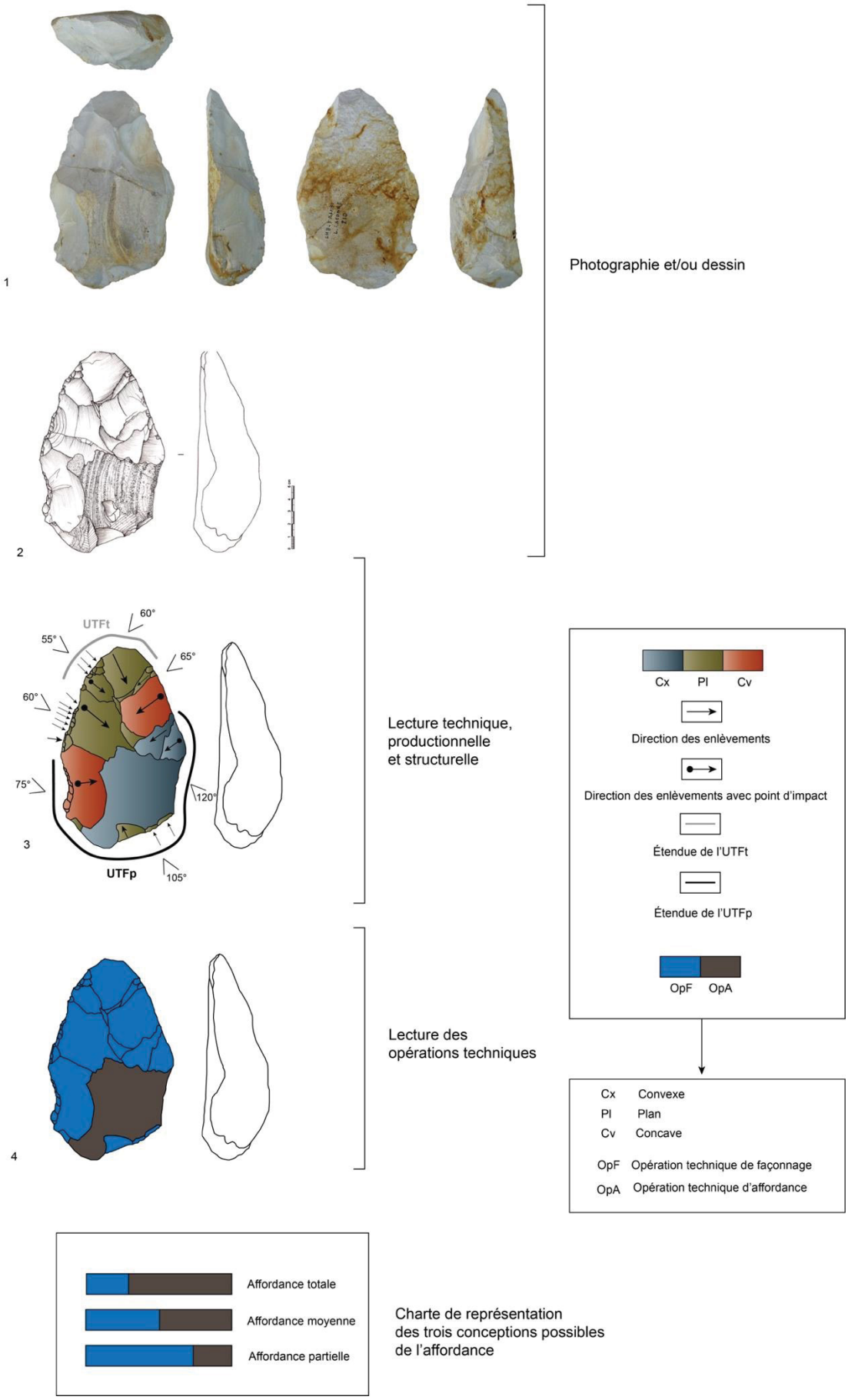


Figure 19. Planche synthétique du déroulement de la lecture des matrices fonctionnelles et légende associée.

Chapitre 8 : Sélection des sites archéologiques étudiés

La sélection des sites ici présentée découle d'une construction progressive de notre corpus archéologique en fonction de l'évolution de nos problématiques de recherche. En effet, depuis nos premières séries prévues pour étude provenant du Bassin de la Moyenne Garonne, nos interrogations ont évolué vers un élargissement graduel en direction de la Méditerranée et de l'arc languedocien qui s'est imposé tout naturellement à nous avec de nouvelles études de cas. Ainsi, c'est à partir d'assemblages provenant de contextes divers que nous avons interrogé la variabilité « déconcertante » des industries lithiques du Paléolithique ancien en Europe de l'Ouest.

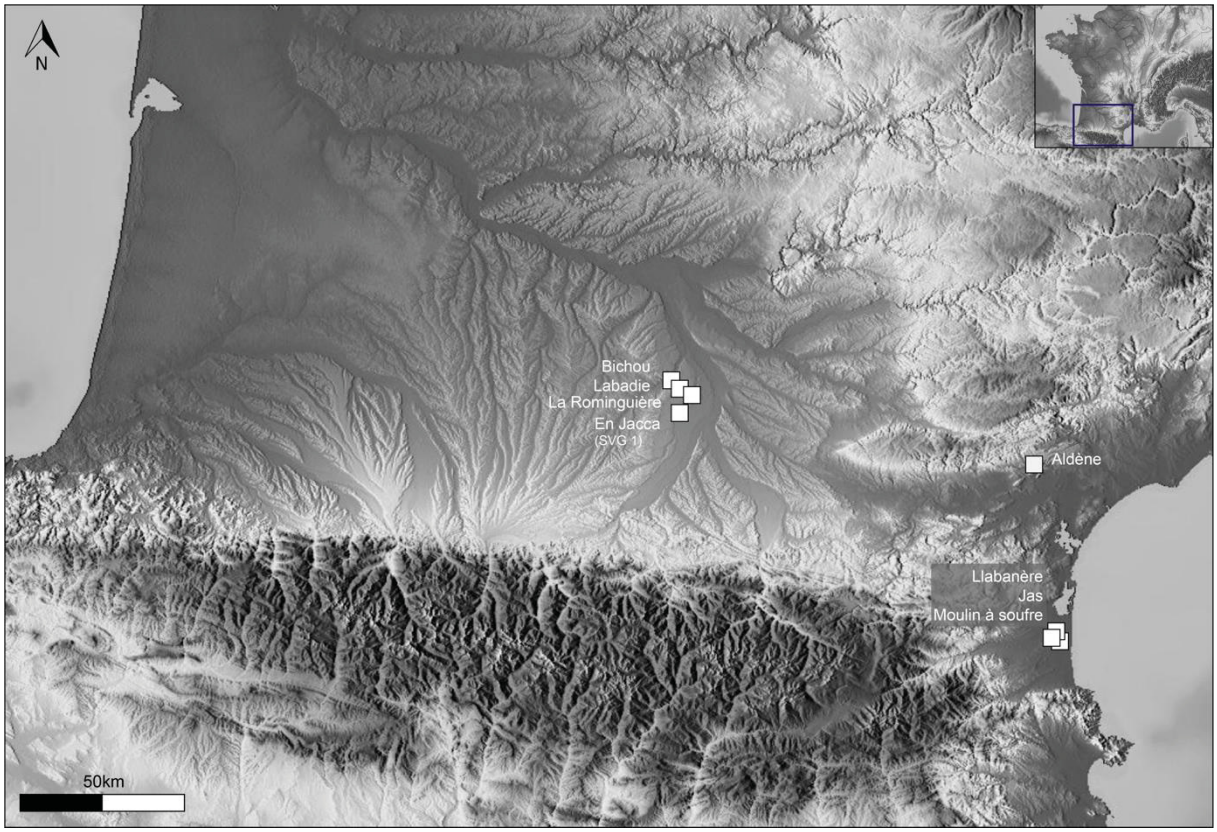


Figure 20. Carte de présentation générale des sites sélectionnés dans le cadre de cette étude.

Dans cette perspective, les sites étudiés (tabl.2) proviennent de deux espaces géographiques distincts (fig.20) qui s'articulent entre eux dans l'optique d'alimenter les réponses aux questions posées par le matériel archéologique.

1) **Le premier espace** est celui, que nous venons d'évoquer, il s'agit de l'axe garonnais. Il est composé des quatre sites suivants :

- Labadie (Mondonville, Haute-Garonne)
- La Rominguière (Cornebarrieu, Haute-Garonne)
- En Jacca, la sauvegarde 1 (Colomiers, Haute-Garonne)
- Bichou (Montaigut-sur-Save, Haute-Garonne)

Ces sites ont été découverts à la faveur d'opérations d'archéologie préventive (diagnostics et fouilles) menées par l'AFAN puis l'INRAP entre la fin des années 1990 et le début des années 2000 (Bruxelles et al., 2003). Ces opérations résultent d'extensions des carrières (En Jacca) ou bien de la création de l'itinéraire à grand gabarit de l'A380 (La Rominguière, Bichou et Labadie). Cette activité archéologique soutenue couplée à des études géomorphologiques des séquences de nappes alluviales de la vallée de la Garonne ont permis de définir trois types de contexte livrant les

ensembles archéologiques : l'intérieur des terrasses, les bords d'entailles internes de la moyenne terrasse et le talus entre la moyenne et la basse terrasse (op. cit.).

2) **Le second espace** correspond à la façade méditerranéenne comprise entre le Bassin du Roussillon et le Minervois. Le premier secteur correspond au Bassin du Roussillon et plus précisément à sa partie nord au niveau de la rive gauche de la Têt entre les communes de Perpignan et de Rivesaltes. Il est composé des trois sites suivants :

- La Llabanère (Perpignan, Pyrénées-Orientales)
- Le Jas (Rivesaltes, Pyrénées-Orientales)
- Le Moulin à soufre (Rivesaltes, Pyrénées-Orientales)

Ces sites ont été découverts lors de programmes de prospection portés, entre autres, par l'Association archéologique des Pyrénées-Orientales (AAPO) puis par le Service archéologique départemental des Pyrénées-Orientales (SAD66), entre la fin des années 1980 et le début des années 2010 sous la direction de Jean Abélanet. L'ensemble des séries collectées provient du même niveau de moyenne terrasse (T3b) de la Têt et sont bien localisées.

Le deuxième secteur de cette façade méditerranéenne correspond à l'étude d'un site clé en grotte de référence :

- La grotte d'Aldène localisée au sein des gorges de la Cesse sur le territoire de la commune de Cesseras (Hérault). Ce site a fait l'objet de nombreuses recherches et notamment d'opérations de fouilles de sauvetage et programmées dirigées par les équipes du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (Rossoni-Notter et al., 2016b). Dans le cadre de cette thèse, l'étude a porté sur les niveaux inférieurs (couches L à H) des témoins stratigraphiques 1 à 4 datés des SIM 13 à 10.

En complément, nous avons également analysé la petite collection (n=21) du site de La Tourasse (Montels, Hérault)[36] issue de prospections menées dans les années 1960 et dont une partie est conservée dans les collections des Musées de la ville de Béziers (ancien Musée du Biterrois).

De même, nous avions, à l'origine, prévu d'intégrer à notre corpus un échantillon des vastes collections des terrasses quaternaires du Tarn étudiées par André Tavoso (1978). À ce titre, un « test » à partir de l'analyse de la série (n=469) du site de Penchou (Campsas, Tarn-et-Garonne) s'est avéré rédhibitoire puisque les collections « Tavoso » et surtout « Latapie » conservées au Muséum d'histoire naturelle - Victor Brun de Montauban présentent une surreprésentation, voire une exclusivité des macro-objets suite à un tri sélectif des outils et nucléus.

Ces études ne sont pas « perdues » puisqu'elles serviront à alimenter nos réflexions en complément de références bibliographiques anciennes et récentes en vue d'une synthèse sur le Paléolithique ancien des rives de la Garonne à celles de la Méditerranée.

[36] À ne pas confondre avec une grotte homonyme en Haute-Garonne.

Site (niveau)	Contexte environnemental	Effectif	Datation	Contexte archéologique	Faune	Études antérieures
Labadie	Terrasse alluviale	176	SIM 11-9	Fouille préventive	/	*Bruxelles et al., 2003, 2005 ; Jarry, 2010*
La Rominguière	Terrasse alluviale	1182	SIM 13-11	Fouille préventive	/	*Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010*
En Jacca – La Sauvegarde 1	Terrasse alluviale	325	SIM 11-9	Fouille préventive	/	*Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010*
Bichou (série B)	Terrasse alluviale	1145	SIM 11-9	Fouille préventive	/	*Bruxelles et al., 2003 ; Jarry et al., 2008 ; Jarry, 2010*
La Llabanère	Terrasse alluviale	365	SIM 10*	Prospection	/	*De Lumley, 1965 ; Collina-Girard, 1975, 1976 ; Abélanet, 1987 ; Martzluff, 1985, 2009 ; Garcia-Garriga, 2011, 2014*
Le Jas	Terrasse alluviale	348	SIM 10*	Prospection	/	/
Le Moulin à soufre	Terrasse alluviale	177	SIM 10*	Prospection	/	/
Aldène (L-H)	Grotte	1567	SIM 13-10**	Fouille de sauvetage et programmée	Microfaune : diversifiée Macrofaune : Ursidés, Cervidés, Bovidés, Équidés, Rhinocérotidés, Proboscidés, Suidés, Hyénidés, Félidés, Canidés, Cercopithécidés...	*Barral et Simone, 1972 ; Chalines, 1973-1974 ; Simone, 1982, 2004 ; Bonifay, 1989 ; Bonifay et Bussière, 1989, 1994 ; Falguères et al., 1991 ; Rossoni-Notter et al., 2016 ; De Lumley et al., 2022*

Tableau 2. Présentation synthétique des sites sélectionnés, de leurs contextes environnemental et archéologique, de leur âge et de leurs effectifs lithiques. (*) datations par ESR (voir Delmas et al., 2018) ; (**) datations par U/Th (voir Falguères et al., 1991; Hennig, 1982; Rossoni-Notter et al., 2016; Simone, 1982).

Partie IV : Les assemblages lithiques du Bassin garonnais

Cette partie dédiée à la présentation des résultats se concentre sur les assemblages lithiques du Bassin garonnais.

Elle est divisée en quatre grands chapitres au sein desquels nous présenterons dans un premier temps : l'historique des recherches et la composition des assemblages ; le contexte stratigraphique et la datation relative ; les données pétrographiques et taphonomiques ; les données métriques.

Puis, dans un second temps, sont présentés les résultats de l'analyse techno-structurelle illustrés en deux sous-parties : les schémas opératoires de production et les intentions structurelles retranscrites sous la forme de « boites à outils ». Malgré la rigidité imposée par le cadre nécessaire à la restitution de nos résultats et de leur comparaison, les présentations s'adapteront aux spécificités de chaque site du corpus.

Enfin, une partie de synthèse clôt ce chapitre en mettant l'accent sur les caractéristiques productionnelles, techniques et structurelles des différentes séries retenues dans le cadre de l'étude de ce premier espace géographique.

Chapitre 9 : Le site de Labadie

9.1. Présentation générale de Labadie

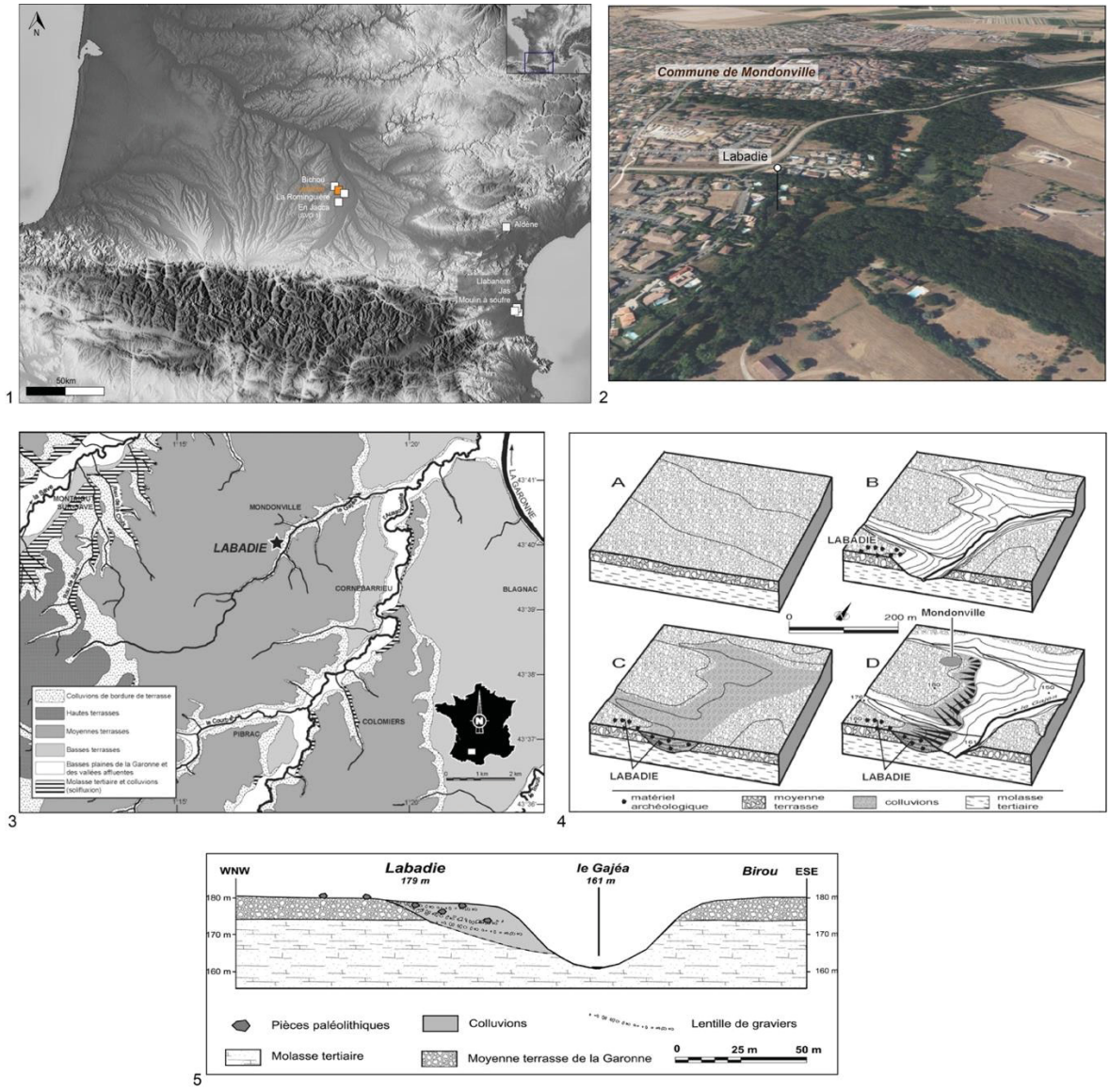


Figure 21. 1) Localisation de Labadie au sein des sites étudiés ; 2) Situation de Labadie sur la rive gauche du Gajéa au sein de la commune de Mondonville (Haute-Garonne) ; 3) Positionnement du site de Labadie au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4) Schéma de synthèse du scénario de l'évolution du vallon du Gajéa ainsi que de la genèse du site conservé dans des colluvions ; 5) Schéma synthétique de la coupe géologique perpendiculaire au vallon du Gajéa et au site de Labadie (d'après Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap).

Le premier assemblage analysé est celui de Labadie qui se situe actuellement sur le territoire de la commune de Mondonville (Haute-Garonne), elle-même distante vers l'ouest d'une dizaine de kilomètres de Toulouse. Le site a été repéré sur la bordure d'un léger glacis compris entre le plan principal de la moyenne terrasse et le vallon du lit du Gajéa, un affluent de la rivière l'Aussonnelle. À noter que nous retrouverons cette dernière à proximité d'autres sites étudiés ici. Revenons à présent au Gajéa qui a incisé le plan de la moyenne terrasse sur une profondeur d'une vingtaine de mètres (Bruxelles et al., 2003). Le faible glacis ayant préservé le site est peu visible de nos jours dans le paysage (fig.21) et il semble s'étendre sur environ un kilomètre et uniquement en rive gauche du Gajéa.

Historique des recherches, contexte stratigraphique et datation relative

Le site de Labadie a été découvert à la faveur d'une opération d'archéologie préventive insérée au sein d'un ensemble plus large d'opérations menées dans le cadre de la construction de l'itinéraire à grand gabarit dédié à l'assemblage de l'avion Airbus A380 (ITGG A380). Les premiers indices d'un potentiel « archéologique » dans le secteur de Labadie ont été révélés par un diagnostic (Chalard et al., 2005) puis par une seconde opération plus exploratoire dirigée par T. Arnoux (Arnoux et al., 2003). Lors de cette opération, une dizaine de sondages profonds ont été effectués sur le toit du plan de la moyenne terrasse ou bien sur le glacis permettant d'observer des variations dans les séquences stratigraphiques. En effet, selon l'emplacement des sondages, la grave a parfois été atteinte à plus ou moins grande profondeur (Jarry, 2010). Comme cela est couramment observé dans ces contextes de plein air, la formation correspondant au toit de la terrasse est très altérée ce qui positionne la grave presque à l'affleurement de la formation. Dans ce cas, la stratigraphie correspond à la succession suivante de haut en bas : un niveau de labour argileux à petits galets ; un niveau d'argile limoneuse à galets épars quelque fois surmonté d'une épaisseur de limon argileux beige-brun à galets épars ; et enfin, le toit de la grave grossière très altérée. Le pendage global des lits de graviers s'oriente logiquement en direction du lit du Gajéa. À certains endroits, la grave n'est plus atteinte et semble plonger brusquement sur plusieurs mètres tout en étant recouverte par des dépôts d'argile et de limons avec des inclusions de graviers. Cette structure aisément reconnaissable témoigne de l'érosion de la terrasse ensuite scellée par des dépôts limoneux, soulignant un processus d'accumulation de colluvions. Ce phénomène de colmatage colluvionnaire du vallon du Gajéa a probablement concouru à la préservation du matériel archéologique. En effet, ce dernier est dispersé au sein de ce complexe limoneux et est systématiquement associé aux niveaux de graviers. Il est intéressant de noter que les artefacts lithiques sont presque tous systématiquement associés aux lits de graviers (fig.21 : 5).

Sur le plan chronologique, aucune datation radiométrique n'a été effectuée et l'évaluation relative du scénario de la mise en place des colluvions contenant le matériel lithique « *tendrait à laisser penser qu'au moins un interglaciaire s'est écoulé avant le remaniement du matériel de la terrasse* » (Jarry, 2010 p.194).
L'assemblage de Labadie a été étudié à la suite de l'opération archéologique menée au début des années 2000. Une première publication de synthèse sur le Paléolithique ancien et moyen du Bassin garonnais a permis de proposer une présentation préliminaire de cet assemblage. Une seconde publication développe plus en détail les résultats issus de l'étude techno-typologique de la petite série lithique de ce site, présentés dans le cadre d'une thèse de doctorat (Bruxelles et al., 2003, 2005 ; Jarry, 2010). Ces études ont permis de mettre en évidence plusieurs caractéristiques de ladite série : une bonne préservation des objets lithiques ; une réelle homogénéité technologique ; une insertion de Labadie au sein du cadre chronoculturel de « l'Acheuléen garonnais ».

Composition typo-technologique de l'assemblage

L'assemblage lithique du site de Labadie est composé de 176 pièces dont le décompte global est fourni ci-dessous suivant une sériation typo-technologique par grandes classes de matières premières.

Type	Quartzite	Quartz	Lydienne	Silicite	**Total**
Éclats	31	1	-	-	32
Nucléus	41	14	-	-	55
Objets façonnés	12	-	-	-	12
Fragments de galet	41	14	1	1	57
Galets testés	18	1	1	-	20
Total	143	30	2	1	**176**

Tableau 3. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

À première vue, on note une forte représentation des macro-objets regroupant les nucléus, les galets testés et les objets façonnés. Les fragments de galet constituent les pièces les plus nombreuses et correspondent à des cassons/débris issus d'une activité de production de fracturation/débitage de galets. Les nucléus sont principalement en quartzite et quelque fois en quartz (tabl.3). Les éclats viennent après et sont tout de même plutôt bien représentés pour un assemblage lithique provenant d'un contexte de plein air et d'une série assez fortement résidualisée. Ceux-ci sont réalisés quasi-exclusivement en quartzite. Il est à noter que plusieurs pièces ont été attribuées à des galets testés puisqu'elles se rapportent à des galets présentant peu ou pas d'enlèvements, sans organisation apparente, pouvant permettre de déchiffrer les objectifs de production. Toutefois, le fait qu'il y ait « peu » d'enlèvements signifie en soi qu'il y a déjà un caractère anthropique permettant de classer ces pièces en artefact plutôt qu'en géofact.

De même, deux de ces pièces peuvent se rapprocher d'enclumes puisqu'elles témoignent de traces de percussion/écrasement avec piquetage assez localisées sur leurs faces planes. Enfin, douze pièces ont été classées en objets façonnés et se rapportent à des artefacts issus d'un schéma opératoire de façonnage. Il en résulte que l'ensemble de ces pièces peuvent être classées en macro-outils sur galets de quartzite. Nous détaillerons par la suite les caractéristiques métriques, techniques et structurelles des différents artefacts de cet assemblage.

Données lithologiques et taphonomiques

Pour la définition des matières premières, nous nous sommes référés aux déterminations et classifications déjà effectuées lors de travaux antérieurs (Bruxelles et al., 2003, 2005 ; Jarry, 2010 ; Bruxelles et al., 2012 ; Tavoso, 1978). En effet, celles-ci sont suffisamment exhaustives et permettent de différencier les divers types de roches grenues (quartzites et quartz) qui composent l'écrasante majorité des industries lithiques des assemblages du Midi toulousain. À notre connaissance, le premier travail incluant une démarche techno-économique dans ce secteur est celui d'André Tavoso qui permit de mettre en évidence deux provenances principales pour les

matières premières retrouvées dans les sites tarnais : des quartzites « pyrénéens » à teinte froide issus des alluvions de la Garonne et des quartz zonés provenant des alluvions des cours d'eau descendant des contreforts du Massif Central.
Une présentation du « panel lithologique » de cet espace est proposée dans la thèse de M. Jarry (2010) ainsi que dans un article issu d'un colloque international tenu à Rennes en 2010 (Bruxelles et al., 2012). L'inventaire des ressources lithiques a permis aux auteurs de distinguer 13 types de roches/minéraux subdivisés en un total de 36 sous-types. Ainsi comme attendu, les quartzites constituent la plus grande « famille » avec un total de sept sous-types : quartzites à teintes froides « classiques » (ZT1) ; quartzites blancs (ZT2) ; quartzites roux (ZT3) ; quartzites micacés (ZT4) ; quartzites à teintes froides du Massif Central (ZT5) ; quartzites bleus qualité plus (ZT1b') et quartzites divers (ZTX). La famille des quartz est également assez diversifiée avec les cinq sous-types suivants : quartz blancs classiques (Q1) ; quartz blancs à roux (Q2) ; quartz translucides bleutés fumés (Q3) ; quartz brêchiques (Q4) ; quartz à tourmaline (Q5).
En complément de ces classes lithologiques, on retrouve des lydiennes (L), des granites (G), des grès (Gr), des schistes (Sc), des silicites (S), des roches métamorphiques (Me) incluant des gneiss, micaschistes et indéterminés ou divers, des microconglomérats (Mc), des roches magmatiques (Mg) correspondant à des ophites, des diorites ou des divers, des roches volcano-sédimentaires (V), des chailles (Ch) et des agathes/calcédoines (A).

Comme indiqué par les auteurs cette sériation est bien entendue totalement artificielle puisque la variabilité de certaines familles (définies à une échelle macroscopique), et notamment des quartzites et des quartz est difficile à saisir, notamment sur le matériel archéologique bien souvent affecté par divers processus taphonomiques. Compte tenu de cela, nous nous sommes fondé sur cette classification tout en gardant à l'esprit l'ensemble des biais évoqués.

Ainsi, les pièces de Labadie sont, en détail, majoritairement en : quartzite « pyrénéen » à teinte froide (n=103) ; en quartzites bleus qualité plus (n=21) ; en quartzites roux (n=11) et divers (n=8) ainsi qu'en quartz blancs classiques et blancs à roux (n=30). Ce cortège lithologique est complété par un élément en silicite et deux en lydienne.

Au niveau taphonomique, l'ensemble des pièces qui composent l'assemblage de Labadie est remarquablement conservé. En effet, les objets sont très faiblement patinés avec aucune face éolisée ou roulée ce qui semble indiquer un enfouissement assez rapide et donc une très faible exposition aux éléments extérieurs tels que le vent, le sable ou l'eau. De plus, plusieurs remontages ont pu être effectués sur des pièces distantes de quelques mètres maximum ce qui est tout à fait exceptionnel pour une petite série de ce type dans un contexte de plein air. Malgré tout, ces informations nous indiquent une remobilisation certaine du matériel, somme toute, relativement peu importante au niveau spatial. Ainsi, la lecture technique et structurale n'a pas été impactée par un « voile taphonomique » conséquent comme il est coutume de le rencontrer dans des contextes similaires aux périodes anciennes.

Données métriques

Les données métriques nous renseignent sur la distribution volumétrique de certaines catégories typo-technologiques du site de Labadie comme d'ailleurs, l'analyse statistique descriptive menée

infra qui permet d'illustrer les « types » de relations entre catégories dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur), massiques et types d'objets particuliers.
Dans ce cadre, nous avons choisi de présenter ci-dessous ces relations en fonction des catégories d'objets préalablement définies en trois paragraphes distincts suivants :

- Les éclats ;
- Les nucléus, galets testés et fragments de galet ;
- Les macro-outils.

a) Les éclats :

Cette catégorie regroupe 32 éléments. Les dimensions moyennes des éclats sont les suivantes : 56 mm de longueur moyenne, 49 mm de largeur moyenne et 16 mm d'épaisseur moyenne. La masse totale des éclats est de 1976 grammes pour une moyenne de 62 grammes. Le premier biplot (A) montre les différents types d'éclats individualisés (débordants, d'entame, semi-corticaux et sans cortex) en fonction de l'indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression. Celui-ci permet d'observer que les éclats les plus proches de la droite de régression correspondent à des pièces ayant une longueur et une largeur proportionnelles. Ainsi, nous pouvons remarquer que les éclats sont relativement bien partagés entre des pièces un peu « allongées » et des pièces un peu « épaisses » (fig.22 : A). Aucune tendance nette ne semble se dégager pour cet indice et il en est de même pour les indices de finesse 1 et 2 (fig.22 : B et C). De fait, la distribution des types d'éclats nous indique qu'il n'existe pas de corrélation entre catégorie technique et dimensions. Une seule réelle distinction peut être faite entre d'un côté, une majorité d'éclats « dans la norme » et de l'autre, quelques pièces « anormales ». Celles-ci se démarquent de l'ensemble du panel tant au niveau des biplots d'indices d'allongement et de finesse (1 et 2) qu'au niveau de leur masse (fig.22 : D). Cela est bien visible puisque ces éclats présentent respectivement des masses supérieures à 200 grammes bien éloignée de la masse moyenne et constituent les anomalies illustrées par la boite à moustaches. Celle-ci est d'ailleurs légèrement asymétrique puisqu'elle « penche » vers le troisième quartile et la « moustache du haut » qui illustre la variabilité des éclats les plus massifs. Enfin, cette analyse descriptive globale, malgré l'absence de relations franches entre type de « catégorie technique » et caractère dimensionnel, met en lumière une relative homogénéité et une bonne représentativité métrique de ces produits de l'assemblage de Labadie.

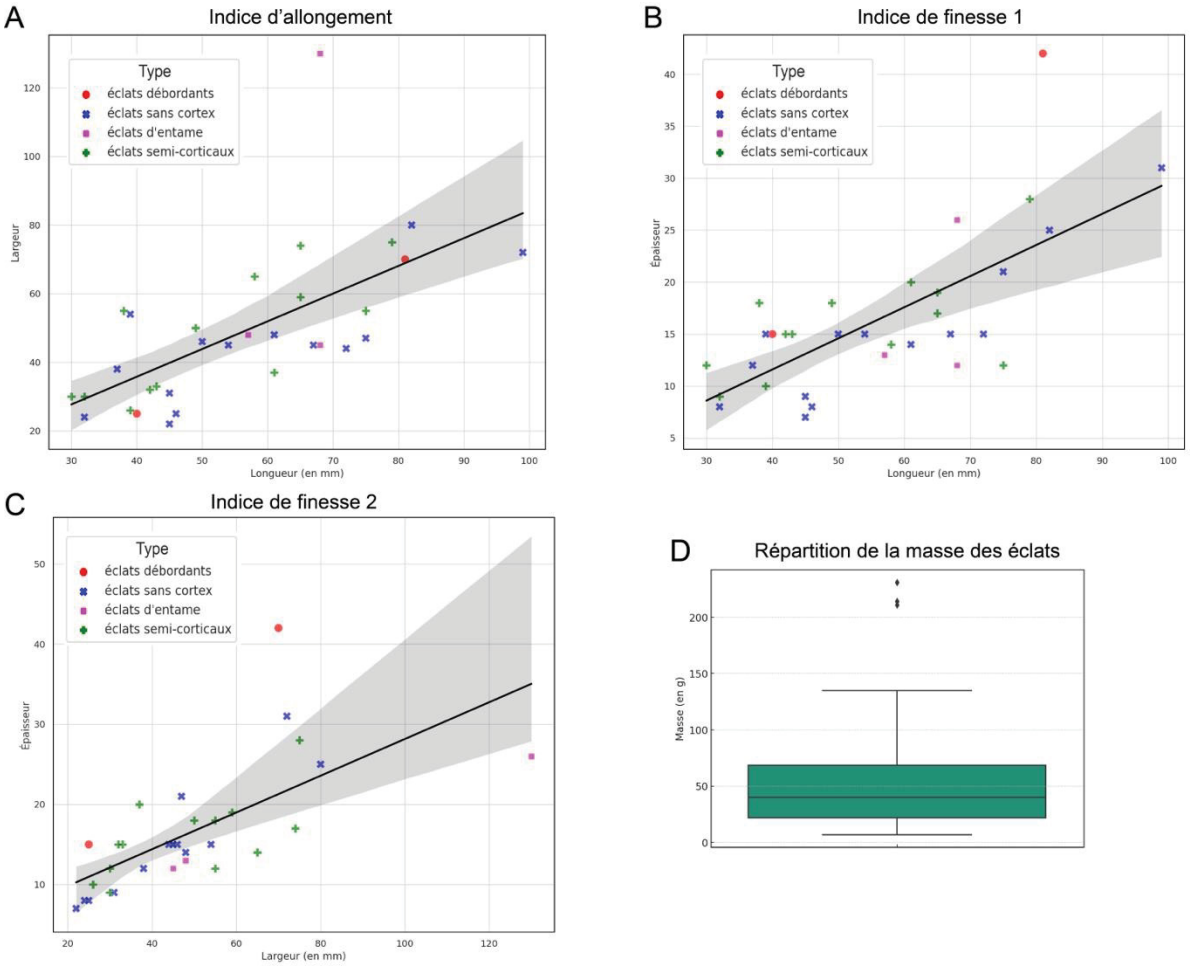


Figure 22. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats de Labadie. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, galets testés et fragments de galet :

Cette catégorie regroupe un total de 132 pièces représentant précisément 75% de l'assemblage étudié. Comme pour les éclats nous avons mené une analyse statistique descriptive avec pour objectif d'observer des tendances relationnelles entre leurs dimensions et leur appartenance typologique. Ainsi, les pièces de cette catégorie présentent une longueur moyenne de 88 mm, une largeur moyenne de 66 mm et une épaisseur moyenne de 42 mm. La masse totale des objets de cette catégorie est de 62, 920 kg. L'intérêt du regroupement des nucléus, des galets testés et des fragments de galet était de voir les « répartitions » dimensionnelles de chacun de ces types afin d'observer des correspondances et des discordances. À ce titre, le premier biplot (fig.23 : A) est fort d'enseignements puisqu'il permet de constater une nette séparation entre les nucléus (en rouge) et les fragments de galet (en violet), tandis que les galets testés se répartissent au sein de la variabilité métrique des nucléus. Les deuxième et troisième biplots (fig.23 : B et C) accentuent la dispersion de certains nucléus qui correspondent comme nous le verrons à des pièces très volumineuses et massives. De même, les deux pièces classées potentiellement en « enclumes » (en jaune) sont très proches l'une de l'autre au niveau morphométrique comme cela est bien attesté par l'ensemble des indices. Les hemi-galets (en orange) semblent également présenter une relation similaire. Compte tenu de l'ensemble des informations livrées par ces graphes, les pièces classées dans cette catégorie

montrent une relative homogénéité de leur rapport longueur/largeur mais une plus forte dispersion pour leurs indices de finesse 1 et 2. À présent, la lecture de la boite à moustaches (fig.23 : D) accentue ce déséquilibre ou plutôt devrions-nous dire, cette asymétrie puisqu'elle nous apprend que 75% de ces pièces ont une masse inférieure ou égale à 500 grammes. L'important développement de la « moustache du haut » confirme la dispersion volumétrique de certains éléments. En effet, les valeurs extrêmes se trouvent en dehors du cadre de la boite à moustaches et correspondent aux nucléus les plus massifs (n=16) ainsi qu'aux deux potentielles enclumes. En zoomant sur ces pièces, on constate que leur masse moyenne est de 1876 grammes avec une valeur minimale de 1020 g et une valeur maximale de 3560 g. En comparaison, la masse moyenne des nucléus « normaux » c'est-à-dire en dehors de ces éléments est de 440 grammes ce qui souligne nettement la présence de deux groupes morphométriques distincts au sein de l'ensemble des nucléus de l'assemblage de Labadie.

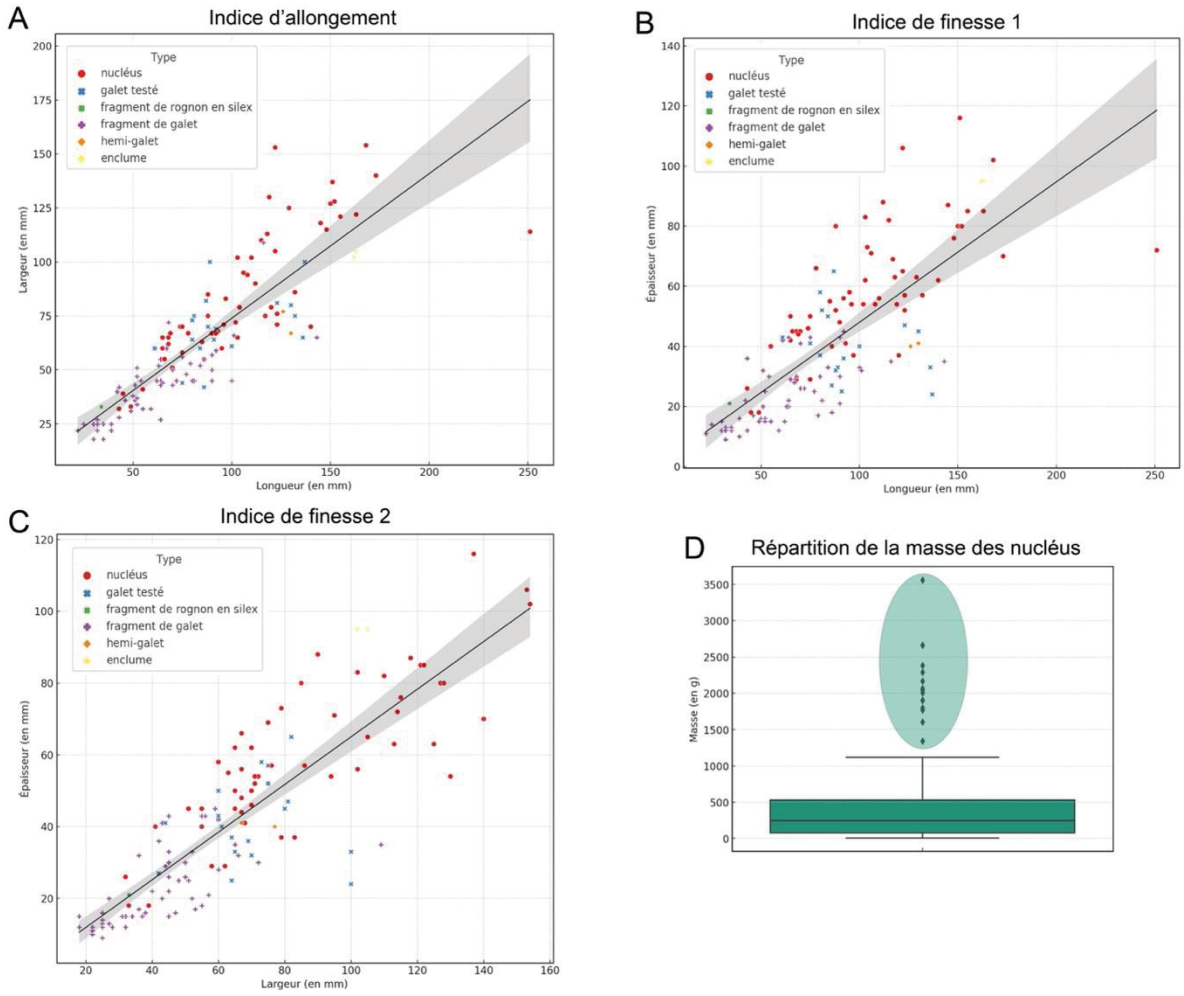


Figure 23. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet de Labadie. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Pour clore cette partie dédiée aux caractéristiques métriques de l'assemblage étudié, regardons à présent les données issues de l'analyse des pièces classées en macro-outils. Comme son nom

l'indique, cette dernière catégorie est composée de 12 objets dépassant 500 g avec des dimensions importantes et une longueur >100 mm. Ceux-ci présentent les dimensions moyennes suivantes : 117 mm de longueur, 88 mm de largeur et 49 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 642 grammes pour une masse totale de 7705 grammes. Pour cette catégorie d'objets, la sériation s'est faite suivant une typologie « classique » (Brézillon, 1971) puis a été soumise à des calculs d'indices (allongement, finesse 1 et 2).

L'ensemble des biplots (fig.24 : A, B, C) nous permet d'observer une très forte dispersion métrique de ces outils sur galet. Cela souligne une hétérogénéité dimensionnelle avec probablement une sélection de certains critères volumétriques non quantifiés par l'application de ces indices. Nous pensons à travers cela à la sélection de caractéristiques volumétriques « naturelles », comme par exemple des surfaces planes adjacentes à des convexités périphériques ou bien à des « asymétries naturelles » conservées après la phase de production dans le cadre d'une opération technique d'affordance. Il sera donc intéressant de voir si cette dispersion métrique se retrouve dans la construction future de technotypes. Enfin, seule la masse des pièces semble à peu près homogène comme l'indique la boite à moustaches (fig.24 : D) même si une légère asymétrie est observable.

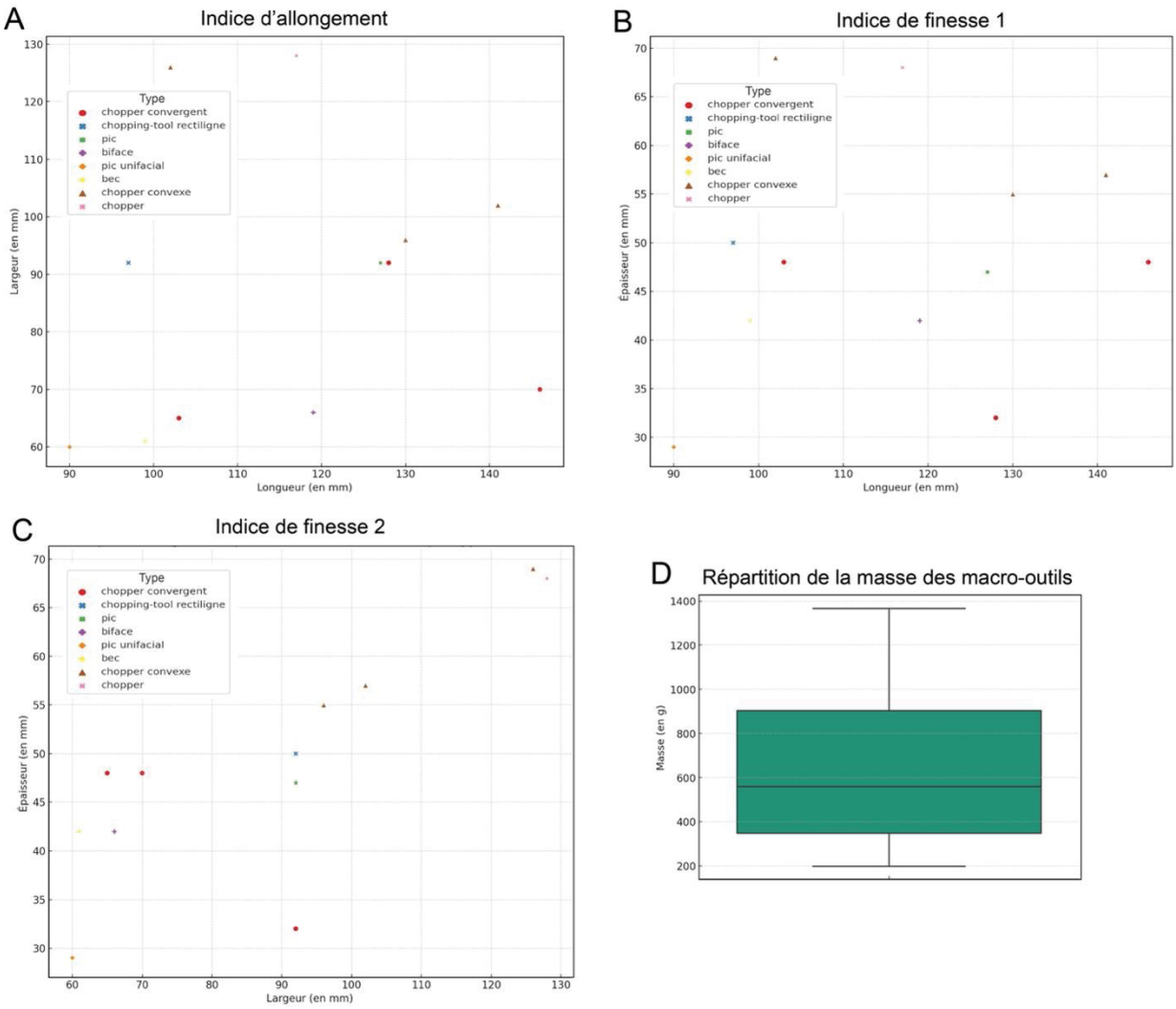


Figure 24. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de Labadie. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

9.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage

L'analyse technologique de l'assemblage lithique de Labadie répond à deux grandes questions : la première est de comprendre comment les supports ont été obtenus à travers le renseignement de la sélection des matières premières, de la nature du support, de l'ordre et de la direction des enlèvements ainsi que de la morphologie des surfaces naturelles. La seconde concerne les intentions structurelles c'est-à-dire les objectifs fonctionnels de l'assemblage illustrés par la documentation de la « boite à outils » et donc de la construction d'une typologie de l'outillage à travers le regroupement de pièces par groupes de structures volumétriques. L'ensemble des critères descriptifs retenus pour cette phase de l'analyse est évoqué *supra* au sein du chapitre 7.

Les schémas opératoires de production

L'étude de l'assemblage commence par la description des schémas opératoires de production. Nous les développerons à partir de trois types d'objets : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. L'ensemble de ces types regroupe un total de 99 artefacts. Nous débutons cette phase productionnelle de l'analyse par l'étude des méthodes et modalités de débitage en détaillant les nucléus et les produits. Puis dans un second temps, le schéma opératoire de façonnage sera présenté par l'intermédiaire des objets façonnés. Cette phase de l'analyse dite « productionnelle » sera fondée sur la reconstitution des intentions et des gestes techniques par le biais de la mobilisation de la notion de schéma conceptuel (Perlès, 2016) et la réalisation systématique d'une lecture diacritique des pièces (Dauvois, 1976).

a) Les nucléus (n=55) :

Les nucléus de l'assemblage de Labadie rassemblent un total de 55 pièces. Les matières premières sélectionnées correspondent presque exclusivement à des galets en quartzite « pyrénéen » à teinte froide et quelque fois en quartz blanc à roux, probablement prélevés directement dans les nappes alluviales environnantes. Les matrices productionnelles présentent des morphologies « équilibrées » puisqu'elles sont soit (sub)ovoïdes (n=26) soit cubiques (n=25) et parfois oblongues (n=4). Le plan de frappe est quasi-systématiquement cortical ce qui signifie qu'il n'est que rarement préparé. Lorsque des aménagements du plan de frappe sont opérés, ils servent à rectifier la morphologie de la section des matrices afin de poursuivre son exploitation. Ces observations symbolisent la place occupée par l'opération technique d'affordance dans la sélection des caractéristiques volumétriques et lithologiques des modules. De même, les sections des matrices sont sécantes (n=27), plan-convexes (n=15) et abruptes (n=13). Par ailleurs, la présence de certains stigmates tels que des points d'impacts, des contre-bulbes marqués sur les matrices associées à la morphologie et à la profondeur des négatifs d'enlèvements indique que les principales techniques utilisées sont : la percussion directe à la pierre dure et la percussion bipolaire sur enclume tandis que la percussion lancée sur percuteur dormant est difficile à observer dans cette série.
Trois conceptions de débitage peuvent être renseignées :

- Une première consiste à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents à partir d'un même volume utile ;
- Une deuxième s'applique à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents sur des portions naturellement convexes de la matrice d'origine-galet ;

- Une troisième que l'on pourrait caractériser de « double » où sur une même matrice, deux volumes utiles sont investis respectivement suivant une séquence d'enlèvements parallèles récurrents et suivant un ou deux enlèvements envahissants plutôt centripètes.

Au sein de ces conceptions, une variabilité existe et elle se manifeste à travers une organisation des enlèvements et des modalités spécifiques en accord avec les supports recherchés. En effet, la première conception peut être « bipolaire » ou « unipolaire » et suivant une modalité « périphérique » ce qui laisse une certaine flexibilité et options au tailleur pour arriver à ses fins. C'est pourquoi ces modalités caractérisent l'agencement des enlèvements et le « lieu » du débitage.

La conception centripète est la seule à être « hiérarchisée » (nous préférons ce terme à « unifacial » qui peut prêter à confusion avec une opération de façonnage) ; c'est-à-dire exploitée sur une seule de ses faces et à partir d'un plan de frappe systématiquement cortical. Dans ce cas, la position du plan d'intersection ne varie qu'en rapport avec l'avancement du débitage et son intensité en termes de supports détachés. D'un point de vue quantitatif, les nucléus de Labadie témoignent en moyenne de 8 enlèvements visibles par matrice ce qui est largement suffisant pour arriver à individualiser les différentes conceptions de débitage comme nous les développons ci-après (fig.29).
Ainsi, l'exploitation des matrices s'est effectuée à partir des schémas opératoires de production (SOp)[37] suivants renseignés par les divers modes d'exploitation documentés :

- Un **SOp 1** qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.
- Un **SOp 2** qui rassemble des nucléus à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé.
- Un **SOp 3** qui regroupe des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents selon le volume utile. Les surfaces de plan de frappe et de contrecoup sont ici également « hiérarchisées ».
- Un **SOp 5** qui rassemble des matrices « double » puisque deux volumes utiles sont exploités suivant des enlèvements parallèles unipolaires périphériques et un ou plusieurs enlèvements centripètes (séquence courte).

▪ <u>Schéma opératoire de production 1</u> (n=28)

Les nucléus de ce premier schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde, cubique et quelquefois oblongue avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 110x88x62 mm pour 918 g. Ces nucléus ont produit en moyenne 7 éclats visibles de morphologie principalement (sub)quadrangulaire. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées suivant une modalité périphérique (fig.25). La surface de plan de frappe restée naturelle/lisse n'est pas préparée et les enlèvements sont sécants avec des séries courtes par rapport au plan d'intersection. D'après les stigmates présents sur les matrices, la principale technique de taille employée semble être celle d'une percussion bipolaire sur enclume. Ce faisant, la présence de contre bulbes bien marqués en

[37] Les schémas opératoires ne sont pas systématiquement classés par ordre croissant (ex : SOp 1, SOp 2, SOp 3, SOp 4, etc). En effet, cette numérotation nous permet de nous repérer parmi l'ensemble des schémas opératoires des assemblages étudiés. Chacun d'eux ayant une individualité que nous détaillerons dans la partie consacrée à la synthèse des assemblages du Bassin garonnais.

extrémité polaire sur les plus gros modules indiqueraient l'utilisation, à la marge, d'une percussion lancée sur percuteur dormant. Ce schéma opératoire de production regroupe la majorité des matrices les plus volumineuses ce qui se comprend aisément compte tenu de la massivité et l'inertie des modules.

Figure 25. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de Labadie.

- Schéma opératoire de production 2 (n=4)

Les matrices productionnelles de ce deuxième schéma opératoire ont une morphologie cubique et pour seulement une pièce (sub)ovoïde avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 124x89x72 mm pour 1013 g. Ces nucléus ont produit en moyenne 8 éclats visibles. Très proches du schéma opératoire précédent, ces pièces présentent des surfaces de débitage et de plan de frappe également hiérarchisées suivant une modalité périphérique (fig.26). Les surfaces de plan de frappe ne sont pas préparées lors de la phase d'ouverture/initialisation du débitage mais peuvent faire l'objet d'un réaménagement lors d'une séquence ultérieure. Les enlèvements s'effectuent suivant des séries courtes sécantes. La surface de plan de frappe peut être intervertie avec la surface de contrecoup dans le cadre d'une exploitation en percussion posée sur enclume. Enfin, les éclats produits ont une morphologie générale (sub)quadrangulaire relativement bien contrôlée compte tenu de l'absence de mise en forme du module sélectionné pour la taille.

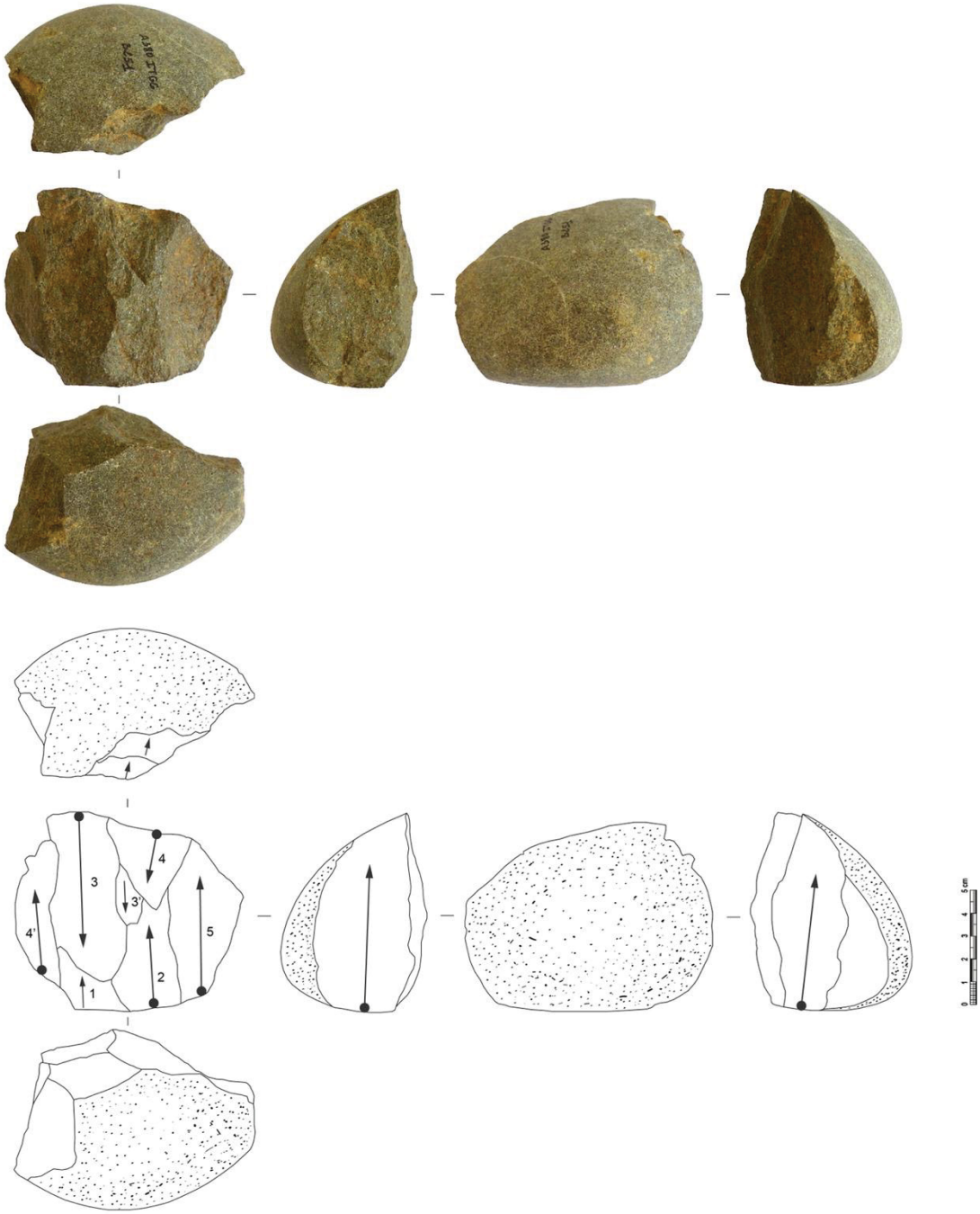


Figure 26. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage de Labadie.

- Schéma opératoire de production 3 (n=10)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde sauf pour une unique pièce cubique sur galet et ils présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 80x61x33 mm pour 241 g. À la lecture de ces caractéristiques, nous pouvons noter qu'il s'agit assez nettement des modules les plus petits de l'assemblage de Labadie (fig.27). Ces matrices ont produit en moyenne 9 éclats visibles de morphologie ovalaire et irrégulière. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont également hiérarchisées puisque le volume utile exploité correspond à une

convexité centrale. Les surfaces de plan de frappe sont parfois préparées par quelques enlèvements alternes afin de rectifier les caractéristiques morphométriques nécessaires à un débitage efficient. Les enlèvements sont majoritairement sécants avec des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Enfin pour ces petites matrices, la technique utilisée est celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée. Nous pourrions peut-être voir une relation entre volumétrie des matrices et technique particulière ? Mais aussi et d'une certaine façon, un débitage plus poussé, plus avancé en termes de négatifs d'enlèvements, i.e. plus contrôlé sur l'entièreté du schéma opératoire conduisant à une exhaustion évidence du nucléus avec de facto des matrices résiduelles moins volumineuses.

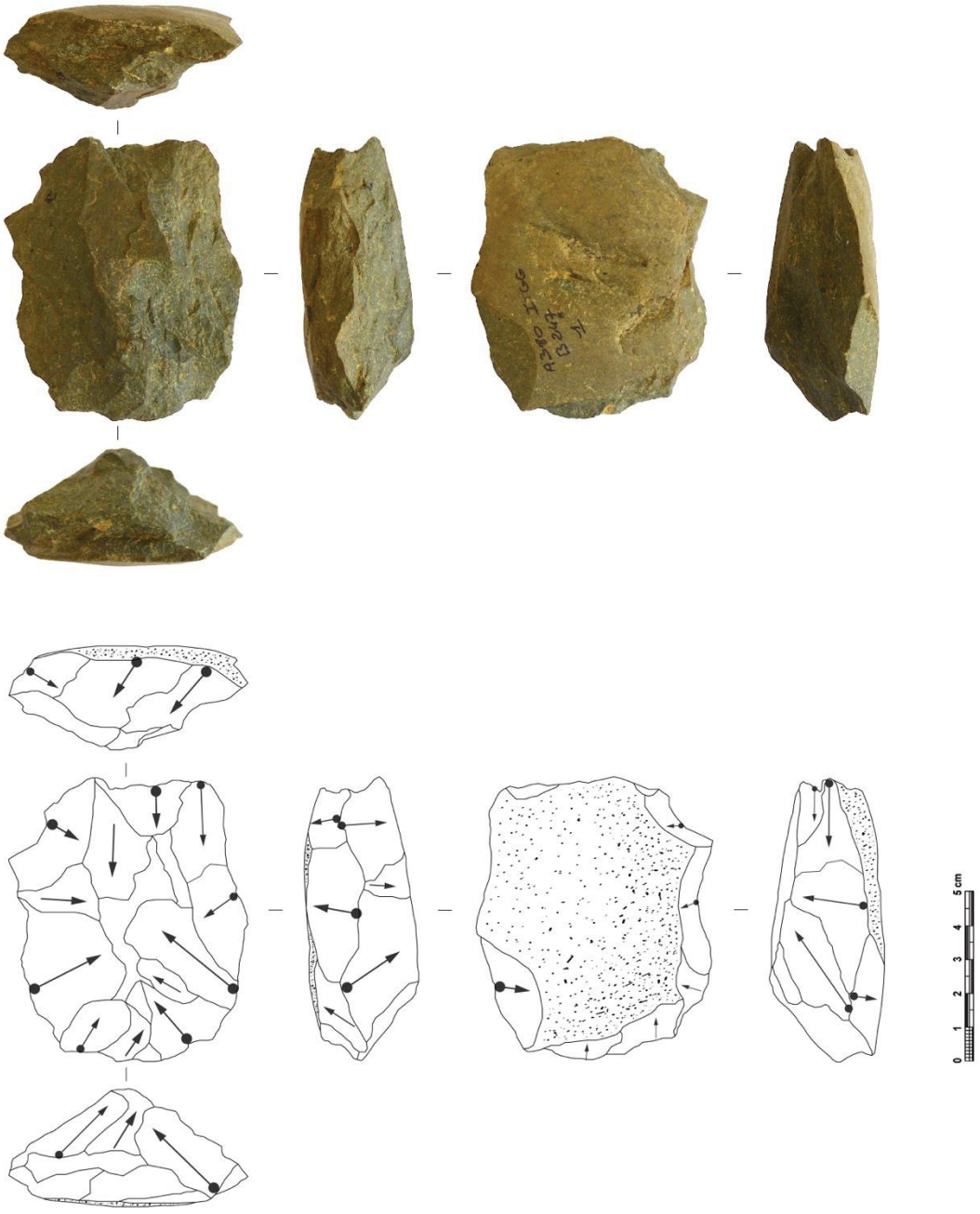


Figure 27. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage de Labadie.

- Schéma opératoire de production 5 (n=13) :

Les matrices productionnelles de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde ou cubique des galets avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 108x91x64 mm pour 942 g. Ces nucléus ont produit en moyenne 14 éclats visibles. Ce schéma opératoire se caractérise par une combinaison d'actions techniques. Une première phase marquée par une exploitation unipolaire récurrente sur enclume d'un volume utile situé en périphérie du galet. Une seconde phase marquée par un gros enlèvement affectant une grande partie de la surface du galet comme cela est visible sur cet exemple (fig.28). Sur certaines des autres matrices de ce groupe, plusieurs enlèvements uniques par volume utile sont présents.

Figure 28. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires et à grand enlèvement unique (SOp 5) de l'assemblage de Labadie.

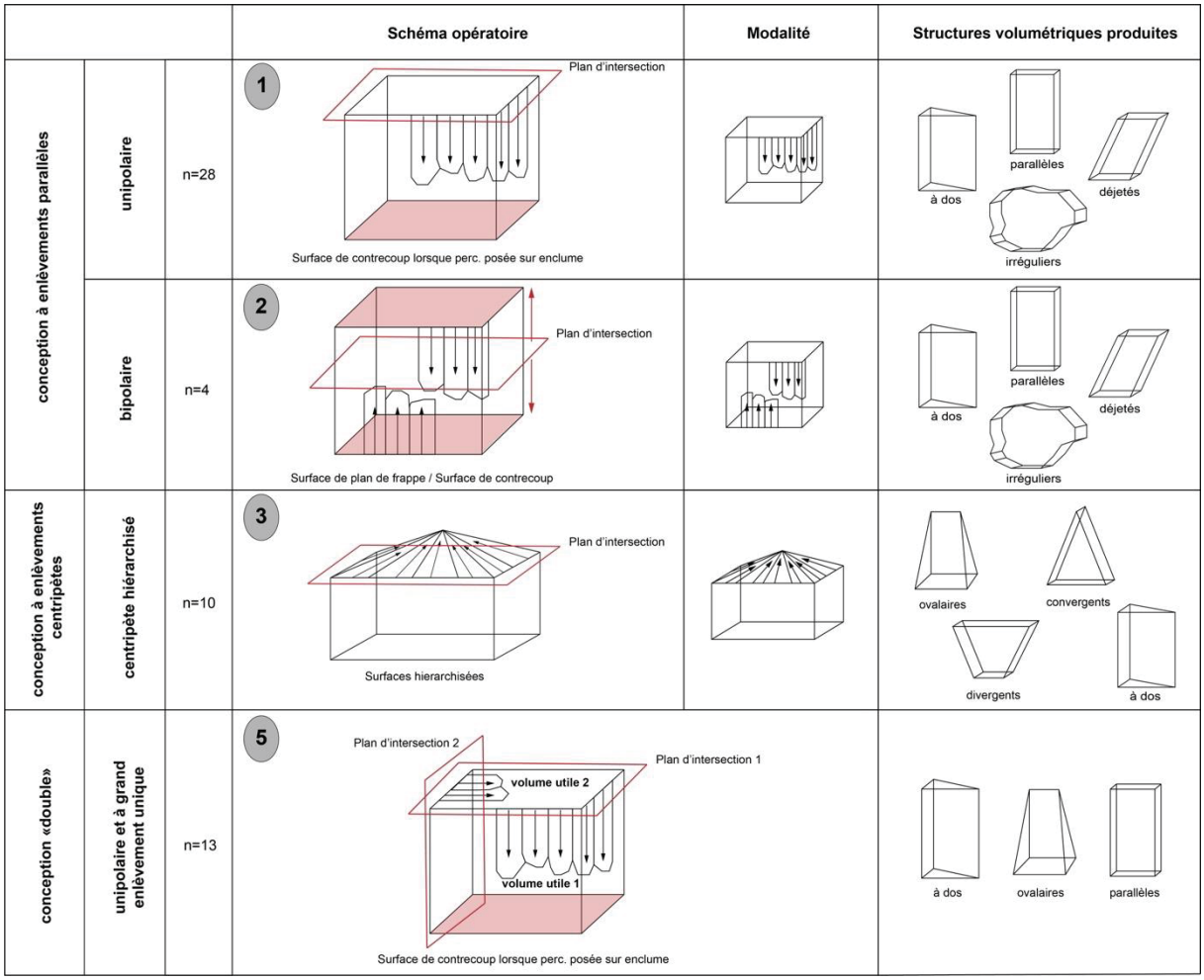


Figure 29. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de Labadie.

b) Les éclats (n=32) :

Les éclats de Labadie sont représentés par un total de 32 pièces. Celles-ci sont toutes issues de galets de quartzites à teinte froide « pyrénéens » (ZT1). Les caractéristiques dimensionnelles de ces produits ont déjà été développées *supra* et permettent de mettre en évidence une relative homogénéité métrique de l'ensemble. Les talons des éclats sont corticaux (n=19), non corticaux (n=11) et absents (n=2). La relative forte proportion de talons non corticaux peut s'expliquer par la présence d'une conception de débitage centripète « bifaciale » lors de laquelle les surfaces de plan de frappe sont matérialisées par la surface d'éclatement. Les talons sont inclinés puisque l'angle avec le plan d'éclatement varie en moyenne entre 105° et 125°. De même, les éclats présentent des morphologies de bords principalement parallèles, irréguliers et ovalaires (tabl.4). Ces morphologies correspondent tout à fait avec les schémas opératoires de débitage documentés. En effet, les SOp 1 et 2 génèrent surtout des éclats à bords parallèles alors que le SOp 3 produit des éclats ovalaires et à bords divergents. Les éclats à bords irréguliers peuvent rentrer dans les divers schémas opératoires identifiés.

Enfin, l'identification des catégories techniques d'éclats (tabl.5) montre une nette surreprésentation des éclats non corticaux (47%) et semi-corticaux (38%) dont certains à dos. Le faible nombre d'éclats de première génération illustre probablement l'impact d'un tri taphonomique sur cet assemblage résidualisé.

Figure 30. Photographies de différents morpho-types d'éclats de Labadie.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	9	28
Ovalaires	6	19
Irréguliers	9	28
Déjetés	1	3
Divergents	3	9
Convergents	4	13
Total	**32**	**100**

Tableau 4. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	3	9
Éclats semi-corticaux	12	38
Éclats sans cortex	15	47
Éclats débordant sur une surface de débitage antérieure	2	6
Total	**32**	**100**

Tableau 5. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

c) Les macro-outils (n=12) :

Le macro-outillage est constitué de douze objets sur galets de quartzite gris/vert (ZT1) issus d'opérations techniques de façonnage et d'affordance comme la matrice-outil résiduelle souvent très proche de la matrice sélectionnée dans l'environnement naturel lors de la phase d'acquisition-collecte. Leur morphologie générale est principalement (sub)ovoïde (n=8) mais aussi cubique (n=3) et oblongue (n=1). Aucune matrice mixte (de type nucléus-outil) n'a été identifiée dans cet assemblage.

Plusieurs schémas opératoires de façonnage sont représentés (fig.31). Le façonnage unifacial convergent est majoritaire (n=6) à Labadie suivi des schémas unifacial partiel (n=3) et bifacial partiel (n=3). Les opérations techniques d'affordance sont ici largement prédominantes et sont représentées par la sélection de modules à structures symétriques ou asymétriques selon les axes transverse et longitudinal. En effet, ces matrices ne présentent que peu de modifications structurelles puisque seulement 2 outils ont été aménagés presque entièrement et possèdent notamment un dos mixte. Nous détaillerons dans la partie suivante les liens entre la phase productionnelle et les intentions structurelles.

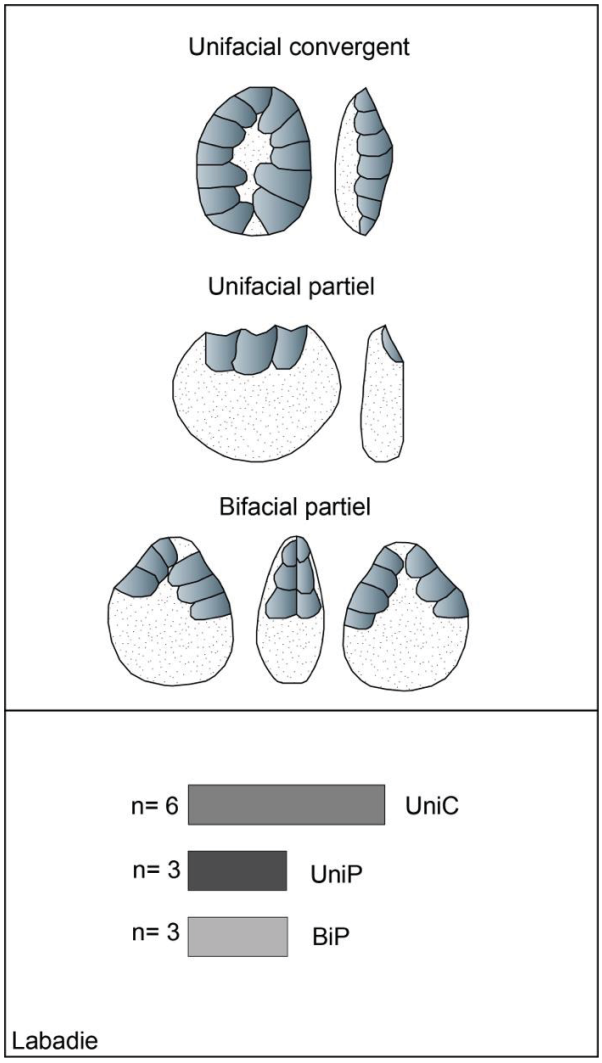


Figure 31. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de Labadie.

Les intentions structurelles

À partir des résultats livrés par l'analyse productionnelle, nous pouvons d'ores et déjà souligner des tendances dans la structuration des produits obtenus :

- En premier lieu, les schémas opératoires de débitage principalement documentés à partir des nucléus mais aussi des éclats nous permettent d'observer une certaine « normalisation » des produits. En effet, les débitages centripètes livrent des éclats à bords ovalaires, convergents et irréguliers alors que les débitages parallèles sur enclume engendrent plutôt des éclats à bords parallèles ou déjetés. Ces schémas opératoires produisent des structures plus ou moins « récurrentes » qui possèdent naturellement (i.e. sans retouche) des tranchants potentiellement fonctionnels. Néanmoins, au sein des 32 éclats seules deux pièces ont été interprétées comme outils sur éclat potentiels.
- En second lieu, les schémas opératoires de façonnage sont représentés par 12 objets interprétés comme macro-outils. L'ensemble de ces pièces sont produites à partir de galets en quartzite pyrénéens et suivant trois modalités différentes : unifaciale convergente ; unifaciale partielle et bifaciale partielle. L'analyse structurale nous a permis d'identifier deux types de structures volumétriques différents qui sont présentés ci-après. Ces structures

volumétriques d'outils sont les supports d'une diversité de parties actives transformatives potentielles qui sont décrites dans la présentation des groupes d'outils. Nous avons pu constituer à partir de ces 12 objets, deux technotypes d'outils.

Enfin, nous constatons que l'opération technique d'affordance s'exprime ici autant à travers le débitage que le façonnage :

- Lors du débitage, elle est représentée par la sélection de matrices possédant des surfaces planes adjacentes à des convexités naturelles ou bien dans la faible préparation des plans de frappe.
- Pour les pièces façonnées, l'affordance se matérialise par la sélection et le maintien d'un dos naturel ou d'une base corticale convexe opposée à une partie tranchante partiellement ou totalement transformée.

Dans ces cas de figures, il est primordial de rappeler que l'opération d'affordance est première ou « primo-technique ». C'est-à-dire que l'objet est toujours structuré aux dépens d'un volume naturel qui sera « maintenu » en l'état (inchangé à minima) ou bien aménagé à différents degrés de taille (modifié). La présence de l'affordance peut donc être évaluée suivant un rapport surface corticale/surface non corticale (i.e. affordance totale/affordance moyenne/affordance partielle). Nous développerons cela plus tard notamment à travers deux exemples sélectionnés pour illustrer ces deux technotypes d'outils sur galet.

a) Les outils sur éclat :

Comme nous venons de le voir, l'assemblage lithique de Labadie livre seulement deux pièces interprétées comme outils sur éclat. Nous présenterons ici en détail uniquement l'étude d'une seule pièce, celle-ci étant d'après nous la plus symbolique et représentative des catégories d'éclats de cette série. Ainsi, la première pièce correspond à une double encoche latérale sur un support assez épais à dos tandis que la seconde, est typologiquement un racloir convexe sur un éclat de façonnage en grès-quartzite (fig.32). Cette pièce présente une structure asymétrique selon les axes longitudinal et transversal. L'UTF transformative est localisée en position proximo-distale puisqu'elle couvre l'ensemble du bord gauche. À l'opposé, l'UTF préhensible est parfois légèrement adjacente. La partie transformative tranchante est convexe en délinéation frontale et linéaire en délinéation transversale avec un dièdre de coupe plan-convexe semi-abrupt. Enfin, le point d'équilibre massique de cette pièce se trouve en position basale ce qui lui confère des aptitudes préhensives indéniables.

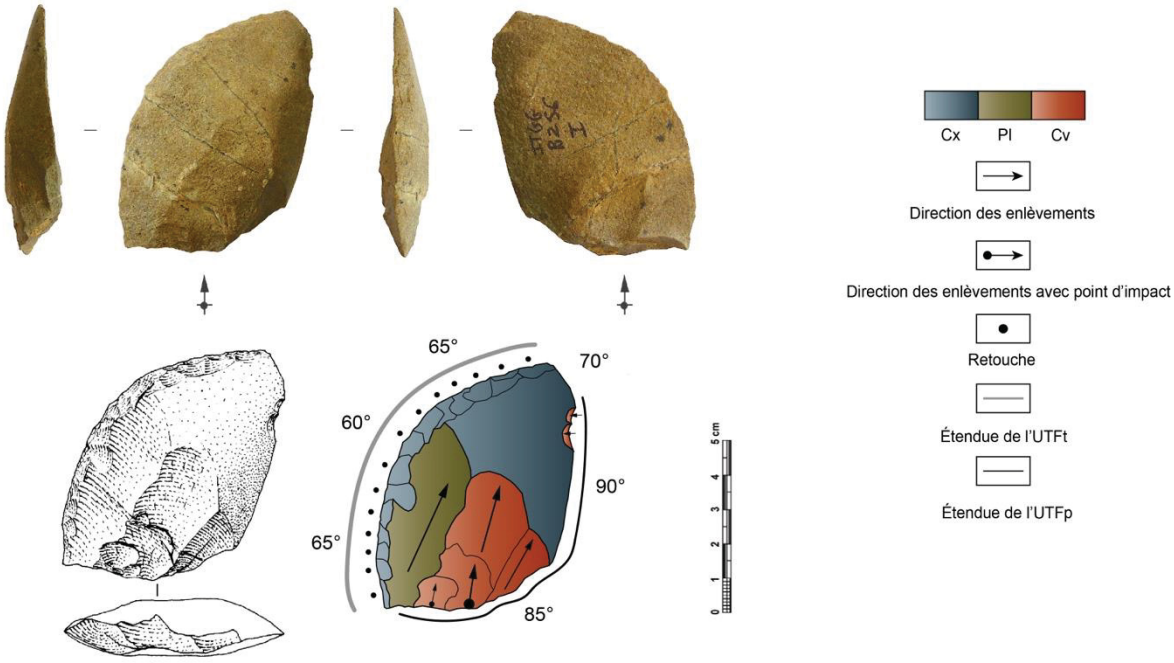
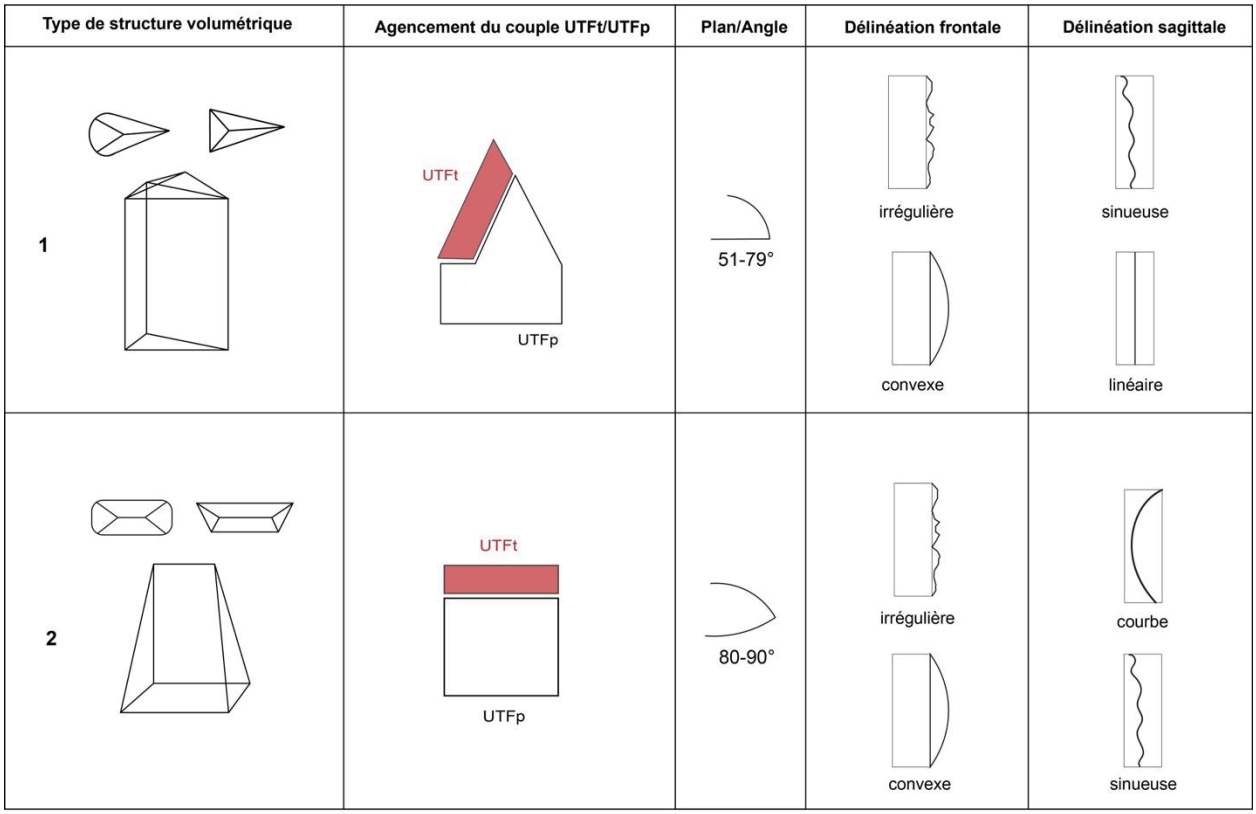


Figure 32. Photographie, dessin et schéma technique d'un outil à tranchant latéral convexe (dessin : M. Jarry ; cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

L'ensemble des objets façonnés correspond à des outils sur galet. Parmi ces 12 pièces, deux types de structures volumétriques d'outils ont été identifiés et sont décrits ci-dessous. Au sein de ces deux structures volumétriques, deux technotypes d'outil sont constitués à partir de l'agencement systémique du couple d'UTFt/UTFp (fig.33) :

- Technotype n°1 : outil bifacial à tranchant bord/pointe sur galet à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°2 : outil unifacial à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique transversale



Labadie (n=12)

Figure 33. Synthèse des types de structures volumétriques des macro-outils de Labadie.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier technotype d'outil est composé de cinq pièces (sub)ovoïdes à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant mésio-distal. Nous présenterons ci-dessous un exemple représentatif des outils appartenant à ce groupe (fig.34). L'ensemble de ces outils provient de galets en quartzite à teinte froide « pyrénéen » (i.e. de type ZT1.

L'opération technique d'affordance est ici moyenne puisque le dos/base cortical constitue le « point de départ » de la construction de l'outil.

L'aménagement de la partie active se fait suivant des séquences d'enlèvements bifaciaux de « mise à façon » et sans vraiment une phase de retouche nette en suivant. À ce stade de la production de l'outil, les caractères morphologiques et structuraux de la partie active ciblée semblent en « place » du fait de l'absence de phase de confection identifiable.

Or, le reste du galet et notamment sa partie mésio-proximale gauche sont volontairement laissés brut de modification, puisqu'une sélection de critères techniques naturels a déjà été effectuée en amont lors de la collecte de cette matrice.

Au niveau des caractéristiques volumétriques des pièces de ce groupe, leurs dimensions moyennes sont : 122x76x40 mm pour une masse moyenne de 436 g.

Deux UTF peuvent être mises en évidence :

- L'unité technofonctionnelle transformative (UTFt) se présente sous la forme d'un tranchant convexe simple ou irrégulier en délinéation frontale et sinueux ou linéaire en délinéation sagittale. Les plans de coupe sont plan-convexes semi-abrupts et varient entre 70° et 80°.

- L'unité technofonctionnelle préhensible (UTFp) est entièrement corticale matérialisée par un dos/base corticale-naturelle.

Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal et semble se trouver dans le dos/base corticale évoqué précédemment.

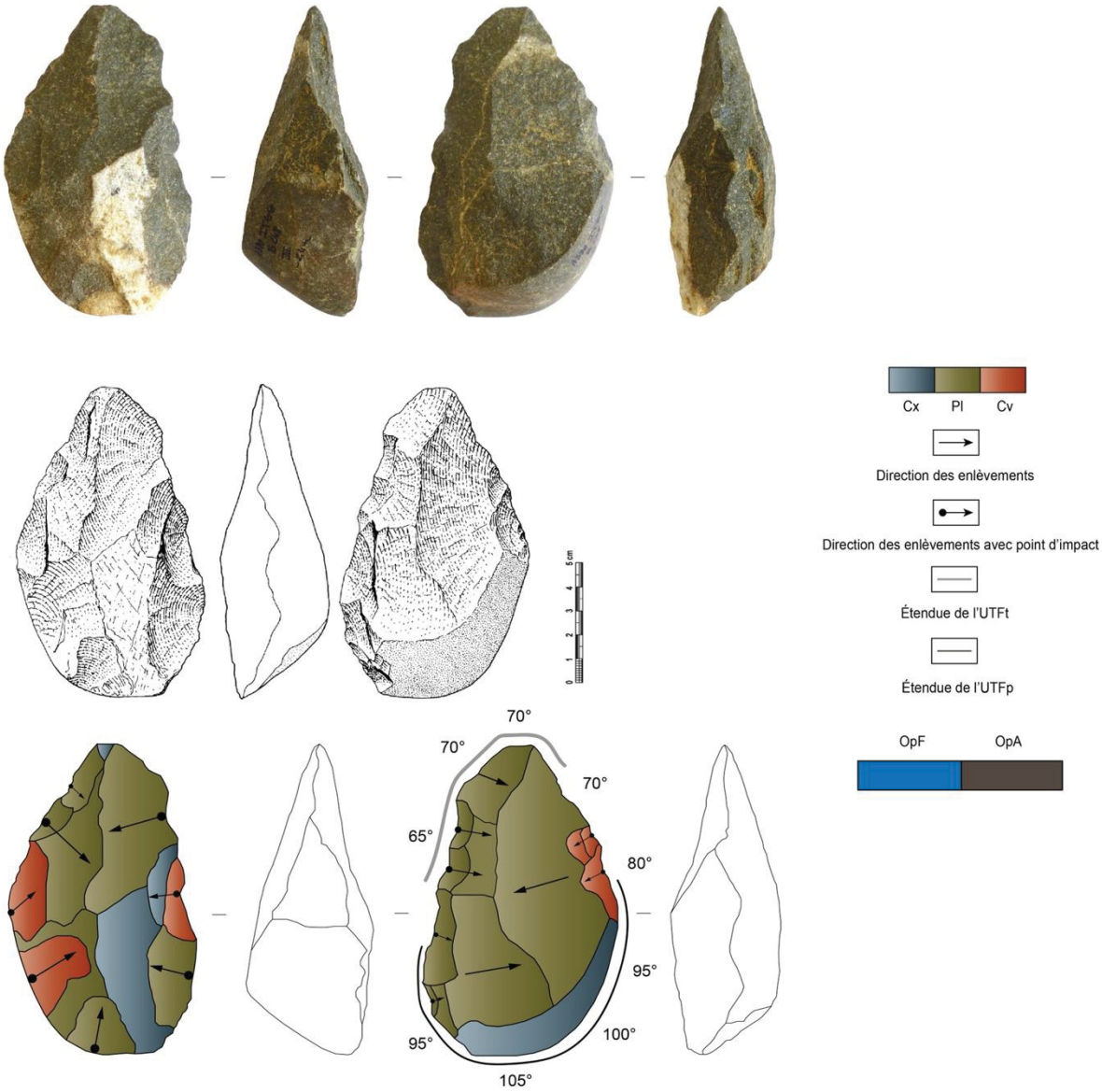


Figure 34. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce A380 IGG B248 III -2,4m illustrant le technotype n°1 de Labadie (dessin : M. Jarry ; cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=7)

Ce second technotype est celui qui rassemble le plus de pièces de cet assemblage. C'est un groupe d'outils qui est composé de sept artefacts (sub)ovoïdes ou quadrangulaires à structure asymétrique selon l'axe transversal et à tranchant transversal. L'opération technique d'affordance est ici « totale » : c'est le volume naturel du galet qui détermine l'outil « fini ».

L'aménagement est donc marginal et il s'effectue suivant deux séquences d'enlèvements sécants sur une seule face de la matrice. On peut remarquer que les aménagements se font (logiquement) systématiquement sur la partie la moins volumineuse du module (la plus facilement taillable !). Cette dernière est probablement réservée pour une/des préhensions. Le rapport volumétrique d'ensemble est inverse chez les matrices strictement productionnelles (nucléus) puisque ces dernières seront exploitées sur les zones les plus volumineuses (réservoir de matière à détacher/exploiter). C'est en grande partie sur la base de cette « dichotomie » que nous avons fondé notre interprétation des artefacts les plus douteux c'est-à-dire souvent les plus ambigus, complexes à déterminer avec certitude à savoir les outils-nucléus ou « *core-tools* » (Wymer, 1968).

Revenons à présent à la description de ce technotype. Après la phase de production, aucune des pièces de ce technotype n'a fait l'objet d'une phase de confection ou de retouche de la partie active transformative. Les seuls petits enlèvements présents sur certaines pièces peuvent être mis sur le compte d'enlèvements taphonomiques ou d'utilisations lorsqu'ils sont accompagnés d'autres stigmates (écrasements, poli, etc).

Les outils de ce groupe présentent les dimensions moyennes suivantes : 110x96x56 mm pour une masse moyenne de 790 g. Ces pièces sont donc bien plus massives que celles du technotype n°1, ce qui s'accorde bien avec les objectifs techniques et structurels observés. La partie active transformative se matérialise sous la forme d'un tranchant en position transverse opposée à une partie préhensible non corticale (fig.35). La pièce prise comme exemple pour illustrer ce second technotype d'outil présente une UTFt sous la forme d'un tranchant convexe/irrégulier en délinéation frontale et courbe/sinueux en délinéation sagittale. L'UTFp en position proximale est convexe. Concernant les caractères morphologiques et structurels de l'UTFt, elle présente un plan de coupe biconvexe semi-abrupt/abrupt oscillant entre 75° et 90°. Le point d'équilibre massique est toujours basal représenté par une base corticale convexe très massive opposée à un tranchant qui n'est pas sans rappeler typologiquement parlant, le « chopper ».

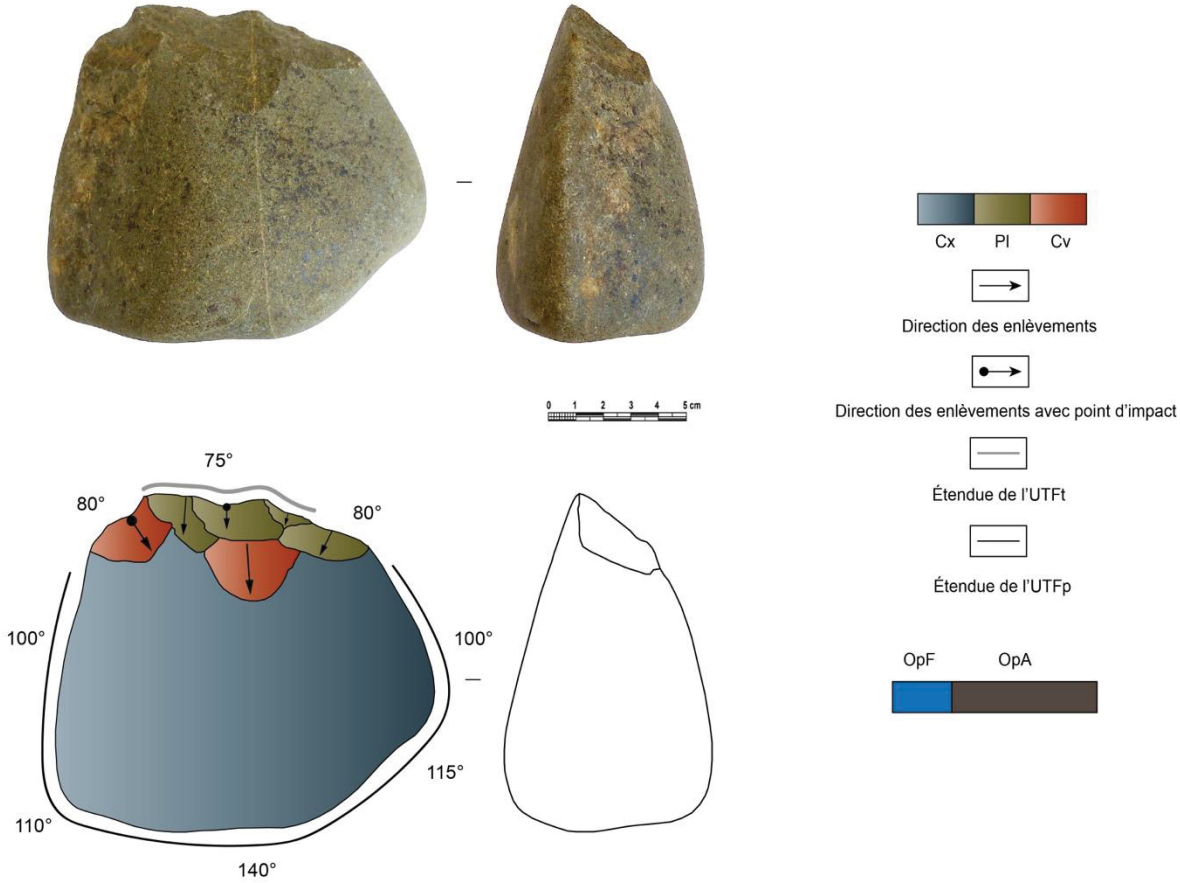


Figure 35. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce A380 IGG B247 1 illustrant le technotype n°2 de Labadie (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Chapitre 10 : le site de La Rominguière

10.1. Présentation générale de La Rominguière

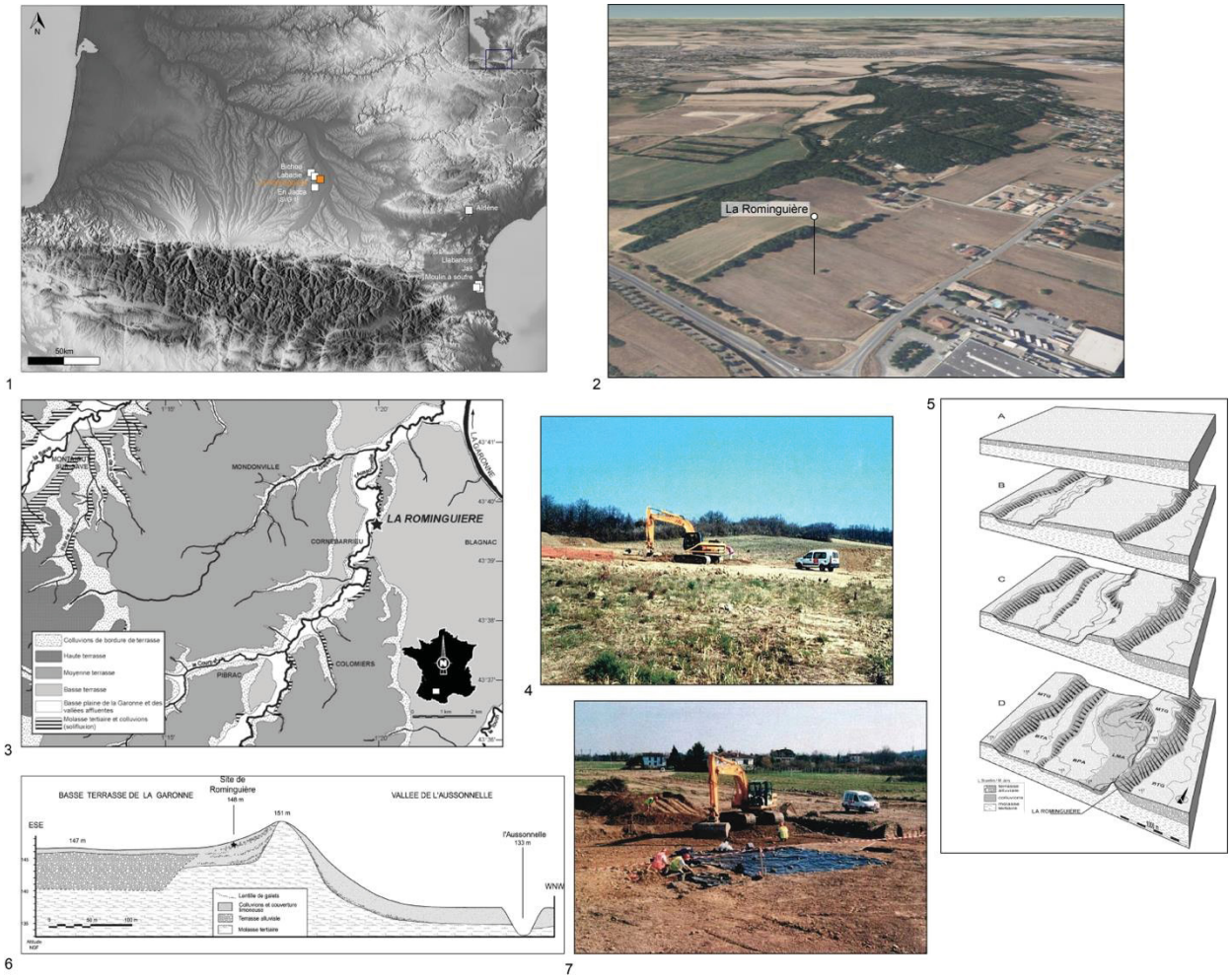


Figure 36. 1) Localisation de La Rominguière au sein des sites étudiés ; 2) Situation de La Rominguière sur la rive droite de l'Aussonnelle et en bordure de la commune de Cornebarrieu (Haute-Garonne) ; 3) Positionnement du site de La Rominguière au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4 et 7) Photographies de l'opération archéologique (images L.-A. Lelouvier) ; 5) Schéma de synthèse du scénario de l'évolution géomorphologique de la butte témoin de La Rominguière ; 6) Schéma synthétique de la coupe géologique perpendiculaire à la butte de La Rominguière reconstituée à partir de divers relevés stratigraphiques (d'après Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap).

Le deuxième assemblage étudié est celui de La Rominguière qui se situe de nos jours sur le territoire de la commune de Cornebarrieu (Haute-Garonne) elle-même localisée vers le nord-ouest à une distance d'environ dix kilomètres de la ville de Toulouse. Comme pour Labadie, le site a été identifié en bordure d'un talus reliant une butte relique du niveau de la moyenne terrasse au niveau de la basse terrasse de la Garonne. Ici aussi, l'Aussonnelle a joué un rôle structurant puisqu'elle a fortement entaillé le corps alluvial de la moyenne terrasse en isolant la butte de La Rominguière. L'assemblage lithique est présent dans une épaisse formation colluviale assez géologiquement complexe que nous détaillons ci-après. La topographie actuelle de l'environnement du site est bien marquée (fig.36) par le lambeau de la moyenne terrasse qui s'étend vers le nord presque jusqu'à la confluence entre le Gajéa et l'Aussonnelle.

Historique des recherches, contexte stratigraphique et datation relative

Le site de La Rominguière a également été découvert dans le cadre de plusieurs opérations d'archéologie préventive en amont de la construction de l'itinéraire à grand gabarit (ITGG A380) reliant Langon (Gironde) à Blagnac (Haute-Garonne) pour le transport des pièces du très gros-porteur long-courrier Airbus A380. Dans ce contexte, dès 2002 le gisement lithique est découvert ce qui entraine le déroulement de deux opérations préventives la même année. En 2003 est menée une première d'évaluation du secteur de La Rominguière sur une surface de 150 m^2 (Colonge et al., 2003) puis une seconde de fouille systématique dirigée par Laure-Amélie Lelouvier (Lelouvier et al., 2005). Cette opération de fouille s'est déroulée suivant une méthode de décapage adaptée au contexte géomorphologique et de préservation du gisement. En effet, il a été choisi de réaliser une fouille sur une surface totale de 800 m^2 pour un mètre de profondeur suivant deux méthodes : une fouille principale à la pelle mécanique par passes successives avec vérification systématique des déblais et contrôle des surfaces décapées ainsi qu'une fouille manuelle de test limitée à quelques secteurs. Sur l'ensemble de la surface reconnue, un net déficit de la fraction fine par rapport aux macro-objets a été constaté lors de chacune des opérations.

La séquence stratigraphique de la butte de La Rominguière a pu être documentée à travers les différentes opérations de diagnostic, de fouille et d'études géotechniques (Jarry, 2010). Elle se présente de la façon suivante (fig.36 : 6) :

- La partie inférieure livre la molasse tertiaire à environ trois mètres de profondeur, juste au-dessus de ce niveau, environ deux mètres de colluvions « litées » c'est-à-dire livrant une succession de lits d'argile, de limon et de sable. Cette couche dense intègre des lentilles de galets alignés sur plusieurs mètres, disposés à plat, et inclut également des accumulations de galets en contre-pente constituées d'une bonne part de modules fortement altérés.
- La partie supérieure, qui contient le matériel archéologique est formée de gros galets de quartzites compris dans une matrice limono-argileuse sans structures sédimentaires clairement observables.

D'après les études géomorphologiques (Bruxelles et al., 2003), un scénario propose que la formation colluviale s'est construite simultanément avec le niveau de la basse terrasse de la Garonne sans que l'on puisse observer un passage direct vers les alluvions. Puisqu'elles sont situées en continuité, ces formations sédimentaires indiquent une relative synchronie dans leur développement. Par la suite, l'aggradation de la Garonne a probablement favorisé le dépôt de colluvions au pied de la butte témoin de La Rominguière, avec des galets provenant du toit de la moyenne terrasse et accumulés en décharges détritiques au bas du versant lors de pluies importantes (Jarry, 2010). De même, certains des dépôts de galet, particulièrement altérés, ne montrent pas de structures sédimentaires indiquant une action hydrodynamique, mais suggèrent plutôt différents mouvements de masse.

La formation de la couche supérieure qui contient l'ensemble de la série lithique expose une puissance, variant entre 50 et 80 cm au sein d'une accumulation désorganisée de galets, témoignant probablement d'un ancien prolongement de la moyenne terrasse jusque dans la partie méridionale de la butte. L'occupation humaine serait ainsi postérieure à la formation de la moyenne terrasse dont une datation relative la positionne durant le « Mindel » soit avant 410 000 ans BP (Jarry, 2010).

En l'absence de datations radiométriques, le scénario envisagé est celui d'une installation des humains sur ce léger relief de La Rominguière au début de l'interglaciaire suivant, au SIM 11 (?). L'assemblage de La Rominguière a été étudié par Vincent Mourre et Laure-Amélie Lelouvier à la suite de la dernière opération archéologique menée en 2003 (Lelouvier et al., 2005). Ensuite, comme pour Labadie, cet assemblage fut présenté dans une publication de synthèse sur le Paléolithique ancien et moyen du Bassin garonnais (Bruxelles et al., 2003). Enfin, une étude morphométrique et typo-technologique détaillée est présentée dans les travaux de thèse de doctorat de M. Jarry (2010).

Ces diverses études ont permis de mettre en lumière plusieurs points cruciaux qui nous ont guidé tout au long de notre étude :

- La série de La Rominguière résulte d'un tri granulométrique mais provient tout de même d'un unique ensemble stratigraphique ;
- Une relative homogénéité technologique ;
- Un échantillon important (>1000 pièces) pour ces périodes anciennes et dans ce contexte ;
- L'utilisation quasi-exclusivement de matériaux locaux (ZT1) dans ce contexte ;
- La présence d'au moins trois « populations techno-typologiques » distinctes ;
- Une diversité de modalités de débitage ;
- Un outillage lourd diversifié contrastant avec une faible élaboration de l'outillage léger ;
- Une surreprésentation des galets testés et à enlèvements ;
- L'attribution de La Rominguière à un Acheuléen moyen archaïque garonnais (Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010).

Composition typo-technologique de l'assemblage

L'assemblage lithique du site de La Rominguière est composé de 1182 pièces dont voici (tabl.6) un décompte global suivant une sériation typo-technologique par grandes classes de matières premières.

Type	Quartzite	Quartz	Lydienne	Grès	Silicite	**Total**
Éclats et fragments d'éclat	222	16	-	-	2	240
Nucléus et fragments de nucléus	393	57	1	2	-	453
Objets façonnés	56	5	-	-	-	61
Percuteurs	3	-	-	-	-	3
Grands éclats	7	-	-	-	-	7
Fragments de galet	261	26	1	1	-	289
Galets testés	111	16	2	-	-	129
Total	1053	120	4	3	2	**1182**

Tableau 6. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

De façon semblable à Labadie, nous pouvons noter une nette représentation des macro-objets vis-à-vis des plus petits éléments soulignant ainsi l'importance du tri granulométrique opéré lors de la résidualisation de la série. Tout d'abord, la catégorie la plus représentée est celle des nucléus et fragments de nucléus puisqu'elle constitue environ 38% de l'assemblage. Viennent ensuite les fragments de galets (24%), catégorie qui englobe des débris et cassons issus d'activités de fracturation/débitage de galets. Les éclats et fragments d'éclat sont présents dans de moindres proportions mais sont tout de même bien représentés puisqu'ils occupent un peu plus de 20% du total de cette série. Ensuite, nous retrouvons également des pièces classées en galets testés (11%) qui recouvrent une réalité technique aussi variable et ouverte que le laisse paraitre cette appellation. En effet, nous avons intégré dans cette catégorie tant des galets bruts portant des traces d'activités (surtout percussives) que des galets à enlèvements qui présentent entre un et trois enlèvements non adjacents et ne rentrant pas dans le cadre d'une nette exploitation récurrente d'un volume utile. Nous avons également classé 61 pièces en objets façonnés (dont un fragment d'uniface) qui correspondent tous à des macro-outils sur galet. De même, sept pièces sont des grands éclats, c'est-à-dire dont leur longueur est supérieure ou égale à 10 cm. Enfin, trois pièces correspondent à des percuteurs. Nous détaillerons par la suite les caractéristiques métriques, techniques et structurelles des artefacts de cet assemblage.

Données lithologiques et taphonomiques

Nous avons identifié et classé les matières premières exploitées à La Rominguière en nous fondant, comme pour Labadie, sur les déterminations et classifications générales des matières premières des systèmes alluviaux de la zone entre les Pyrénées et le Massif Central évoquées *supra*. De même

comme nous l'avions énoncé précédemment, la distinction entre certaines catégories n'est pas toujours très nette puisqu'elle repose sur une analyse uniquement macroscopique brouillée en partie par divers processus taphonomiques.

Ainsi, une vue d'ensemble nous informe que les pièces de La Rominguière sont très majoritairement produites à partir de galets en quartzites « pyrénéen » à teinte froide (n=911) mais aussi dans un quartz « saccharoïde » blanc à roux (n=120) ; en quartzites roux (n=71) ainsi qu'en quartzites bleus qualité plus (n=70). De façon anecdotique nous retrouvons quelques éléments en lydienne (n=4), en grès (n=3) en silicite (n=2) et un seul en quartzite micacé. Ce cortège lithologique nous informe que la quasi-totalité de ces matières premières ont une origine locale puisqu'elles proviennent des nappes alluviales de la Garonne. Seul un élément en silex trouvé hors stratigraphie semblerait provenir de Chalosse (Jarry, 2010 p.205). Cependant, compte-tenu du contexte de découverte sa présence ne peut pas être considérée comme significative.

À présent, l'aspect taphonomique de l'ensemble des pièces est assez variable. En effet, les objets présentent une patine éolienne inégalement répartie. D'un point de vue quantitatif, l'intensité de cette patine est plutôt faible (69%) ainsi que moyenne (30%) et très rarement forte (1%). Cet émoussé éolien est surtout présent sur les parties anguleuses des objets (les arêtes) et peut dans beaucoup de cas, affecter juste une face ou bien une petite proportion. Aucun élément de cet assemblage ne semble avoir été roulé indiquant sa faible remobilisation par l'eau. Enfin, même si cette série est assez fortement résidualisée comme l'indique la faible part de la fraction fine, l'assemblage est typo-technologiquement et pétrographiquement homogène et la lecture technique et structurale n'est pas impactée par un voile taphonomique trop important.

Données métriques

Au sein de cette sous-partie, la présentation des données métriques permet de nous informer sur la distribution volumétrique de certaines catégories typo-technologiques de l'assemblage de La Rominguière. Dans ce cadre, l'analyse statistique descriptive développée ci-dessous permet d'illustrer les différentes relations entre les catégories dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur), la masse ainsi que les classes typo-technologiques créées.
De façon similaire à la présentation des données du site précédent, nous avons choisi de décomposer cette analyse par grands regroupements typo-technologiques d'objets, à savoir :

- Les éclats et fragments d'éclat ;
- Les nucléus, galets testés et fragments de galet ;
- Les macro-outils (objets façonnés et grands éclats).

a) Les éclats et fragments d'éclat :

Cette catégorie d'objets regroupe un total de 240 éléments. Les dimensions moyennes des éclats sont les suivantes : 71 mm de longueur, 67 mm de largeur et 24 mm d'épaisseur. La masse totale des éclats et fragments d'éclat est de 36,5 kilogrammes pour une moyenne d'environ 152 grammes par pièce.
Le premier biplot (A) montre les différents types individualisés (éclat d'entame, éclat semi-cortical, éclat sans cortex, éclat débordant, éclat à dos, outil sur éclat et fragment d'éclat) en fonction de

l'indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression linéaire. Ce premier graphe permet d'observer la dispersion des pièces suivant leur élongation. On peut remarquer qu'une majorité de pièces présentent un indice d'allongement proche de 1, que les éclats semi-corticaux (en rouge) et sans cortex (en vert) sont assez « dispersés » avec des pièces bien plus larges que la moyenne ou bien que les éclats à dos soient en moyenne plus longs que larges (fig.37 : A).
De même, les éclats débordants (en rose) sont majoritairement légèrement plus longs que larges même si comme pour chaque type, des pièces aux valeurs « aberrantes » sont présentes.
Les deux autres biplots illustrent les indices de finesse 1 et 2. En les observant, nous pouvons constater que les éclats d'entame (en bleu) et les éclats semi-corticaux (en rouge) partagent des tendances assez proches dans leurs rapports « Longueur/épaisseur » et « largeur/épaisseur » (fig.37 : B et C) tandis que les éclats sans-cortex (en vert) sont globalement moins épais que ceux des autres catégories. De même, les deux fragments d'éclat ont des caractéristiques dimensionnelles cohérentes vis-à-vis de l'ensemble. Enfin, au niveau de la répartition de la masse de ces produits, 75% d'entre eux ont une masse inférieure ou égale à 200 g. L'asymétrie prononcée de la boite à moustaches vers le haut, indique une dispersion volumétrique marquée confirmant les valeurs « extrêmes » observées sur les trois biplots. En effet, douze éclats se détachent volumétriquement du reste avec une masse de plus de 400 g et une valeur maximale de 900 g. Ces éclats sont nettement plus massifs que l'ensemble mais ne rentrent pas technologiquement dans la catégorie des grands éclats supports que l'on retrouvera dans la sous-partie dédiée aux macro-outils.

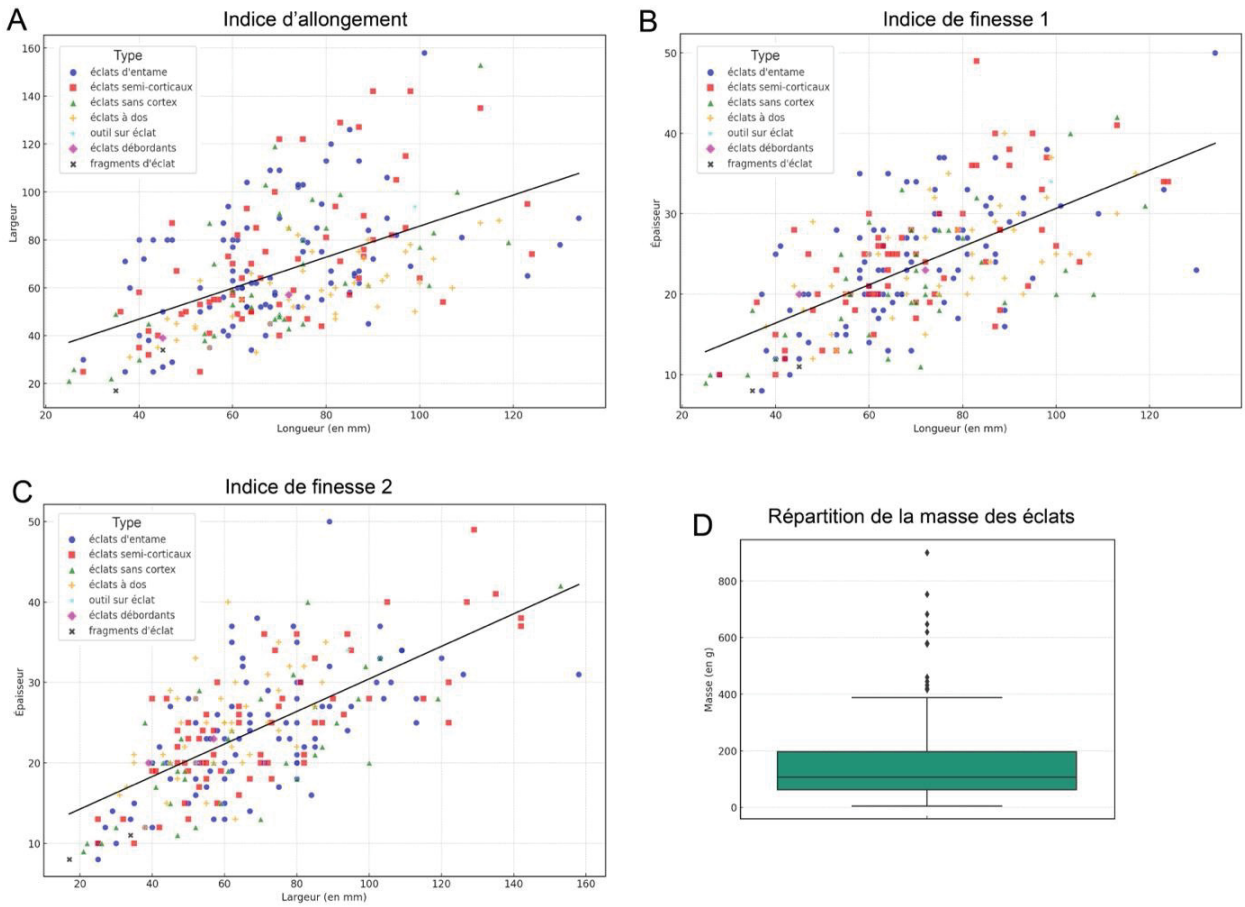


Figure 37. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats de La Rominguière. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, galets testés et fragments de galet :

Cette grande catégorie rassemble un total de 871 pièces qui représentent environ 74% de l'assemblage de La Rominguière. Nous pouvons noter d'emblée que la proportion de ce regroupement de pièce est très similaire à celle de Labadie. Comme pour les éclats, nous avons conduit une analyse statistique descriptive avec pour finalité d'arriver à observer des tendances relationnelles entre les caractéristiques morpho-dimensionnelles de ces objets et leur attribution typologique. Dans ce cadre, les éléments de ce regroupement typo-technologique possèdent une longueur moyenne de 116 mm, une largeur moyenne de 88 mm et une épaisseur moyenne de 52 mm. La masse totale des objets est de 741,841 kg.
L'objectif d'un croisement de ces catégories d'objets (nucléus, galets testés et fragments de galet) est de pouvoir observer non seulement leur dispersion dimensionnelle mais aussi des rapprochements et des éloignements entre catégories.
Le premier biplot (fig.38 : A) est très intéressant puisqu'il nous montre que :

- Les trois catégories typo-technologiques l'individualisent dans leur rapport « Longueur/largeur ». En effet, les nucléus (en rouge) témoignent d'au moins deux classes dimensionnelles différentes et cela est bien confirmé par les biplots des indices de finesse 1 et 2 (fig.38 : B et C).
- Les fragments de galets (en bleu) sont assez « concentrés » malgré une légère dispersion de certaines valeurs (en comparaison avec les nucléus) ;
- Les galets testés (en vert) se situent dimensionnellement entre les nucléus et les fragments de galet ;
- Les galets testés sont en moyenne moins épais que les nucléus.

À présent, la lecture de la boite à moustaches (fig.38 : D) souligne les écarts dimensionnels observés puisque 75% des pièces de ce regroupement ont une masse inférieure ou égale à 800 grammes. Néanmoins, comme pour les éclats, une importante asymétrie des valeurs vers la « moustache du haut » confirme l'existence d'un groupe de pièces bien plus volumineuses et donc, massives. Ainsi, en se focalisant sur ces pièces massives (n=77), nous pouvons nous apercevoir qu'il s'agit à 99% de nucléus. Leur masse moyenne est de 3332 grammes avec une valeur minimale de 2000 g et une valeur maximale de 11 350 g. Au sein de ces volumineuses matrices, nous pourrions même établir un découpage (arbitraire) en fonction de leur masse puisque deux groupes peuvent s'individualiser : un premier groupe de nucléus entre 2 et 5 kg et un autre aux masses supérieures à 5 kg. À titre de comparaison, la grande majorité des nucléus (n=382) possèdent une masse moyenne de 811 grammes. Cela accentue fortement l'existence d'au moins deux groupes morphométriques distincts au sein de l'ensemble des nucléus de l'assemblage de La Rominguière. Il sera alors intéressant de voir si ces caractéristiques volumétriques s'articulent avec des objectifs de productions singuliers.

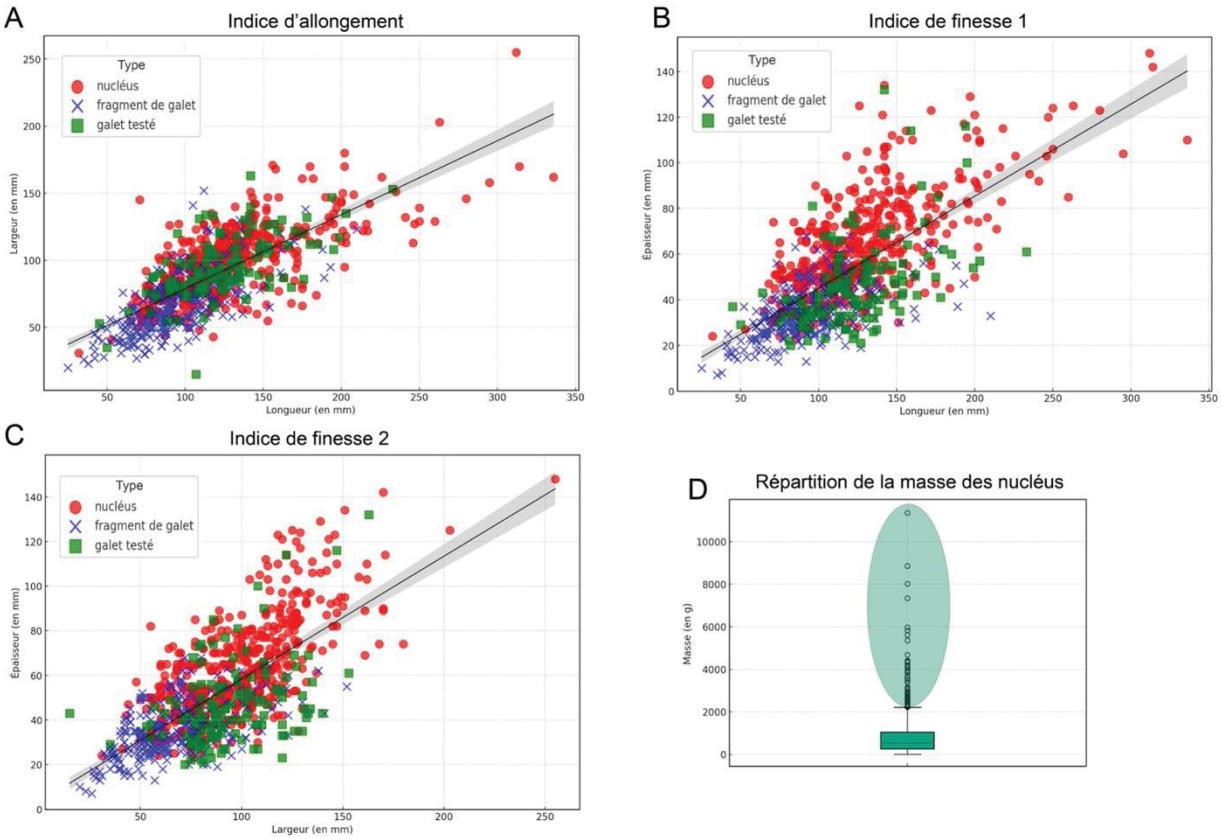


Figure 38. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet de La Rominguière. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

À présent, cette dernière catégorie regroupe un total de 68 pièces classées en macro-outils (objets façonnés et grands éclats supports). Les pièces de ce regroupement présentent les dimensions moyennes suivantes : 131 mm de longueur, 93 mm de largeur et 45 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 728 grammes pour une masse totale de 49, 474 kilogrammes. De façon semblable à l'analyse descriptive menée sur les outils sur galet du site de Labadie, il a été décidé de maintenir une comparaison de ces objets en se fondant sur une sériation typologique classique inspirée des listes d'objets de F. Bordes et d'A. Tavoso. Ainsi, la confrontation de ces types d'outils avec différents indices (fig.39) nous livre plusieurs informations. Tout d'abord, le premier biplot permet de montrer qu'une majorité de pièces possèdent un rapport « Longueur/largeur » qui ne rentre pas dans la norme de l'ensemble. En effet, même si ce premier indice témoigne d'une dispersion « légère », les deux biplots suivants (fig.39 : B et C) confirment cette tendance. Ceux-ci mettent en évidence que des objets sont bien plus longs qu'épais ou encore que d'autres sont très larges et épais. Ensuite, en portant une attention particulière à la répartition des différents types, nous pouvons observer que la plupart des pièces classées en « chopper » ne semblent pas rentrer dans une « norme » dimensionnelle puisqu'ils témoignent d'une forte dispersion pour chacun des indices (fig.39). Seuls, certains « choppers convexes » (carré bleu) et « choppers irréguliers » (point bleu) partagent indéniablement des caractéristiques volumétriques communes qui sont d'ailleurs assimilables pour d'autres types. C'est le cas d'une majorité d'unifaces (étoile jaune) ou bien de grands éclats (étoile orange). Enfin, la répartition de la masse des macro-outils représentée par la

boite à moustaches nous informe que 75% des pièces de cette catégorie ont une masse inférieure ou égale à 850 grammes. Malgré la présence d'une asymétrie vers des valeurs « extrêmes », la masse globale parait à peu près homogène. Cependant, l'hétérogénéité dimensionnelle observée indique peut-être une sélection des modules prioritairement orientée vers des singularités « naturelles », comme par exemple la présence de surfaces planes adjacentes à des convexités périphériques ou bien à des « asymétries naturelles » conservées après la phase de production dans le cadre d'une opération technique d'affordance. Il sera donc intéressant de voir si cette dispersion métrique se retrouve dans la construction future de technotypes.

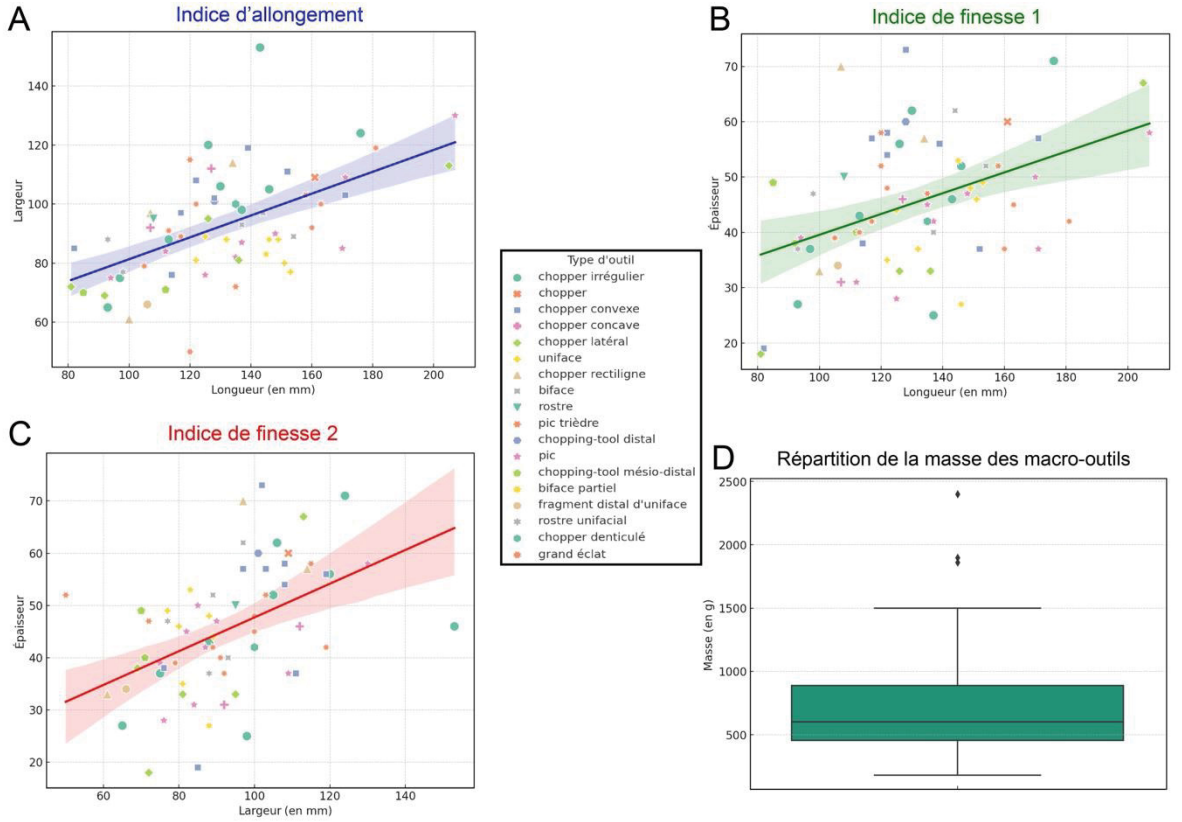


Figure 39. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de La Rominguière. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

10.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage

Cette analyse technologique s'articule comme pour Labadie autour de deux voies de recherche :

- Comprendre comment les éclats ont été obtenus en s'appuyant sur des informations concernant la sélection des matières premières, la nature du support, l'agencement des négatifs d'enlèvements, ainsi que la morphologie des surfaces naturelles ; *
- Explorer les intentions structurelles, c'est-à-dire les objectifs (et donc les conséquences) de la phase de production des outils illustrés par la documentation exhaustive de la « boîte à outils » de La Rominguière.

Cette documentation permettra de proposer une typologie de l'outillage à travers le regroupement des macro-pièces en types de structures volumétriques et du petit outillage suivant l'agencement des parties actives sur le volume.

Les schémas opératoires de production

L'analyse de l'ensemble lithique de La Rominguière se concentre initialement sur les schémas de production analysés à travers trois catégories d'objets évoquées précédemment : les nucléus, les éclats et les objets façonnés.
Ces trois catégories d'objet rassemblent un total de 761 artefacts. Cette étude débute en examinant les méthodes et modalités de débitage, en s'attardant sur les nucléus et les produits (éclats et fragments d'éclat), pour ensuite aborder les schémas opératoires de façonnage à travers les objets façonnés. Comme nous l'avons déjà énoncé, cette phase analytique se fonde sur la reconstitution des intentions et des techniques mobilisées en utilisant la notion de schéma conceptuel et une perception diacritique des pièces.

a) Les nucléus et fragments de nucléus (n=453) :

Cette catégorie d'objet rassemble un total de 453 pièces correspondant à environ 38% du total de l'assemblage de La Rominguière. Les nucléus et fragments de nucléus proviennent principalement de galets en quartzite à teinte froide « pyrénéen » (83%), de galets en quartz blanc à roux (12%), de galets en quartzite roux (4%) ainsi que deux galets en grès et d'un galet en lydienne. Au niveau de la morphologie générale des matrices productionnelles, celles-ci sont : (sub)ovoïdes (66%), cubiques (31%) et parfois oblongues (3%). Les plans de frappe sont très majoritairement corticaux (91%) et quelque fois mixte (9%) ce qui nous indique qu'ils ne sont pas préparés mais qu'ils peuvent néanmoins être réaménagés suite à une première séquence de débitage, c'est le cas pour 40 pièces. Le schéma opératoire d'affordance est donc ici systématiquement premier puisqu'il se matérialise par une anticipation/intégration des caractéristiques volumétriques et lithologiques dès la phase de sélection des modules. Par ailleurs, une description des matrices nous apprend que les sections entre les surfaces de plan de frappe et débitage sont : sécantes (61%), abruptes (38%) et rarement plan-convexes (1%). Comme à Labadie, l'observation de certains stigmates (points d'impacts, contre-bulbes marqués) sur les nucléus, couplée à la morphologie et à la profondeur des enlèvements renseigne sur les principales techniques utilisées. Compte-tenu de ces indices, les matrices productionnelles semblent avoir été exploitées suivant la percussion directe à la pierre dure, la percussion bipolaire sur enclume et peut-être pour certaines des plus volumineuses matrices, la percussion lancée sur percuteur dormant.
Quatre conceptions principales de débitage peuvent être décrites :

- Une première qui consiste à exploiter les matrices suivant des enlèvements centripètes récurrents ;
- Une deuxième qui s'applique à exploiter les nucléus suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume ;
- Une troisième que l'on peut qualifier « d'orthogonale » puisque les matrices sont débitées suivant des courtes séquences d'enlèvements frontaux ;
- Une quatrième que l'on peut qualifier de « combinée » puisque sur une même matrice, un même volume utile est exploité respectivement suivant : une première séquence

d'enlèvements parallèles récurrents unipolaires puis suivant une séquence d'enlèvements centripètes.

Parmi ces conceptions, une variabilité est présente et elle s'exprime à travers des organisations et modalités de débitages singulières :

- La première conception à enlèvements centripètes peut-être « non hiérarchisée » ou « hiérarchisée » ;
- La deuxième conception est soit unipolaire, soit bipolaire suivant des modalités « périphérique » ou « frontale ». Ces deux modalités sont nécessairement en accord avec les caractéristiques volumétriques des matrices sélectionnées ;
- Enfin, les deux dernières conceptions ne présentent pas une variabilité dans leurs schémas opératoires ou leurs modalités.

D'un point de vue quantitatif, les nucléus de La Rominguière livrent en moyenne 6 enlèvements visibles par matrice. Différents schémas opératoires de débitage ont pu être identifiés soit six SOp dont voici une brève description (fig.47) :

- Un SOp 4 qui regroupe des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents. Les surfaces de plan de frappe et de débitage ne sont pas « hiérarchisées » et peuvent être interverties/alternées au cours de l'exploitation.
- Un SOp 3 qui rassemble des matrices à enlèvements centripètes récurrents sur une seule face puisque les surfaces de plan de frappe et de débitage sont « hiérarchisées ».
- Un SOp 1 qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploités suivant deux modalités : périphérique et frontale.
- Un SOp 2 qui rassemble des matrices à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique et frontale. Les surfaces de plan de frappe et de contrecoup sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé.
- Un SOp A qui regroupe des matrices à enlèvements orthogonaux frontaux. Les surfaces de débitage et de plan de frappe s'intervertissent suivant le volume utile exploité.
- Un SOp B qui rassemble des matrices « mixtes » qui résultent d'au moins deux exploitations différentes. Une première qui semble être toujours unipolaire récurrente puis une seconde qui induit nécessairement un basculement du volume et un débitage centripète « unifacial » récurrent.

- <u>Schéma opératoire de production 4</u> (n=11)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde ou cubique sur galets avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 99x82x51 mm pour 581 g. Ce schéma opératoire rassemble des pièces peu volumineuses dans l'ensemble. Ces nucléus ont produit en moyenne 10 éclats visibles de morphologie principalement ovalaire et à dos. Les surfaces de débitage et de plan de frappe ne sont pas hiérarchisées et peuvent être interverties suivant le volume utile exploité (fig.40). De fait, cette « alternance » permet un entretien efficace de la morphologie de la section entre ces deux surfaces. Dans le cadre de ce schéma opératoire, la surface de plan de frappe se situe en périphérie du galet et les enlèvements sont sécants par rapport au plan d'intersection avec des séries courtes. D'après les stigmates de taille observés sur les matrices, la principale technique employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

Figure 40. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents non hiérarchisé (SOp 4) de l'assemblage de La Rominguière.

- Schéma opératoire de production 3 (n=82)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde ou cubique sur galets avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 109x92x48 mm pour 661 g. Comme pour les pièces du schéma opératoire précédent, ces matrices se placent d'un point de vue métrique,

légèrement en dessous de la « norme » des nucléus de La Rominguière. Ces matrices livrent en moyenne 6 éclats visibles à morphologie des bords ovalaire, divergent ainsi que des éclats à dos. Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées puisque le volume utile exploité correspond à une convexité centrale bien définie (fig.41). La surface de plan de frappe, située en périphérie du module, n'est pas préparée, et les enlèvements sont sécants avec des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Enfin, ici aussi, la technique employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

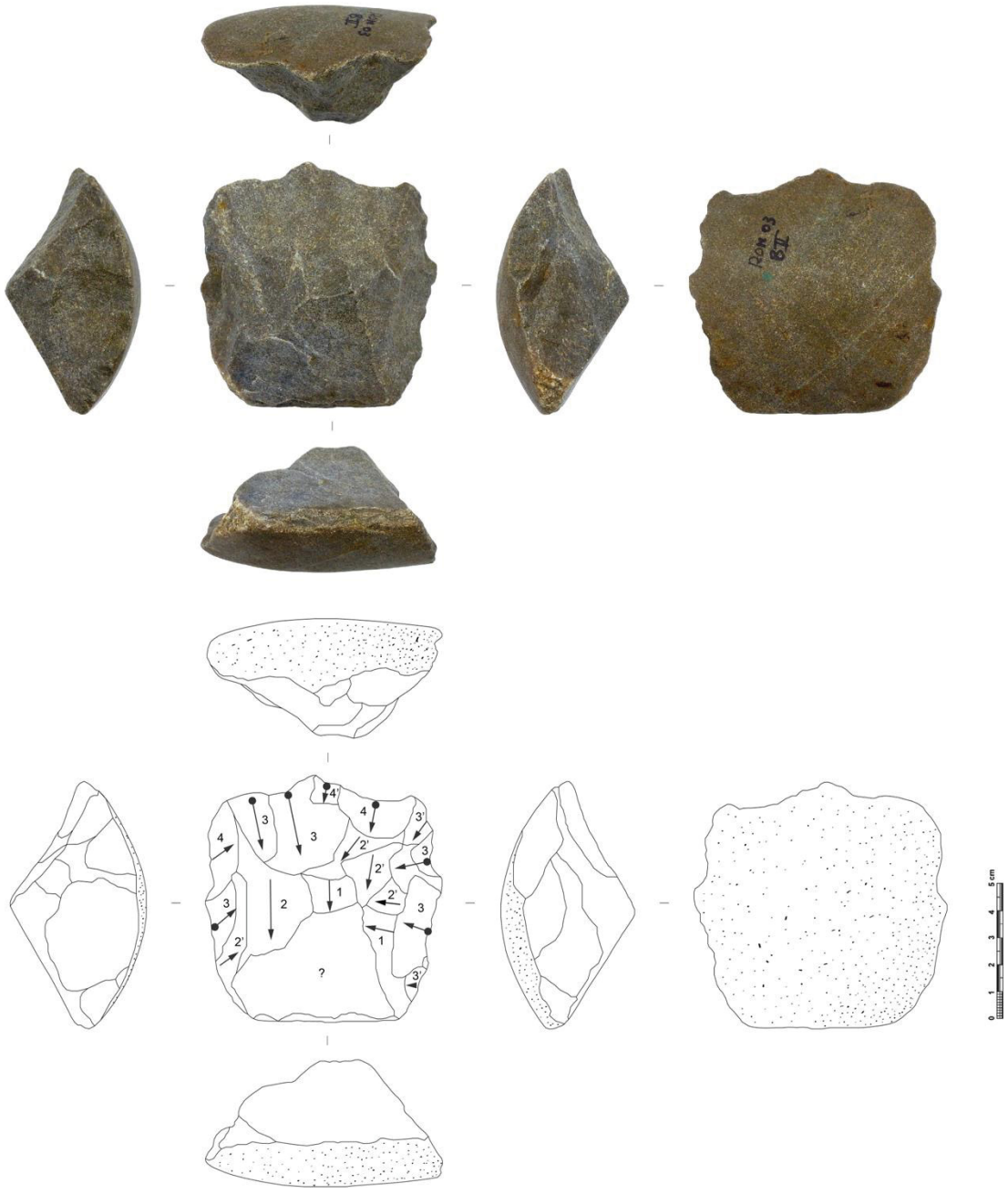


Figure 41. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage de La Rominguière.

- Schéma opératoire de production 1 (n=281)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde, cubique ou oblongue sur galets et possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 132x100x67 mm pour 1324 g. Certaines des matrices de ce schéma opératoire comptent parmi les plus volumineuses (fig.42). De même, ces nucléus ont produit en moyenne 5 éclats visibles à bords parallèles ou déjetés. Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une modalité périphérique ou frontale. La surface de plan de frappe n'est pas préparée et les enlèvements sont sécants avec des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Deux techniques semblent avoir été employées :

- La percussion bipolaire sur enclume ;
- La percussion lancée sur percuteur dormant.

Certains contre bulbes marqués semblent indiquer cette seconde technique. Quelques nucléus de ce schéma opératoire ont produit des grands éclats (>10 cm de longueur), nous les classons en « *giant cores* » comme l'exemple ci-dessous qui présente une masse de 11,350 kg (fig.43). Cette pièce est également intéressante d'un point de vue taphonomique puisqu'il s'agit de l'artefact le plus éolisé de la série. Une question en découle : est-ce que cette patine plus prononcée traduit la présence plusieurs occupations (au moins deux) ou bien un enfouissement différentiel de l'assemblage et donc de cette pièce à cause de sa masse importante ?

Figure 42. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de La Rominguière - l'échelle mesure 10 cm.

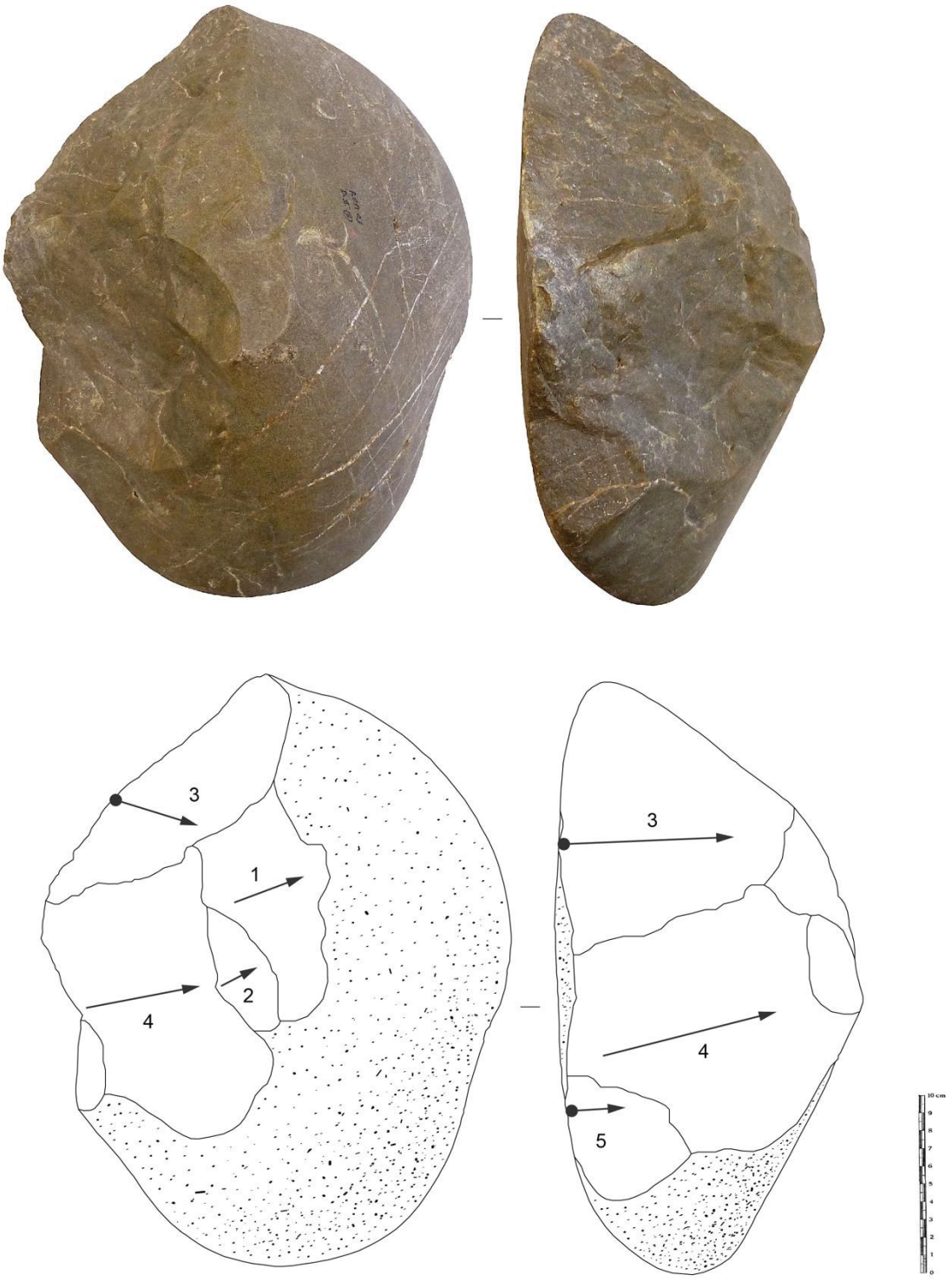


Figure 43. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus « géant » à enlèvements unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de La Rominguière - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production 2 (n=54)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde, cubique ou oblongue et possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 139x107x72 mm pour 1596 g. Ces matrices ont produit en moyenne 5 éclats visibles à bords parallèles ou irréguliers (fig.44). Les

surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une modalité périphérique ou frontale. La surface de plan de frappe n'est pas préparée et les enlèvements s'effectuent suivant des séries courtes sécantes. La surface de plan de frappe peut être intervertie avec la surface de contrecoup dans le cadre d'une exploitation en percussion posée sur enclume. Une seule technique semble avoir été employée ici : la percussion bipolaire sur enclume. Quelques nucléus rattachés à ce schéma opératoire correspondent aussi à des nucléus orientés vers une production de grands éclats (>10 cm de longueur).

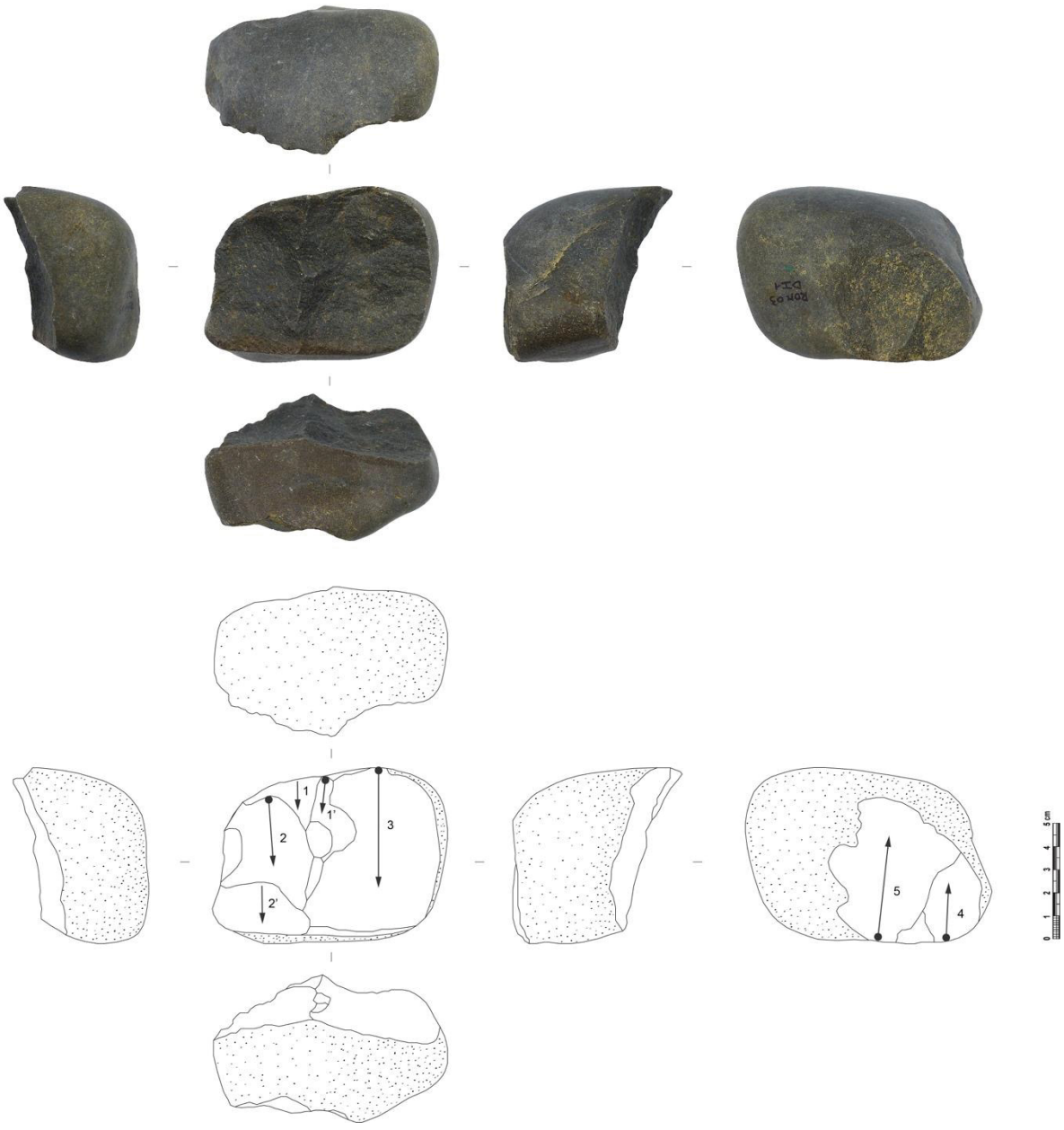


Figure 44. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage de La Rominguière.

- Schéma opératoire de production A (n=19)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde, cubique ou oblongue et possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 127x93x63 mm pour 1047 g. Ces pièces ont produit en moyenne 6 éclats visibles à bords parallèles ou ovalaires. Les surfaces de débitage et de plan de frappe s'invertissent suivant une exploitation orthogonale d'un volume utile et suivant systématiquement une unique modalité frontale (fig.45). Le plan de frappe de la seconde séquence est par conséquent préparé par les négatifs d'enlèvements antérieurs. Là aussi, les techniques employées sont la percussion directe au percuteur dur, ainsi que parfois la percussion lancée sur percuteur dormant pour les plus gros modules. Quelques nucléus de ce schéma opératoire semblent avoir produit de grands éclats (>10 cm), nous avons choisi de les classer en « *giant cores* » (fig.45).

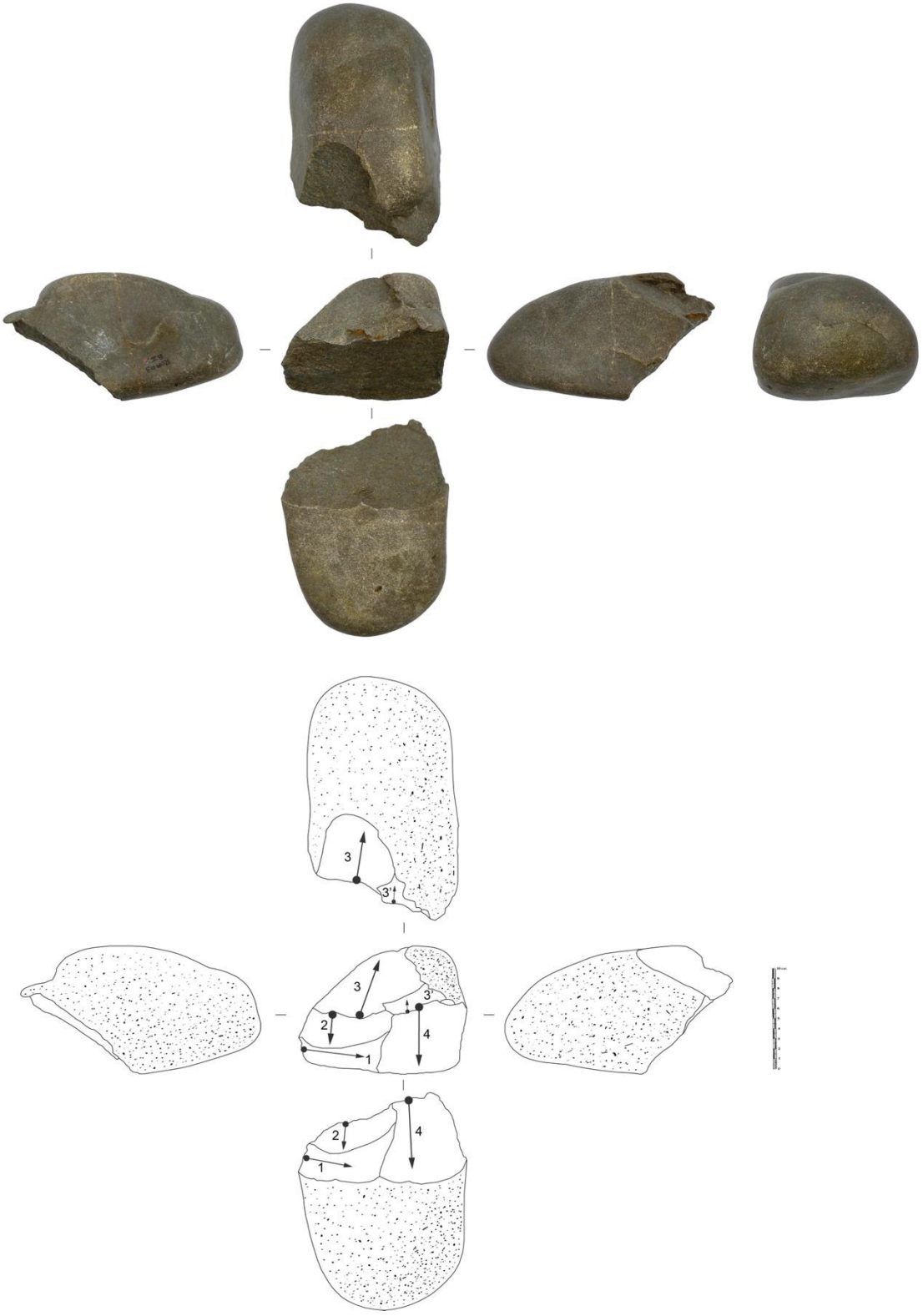


Figure 45. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements orthogonaux frontaux (SOp A) de l'assemblage de La Rominguière - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production B (n=6)

Les nucléus de ce dernier schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde ou cubique et possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 107x103x53 mm pour 847 g. Ces nucléus ont produit en moyenne 8 éclats visibles à bords ovalaires, parallèles et à dos. Ce schéma opératoire se caractérise par une combinaison d'actions techniques :

- Un premier temps/épisode de taille est marqué par une exploitation unipolaire sur enclume tant que l'angle de taille reste inférieur à 90° ;
- Un second temps/épisode intervient lorsque l'angle du plan d'intersection n'est plus « optimal », la matrice est alors « renversée » pour être débitée suivant des enlèvements centripètes « unifaciaux » afin de poursuivre l'exploitation du même volume utile (fig.46).

Deux techniques semblent être employées pour le déroulement de ce schéma opératoire combiné : la percussion bipolaire sur enclume et la percussion directe au percuteur dur à main levée.

Figure 46. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à conception « combinée » (SOp B) de l'assemblage de La Rominguière.

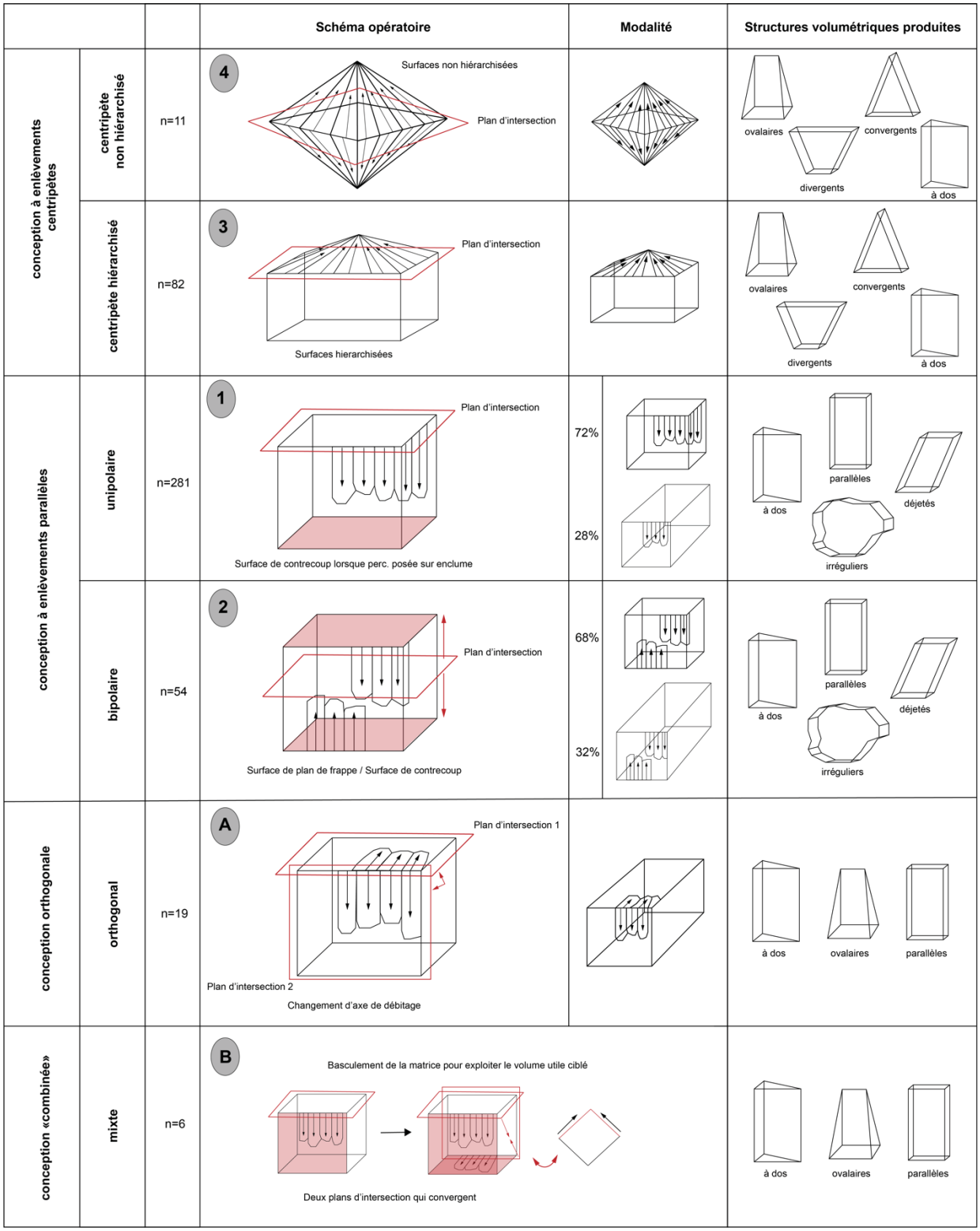


Figure 47. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de La Rominguière.

b) Les éclats (n=240) :

Les éclats de La Rominguière comptent un total de 240 pièces dont deux fragments d'éclat. Ceux-ci ont été produits principalement à partir de galets de quartzites à teinte froide « pyrénéen » (88%), mais aussi de galets en quartz blanc à roux (7%) ou de quartzite roux (5%). De même, comme nous l'avions évoqué précédemment, les deux fragments sont en silex dont l'un, découvert hors stratigraphie, pourrait provenir de Chalosse. Les caractéristiques dimensionnelles des éclats ont déjà été développées plus haut, nous rappellerons simplement que les analyses statistiques ont permis de mettre en évidence une bonne dispersion métrique de l'ensemble ainsi que la possibilité d'observer des tendances en fonction de la catégorie technique de l'éclat.
À présent, nous allons présenter en complément de ces observations, d'autres critères que nous avons renseignés sur chaque éclat afin de préciser la vision d'ensemble.
Dans ce cadre, les talons des éclats sont corticaux (76%), non corticaux (20%), absents (3%) ou mixtes (1%). L'importante proportion de talons corticaux semble témoigner de surfaces de plan de frappe peu ou pas préparée. De même, l'angle formé entre le talon et la surface d'éclatement oscille en moyenne entre 110° et 130° ce qui confirme les informations livrées par les matrices productionnelles. Au niveau de leurs morphologies des bords, les éclats sont principalement ovalaires (32%), irréguliers (23%), divergents (14%), parallèles (13%), convergents (10%) ou déjetés (8%). Ces caractéristiques morphologiques (tabl.7) s'accordent là-aussi plutôt bien avec les morphologies des négatifs d'enlèvements présents sur les divers types de nucléus. En effet, les SOp 3 et 4 livrent surtout des éclats ovalaires, divergents et déjetés ; tandis que les SOp 1 et 2 produisent des éclats à bords parallèles et irréguliers. De leur côté, les SOp A et B sont susceptibles de générer des technotypes d'éclats plus diversifiés. Enfin, l'identification des catégories techniques d'éclats (tabl.8) souligne la nette représentation des éclats semi-corticaux (39%) et des éclats d'entame (37%). Les éclats sans cortex sont tout de même bien représentés (23%) tandis qu'il n'y a que deux éclats débordants. Parmi les éclats semi-corticaux et non corticaux on retrouve presque une quarantaine d'éclats à dos rentrant notamment dans ce que certains recouvrent sous le terme « *en tranche d'orange* » (Tavoso, 1978 ; Mourre, 1996a ; Jaubert et Mourre, 1996). Cette représentation des différentes catégories techniques d'éclat semble aussi confirmer les séquences courtes d'enlèvements constatées sur la majorité des matrices. Cependant comme à Labadie, le tri taphonomique est assez important à la Rominguière avec une sous-représentation de la fraction fine par rapport aux macro-objets.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	30	13
Ovalaires	76	32
Irréguliers	55	23
Déjetés	34	14
Divergents	19	8
Convergents	24	10
Total	**238**	**100**

Tableau 7. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Figure 48. Photographies de différents morpho-types d'éclats de La Rominguière.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	89	37
Éclats semi-corticaux	92	39
Éclats sans cortex	55	23
Éclats débordant sur une surface de débitage antérieure	2	1
Total	**238**	**100**

Tableau 8. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

c) Les macro-outils (n=68) :

La composante « macro-outillage » de La Rominguière regroupe 61 outils sur galet (dont un fragment distal d'uniface) issus de divers schémas opératoires d'affordance et de façonnage ainsi que 7 grands éclats supports issus de plusieurs schémas opératoires de débitage évoqués *supra*. La morphologie générale est (sub)ovoïde (n=55), cubique (n=5) ou oblongue (n=1) pour les outils sur galet et les bords sont ovalaires (n=4) ou parallèles (n=3) pour grands éclats. De même, nous n'avons identifié aucune matrice mixte dans cet assemblage. Les objets façonnés ont été produits suivant plusieurs schémas opératoires : unifacial partiel (n=24), unifacial convergent (n=22), bifacial partiel (n=9), bifacial (n=1) et trifacial (n=4). Cela nous renseigne sur la place occupée par les opérations techniques de façonnage vis-à-vis de celles d'affordance. En effet, ces dernières sont ici perceptibles à travers une sélection de certains caractères volumétriques présents dans les modules bruts puis dans leur maintien dans ce qu'il convient d'appeler l'objet « fini ».

Par exemple, cela se concrétise par la structuration d'un outil sur galet autour d'un dos ou d'une base cortical convexe dans laquelle se trouve le point d'équilibre massique et la future partie préhensée. Comme indiqué par les divers schémas opératoires de façonnage, les outils sur galet de La Rominguière se répartissent entre pièces peu modifiées (choppers) et d'autres plus investies (bifaces, unifaces).

À côté de ces objets façonnés, les grands éclats présentent des directions de débitage diverses en fonction de leur longueur morphologique qui sont : latérale (n=4), longitudinale (n=2) et adjacente (n=1). Ces grands éclats proviennent tous de galets en quartzite gris/vert veiné de type ZT1 et sont dans la majorité peu modifié après débitage et lorsqu'ils le sont, ils témoignent d'aménagements unifaciaux convergents. Deux d'entre eux ont un dos mixte aménagé suivant deux ou trois enlèvements latéraux. La partie suivante consacrée à la présentation des intentions structurelles permet aussi de faire le lien avec la description de cette phase productionnelle.

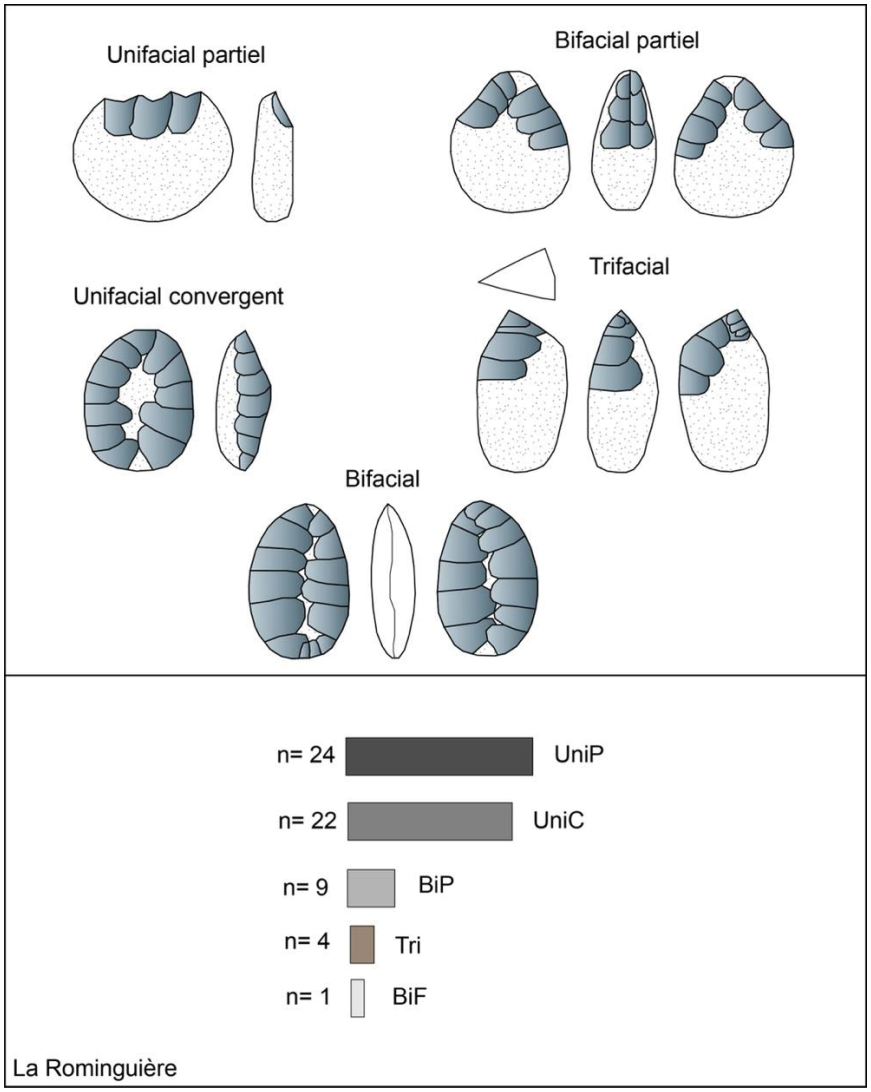


Figure 49. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de La Rominguière.

Les intentions structurelles

Suite à l'analyse productionnelle, des tendances dans la structuration des produits obtenus commencent à émerger. Dans un premier temps, les schémas opératoires de débitage renseignés sur la base de l'analyse des matrices productionnelles (nucléus) et des éclats nous permettent d'observer la production de supports partageant des structures volumétriques similaires. En effet, les débitages centripètes génèrent préférentiellement des éclats à bords ovalaires, convergents ou déjetés tandis que les débitages parallèles livrent des éclats à bords parallèles, irréguliers ou divergents (fig.47). De fait, ces schémas opératoires produisent des structures plus ou moins « récurrentes » qui possèdent naturellement (i.e. sans retouche) des tranchants potentiellement actifs. Parmi les 240 pièces susceptibles d'être ou de porter un « outil », seuls 12 éclats ont été classés comme outils et permettent d'illustrer les deux principaux technotypes d'outils sur éclat identifiés. En complément de ces « petits » outils sur éclat, 7 pièces ont été sériées en grands éclats support (>10 cm de longueur) et proviennent des « *giant cores* » (sensu Sharon, 2009) identifiés et peut-être même de certains des plus gros galets testés de la série.

Cependant, même si ces outils relèvent de schémas opératoires de débitage, nous les étudierons de façon conjointe aux macro-outils sur galet. En effet, leurs caractéristiques morphologiques, dimensionnelles et massiques font de ces grands éclats des macro-outils comme les « autres » puisque ce qui est recherché ici c'est bien de produire des gros supports porteurs de parties actives transformatives potentielles. Dans ce contexte, nous détaillerons dans cette partie, les types de structures volumétriques identifiées et les agencements systémiques d'UTF qu'elles portent.
Dans un second temps, les schémas opératoires de façonnage sont représentés par 61 objets (dont un fragment distal d'uniface) interprétés comme macro-outils. Ces objets sont tous produits à partir de galets en quartzite à teinte froide ou en quartz blanc à roux et suivant cinq modalités différentes. L'analyse structurale nous a permis de proposer la constitution de trois types de structures volumétriques différents :

- Structure de type asymétrique longitudinale
- Structure de type asymétrique transversale
- Structure de type symétrique longitudinale et transversale

Ces structures volumétriques d'outils représentent les supports d'une variété de parties actives transformatives potentielles, qui sont décrites dans la présentation des groupes d'outils.
Enfin, l'affordance est présente de façon transversale c'est-à-dire toujours en amont et en association avec les schémas de débitage et de façonnage. L'affordance au stade du débitage se caractérise par la sélection de blocs avec des surfaces planes à proximité de convexités ou bien en « négatif » à travers la présence de surfaces de plan de frappe peu préparées. Pour les objets façonnés, elle est visible dans le choix et la conservation/récurrence (?) de certains volumes dans une pièce. C'est d'ailleurs, bien souvent, à travers une sélection de volumes dans l'objet que va être construite la matrice avant de devenir outil sur galet.
Ainsi, comme pour Labadie la présence de l'affordance est évaluée qualitativement suivant un rapport entre surfaces corticales et non corticales (et places qu'elles occupent dans la structuration de l'objet), renseignant là-aussi sur une affordance partielle, moyenne ou totale. Cela sous-tend par-là, l'importance de l'affordance dans la conceptualisation et la fabrication d'outils, mettant alors en lumière la relation intrinsèque entre les caractéristiques naturelles des matériaux et leur transformation en objets-outils efficients par les groupes humains qui ont laissé leurs traces à La Rominguière.

a) Les outils sur éclat :

Au sein de l'assemblage de La Rominguière nous avons classé uniquement 12 pièces comme outils sur éclat. Néanmoins, à partir de ce petit effectif, deux technotypes d'outils ont pu être constitués. Comme nous l'avions précisé *supra*, la souplesse du protocole méthodologique adopté, permet ici d'adapter certains de nos critères d'analyse au type de support étudié. En effet, contrairement aux macro-outils nous pensons que la masse et la répartition volumétrique des supports doivent être ici glissés au second plan. Ainsi, les deux technotypes ont été établis principalement à partir de l'agencement du couple UTFt/UTFp et des caractères morpho-structurels de la partie active tranchante :

- Technotype n°1 : outil à tranchant latéral concave
- Technotype n°2 : outil à tranchant latéral/transversal convexe

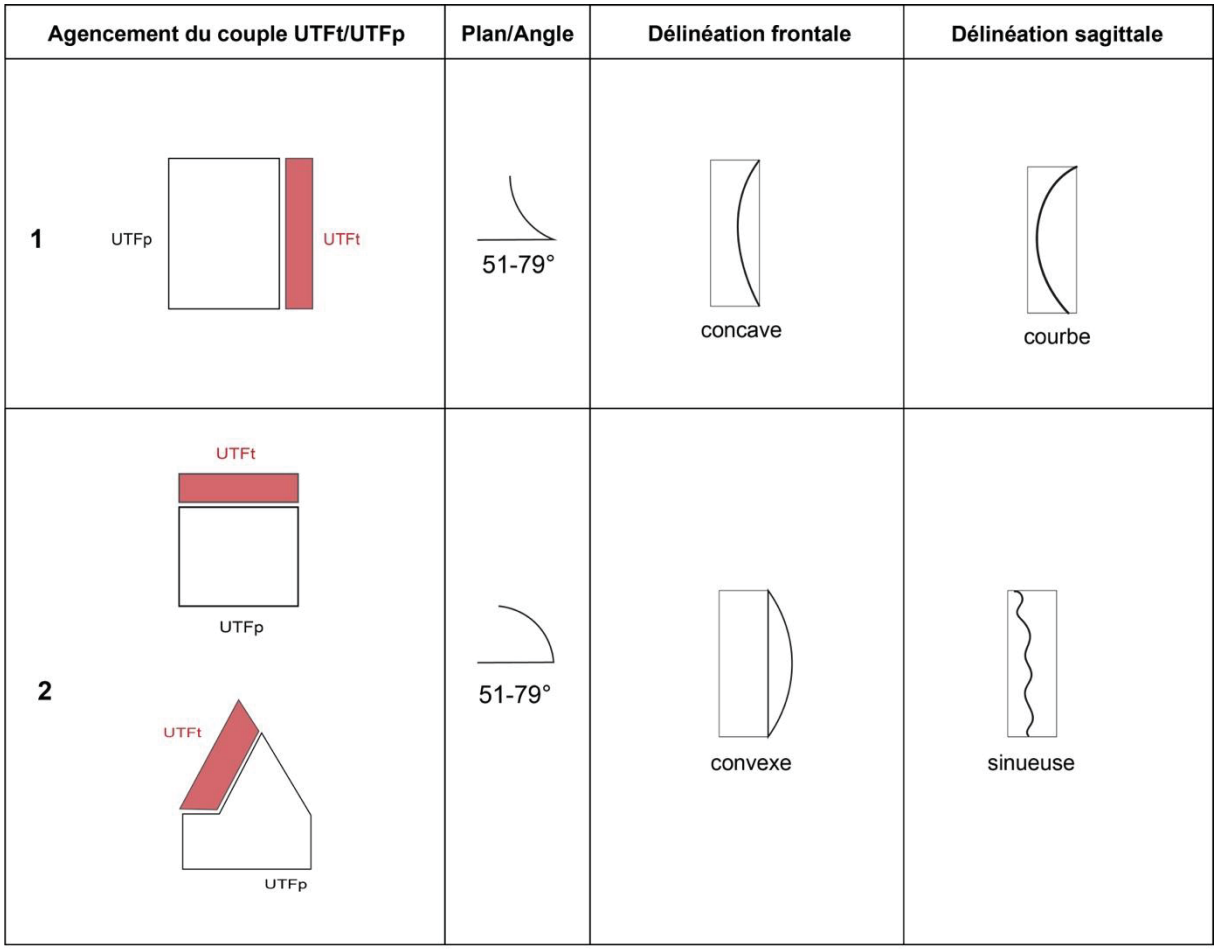


Figure 50. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat de La Rominguière.

Technotype n°1 (n=4)

Ce premier technotype est composé de quatre éclats à dos qui portent une encoche sur la partie latérale (fig.51). La morphologie générale des supports est quadrangulaire avec des bords principalement déjetés et les dimensions moyennes suivantes : 78 mm de longueur, 63 mm de largeur et 27 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 138 g. Ces éclats proviennent des deuxièmes ou troisièmes générations dans la séquence de débitage et ils ont des talons uniquement corticaux. La partie active est aménagée par une retouche profonde et parfois envahissante créant une UTFt concave en délinéation frontale et courbe en délinéation sagittale. L'UTFt latérale est opposée à une partie préhensée non corticale ou mixte aménagée par des enlèvements antérieurs. Enfin, l'angle de coupe est plan-concave semi-abrupt variant entre 55° et 65° de moyenne.

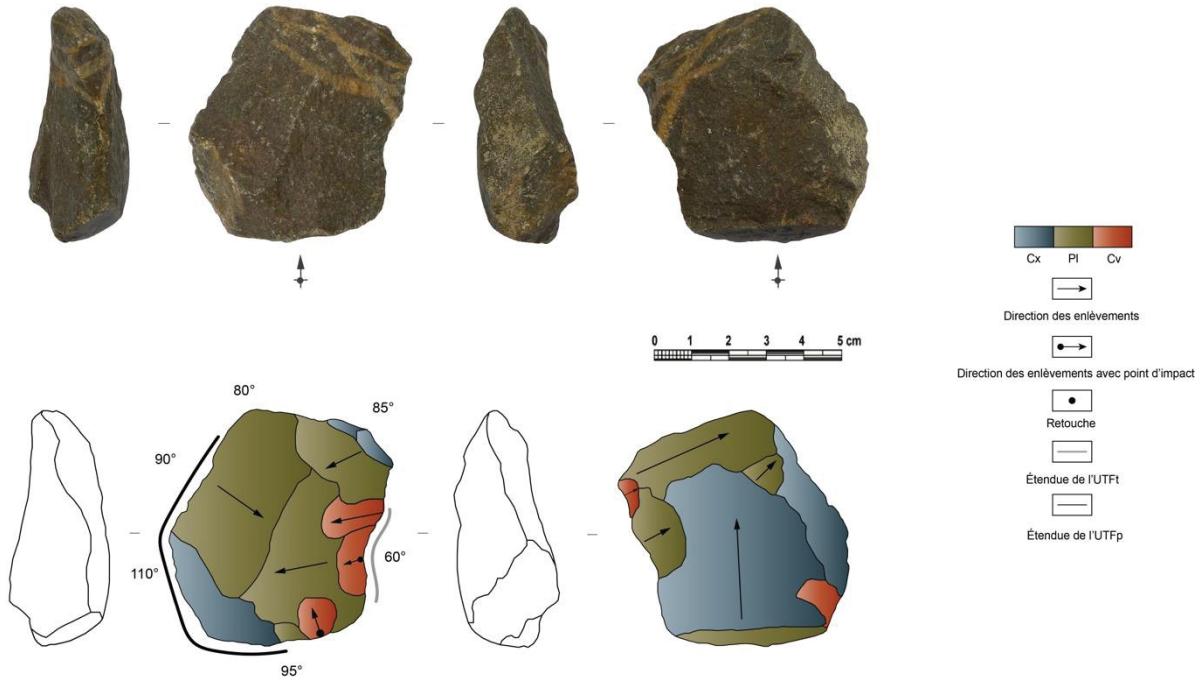


Figure 51. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 A1 3 illustrant le technotype n°1 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=8)

Ce second technotype d'outil est caractérisé par des pièces qui possèdent un tranchant latéral et/ou transversal convexe (fig.52). Les pièces de ce groupe ont une morphologie des bords principalement ovalaire ou irrégulière avec les dimensions moyennes suivantes : 72 mm de longueur, 65 mm de largeur et 25 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 135 g. Ces valeurs sont très semblables aux outils du technotype n°1. Ces éclats proviennent de diverses générations dans la séquence de débitage (entame, 1ère et 2ème) avec des talons corticaux sauf pour une pièce à talon lisse non cortical. Ce groupe rassemble des éclats qui présentent une partie active tranchante convexe délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. L'UTFp est quant à elle opposée et parfois adjacente et elle est corticale ou mixte souvent constituée par le talon. Enfin, le dièdre de coupe est biplan ou plan-convexe semi-abrupt et oscille entre 55° et 70°.

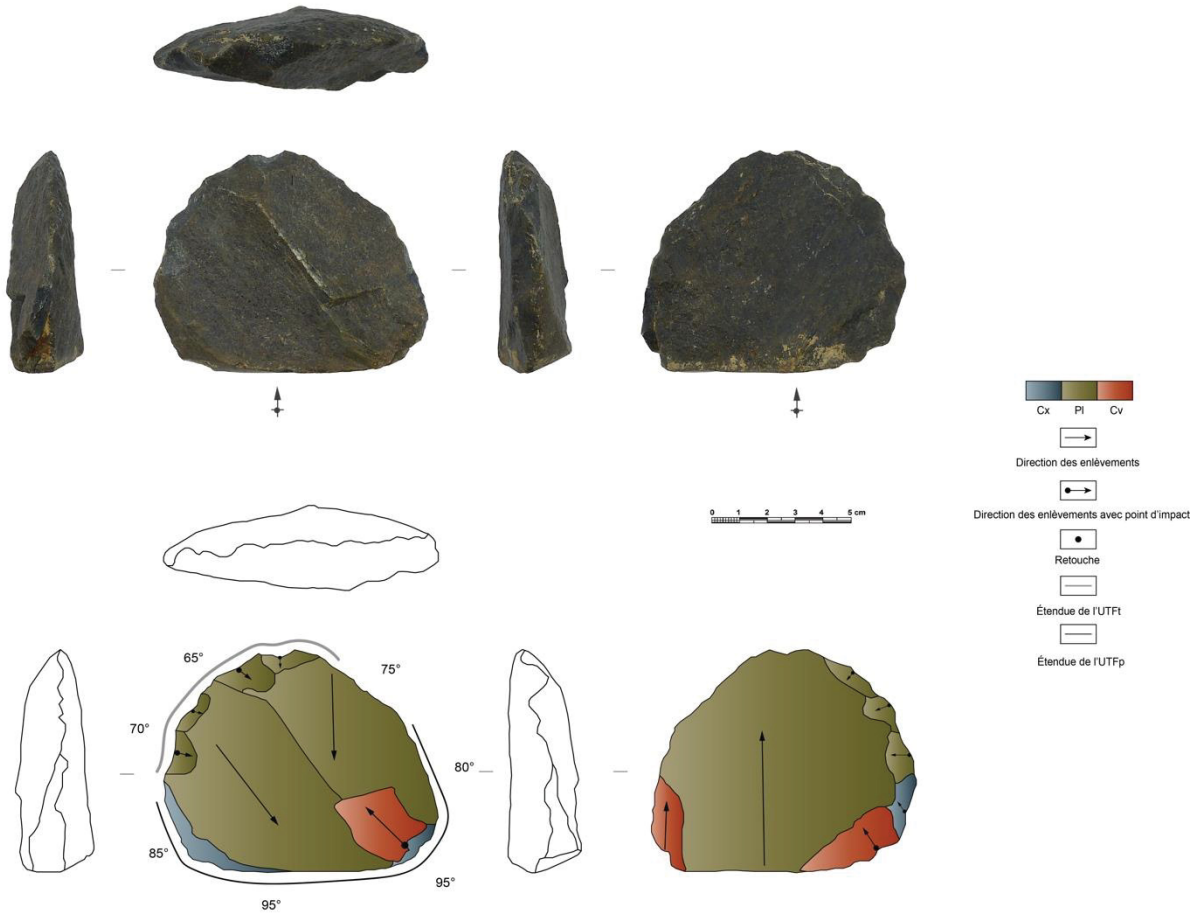


Figure 52. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 A1 2 illustrant le technotype n°2 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le macro-outillage est composé de 68 objets dont un fragment distal d'outil unifacial. Parmi ces macro-outils, 60 sont des objets façonnés alors que 7 correspondent à des grands éclats. L'ensemble de ces objets ont été produits à partir de galets majoritairement en quartzite à teinte froide « pyrénéen » mais aussi en quartz blanc à roux. Au sein de ce macro-outillage, trois structures volumétriques ont été identifiées (asymétrique longitudinale, asymétrique transversale et symétrique longitudinale et transversale) qui portent un total de sept technotypes d'outils constitués à partir de l'agencement du couple UTFt/UTFp :

- Technotype n°1 : outil bifacial à tranchant bord/pointe sur galet à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°2 : outil uni/bi/trifacial à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°3 : outil uni/bifacial à tranchant mésio-distal sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°4 : outil unifacial à tranchant transversal convexe sur galet à structure asymétrique transversale

- Technotype n°5 : outil unifacial à tranchant transversal concave sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°6 : outil unifacial à tranchant mésio-distal sur galet ou grand éclat à structure symétrique longitudinale et transversale
- Technotype n°7 : outil à tranchant transversal sur grand éclat à structure symétrique longitudinale et transversale

Chaque paragraphe de description des groupes d'outil sera accompagné d'un exemple représentatif.

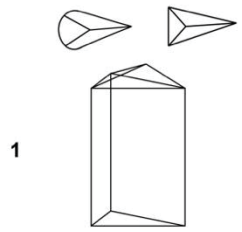
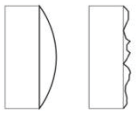
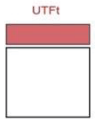
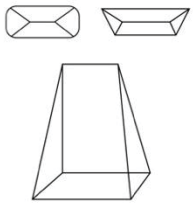
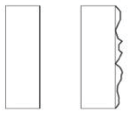
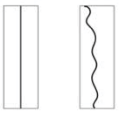
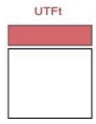
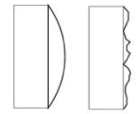
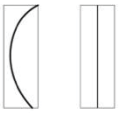
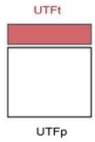
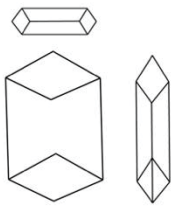
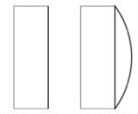
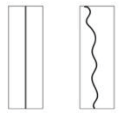
Type de structure volumétrique	TT	Agencement du couple UTFt/UTFp	Plan/Angle	Délinéation frontale	Délinéation sagittale
1 	1			 convexe irrégulière	sinueuse
	2			convergente convexe	linéaire
2 	3			 rectiligne irrégulière	 linéaire sinueuse
	4			 convexe irrégulière	 courbe linéaire
	5			concave	courbe
3 	6			 rectiligne convexe	 linéaire sinueuse
	7			rectiligne	sinueuse

Figure 53. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils de La Rominguière.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier technotype des macro-outils de La Rominguière est composé de cinq pièces (sub)ovoïdes ou oblongues à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant bord-pointe (fig.54). L'ensemble de ces outils provient de galets en quartzite « pyrénéen » à teinte froide. L'opération technique d'affordance est ici moyenne puisque le dos/base cortical constitue l'élément structurant principal et le reste du volume est entièrement aménagé. À ce titre, la partie active est façonnée suivant des séquences d'enlèvements bifaciaux de mise à façon et aucune phase de retouche nette ne peut être décrite. Comme pour les outils du premier technotype de Labadie, dont les pièces sont fortement semblables à celles de ce groupe, cette phase de mise à façon semble être « suffisante » pour installer les critères morphologiques et structuraux de la partie transformative telle que nous la décrivons.

Au niveau volumétrique, les matrices de ce technotype présentent les dimensions moyennes suivantes : 152 mm de longueur, 99 mm de largeur et 54 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 819 g. L'agencement systémique sur cette structure asymétrique selon l'axe longitudinal est assez « transparent » puisque l'UTF transformative en partie mésio-distale s'oppose à une UTF préhensible mixte mais majoritairement corticale formée par un dos/base cortical. L'unité technofonctionnelle (UTFt) est matérialisée sous la forme d'un tranchant convexe/irrégulier en délinéation frontale et sinueux en délinéation sagittale. Le plan de coupe des outils de ce groupe est biplan semi-abrupt et varie entre 70° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal puisqu'il se trouve dans le dos/base corticale.

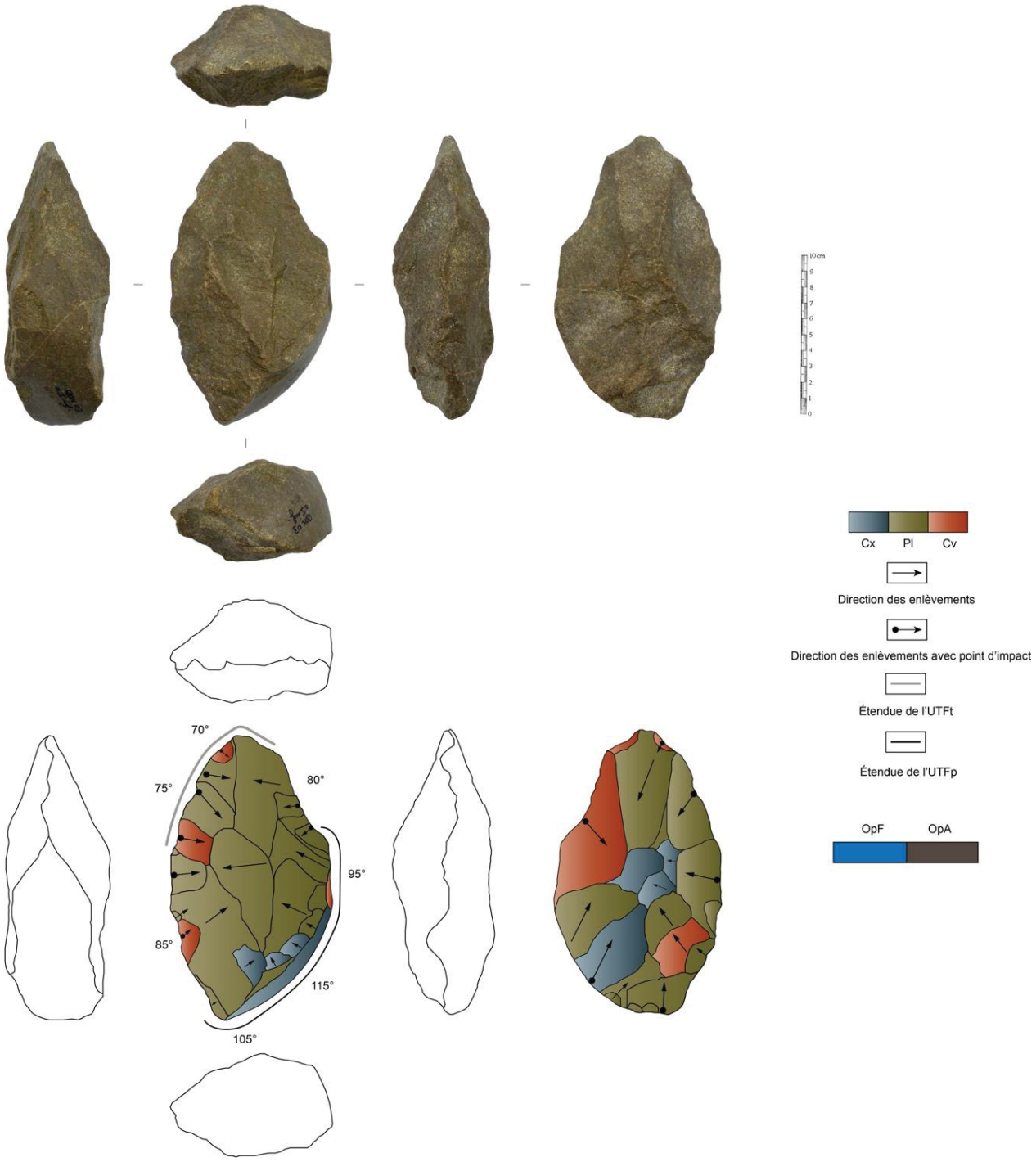


Figure 54. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 C1 inf n°7 illustrant le technotype n°1 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=14)

Ce deuxième technotype compte un total de 14 pièces sur galet à tranchant transversal. Ce groupe d'outils présente également une structure asymétrique selon l'axe longitudinal (fig.55). Leur morphologie générale est (sub)ovoïde et ces pièces ont les dimensions moyennes suivantes : 143 mm de longueur, 88 mm de largeur et 44 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 725 g. Toutes sont produites à partir de galets en quartzite à teinte froide (ZT1) et l'opération technique d'affordance est jugée « moyenne » ici puisque la sélection volumétrique n'est pas dominante même si l'asymétrie volumétrique est issue uniquement de la phase de collecte des modules. Néanmoins, la partie transformative est aménagée suivant des séries courtes d'enlèvements (2 à 3 maximum) uni, bi ou trifaciaux. En effet, ce technotype d'outil rassemble la totalité des pièces classées typologiquement en « trièdre » ou « pic triédrique » puisque le « dénominateur commun » est celui d'une UTFt convergente/punctiforme et pour deux pièces, convexe en vue frontale et rectiligne en vue sagittale. L'UTFp est non aménagée sur l'ensemble des outils de ce technotype et elle se matérialise par un dos cortical convexe. Enfin, le dièdre de coupe est plan-convexe semi-abrupt et l'angle oscille entre 65° et 80°.

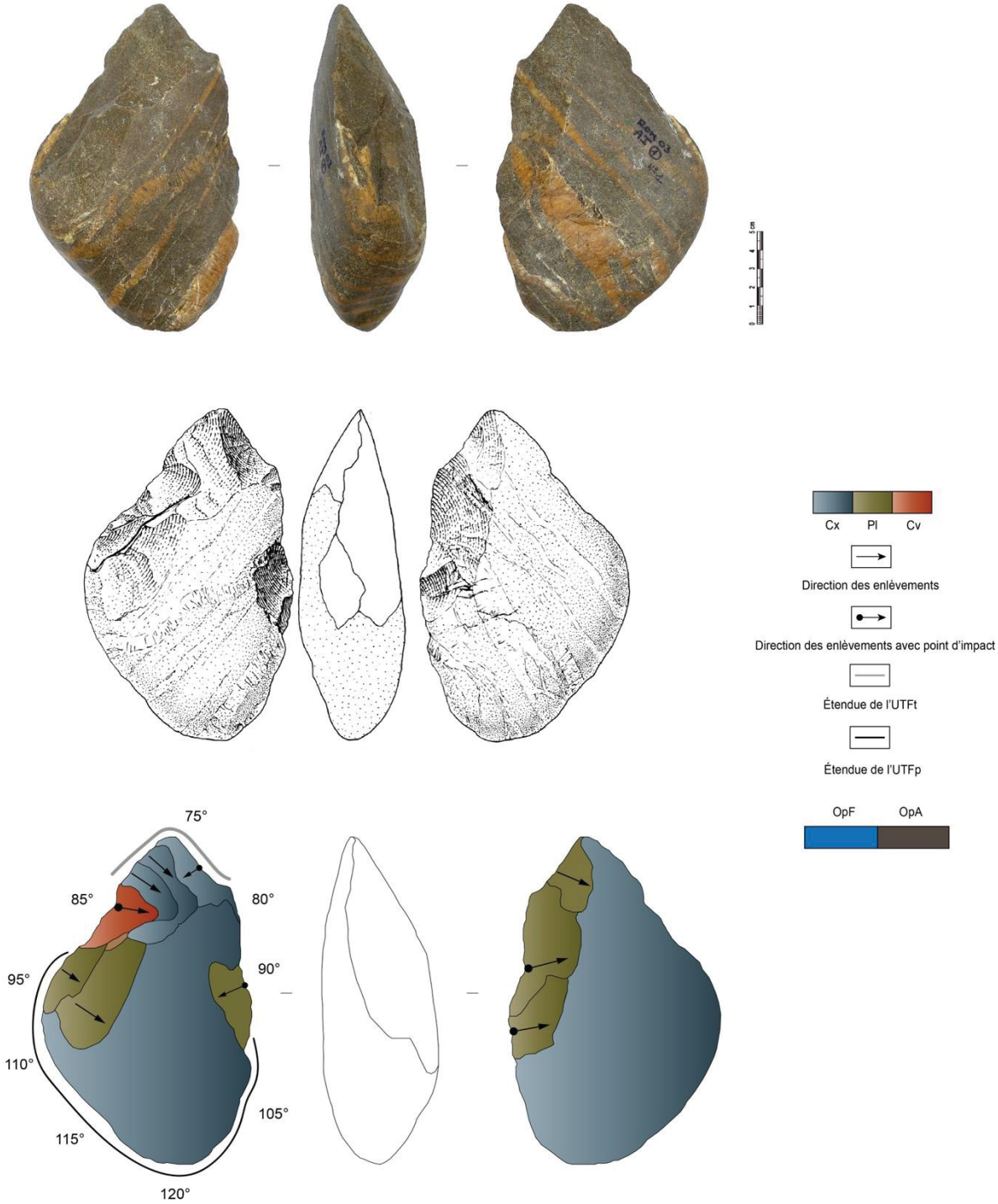


Figure 55. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 A1 1 n°1 illustrant le technotype n°2 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=8)

Ce troisième technotype rassemble un total de huit outils sur galet en quartzite à teinte froide. Ces pièces présentent un tranchant mésio-distal sur des matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal (fig.56). Leur morphologie est (sub)ovoïde avec les dimensions moyennes suivantes : 109 mm de longueur, 82 mm de largeur et 40 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 464 g. L'opération technique d'affordance est ici moyenne puisque la construction de l'outil autour de la base et d'une face laissées corticales s'équilibre avec les modifications morphologiques et structurelles de l'opération technique de façonnage. La partie transformative est aménagée suivant des enlèvements de façonnage unifaciaux croisés puis par une courte séquence d'enlèvements unidirectionnels pouvant correspondre à la phase de confection du tranchant. De fait, l'UTF transformative est rectiligne/irrégulière en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale. La partie préhensée est quant à elle convexe et entièrement corticale. Enfin, l'UTFt possède un plan de coupe plan-convexe avec un angle semi-abrupt d'environ 75° à 80°.

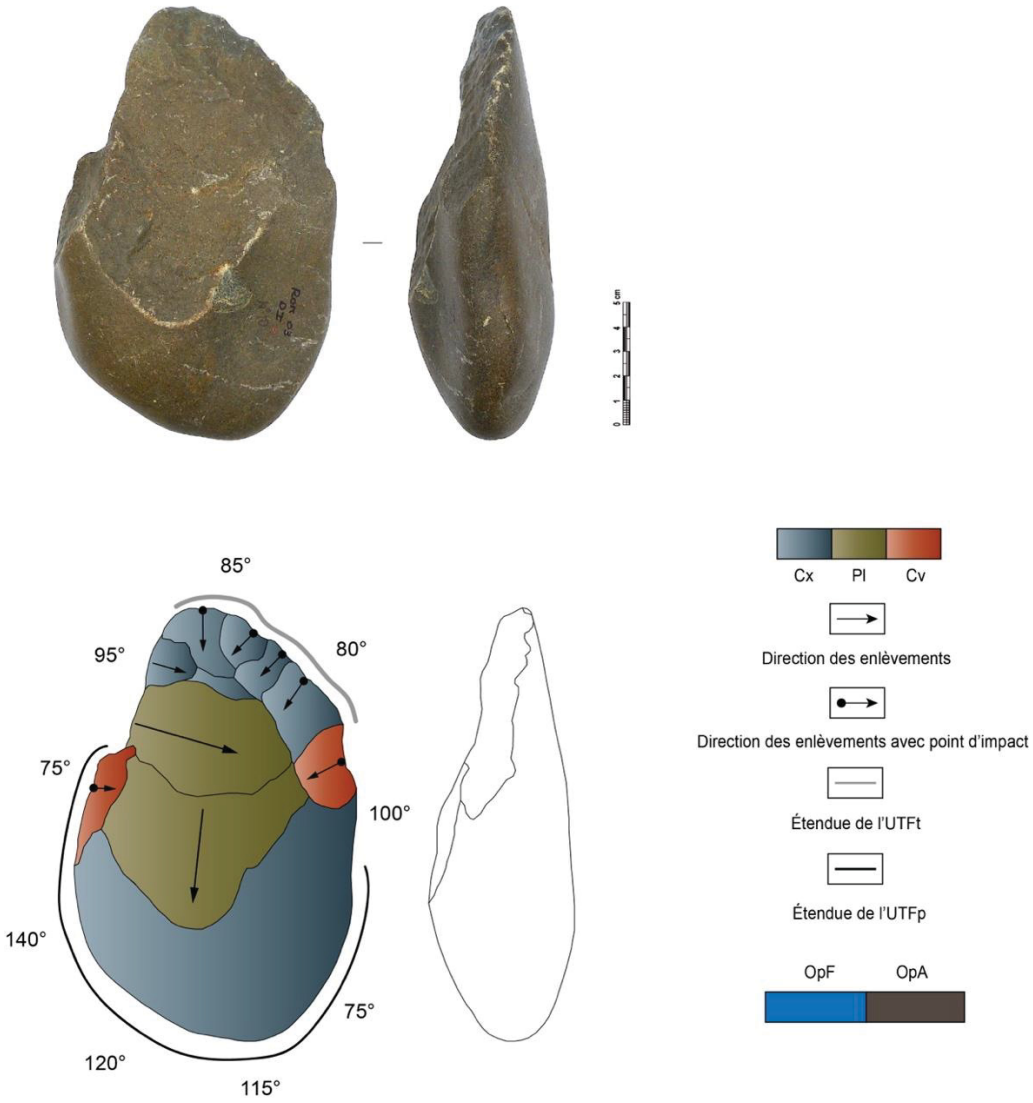


Figure 56. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 C1 n°10 illustrant le technotype n°3 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°4 (n=24)

Ce quatrième technotype d'outils est composé de 24 pièces à tranchant transversal sur galets à structure volumétrique asymétrique selon l'axe transversal (fig.57). Deux sous-groupes d'outils présentant des masses différentes sont représentés. D'une part, des pièces massives (n=10) témoignant d'une masse d'environ 1365 g. D'autre part des matrices plus légères (n=14) qui présentent une masse moyenne de 540 g. Cependant, ces pièces ont toutes été aménagées suivant des enlèvements unifaciaux. L'opération technique d'affordance est considérée comme totale puisque l'ensemble des critères techniques sont mobilisés ici. Le façonnage est court, précis et permet d'aménager une partie active tranchante en position distale opposée en une partie préhensée en position proximale. L'UTFt est convexe/irrégulière en vue frontale et courbe/linéaire en vue sagittale. Enfin, le plan de coupe est plan-convexe et varie entre 65° et 75°.

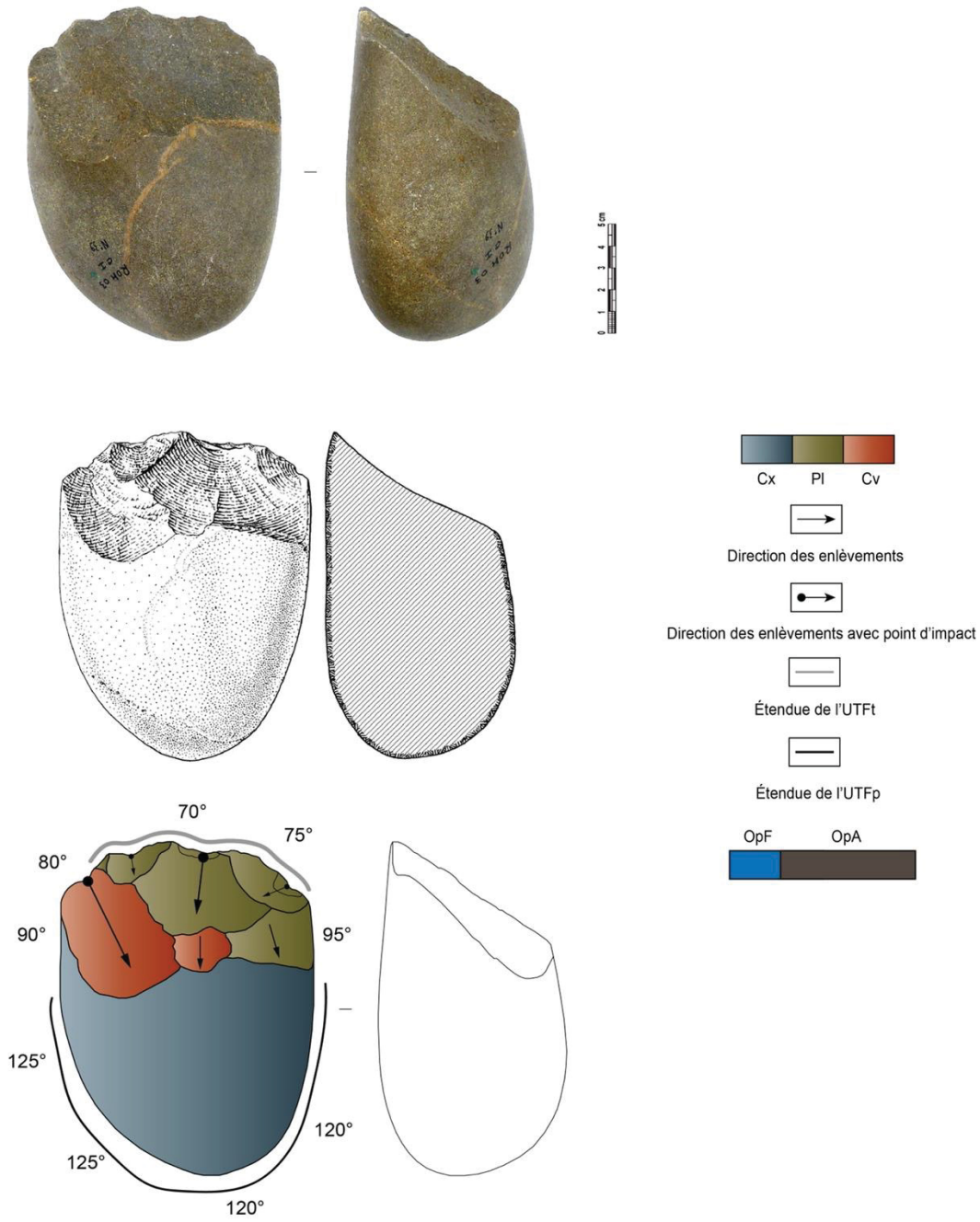


Figure 57. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 C1 n°39 illustrant le technotype n°4 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°5 (n=3)

Ce cinquième technotype d'outil comprend uniquement trois pièces lithiques à tranchant transversal concave sur galet à structure asymétrique transversale (fig.58). La matière première employée pour la production de ces outils est exclusivement du quartzite gris/vert à teinte froide des Pyrénées. Les matrices sélectionnées possèdent les dimensions moyennes suivantes : 124 mm de longueur, 101 mm de largeur et 34 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 583 g. Les opérations techniques d'affordance et de façonnage s'équilibrent. En effet, l'aménagement est uniquement unifacial et deux larges enlèvements centraux permettent la création d'une concavité

distale matérialisant la partie active transformative. L'UTFt est donc concave en délinéation frontale et courbe en délinéation sagittale. L'UTFp est soit opposée soit adjacente mais jamais aménagée. Enfin, le dièdre de coupe est plan convexe semi-abrupt et oscille entre 75° et 80°.

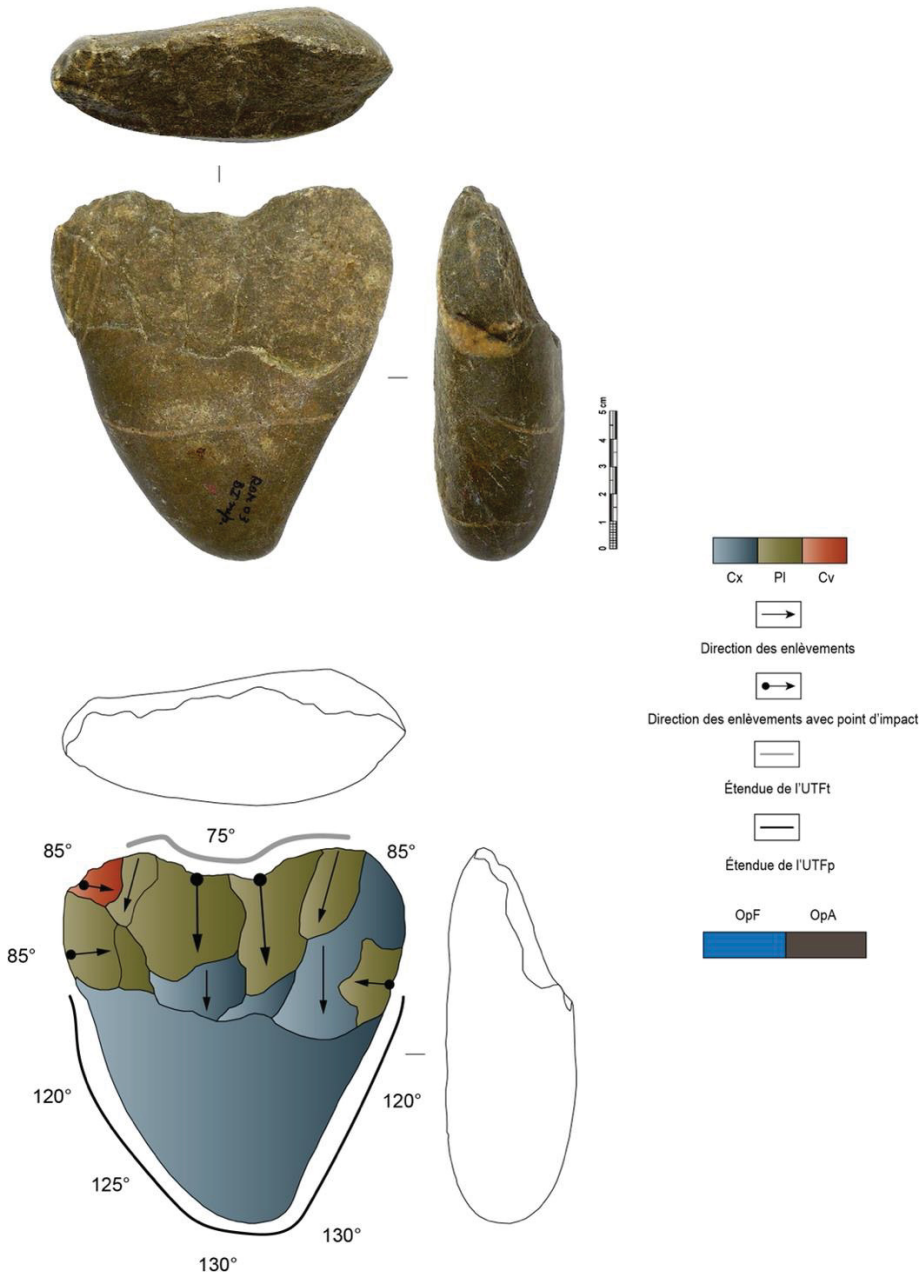


Figure 58. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 B1 sup illustrant le technotype n°5 de La Rominguière (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°6 (n=9)

Ce sixième technotype est composé de neuf pièces à tranchant mésio-distal sur support à structure symétrique selon les axes longitudinal et transverse (fig.59). Les supports de ces outils correspondent typo-technologiquement soit à des unifaces soit à des grands éclats. Quoiqu'il en soit, la matière première est uniquement le quartzite à teinte froide pyrénéen. La morphologie moyenne de ces matrices est (sub)ovoïde avec les caractères dimensionnels suivants : 148 mm de

longueur, 90 mm de larguer et 42 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 681 g. L'exemple sélectionné ici permet d'illustrer la construction unifaciale de ces pièces. Elle s'effectue à l'équilibre avec l'affordance qui se concrétise par le maintien d'une face corticale plane, légèrement convexe sur ses périphéries. L'aménagement est donc unifacial suivant plusieurs générations d'enlèvements convergents. En position proximale, des enlèvements inverses crées une concavité qui ne semble pas correspondre à une partie tranchante et qui surtout, ne présente aucune logique structurelle d'après nous. Un seul couple d'UTF est identifié sur ces matrices fonctionnelles. La partie active transformative est localisée en position mésio-distale opposée à une partie préhensée mixte. L'UTFt est convexe/rectiligne en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale. Le plan de coupe est biplan/plan-convexe semi-abrupt et varie entre 65° et 75°.

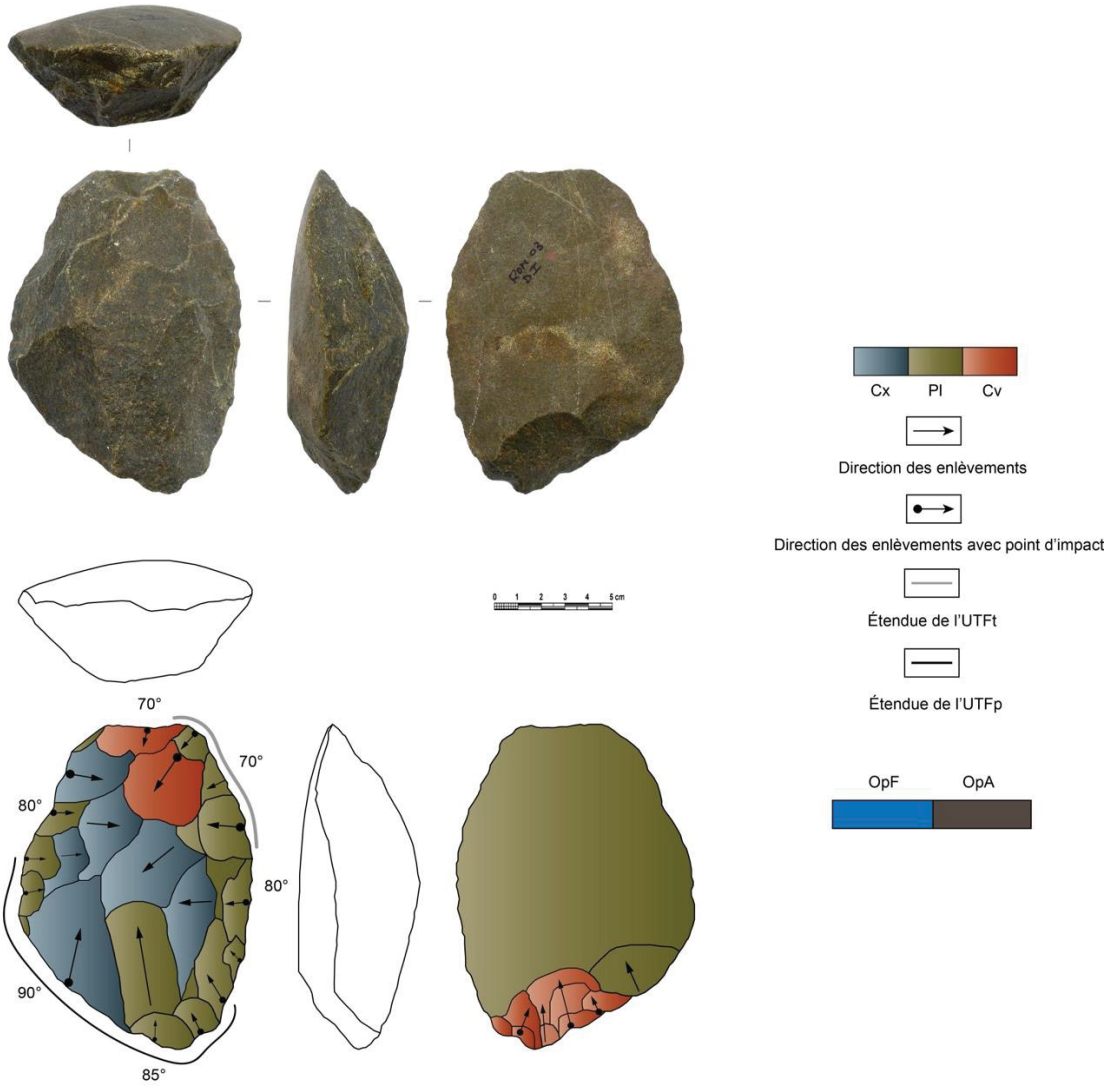


Figure 59. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 D1 illustrant le technotype n°6 de La Rominguière (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°7 (n=4)

Ce septième et dernier technotype comprend quatre pièces à tranchant transversal sur matrice à structure symétrique (fig.60). Les supports de ces outils sont uniquement des grands éclats produits

à partir de gros nucléus en quartzite gris/vert à teinte froide. Leur morphologie des bords est parallèle ou ovalaire et leurs dimensions moyennes sont : 114 mm de longueur, 89 mm de largeur et 42 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 532 g. Ici, l'opération technique de débitage est la plus déterminante puisque c'est une fois l'éclat détaché du nucléus, le support n'est ni façonné, ni confectionné. On note tout de même sur cet exemple, la présence de petits enlèvements distaux et latéraux, ainsi que sur la face d'éclatement (inférieure). Les enlèvements les plus envahissants ne semblent pas avoir de rôle structurant majeur. Les petits enlèvements latéraux paraissent « fonctionnels » ou bien pour certains « taphonomiques ». Néanmoins, nous avons inféré que la partie active transformative était plutôt en position distale compte tenu de sa régularité morpho-structurelle et de sa bonne articulation avec une zone préhensée très couvrante en position proximale et latérale. L'UTFt de ces outils est rectiligne en vue frontale et sinueuse en vue transversale. Enfin, le plan de coupe est plan-convexe semi-abrupt variant entre 70° et 75°.

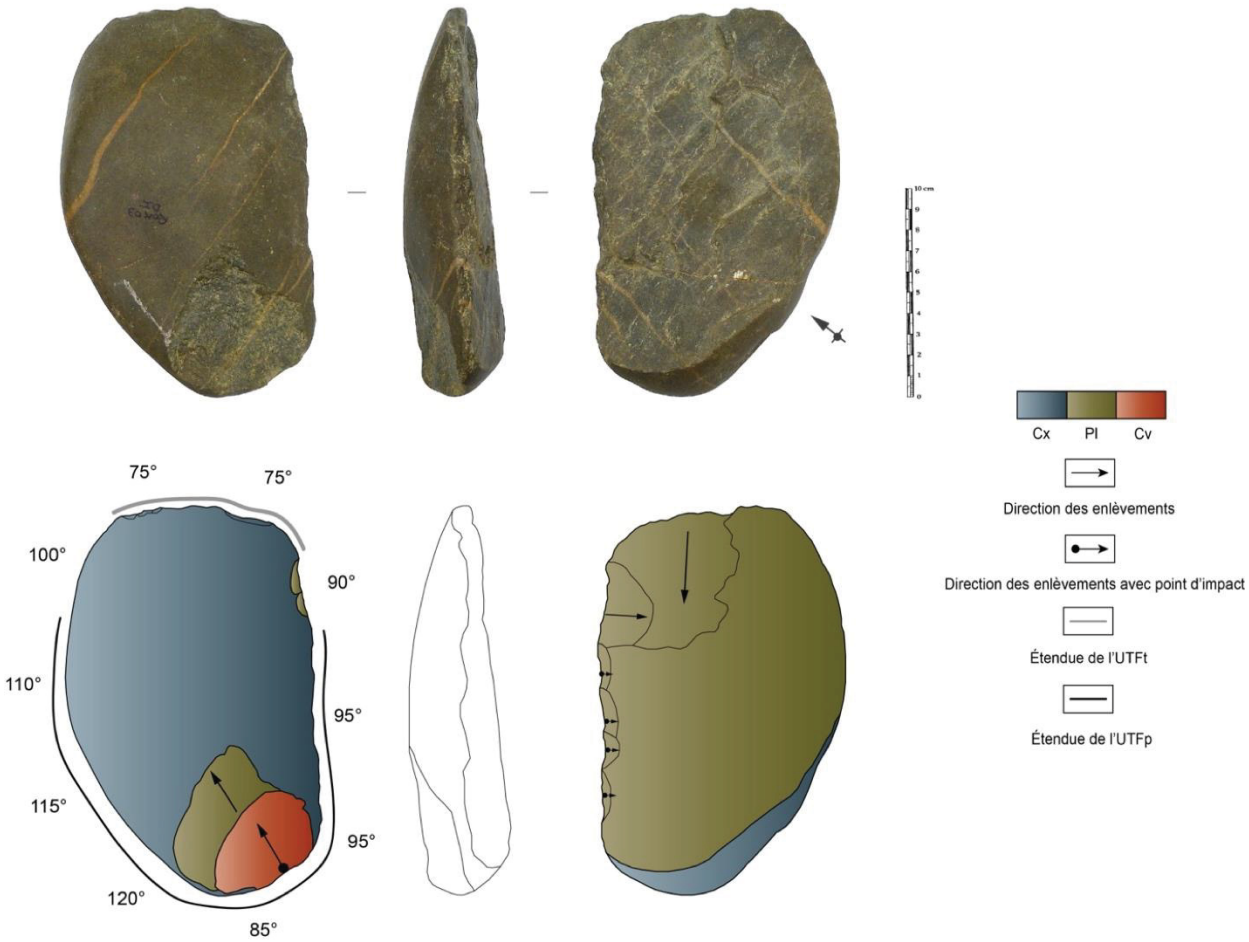


Figure 60. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 D1 n°3 illustrant le technotype n°7 de La Rominguière (cliché et DAO : J. Guibert).

Chapitre 11 : le site de Bichou (série B)

11.1. Présentation générale de Bichou

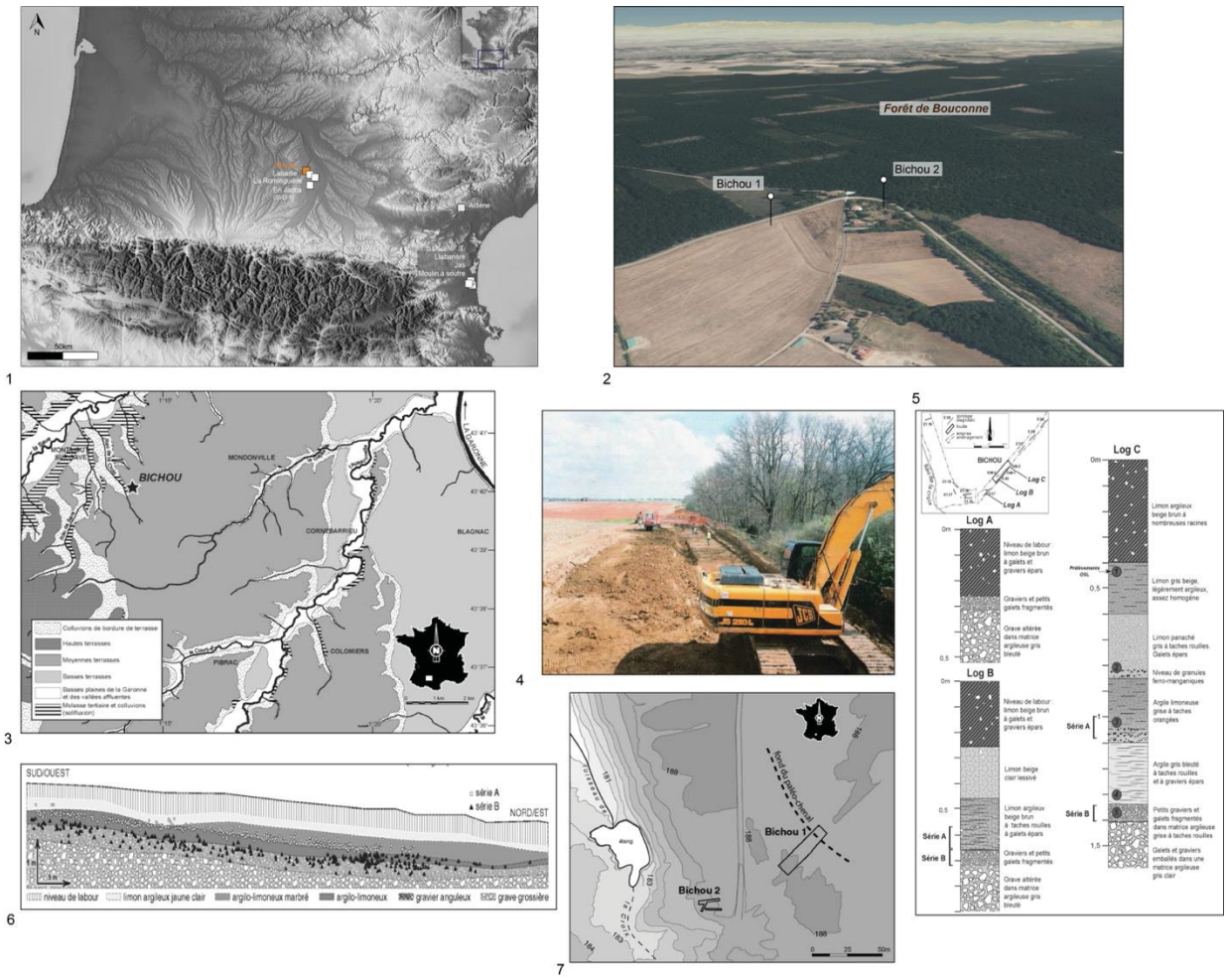


Figure 61. 1) Localisation de Bichou au sein des sites étudiés ; 2) Situation de Bichou sur le rebord occidental de la moyenne terrasse de la Garonne et en périphérie de la partie méridionale de la forêt de Bouconne (Bois de Montaigut) ; 3) Positionnement du site de Bichou au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4) Photographie de l'opération archéologique en bordure du bois (image M. Jarry) ; 5) Schéma synthétique des logs stratigraphiques A, B et C de Bichou ; 6) Profil synthétique de la coupe géologique perpendiculaire à l'axe du paléo-chenal et projection des deux séries (A et B) de pièces identifiées ; 7) Topographie générale du secteur de Bichou avec positionnements de deux localités explorées et de la trajectoire du paléo-chenal (d'après Bruxelles et al., 2003 ; Colonge et al., 2003 ; Jarry et Lelouvier, 2008 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap).

Le troisième assemblage étudié est celui de la série B du site de Bichou. Celui-ci est localisé sur le territoire de la commune de Montaigut-sur-Save (Haute-Garonne) séparée d'une vingtaine de kilomètres vers l'ouest de la ville de Toulouse. Le site a été, comme pour les deux précédents, identifié sur un rebord du niveau de la moyenne terrasse de la Garonne (fig.61). Ici les formations molassiques bien marquées dans le paysage sont entaillées par plusieurs ruisseaux affluents de la Save, formant alors une succession de vallons perpendiculaires au lit principal de la rivière. Il est important de préciser à ce stade que l'appellation Bichou recouvre l'ensemble du secteur même si seulement le site de Bichou 1 a fait l'objet d'investigations archéologiques poussées (Colonge et al., 2003 ; Jarry et Lelouvier, 2008). Par conséquent, nous présentons dans cette partie l'étude technologique et structurelle du matériel lithique de la série B du site de Bichou (locus 1). L'assemblage lithique de Bichou 1 est compris dans une épaisse formation colluviale déposée dans

le creux et en bordure d'un paléo-chenal. Deux nappes de vestiges s'individualisent et sont intégrées dans deux niveaux sédimentaires bien distincts. En effet, la nappe correspondant à la série B se trouve dans un niveau à petits graviers et galets fragmentés incorporés dans une matrice argileuse grise à taches rouilles (cf. Bruxelles *in* Jarry et Lelouvier, 2008). Tandis que la nappe de la série A est comprise dans un niveau à argile limoneuse grise à taches orangées. Ces deux « niveaux » archéologiques sont nettement séparés par quelques centimètres et jusqu'à une vingtaine de centimètres d'une couche stérile d'argile gris bleuté à taches rouilles et à graviers épars (Jarry et Lelouvier, 2008). Par ailleurs, les données typo-technologiques relevées par les différentes études mettent en évidence deux occupations distinctes :

- La série A attribuée à une occupation du Paléolithique moyen ;
- La série B plutôt rattachable au Paléolithique ancien et à un techno-faciès « moyen classique » de l'Acheuléen (Jarry, 2010 p.326).

La topographie actuelle de l'environnement du site reste bien marquée dans le paysage par ce niveau de la moyenne terrasse culminant en moyenne entre 170 et 190 m NGF en rive gauche de la Garonne.

Historique des recherches, contexte stratigraphique et datation relative

Le site de Bichou fait également partie des sites découverts dans le cadre du tracé du fuseau ITGG A380 initié au début des années 2000 (Chalard et al., 2005). Lors de la phase de diagnostic, deux localités principales ont livré du matériel archéologique (Bichou 1 et 2) mais uniquement la première d'entre elles a fait l'objet d'une opération de fouille préventive. En effet, la seconde localité située dans des dépôts colluvionnés déposés sur la bordure du ruisseau de la Croix (affluent de la Save) était beaucoup moins bien conservée que Bichou 1. Après sa découverte, une évaluation complémentaire a permis de souligner l'importance d'y mener une fouille (Colonge et al., 2003), ce qui fut le cas la même année. L'opération de fouille s'est déroulée en deux périodes de temps principales comprises entre les mois de mars et août 2003. Lors de cette fouille, une surface de 1491 m^2 a été reconnue correspondant à la totalité de l'emprise de l'aménagement routier. Comme à la Rominguière, le choix d'une mécanisation de la fouille a été retenu et elle s'est déroulée principalement suivant cette méthode. En complément, des tests de fouille manuelle ont aussi été effectués afin d'évaluer le déficit informatif causé par ce choix méthodologique. Cependant, ceux-ci ont été peu concluants du fait de la faible densité en objets et d'une certaine dilatation des « niveaux » archéologiques. D'un point de vue organisationnel, la fouille de Bichou a été divisée en trois secteurs principaux couvrant l'ensemble de la surface prescrite. Les objets collectés lors de la fouille mécanique ont été enregistrés en trois dimensions permettant d'alimenter une base de données et un SIG. C'est d'ailleurs grâce à cet efficace protocole d'enregistrement que les deux nappes de vestiges ont pu être mises en évidence lors du traitement des données (Jarry et Lelouvier, 2008).

À présent, au niveau stratigraphique, les divers sondages réalisés lors des phases de diagnostic complétés par les relevés effectués lors de l'opération de fouille ont permis d'établir précisément la stratigraphie de ces dépôts. Tout d'abord, la couverture limoneuse recouvrant le toit de la grave présente des variations d'épaisseur (de quelques centimètres à plusieurs mètres) liées à la topographie de la nappe alluviale elle-même héritée d'un type de sédimentation en contexte périglaciaire (Bruxelles *in* Jarry et Lelouvier, 2008). À Bichou, la couverture limoneuse est parfois

très importante puisqu'elle atteint par endroits jusqu'à deux mètres. Voici une description des trois logs stratigraphiques établis par L. Bruxelles (fig.61 : 5). Le log A de haut en bas : un niveau de labour constitué de limon argileux beige brun à galets et graviers épars (0 à 25 cm) ; un niveau de graviers et petits galets fragmentés de quartz et quartzites compris dans une matrice argileuse grise à taches rouille (25 à 35 cm) ; et le toit de la grave très altéré emballé dans une matrice argileuse gris bleuté à taches orangées contenant parfois des concentrations de granules ferro-manganiques. Ce dernier niveau ne livre que des éléments en quartz, quartzite et lydienne. Toute autre roche a été « fantomisée ». Le log B de haut en bas : un niveau de labour composé de limon argileux beige brun à galets et graviers épars semblable à celui du log A (0 à 30 cm) ; un niveau à limon beige clair lessivé à très rares galets (30 à 45 cm) ; un limon argileux beige brun à taches rouille et à galets épars livrant des artefacts de la série A (45 à 65 cm) ; un niveau à graviers et petits galets altérés pris dans une matrice argileuse grise à tache rouille et à concentrations de nodules ferro-manganiques (65 à 75 cm) livrant des pièces de la série B ; enfin, le toit de la grave altéré et compris dans une matrice argileuse gris bleuté à rares tâches rouille (dès 75 cm). Puis, le log C, est le plus important puisqu'il a été relevé au fond du paléo-chenal. Il présente de haut en bas : un niveau de terre de labour à limon argileux beige brun à galets et quelques vestiges lithiques (0 à 40 cm) ; un niveau à limon gris beige légèrement argileux et assez homogène (40 à 60 cm) ; un niveau à limon panaché gris à taches rouilles et à galets épars surmontant un horizon d'environ 10 cm de granules ferro-manganiques (60 à 85 cm) ; un niveau à argile limoneuse grise à taches orangées et à granules ferro-manganiques contenant les vestiges lithiques de la série A (85 à 110 cm) ; un niveau d'argile gris bleuté à taches rouille et à graviers et galets épars (110 à 135 cm) ; un petit niveau à graviers et à galets fragmentés incorporés dans une matrice argileuse grise à taches rouille livrant les artefacts de la série B (135 à 140 cm) et ensuite le toit de la grave composée comme pour les autres logs ; de galets et graviers très altérés dans une matrice argileuse gris clair où ne subsistent que les roches les plus tenaces (Jarry et Lelouvier, 2008 ; Jarry, 2010. Ces logs nous renseignent sur l'évolution de ces séquences sédimentaires très hydromorphisées. Ainsi, hormis les endroits où la grave est (sub)affleurante, le matériel lithique se répartit en deux nappes de vestiges distinctes comme évoqué *supra*. La première nappe (série B) est systématiquement découverte dans le niveau à petits graviers et matrice argileuse grise, alors que la seconde nappe (série A) est toujours conservée quelques centimètres plus haut, au contact entre les argiles limoneuses gris bleuté et les limons argileux beige brun à taches rouille. Par ailleurs, le traitement de l'enregistrement des coordonnées des objets a permis de mettre en évidence que l'ensemble des séries se trouve sur la bordure ouest dudit paléo-chenal. La zone de concentration principale devait être localisée à l'ouest et les objets auraient transités depuis cette zone par ruissellement dans des colluvions en venant colmater en plusieurs apports la dépression du paléo-chenal. Comme nous l'avons vu à Labadie, les états de surface de ces séries indiquent un enfouissement relativement rapide. La fouille et l'étude de ce site de Bichou ont également permis d'observer que la différenciation chronologique d'ensemble de pièces fondée uniquement sur les états de surface n'était pas toujours pertinente (Jarry, 2010). En effet, la distribution des états de surface entre les deux séries est très comparable et ne permettrait pas de les séparer. De même, afin de confirmer au niveau technologique la différenciation entre les séries A et B, des remontages ont été effectués afin d'observer d'éventuelles relations permettant de changer l'interprétation initiale. Ceux-ci n'ont fait que la confirmer puisqu'un total de treize remontages ont été réalisés dont un seul dans la série B et douze dans la série A sans aucune relation entre ces deux niveaux.

Au niveau de la genèse du site de Bichou, il est important de souligner que la paléo-topographie du plan de la moyenne terrasse était probablement bien différente. D'après les divers sondages, les variations sédimentaires observées permettent de proposer que le toit de la terrasse dût être jalonné de légers reliefs et de dépressions allongées comme celle formée par le paléo-chenal. Cette configuration topographique a probablement contribué à préserver ces séries résidualisées lors du colmatage d'une de ces dépressions (Jarry et Lelouvier, 2008).
La séquence du site de Bichou a également fait l'objet de six prélèvements pour datations par OSL (Jarry et Lelouvier, 2008 ; Jarry, 2010) et de prélèvements pour datations par nucléides cosmogéniques. Une date provenant d'un échantillon prélevé sur le niveau 2 de Bichou donne un âge minimum de 700 ± 210 ka. La marge d'erreur étant très importante, seul un âge minimum de **490 ka** serait retenu.

Enfin, l'assemblage de Bichou a été étudié conjointement par Laure-Amélie Lelouvier et Marc Jarry au niveau typo-technologique, suite à l'opération de fouille. Pierre Chalard a également participé à la phase de détermination pétrographique des éléments lithiques. En plus de cette première étude présentée dans le rapport final d'opération (Jarry et Lelouvier, 2008), Bichou 1 et 2 sont incorporés à la première publication de synthèse sur l'apport de l'archéologie préventive à la connaissance du Paléolithique ancien et moyen du Bassin garonnais (Bruxelles et al., 2003) ainsi que dans une synthèse sur les premières occupations humaines dans le sud-ouest de la France (Turq et al., 2010). De même, les résultats détaillés de l'analyse typo-technologique sont présentés dans la thèse de doctorat de M. Jarry (2010). Ces différentes études permettent de mettre en évidence quelques caractéristiques telles que : deux séries distinctes typo-technologiquement :

- La série B=Acheuléen ;
- La série A= Paléolithique moyen ancien.

Notons qu'un macro-outillage très présent dans la série B représenté par la catégorie des « bifaces et apparentés » mais très rare dans la série A ; un approvisionnement en matière première strictement local (ZT1 *s.l*) pour la série B et plus diversifié pour la série A ; un débitage structuré autour des « concepts Discoïde et sur enclume » pour la série B et le développement du débitage Discoïde et l'apparition du débitage Levallois dans la série A ; une attribution à un Acheuléen moyen « classique » pour la série B et un rattachement à une phase ancienne du Paléolithique moyen pour la série A qui présenterait des caractéristiques assez proches de celles des sites de Raspide (Blagnac, Haute-Garonne) ou Esclignac (Montmaurin, Haute-Garonne) (Jarry, 2010).

Composition typologique de l'assemblage

Type	Quartzite	Quartz	Lydienne	Grès	Schiste	Roche volcanique	Silicite	**Total**
Éclats et fragments d'éclat	315	-	-	-	1	1	-	317
Nucléus et fragments de nucléus	410	4	-	-	1	-	4	419
Objets façonnés	50	-	3	-	-	-	-	53
Percuteurs	4	-	-	-	-	-	-	4
Grands éclats	7	-	-	-	-	-	-	7
Fragments de galet	179	8	3	3	1	1	3	198
Galets testés	143	-	1	1	-	-	2	147
Total	1108	12	7	4	3	2	9	**1145**

Tableau 9. Décompte des pièces lithiques de Bichou (série B) par catégories techniques et matières premières.

L'assemblage lithique de la série B du site de Bichou est composé d'un total de 1145 pièces (tabl.9). Nous présentons ci-dessus un décompte typo-technologique global en fonction des grandes classes de matières premières. Là-aussi, comme pour les deux assemblages précédents, la série B du site de Bichou livre une nette majorité de macro-objets. La catégorie majoritaire est celle des nucléus et fragments de nucléus puisqu'elle représente environ 37% du total de l'assemblage. Les éclats et fragments d'éclats sont assez nombreux et occupent environ 28% de la série. Ensuite, nous retrouvons dans de bonnes proportions, les fragments de galet, qui correspondent principalement à des débris et cassons provenant de la fracturation et/ou du débitage de galets (17%). La catégorie « galets testés » est elle aussi bien documentée puisqu'elle compte pour à peu près 13% de l'assemblage. Comme nous l'avons précédemment évoqué, les éléments classés dans cette catégorie témoignent très certainement de réalités techniques et fonctionnelles différentes. Il s'agit surtout de galets sans enlèvements ou bien avec quelques enlèvements ne présentant aucune organisation technique et structurelle apparente. Les galets sans enlèvements sont tout de même peu nombreux mais portent quelques traces semblant d'origine anthropique (surtout de percussion). De même, certains des autres galets avec quelques enlèvements, peuvent tout à fait avoir joué le rôle de nucléus à enlèvement unique par volume utile. Ces éléments ont alors le mérite de questionner nos frontières typo-technologiques et par conséquent nos sériations. A côté de ces pièces, quatre objets ont été identifiés comme des percuteurs. Ceux-ci contrairement aux galets testés bruts livrent des plages nettes de traces de percussion, ne faisant aucun doute sur leur mode de fonctionnement potentiel. Enfin, les objets façonnés sont au nombre de 53 pièces et ils sont accompagnés par sept

grands éclats (dont la longueur est ≥10 cm) comme à La Rominguière. Nous suivrons le même protocole d'étude et la même présentation des résultats en suivant.

Données lithologiques et taphonomiques

Les pièces lithiques de la série B du site de Bichou ont fait l'objet de deux déterminations complémentaires en amont de l'analyse technologique et structurelle de l'assemblage. Tout d'abord, la détermination des matières premières s'est fondée, comme pour les deux gisements précédents, sur le référentiel existant des matières premières des systèmes alluviaux de l'espace entre les Pyrénées et le Massif Central (Bruxelles et al., 2012). Néanmoins, ce référentiel constitue un cadre plus ou moins variable en fonction des divers processus taphonomiques affectant les matériaux archéologiques qui s'expriment notamment à travers une variabilité des patines.

Dans ce cadre, les objets composant cet assemblage sont produits principalement à partir de galets en quartzites « pyrénéen » à teintes froides (72%) ; en quartzites blancs (17%) ; en quartzites roux (5%) et quartzites bleus qualité plus (3%) ainsi qu'en schistes (n=2), en grès (n=4), en lydienne (n=7), en roche volcanique sédimentaire (n=2), en quartz blancs à roux (n=12) ou en silex (n=10). Ce panel lithologique souligne que l'approvisionnement en matériaux est strictement local et organisé autour de l'exploitation écrasante de ce quartzite gris/vert olive à grains moyens malgré la présence de quelques autres matières premières. Celles-ci ne semblent d'ailleurs pas avoir fait l'objet de traitements techno-économiques différenciés.

Au niveau taphonomique, une simple observation macroscopique, nous informe que les pièces présentent une patine éolienne inégalement représentée. En effet, cette patine est principalement d'intensité « moyenne » (86%) ou « faible » (13%) et pour quelques pièces, « forte » (1%). Comme nous pouvions nous y attendre, les zones patinées sont surtout localisées sur les périphéries des pièces et n'affectent parfois qu'une seule face de l'objet. Enfin, malgré la remobilisation certaine de cet assemblage confirmée par la faible proportion de la fraction fine et le taux de fragmentation général (Jarry, 2010), cette série est tout à fait analysable et le voile taphonomique n'impacte pas la lecture technique et structurale adoptée.

Données métriques

Cette partie est dédiée à la présentation des résultats d'une analyse statistique descriptive des grandes catégories typo-technologiques de l'assemblage de la série B du site de Bichou. Comme pour l'assemblage précédemment étudié, nous découperons cette présentation en trois paragraphes distincts correspondant aux grandes catégories typo-technologiques établies, c'est-à-dire :

- Les éclats et fragments d'éclats ;
- Les nucléus, galets testés, enclumes et fragments de galet ;
- Les macro-outils (objets façonnés et grands éclats).

Chacune de ces grandes classes seront détaillées à partir de trois indices principaux : un indice d'allongement (longueur/largeur), un indice de finesse 1 (longueur/épaisseur) et un indice de finesse 2 (largeur/épaisseur). La lecture de ces biplots permet de révéler les relations dimensionnelles entretenues par certaines classes d'objets. Mais encore, leur répartition massique sera documentée par l'intermédiaire de graphe « boites à moustaches ».

a) Les éclats et fragments d'éclat :

Cette première classe d'objets rassemble un total de 317 items. Les dimensions moyennes de ces éléments sont les suivantes : 57 mm de longueur, 51 mm de largeur et 19 mm d'épaisseur. L'ensemble des éclats et fragments d'éclat présente une masse totale d'environ 24,1 kilogrammes pour une valeur moyenne par objet de 76 grammes. Le premier graphe figure les différents types (éclat sans cortex, éclat semi-cortical, éclat à dos, éclat d'entame et fragment d'éclat) en fonction d'un indice d'allongement et d'une droite de régression linéaire. Ce biplot permet d'illustrer que les différents types ont des dispersions longueur/largeur relativement similaires. Comme nous pouvions nous y attendre, seuls les fragments d'éclat (en jaune) s'individualisent légèrement. Les deux graphes suivants représentent quant à eux, les indices de finesse 1 et 2 correspondant respectivement aux rapports longueur/épaisseur et largeur/épaisseur. Pour l'indice de finesse 1, les éclats à dos (en rouge) s'individualisent légèrement puisqu'ils paraissent être en moyenne plus long qu'épais alors que les autres types présentent des configurations semblables. De même, la lecture du biplot de l'indice de finesse 2 renforce les tendances dimensionnelles précédemment observées, à savoir que les différents types ont des caractéristiques dimensionnelles proches. À présent, au niveau de la distribution massique de ces produits, 75% d'entre eux ont une masse inférieure ou égale à 100 g. L'asymétrie de la boite à moustaches vers le haut du graphe souligne la présence d'une dispersion massique matérialisée par les valeurs « extrêmes » révélées par les trois indices précédents. En effet, parmi cette grande catégorie d'objets, 22 éclats ont une masse supérieure à 200 g comme cela est retranscrit sur le graphe (fig.62 : D) avec une masse maximale de 527 g. Malgré leurs caractéristiques volumétriques, ces pièces ne correspondent pas à la catégorie des grands éclats supports.

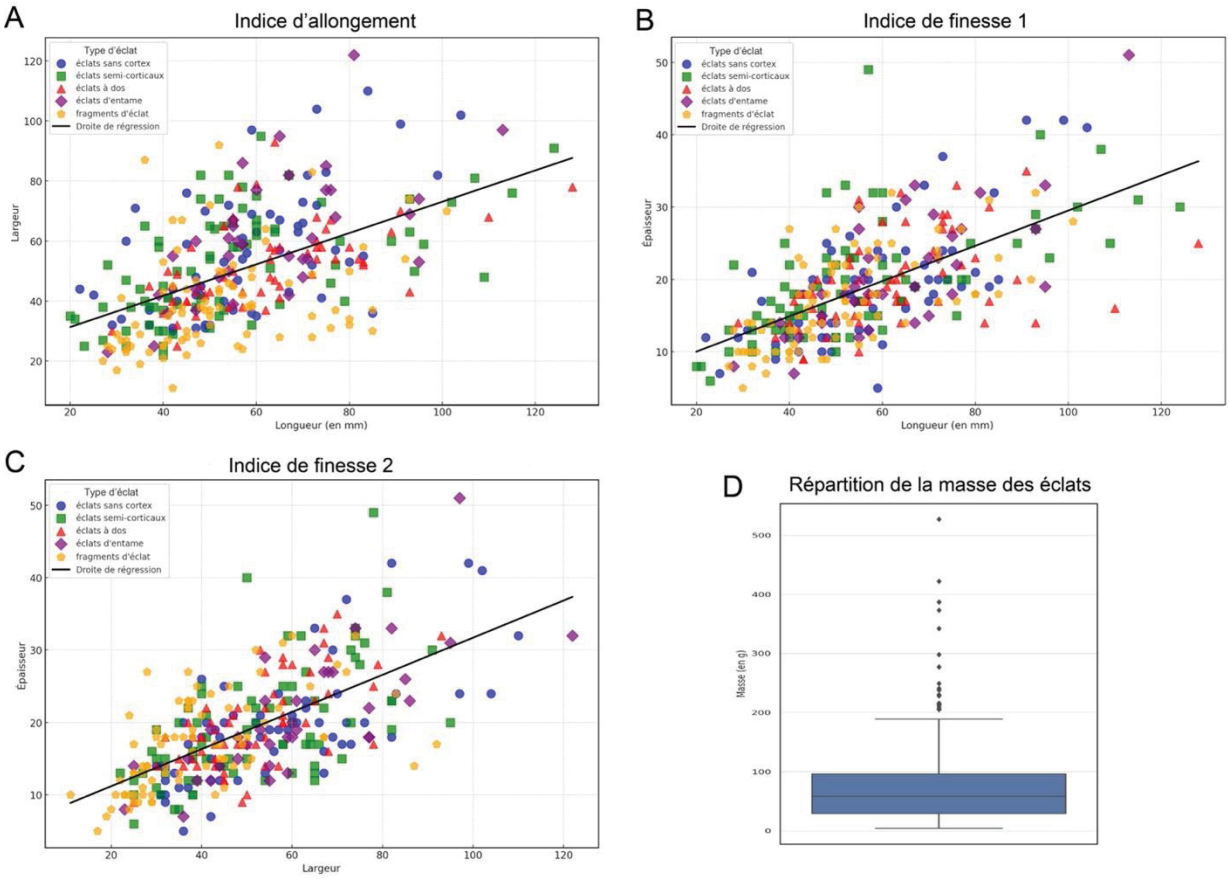


Figure 62. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat de Bichou (série B). A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, galets testés, enclume, fragments de nucléus et fragments de galet :

Cette deuxième grande classe d'objets rassemble un total de 768 pièces représentant environ 67% de l'assemblage de la série B de Bichou. Ici la proportion de ces pièces est globalement inférieure aux deux assemblages de Labadie et de La Rominguière. À titre d'information, les dimensions moyennes des éléments de cet ensemble typo-technologique sont les suivantes : 93 mm de longueur, 75 mm de largeur et 49 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 561 g. La masse totale des pièces est de 429, 258 kg.

L'intérêt d'une application d'une analyse statistique croisée et descriptive sur un ensemble regroupant des nucléus et fragments de nucléus, des galets testés et fragments de galets ainsi que des enclumes et percuteurs est de pouvoir observer l'existence ou l'absence de relations dimensionnelles et volumétriques entre ces différents types. De fait, elle autorise également à mieux saisir les choix volumétriques opérés par les artisans préhistoriques du site de Bichou. Comme pour les éclats, trois indices (allongement, finesse 1 et 2) sont observés ainsi que la distribution massique de l'ensemble de ce regroupement typo-technologique. Le premier biplot (fig.63 : A) met en évidence des distributions différentes entre les trois catégories principales, à savoir les nucléus, les galets testés et les fragments de galet. En effet, les nucléus (en rouge) sont plus larges que longs et sont assez « dispersés » avec plusieurs valeurs « extrêmes ». Les fragments de galet (en vert) sont

moins larges et livrent les éléments les moins volumineux, en toute logique. Les galets testés (en bleu) quant à eux, présentent une dispersion assez semblable à celle des nucléus. Même si dans l'ensemble ils paraissent moins volumineux que les nucléus. De même les fragments de nucléus (en violet), s'intègrent parfaitement dans ces tendances dimensionnelles. Les deux autres biplots, (fig.63 : B et C) permettent de confirmer ces observations. Par ailleurs, les types « minoritaires » comme les enclumes, les percuteurs ou les polyèdres témoignent de dispersions très différentes. Les deux potentielles enclumes (en azur) ont des caractéristiques dimensionnelles très différentes puisque la première correspond à une probable enclume fracturée expliquant les différences constatées. Tandis que les percuteurs s'intègrent dans la variabilité dimensionnelle des nucléus et galets testés de Bichou. À présent, la lecture de la boite à moustaches (fig.63 : D) confirme la présence de certains éléments aux valeurs « extrêmes ». Ainsi, le graphe nous apprend que 75% des pièces ont une masse inférieure ou égale à 750 grammes. Comme pour les pièces de La Rominguière, une importante asymétrie vers le haut de la boite à moustaches indique la présence de groupes de pièces nettement plus volumineuses que la moyenne. En effet, 36 objets sortent des limites de la boite à moustaches. Leur masse moyenne est de 2361 g avec une valeur minimale de 1600 g et une valeur maximale de 4820 g. Il est aussi important de préciser que les pièces les plus massives correspondent à la fois à des nucléus et à des galets testés. Compte tenu de cela, il sera intéressant de voir si ces caractéristiques sont corrélables avec des objectifs productionnels particuliers.

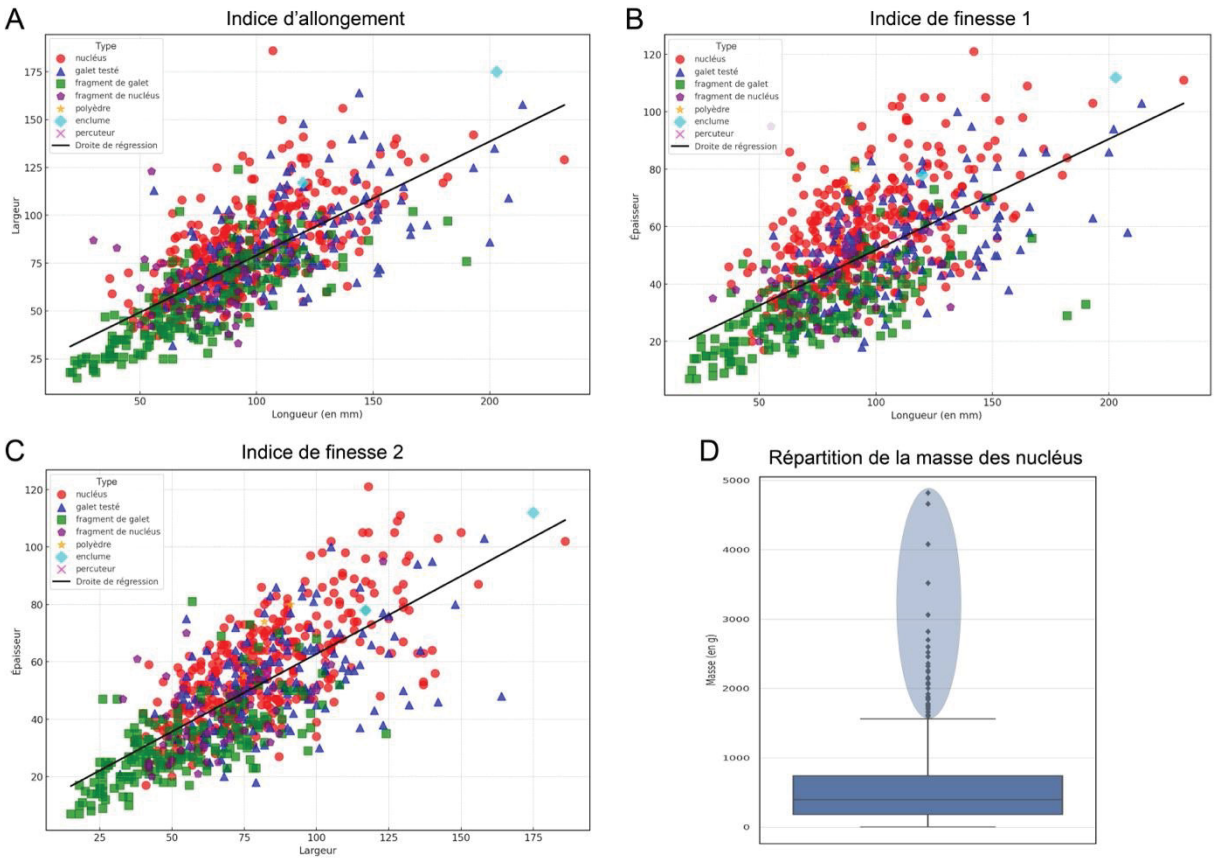


Figure 63. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet de Bichou (série B). A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Cette dernière catégorie d'objets rassemble un total de 60 pièces classées en macro-outils correspondant soit à des objets façonnés (n=53) soit à des grands éclats (n=7). Les objets de ce regroupement typologique livrent les dimensions moyennes suivantes : 117 mm de longueur, 79 mm de largeur et 42 mm d'épaisseur. La masse totale est de 29, 395 kilogrammes pour une masse moyenne par objet de 490 grammes. Même si nous y reviendrons par la suite, il est frappant de noter que les macro-outils de la série B de Bichou sont nettement moins « massifs » que ceux de l'assemblage de La Rominguière dont la masse moyenne est de 728 grammes. De fait, comme pour l'analyse statistique descriptive des deux sites précédents, nous avons choisi de conserver une comparaison croisée de ces macro-outils suivant une sériation typologique. Dans ce cadre, l'observation des trois indices déjà listés et de la répartition massique de ces pièces livre plusieurs informations (fig.64) :

- En premier lieu, l'observation du biplot de l'indice d'allongement ne montre pas de « tendance dimensionnelle » particulière si ce n'est que les différents types se distribuent avec des dispersions aussi importantes ;
- En second lieu, les deux autres biplots des indices de finesse 1 et 2 (fig.64 : B et C) confirment cette première observation et l'on peut néanmoins noter que certaines des pièces du type « biface partiel » semblent partager des caractéristiques dimensionnelles similaires.

Ensuite, la répartition de la masse des macro-outils représentée par la boite à moustaches nous informe que 75% des pièces de cette catégorie ont une masse inférieure ou égale à 600 grammes. Ici aussi, malgré une légère asymétrie de la boite à moustaches vers des valeurs « extrêmes », la répartition massique globale des macro-outils semble à peu près « normale ». Cependant, comme pour toutes les catégories typologiques analysées jusqu'ici, des modules aux valeurs « hors-normes » sont présents. Même si dans la série B de Bichou, seuls quatre outils ont une masse supérieure à 1 kg et il ne s'agit que d'objets façonnés sur galet de quartzite à teinte froide « pyrénéen ».

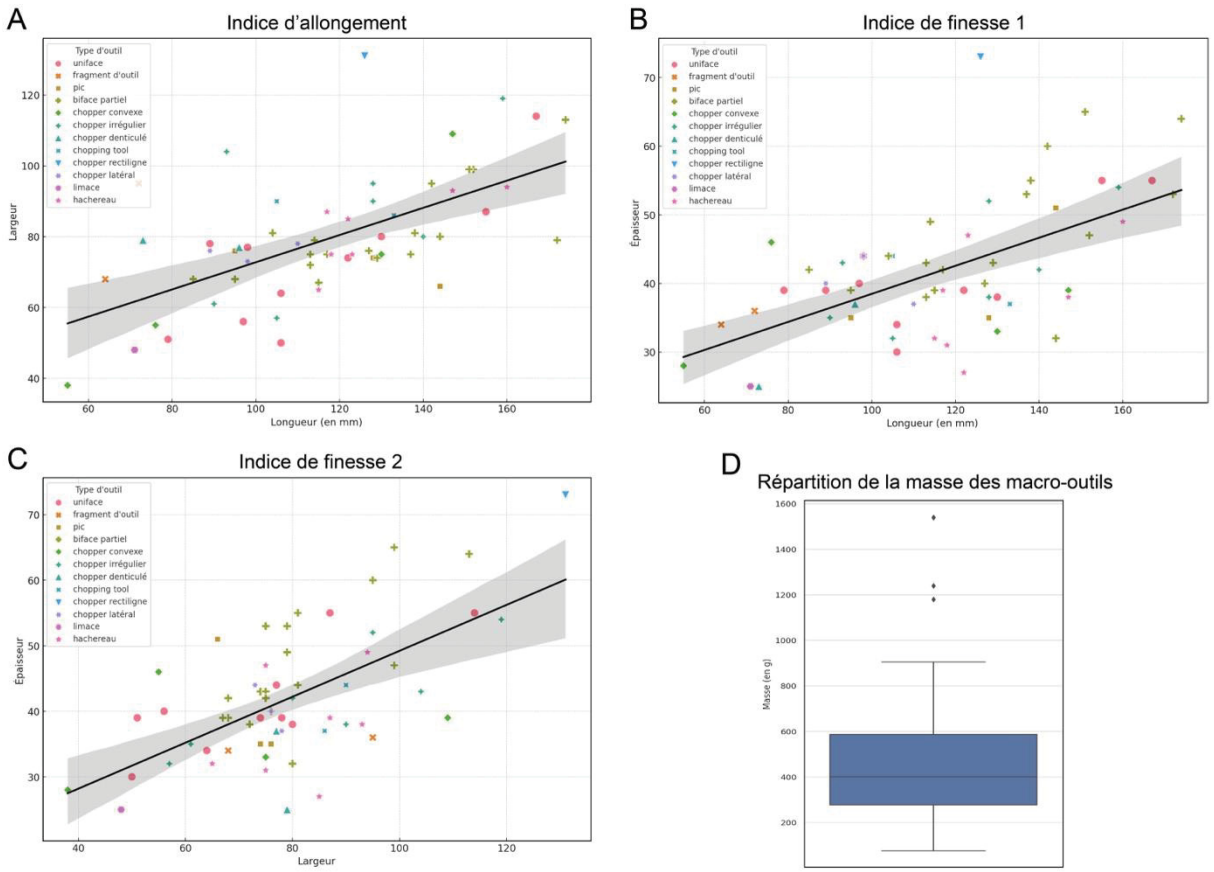


Figure 64. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de Bichou (série B). A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

11.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage (série B)

L'analyse de l'assemblage de la série B du site de Bichou a été conduite suivant un protocole technologique unifié nous permettant de décrire dans un premier temps, les aspects productionnels documentés à partir des informations nous renseignant sur la sélection des matières premières, la nature du support, l'agencement des négatifs d'enlèvements ainsi que la répartition et la morphologie des surfaces naturelles. Puis dans un second temps, les objectifs de la phase de production sont naturellement reliés aux intentions structurelles initiales à travers l'analyse de la « boîte à outils » du site. Ce moment de l'analyse nous permet de proposer une typologie de l'outillage fondée sur des regroupements de pièces en types de structures volumétriques pour les macro-outils et suivant l'agencement des types de parties actives pour le petit outillage.

Les schémas opératoires de production

Ce premier temps de l'analyse va se concentrer sur la présentation des schémas de production par l'intermédiaire de trois types d'objets : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. L'ensemble de ces catégories regroupe un total de 796 pièces soit représentant 69% du total de l'assemblage. Dans une première partie, nous commencerons par examiner les méthodes et modalités de débitage via

les nucléus et les produits (éclats et fragments d'éclat) ainsi que les schémas de façonnage à partir de l'analyse des objets façonnés. Comme déjà indiqué, cette phase analytique est basée sur la reconstitution des intentions et des techniques mobilisées en utilisant la notion de schéma conceptuel et à travers une perception diacritique des objets du corpus étudié.

a) Les nucléus et fragments de nucléus (n=419) :

Les nucléus (fragments compris) rassemblent un total de 419 pièces. Les matières premières exploitées se présentent principalement sous la forme de galets de quartzite « pyrénéen » à teinte froide ou bien en quartzites blancs et roux, ainsi que pour quelques pièces seulement en quartz, schiste et silicites. L'ensemble de ces matériaux provient de l'environnement local avec uniquement un doute pour les éléments en silicites difficilement déterminables à l'œil nu couplé à un voile taphonomique conséquent. Au niveau morphologique, les matrices productionnelles sont (sub)ovoïdes (63%) ou cubiques (37%) et pour une unique pièce, oblongue. Le plan de frappe est quasi-exclusivement cortical c'est-à-dire qu'il ne fait pas l'objet d'une préparation en amont de la première séquence de débitage. Néanmoins, sur quelques matrices (notamment à débitages centripètes) des enlèvements de rectification des caractères morpho-techniques du plan de frappe sont présents. L'opération technique d'affordance est donc ici assez prégnante puisqu'elle est symbolisée par une « anticipation » des caractères morphologiques et volumétriques lors de la sélection des galets. Ensuite, les sections des matrices sont sécantes (69%), abruptes (22%) ou plan-convexes (9%). À partir de la lecture de divers stigmates (points d'impacts, contre-bulbes marqués et degré de concavité des négatifs d'enlèvements) nous pouvons identifier deux techniques de taille principales : la percussion directe à la pierre dure et la percussion bipolaire sur enclume.
À partir de là, trois conceptions de débitage peuvent être renseignées :

- Une première consistant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;
- Une deuxième consistant à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents sur un ou deux volumes utiles ;
- Une troisième que nous retrouvons également à la Rominguière. Il s'agit d'une conception dite « combinée » puisque sur une même matrice, un unique volume utile est respectivement exploité suivant : une première séquence d'enlèvements parallèles récurrents unipolaires puis en suivant une séquence d'enlèvements centripètes.

Parmi l'ensemble de ces conceptions « générales » de débitage, une variabilité existe à travers des spécificités au niveau de l'organisation des enlèvements et des modalités (périphérique, frontale, etc). Ici seules deux conceptions témoignent d'une diversité. Par exemple, la première conception est matérialisée par une méthode « unipolaire » ou « bipolaire » et suivant des modalités périphérique ou frontale. Le renseignement systématique de ces modalités permet de caractériser l'agencement des négatifs d'enlèvements et le volume utile ciblé sur les volumétries de galets observées. La deuxième conception peut être « hiérarchisée » ou bien « alternante » c'est-à-dire d'un point de vue des surfaces « modifiées » : unifaciale ou bifaciale. En moyenne, les matrices productionnelles de la série B du site de Bichou génèrent un total de 7 enlèvements visibles par nucléus. Nous détaillons ci-après les différents schémas opératoires de débitage identifiés dans cet assemblage. Ceux-ci sont au nombre de cinq :

- Un SOp 1 qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.

- Un SOp 2 qui rassemble des nucléus à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé.
- Un SOp 3 qui regroupe des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents par volume utile. Les surfaces de plan de frappe et de contrecoup sont ici également « hiérarchisées ».
- Un SOp 4 qui rassemble des nucléus à enlèvements centripètes non hiérarchisés exploités suivant une alternance entre surface de plan de frappe et surface de débitage.
- Un SOp Δ qui regroupe des matrices à enlèvements multipolaires. Celles-ci sont exploitées suivant de courtes séquences soit parallèles soit centripètes.

- Schéma opératoire de production 1 (n=182)

Les matrices de ce premier schéma opératoire sont cubiques ou (sub)ovoïdes sur galets et présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 100x85x61 mm pour une masse moyenne de 815 g. Ce schéma opératoire regroupe la plupart des nucléus les plus volumineux de la série B de Bichou (fig.65). Ces pièces ont généré en moyenne 6 éclats visibles de morphologie principalement (sub)quadrangulaire. Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une modalité périphérique (75%) ou frontale (25%). La surface de plan de frappe n'est pas préparée et les enlèvements sont sécants ou abrupts avec des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Une technique principale semble avoir été employée : il s'agit de la percussion bipolaire sur enclume. Néanmoins, certains contre-bulbes marqués semblent indiquer l'utilisation de la percussion lancée sur percuteur dormant. Contrairement à l'assemblage de La Rominguière aucun nucléus de ce schéma opératoire « parallèle unipolaire » n'a produit de grand éclat (>10 cm de longueur).

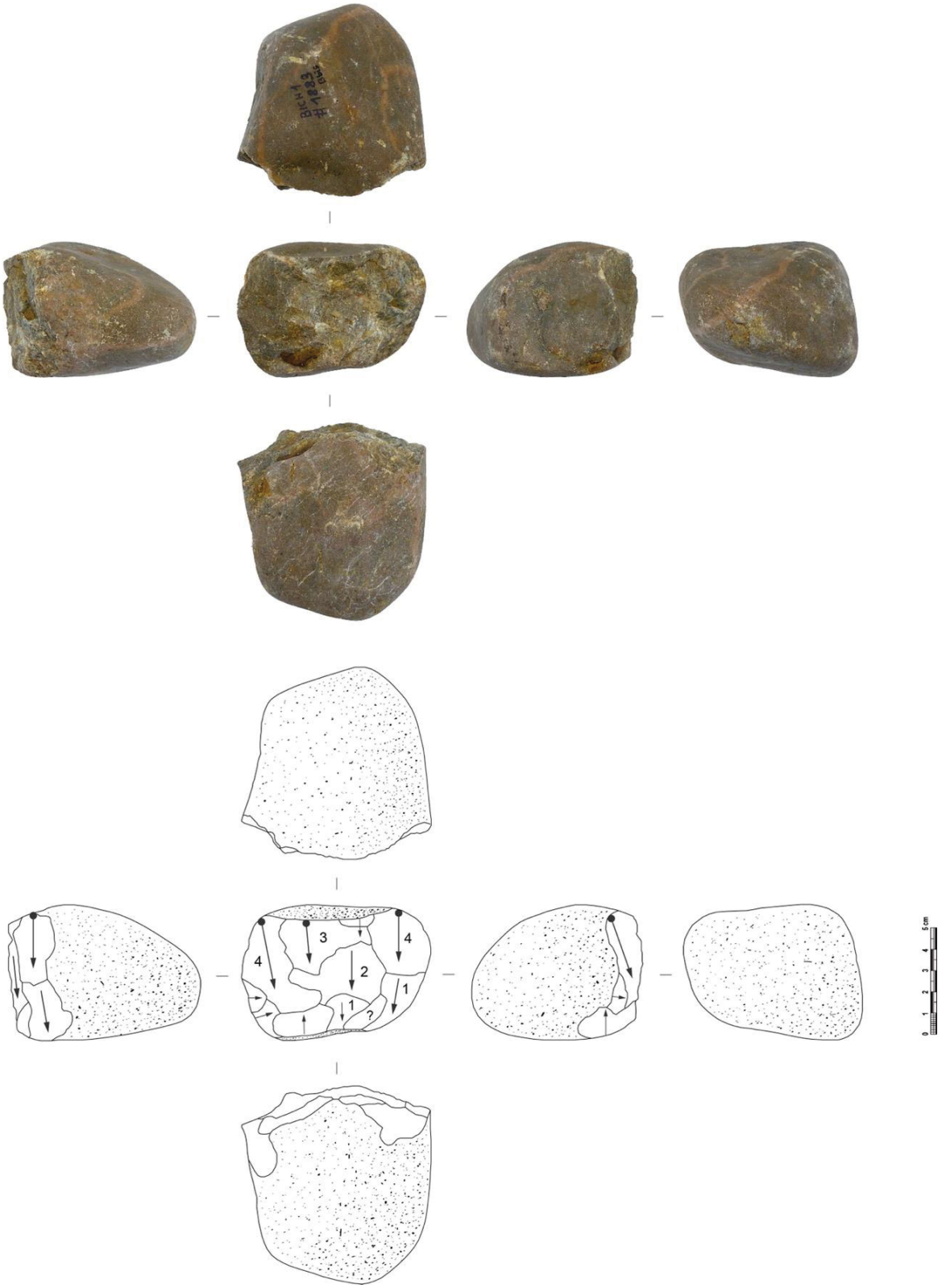


Figure 65. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de la série B de Bichou.

- Schéma opératoire de production 2 (n=70)

Les nucléus de ce deuxième schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde (50%) ou cubique (50%) avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 101x85x65 mm pour 844 g de masse moyenne. Ces matrices ont produit en moyenne 7 éclats visibles à bords parallèles ou irréguliers (fig.66). Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une modalité périphérique (78%) ou frontale (22%). De même, les surfaces de plan de frappe ne sont pas préparées et elles peuvent être interverties avec les surfaces de contrecoup lors du déroulement d'une exploitation en percussion posée sur enclume. D'après l'observation des stigmates résultant des séquences de débitage, la percussion bipolaire sur enclume paraît être la technique privilégiée et elle semble parfois accompagnée d'un débitage par percussion directe à la pierre dure à main levée. Comme pour le schéma opératoire précédent, aucun nucléus ne peut être classé comme « *giant core* » et par conséquent, aucune de ces matrices n'a produit des grands éclats (>10 cm de longueur).

Figure 66. Photographie et schéma d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage de la série B de Bichou.

- Schéma opératoire de production 3 (n=84)

Les matrices de ce troisième schéma opératoire ont une morphologie principalement (sub)ovoïde et quelques fois légèrement cubique et possèdent les caractéristiques volumétriques suivantes : 86x74x45 mm pour une masse moyenne par nucléus de 381 grammes. Nous pouvons d'ores et déjà souligner la nette différence volumétrique entre les nucléus de ce schéma opératoire et ceux des deux précédents. En effet, les matrices de ce schéma opératoire sont plus de deux fois moins « massives » que celles des SOp 1 et 2. Néanmoins, elles ne semblent pas livrer plus d'éclats puisqu'en moyenne nous observons 7 éclats visibles par galet. Ces éclats ont des bords principalement ovalaires et possèdent quelquefois un dos cortical (fig.67). Par ailleurs, les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées puisque le volume utile investi correspond à une des deux convexités principales localisée sur une des deux faces des galets sélectionnés. La surface de plan de frappe localisée en périphérie du galet n'est pas préparée et les enlèvements sont globalement sécants et parfois abrupts suivant quelques courtes séries par rapport au plan d'intersection. Enfin, d'après les stigmates de taille, la technique employée semble être celle de la percussion directe à la pierre dure à main levée.

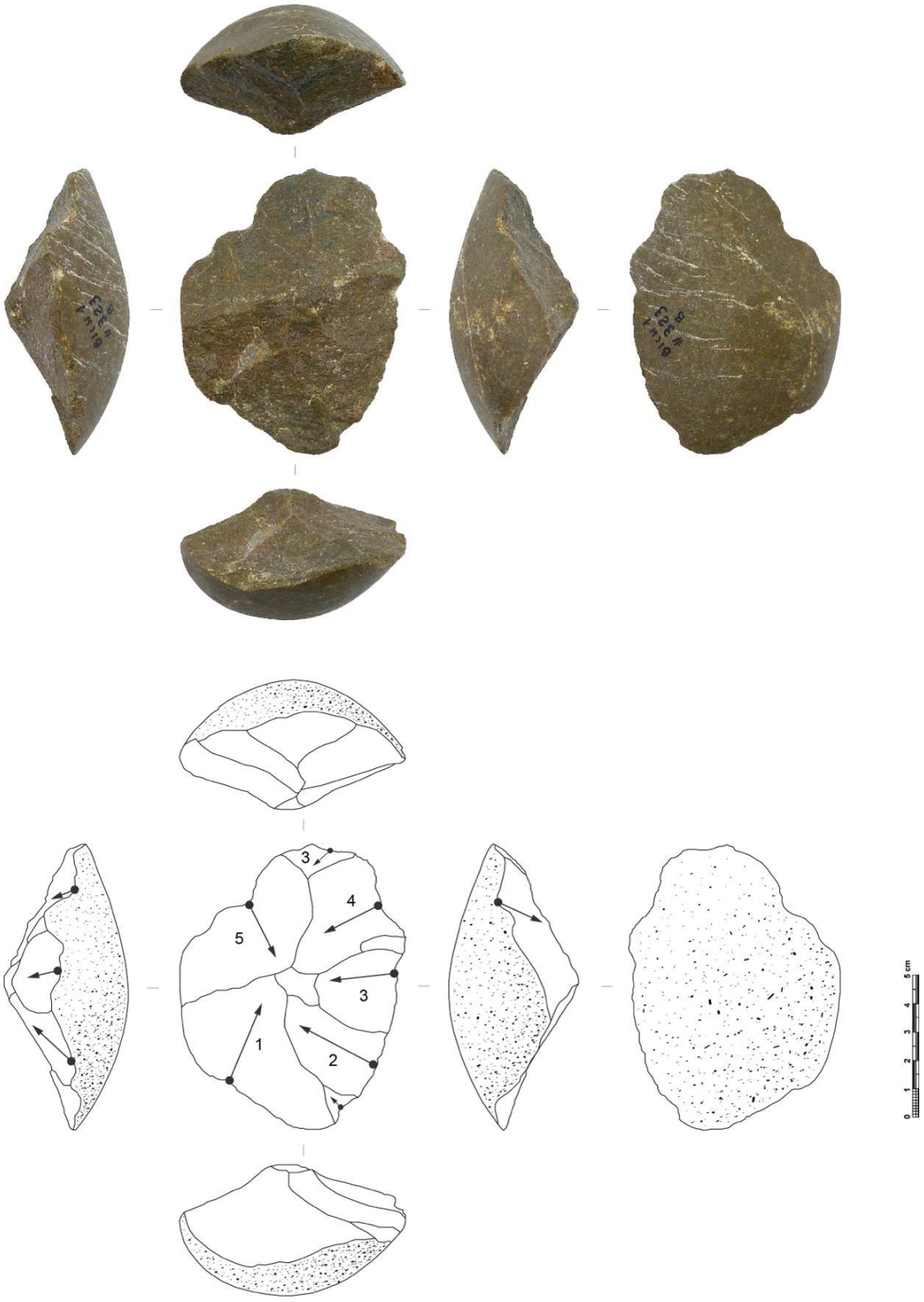


Figure 67. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents « unifaciaux » (SOp 3) de l'assemblage de la série B de Bichou.

- Schéma opératoire de production 4 (n=16)

Les nucléus de ce quatrième schéma opératoire sont issus de galets (sub)ovoïdes et quelques fois cubiques aux caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 93x82x49 mm pour 472 g. Ce schéma opératoire rassemble également des pièces moins volumineuses que l'ensemble des matrices productionnelles de cet assemblage. Cependant, ces nucléus sont en moyenne plus massifs que ceux du schéma opératoire précédent (SOp 3). Ces matrices ont produit en moyenne 10 éclats visibles de morphologie ovalaire et quelques fois (sub)quadrangulaire. Les surfaces de débitage et de plan de frappe ne sont pas hiérarchisées et peuvent être interverties suivant le volume utile visé (fig.68). La morphologie de la section du plan de frappe est entretenue par l'alternance des enlèvements « bifaciaux ». Pour ces nucléus aussi, la surface de plan de frappe se trouve en périphérie du galet et les enlèvements sont exclusivement sécants par rapport au plan d'intersection matérialisés par des séries courtes. Enfin, la technique de taille employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

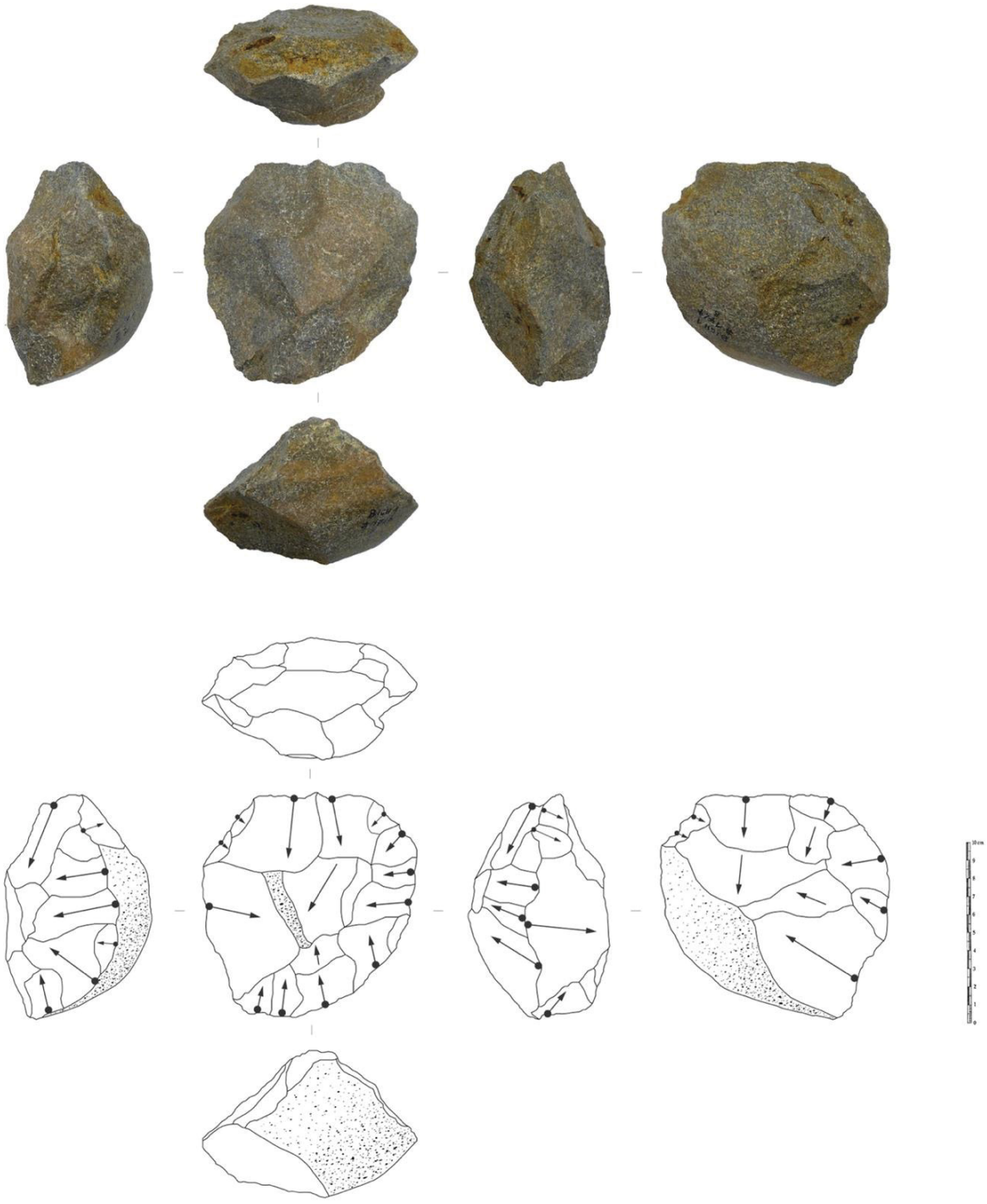


Figure 68. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents « bifaciaux » (SOp 4) de l'assemblage de la série B de Bichou - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production Δ (n=7)

Les nucléus de ce cinquième et dernier schéma opératoire présentent une morphologie cubique ou (sub)ovoïde avec les caractéristiques volumétriques suivantes : 81x77x59 mm pour une masse moyenne par pièce de 453 g. Comme pour les schémas opératoires 3 et 4, celui-ci est composé de nucléus moins volumineux que l'ensemble des matrices productionnelles de Bichou avec, tout de même, une production poussée de supports comme le montre la lecture des négatifs d'enlèvements. En effet, ces nucléus ont produit en moyenne 12 éclats visibles à bords ovalaires et (sub)quadrangulaires par galet.

Le débitage se déroule suivant des enlèvements parallèles ou bien centripètes. Les matrices sont organisées autour de l'exploitation de convexités périphériques mais aussi centrales lors des séquences d'orientation « centripète » du débitage (fig.69). À première vue, ces nucléus paraissent pouvoir s'intégrer dans le schéma opératoire « mixte/combiné » observé à La Rominguière. Néanmoins, les séquences observées en détail sur cet assemblage n'affichent pas clairement un enchainement d'exploitations parallèles unipolaire puis d'une séquence de débitage centripète « unifaciale ». C'est pour cela que nous avons préféré les rassembler dans un schéma opératoire à **enlèvements multipolaires**.

Ce schéma polysémique reflète bien l'adaptation/souplesse du schéma de débitage aux variations volumétriques imposées par les séquences d'enlèvements successives. Enfin, d'après les morphologies des contre-bulbes et des points d'impacts, deux techniques semblent avoir été employées pour le débitage de ces galets : la percussion posée sur enclume et la percussion directe au percuteur dur à main levée comme le montre la matrice sélectionnée comme exemple (fig.69).

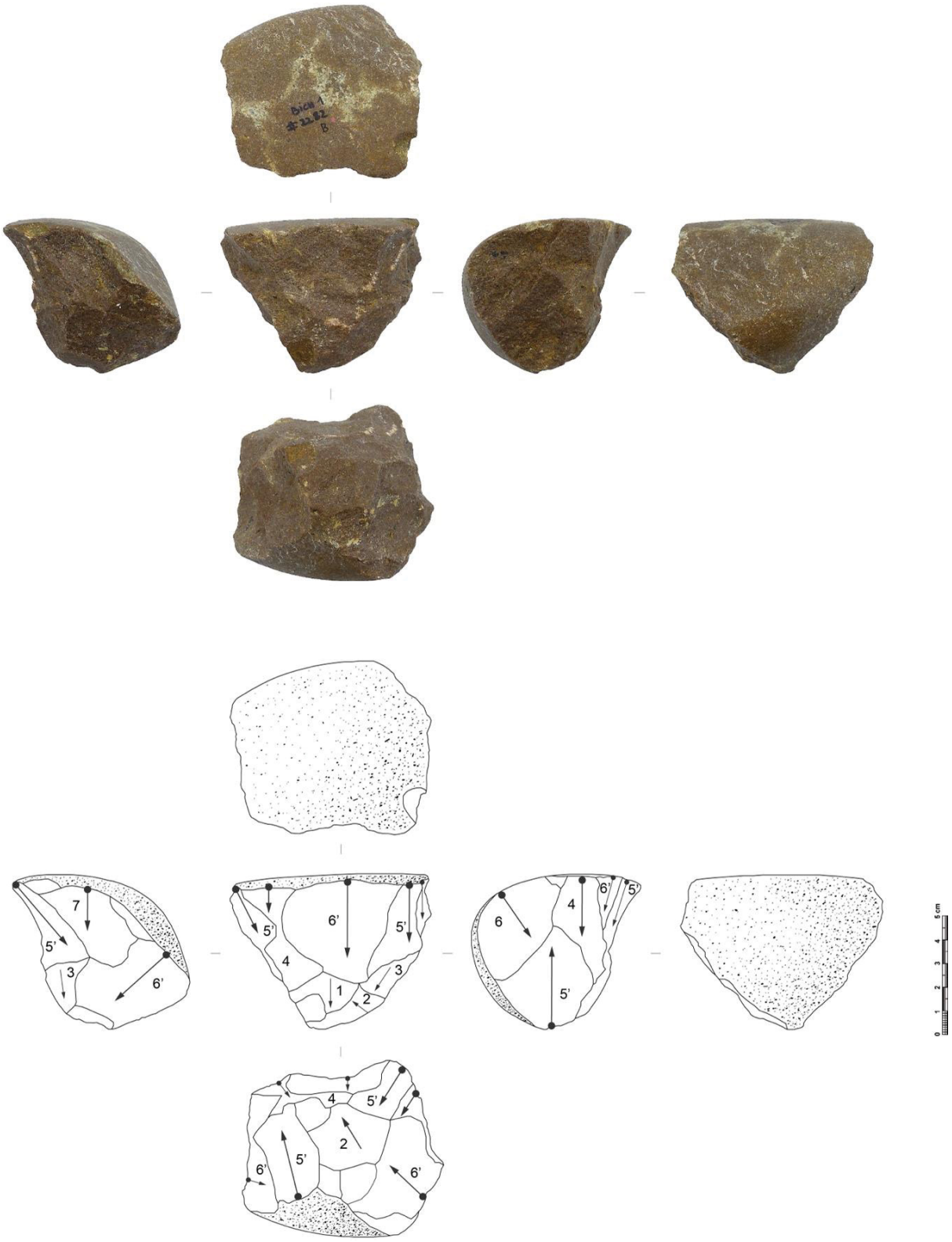


Figure 69. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements multipolaires (SOp Δ) de l'assemblage de la série B de Bichou.

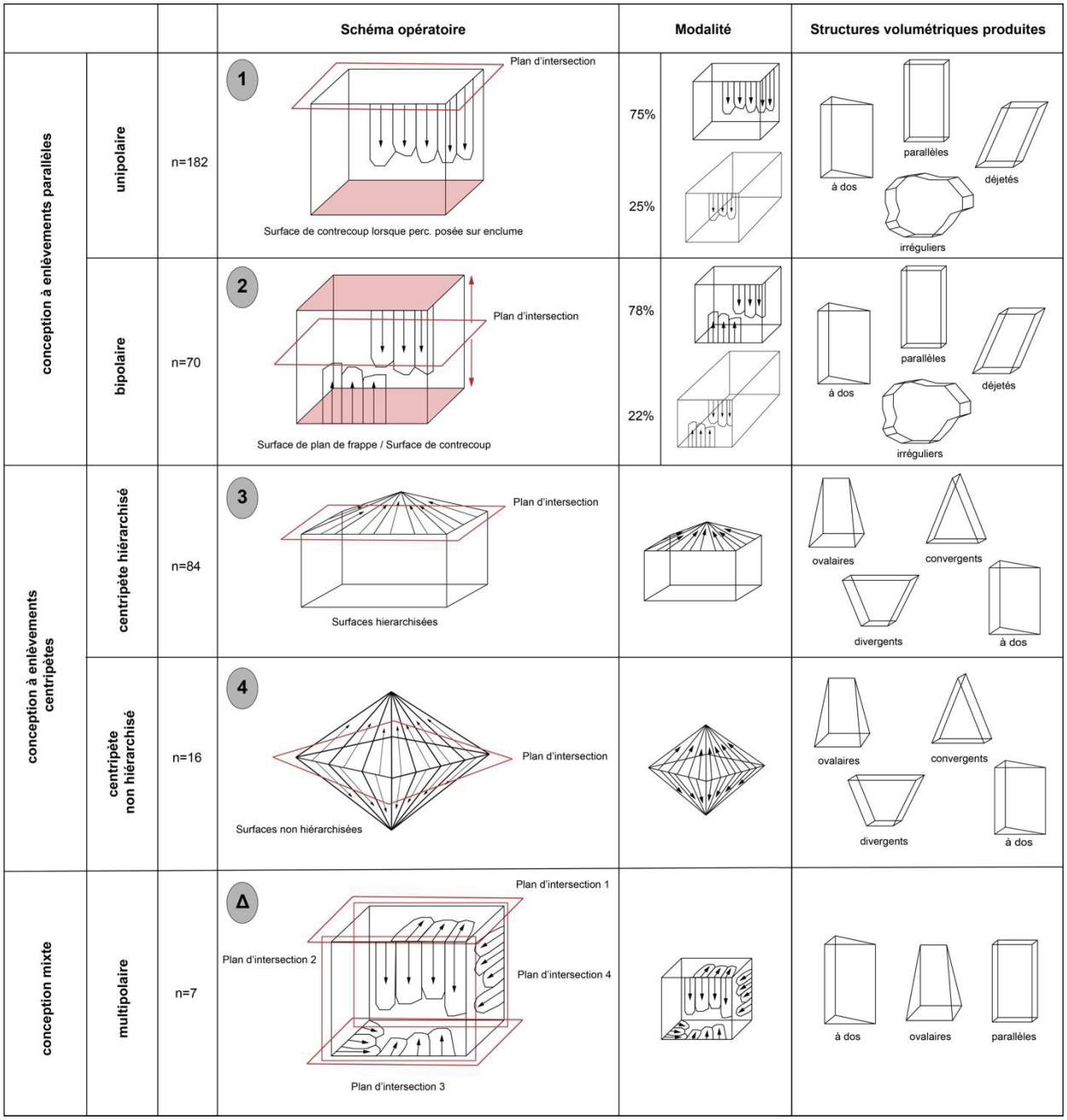


Figure 70. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de la série B de Bichou.

b) Les éclats (n=317) :

Les éclats de la série B de Bichou rassemblent un total de 317 pièces dont 84 fragments d'éclat. Ces produits proviennent principalement de galets de quartzites à teinte froide « pyrénéen » (79%), de galets de quartzite blanc (16%) ou roux (4%) ainsi que de deux éléments en roche d'origine volcanique et en schiste. Au niveau de leurs caractéristiques dimensionnelles, les analyses statistiques ont permis de les détailler suivant les indices d'allongement et de finesse 1 et 2. Celles-ci ne nous ont pas permis d'observer des types d'éclat en particulier. Comme nous pouvions nous y attendre, seuls les fragments d'éclats étaient légèrement « différenciés » donc différenciables dans notre classement. En complément de ces observations, d'autres caractéristiques techniques peuvent

être renseignées : les talons des éclats sont corticaux (81%), non corticaux (15%), absents (4%) et pour un éclat, mixte. La nette prédominance des talons corticaux est en adéquation avec les observations réalisées sur les nucléus et la non préparation des plans de frappe. Les talons sont relativement inclinés puisque l'angle avec le plan d'éclatement varie en moyenne entre 110° et 130°.

Ensuite, les éclats ont des bords principalement irréguliers (29%) et ovalaires (27%) ; ainsi que parallèles (16%), divergents (16%) ou parfois convergents (8%) ou déjetés (4%) (fig.71). Là-aussi ces morpho-types d'éclat (tabl.10) s'accordent avec les caractéristiques morphologiques des négatifs d'enlèvements présents sur les nucléus. Dans ce cadre, il est nécessaire de rappeler que les SOp 1 et 2 semblent produire des éclats à bords irréguliers ou parallèles tandis que les SOp 3 et 4 livrent surtout des éclats à bords ovalaires, convergents et divergents. Les matrices du dernier schéma opératoire de débitage (Δ) paraissent produire des éclats à la fois à bords parallèles, irréguliers et ovalaires.

Pour finir, la présentation de la répartition des catégories techniques d'éclats (tabl.11) met en évidence la forte présence des éclats semi-corticaux (53%) suivi des éclats sans cortex (28%), des éclats d'entame (16%) et de quelques éclats débordants (4%). À noter également que, les éclats semi-corticaux et sans cortex livrent une soixantaine d'éclats à dos. Ce panel des différentes catégories techniques d'éclat va dans le sens des séquences courtes d'enlèvements observées sur la majorité des nucléus. Néanmoins, la faible part des éclats d'entame interroge la représentativité/l'homogénéité de cette série qui comme pour les deux précédentes résulte d'un tri taphonomique avec une nette sous-représentation de la fraction fine par rapport aux macro-objets.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	37	16
Ovalaires	62	27
Irréguliers	68	29
Déjetés	9	4
Divergents	37	16
Convergents	20	8
Total	**233**	**100**

Tableau 10. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	37	16
Éclats semi-corticaux	124	53
Éclats sans cortex	65	28
Éclats débordant sur une surface de débitage antérieure	7	3
Total	**233**	**100**

Tableau 11. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

Figure 71. Photographies de différents morpho-types d'éclats de la série B de Bichou.

c) Les macro-outils (n=60) :

Le macro-outillage de la série B du site de Bichou rassemble un total de 53 outils sur galet (dont deux fragments et une pièce bifaciale partielle cassée) provenant de divers schémas opératoires d'affordance et de façonnage, ainsi qu'un ensemble de 7 grands éclats issus de schémas opératoires de débitage non représentés par les nucléus précédemment décrits. D'un point de vue morphologique, les outils sur galet sont principalement (sub)ovoïdes (n=40) mais aussi cubiques (n=12) et pour un objet, oblongue et pour les grands éclats, leurs bords sont uniquement ovalaires (n=7). Les macro-outils issus d'un schéma opératoire de façonnage ont été produits suivant un aménagement : bifacial partiel (n=24), unifacial partiel (n =15) ou unifacial convergent (n=14). On note dès lors que les opérations techniques de façonnage sont légèrement prédominantes sur celles d'affordance comme semblent l'indiquer la production façonnée. En effet, même si nous retrouvons comme à La Rominguière des outils sur galet à tranchant transversal unifacial aménagé par de courtes séries d'enlèvements, les pièces bifaciales à base et à dos réservés sont ici présentes dans de bonnes proportions. D'un point de vue typologique, les bifaces partiels (n=18) sont aussi nombreux que les choppers *s.l.* (n=18), les unifaces sont toujours bien représentés (n=10) accompagnés de quelques pics et d'outils « atypiques » comme une limace (?).

En complément de cette production façonnée, les grands éclats sont débités suivant deux directions de débitage différentes en fonction de leur longueur morphologique : un axe de débitage adjacent (n=5) ou longitudinal (n=2). Ces supports sont tous issus de galets en quartzite bleuté « pyrénéen » type ZT1 et ont fait l'objet, pour une majorité, d'aménagements unifaciaux ou bifaciaux. Caractéristique notable, seul un éclat ne possède pas de dos cortical ou aménagé par une phase de retouche. De même, d'un point de vue typologique ces outils ne paraissent pas s'individualiser par rapport à ceux issus du façonnage. Nous développons par la suite les intentions structurelles révélées par cette phase analytique consacrée à la description des produits.

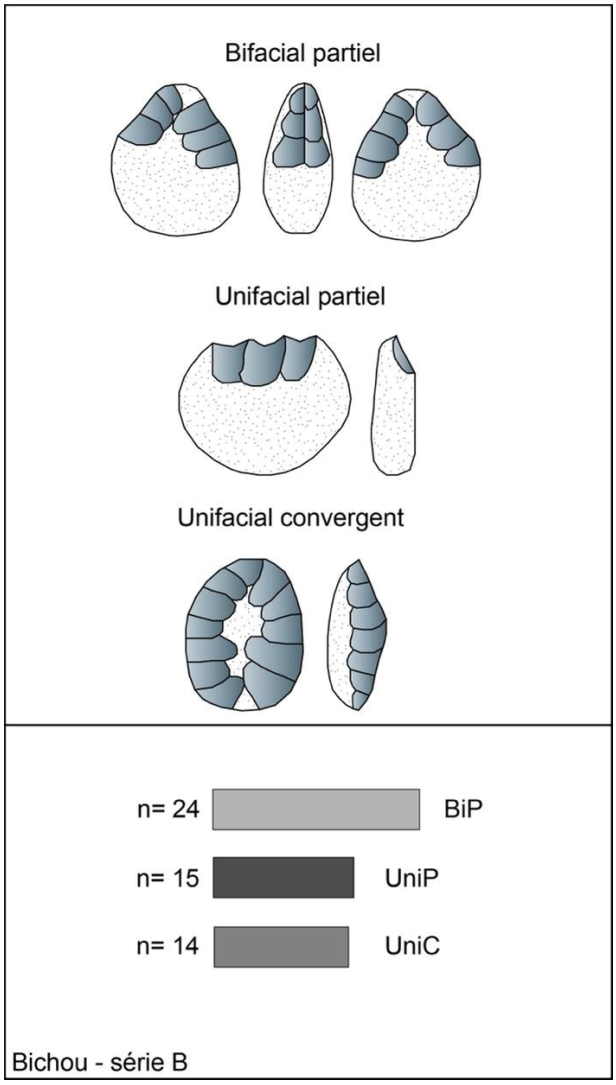


Figure 72. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de la série B de Bichou.

Les intentions structurelles

Après la description des principaux schémas opératoires documentés pour cet assemblage, quelques grandes tendances productionnelles peuvent être observées. En premier lieu, le débitage s'organise autour de la production d'éclats à bords parallèles, irréguliers ou déjetés pour les SOp 1 et 2 tandis que les SOp 3 et 4 livrent des éclats à bords ovales, convergents ou divergents. Nous constatons tout de même, une différence quantitative significative entre le nombre d'éclats parallèles et le nombre de nucléus uni ou bipolaires. Celle-ci peut trouver des réponses « productionnelles » dans la durée de séquences de débitage. En effet, les nucléus des SOp 3 et 4 génèrent en moyenne plus d'éclats (surtout à bords ovalaires néocorticaux ou divergents) alors que les nucléus des SOp 1 et 2 semblent moins « investis ». Néanmoins, une explication principale est probablement à rechercher du côté des facteurs taphonomiques puisque cette série est assez fortement résidualisée. À partir de ces aspects de la production, deux types de structures d'éclat semblent privilégiés : des éclats ovales à tranchant néocortical périphérique et des éclats à dos cortical/non cortical et à tranchant latéral brut ou confectionné. Cependant, nous verrons par la

suite que ces structures ne sont pas toujours retouchées et aménagées en outil sur éclat. C'est bien là que réside, une des principales problématiques de ce que l'on inclue ou non dans la « boîte à outils » de ces groupes préhistoriques des terrasses de la Garonne. En effet, compte tenu du contexte de découverte et de préservation de cet assemblage, nous n'avons retenu en « outil » que les pièces témoignant d'une partie active retouchée. Ainsi, parmi les 233 éclats, seuls 30 pièces ont été classées en outils et alimentent les quatre technotypes d'outils sur éclat identifiés.
Également issus d'un schéma opératoire de débitage, les sept grands éclats supports (>10 cm de longueur) proviennent probablement de gros nucléus (cf. « *giant cores* ») qui ne sont pas présents dans l'assemblage étudié. Comme nous l'avons déjà annoncé, ces grands éclats seront analysés comme les outils sur galet puisque leurs caractéristiques volumétriques font d'eux des macro-outils à part entière. Dans cette perspective, leur sériation technique et structurelle sera fondée sur les types de structures volumétriques identifiées et les différents agencements du système UTFt/UTFp.

En complément de ces macro-outils sur éclat, les schémas opératoires de façonnage livrent 53 objets (donc deux fragments distal et proximal de pièces unifaciales ainsi qu'une pièce bifaciale partielle fragmentaire) inférés comme outils sur galet. Ces outils sont produits majoritairement à partir de galets en quartzite gris/vert à bleutés « pyrénéens » (n=47) ainsi qu'en quartzite blanc (n=3) ou encore en lydienne (n=3) suivant trois modalités de façonnage différentes. La lecture structurale et technique de ces pièces nous permet d'identifier trois types de structures volumétriques principales. Celles-ci constituent les supports d'une diversité de parties actives transformatives que nous décrivons dans les paragraphes dédiés à la présentation des technotypes d'outils.

Enfin, nous ne détaillerons pas de nouveau l'importance et la place de l'affordance. En effet, elle s'exprime autant dans les chaînes opératoires de débitage que de façonnage. Pour le débitage cela se manifeste par la non préparation des surfaces de plan de frappe puisque les critères techniques recherchés sont « sélectionnés » dès la phase d'acquisition des modules de matière première (i.e. la récurrence de surfaces planes adjacentes à des convexités). En ce qui concerne les chaînes opératoires de façonnage, la plupart des outils semblent « construits » autour de volumes naturels sélectionnés lors de l'acquisition des galets. C'est pour cette raison, que nous avons fait le choix d'évaluer qualitativement la place de cette opération technique dans la fabrication du macro-outillage de cet assemblage (cf. fig.19).

a) Les outils sur éclat :

L'assemblage de la série B du site de Bichou livre 30 pièces classées comme outils sur éclat. À partir de notre grille de lecture, quatre technotypes d'outils illustrent la variabilité des agencements systémiques (UTF) et des types de parties actives tranchantes. Trois pièces portent parfois deux UTFt. Nous avons fait le choix de ne pas créer un groupe supplémentaire et avons préféré les intégrer dans la variabilité d'un technotype existant.
C'est sur cette base méthodologique qu'ont été constitués les groupes d'outils suivants :

- Technotype n°1 : outil à tranchant latéral concave
- Technotype n°2 : outil à tranchant mésio-distal/latéral denticulé
- Technotype n°3 : outil à bords convergents

- Technotype n°4 : outil à tranchant latéral rectiligne

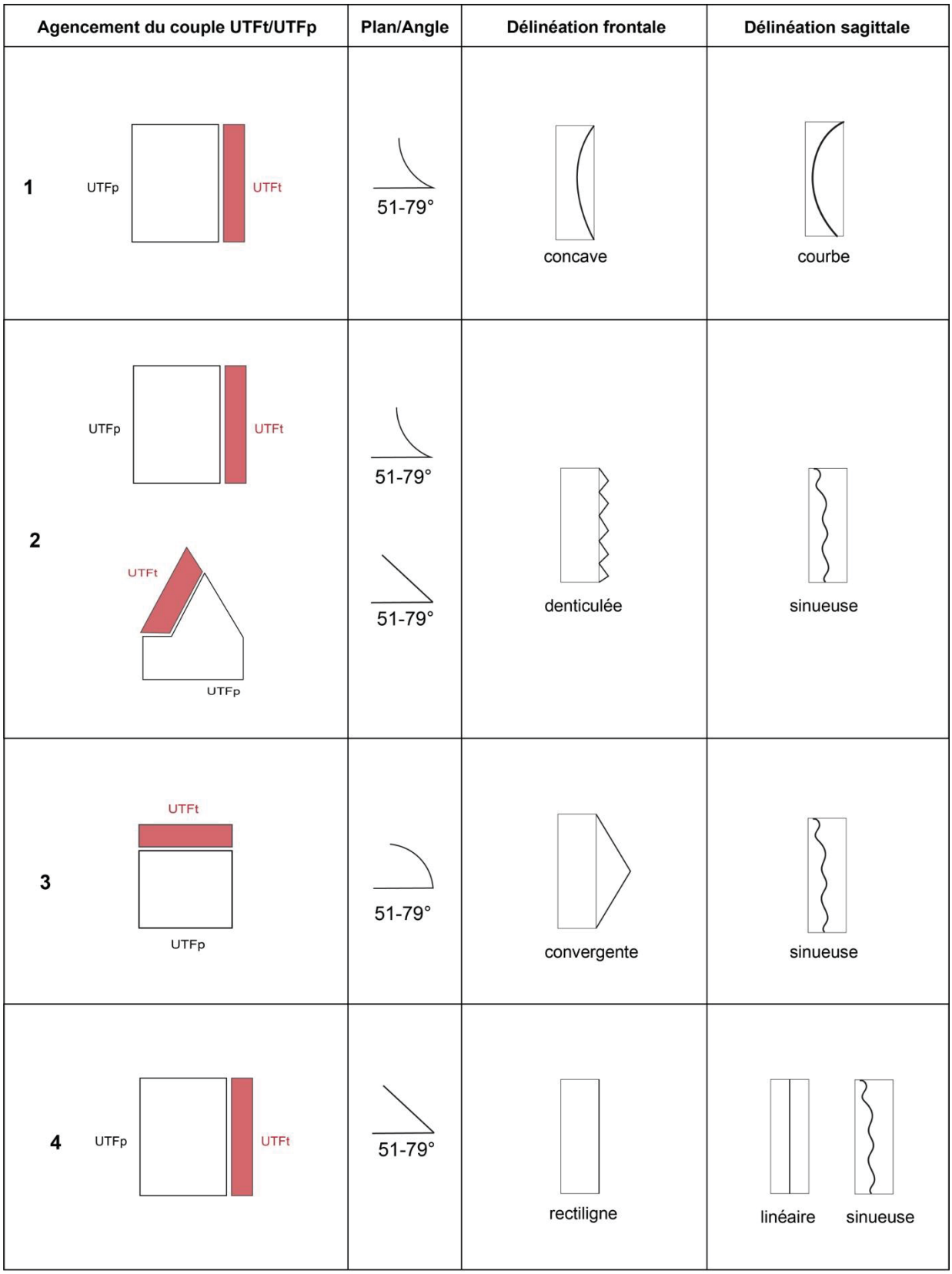


Figure 73. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat de la série B de Bichou.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier groupe d'outil regroupe un total de cinq pièces à dos cortical et pour une pièce non cortical opposé à une encoche latérale. Les supports de ces petits outils proviennent de galets de quartzite gris/vert « pyrénéen » et présentent des bords convergents ou irréguliers ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 59 mm de longueur, 56 mm de largeur et 21 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 85 grammes. Ces éclats proviennent des premières ou deuxièmes générations dans la séquence de débitage et ont des talons exclusivement corticaux. La partie active transformative est aménagée par un enlèvement profond permettant la création d'une UTFt concave en vue frontale et courbe en vue sagittale. L'exemple sélectionné (fig.74) livre une première partie transformative latérale concave (1) ainsi qu'une second UTFt convergente type « bec » (2) opposées à une UTFp matérialisée par un dos cortical dont l'angulation varie entre 80° et 95°. Enfin, l'angle de coupe de ces deux UTFt est plan-concave semi-abrupt oscillant aux alentours de 70°.

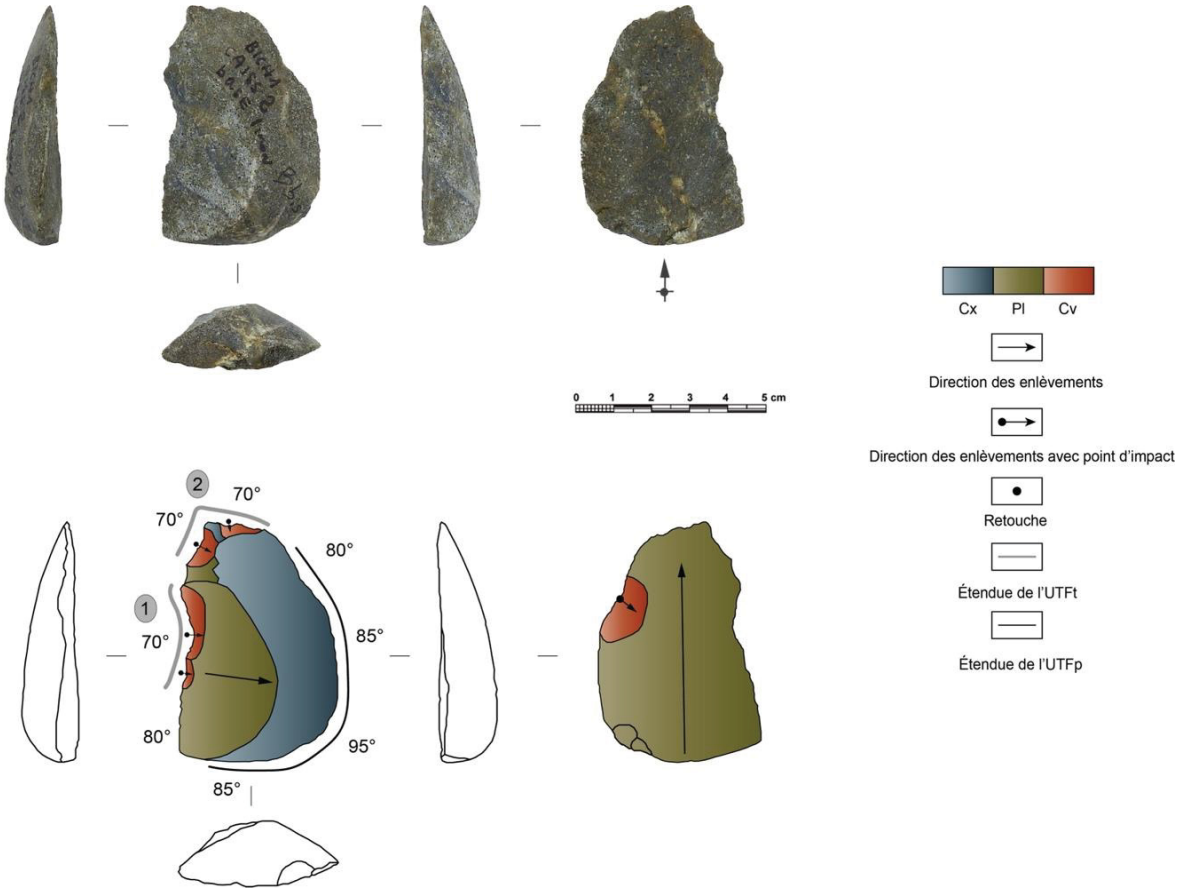


Figure 74. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 caisse 2 Base limon Bbis illustrant le technotype n°1 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=17)

Ce deuxième technotype d'outil est celui qui compte le plus de pièces. Celles-ci se caractérisent par un tranchant latéral ou mésio-distal denticulé la plupart du temps opposé ou adjacent à un dos (fig.75 et 76). Les éclats de ce groupe ont des bords principalement parallèles mais également ovalaires ou divergents avec les dimensions moyennes suivantes : 64 mm de longueur, 52 mm de largeur et 19 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 82 g. Ces valeurs dimensionnelles et massiques sont relativement semblables aux pièces du technotype n°1. De même, les éclats de ce groupe proviennent de diverses générations dans la séquence de débitage avec des talons corticaux et non corticaux présents dans des proportions similaires. Ce groupe rassemble des éclats qui possèdent une partie active transformative denticulée en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. L'UTF préhensée est quant à elle opposée ou adjacente et elle est non corticale, corticale ou mixte matérialisée par un dos et quelques fois par un talon épais. Enfin, la morphologie du plan de coupe est biplan ou plan-concave avec un dièdre semi-abrupt variant entre 55° et 65°.

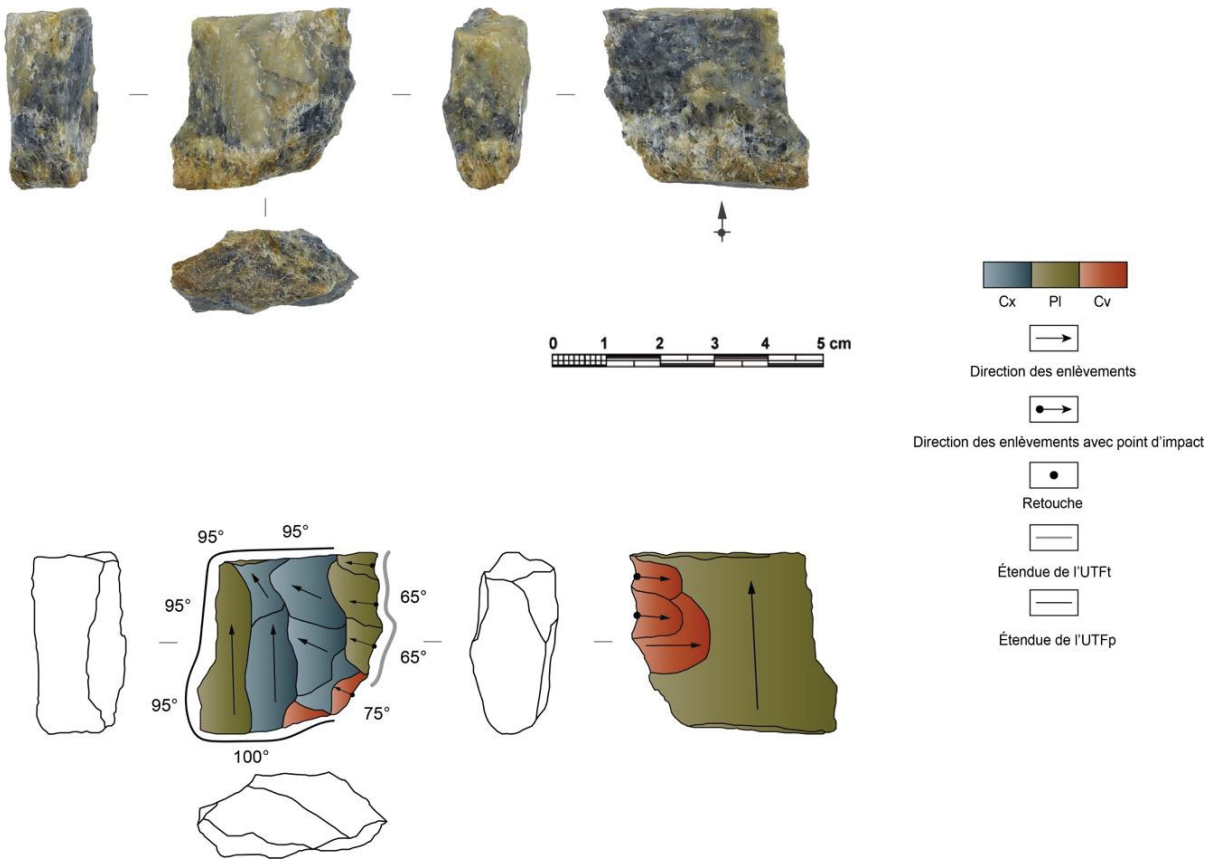


Figure 75. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH 594 B illustrant le technotype n°2 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

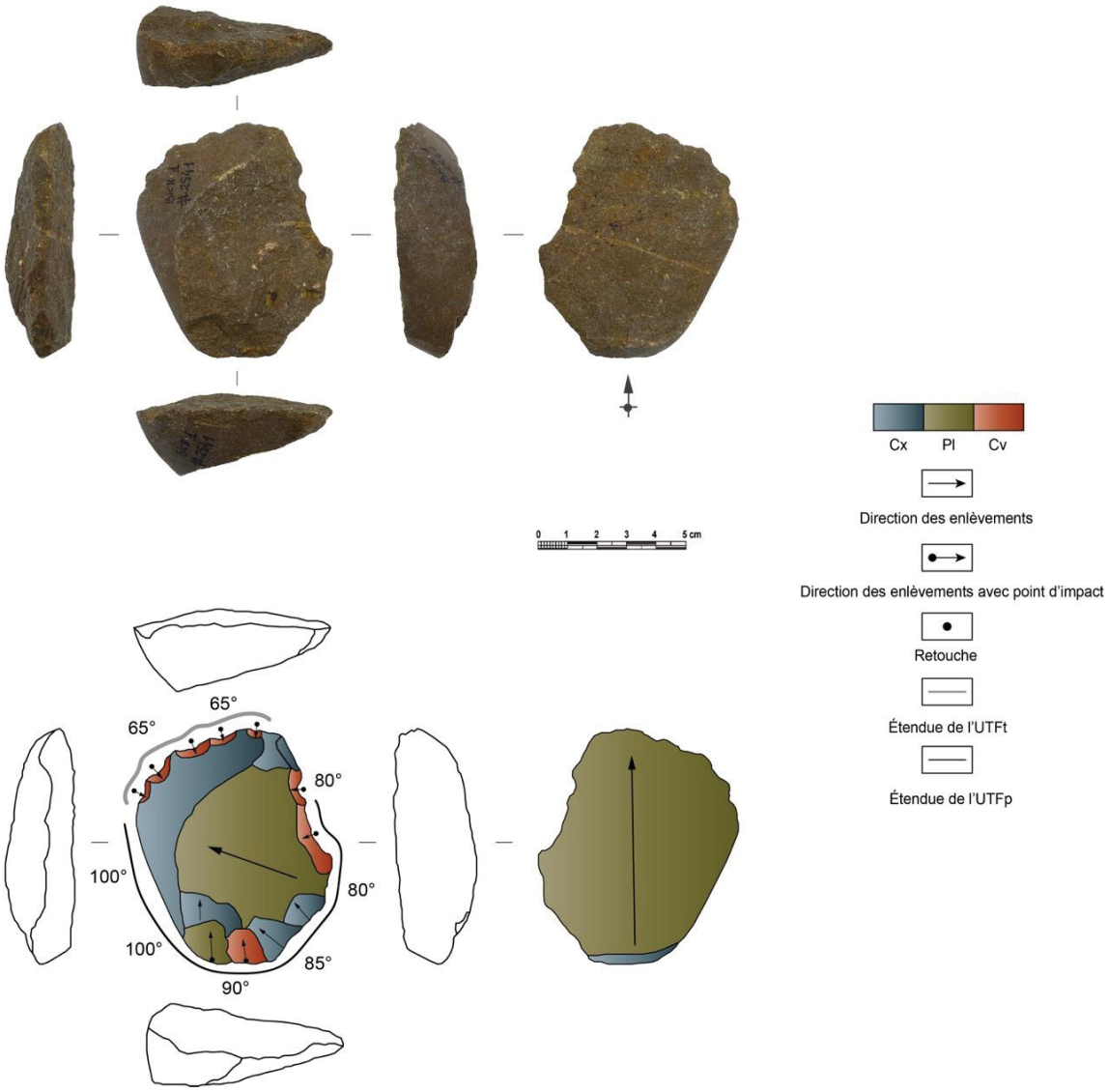


Figure 76. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 2541 illustrant le technotype n°2 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=3)

Ce troisième groupe d'outils sur éclat est uniquement composé de trois pièces à bords convergents. Leurs caractéristiques volumétriques sont les suivantes : 58 mm de longueur, 43 mm de largeur et 22 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 51 grammes. Les trois outils de ce groupe sont tous en quartzite blanc et ils proviennent de deuxième génération dans la séquence de débitage avec des talons exclusivement corticaux. La partie active transformative est aménagée par des enlèvements profonds et envahissants permettant de dégager une extrémité de type « rostre » (fig.77). L'UTFt en position transversale est opposée à une partie préhensée constituée par un talon cortical épais. Enfin, l'angle de coupe est plan-convexe semi-abrupt oscillant entre 65° et 70°.

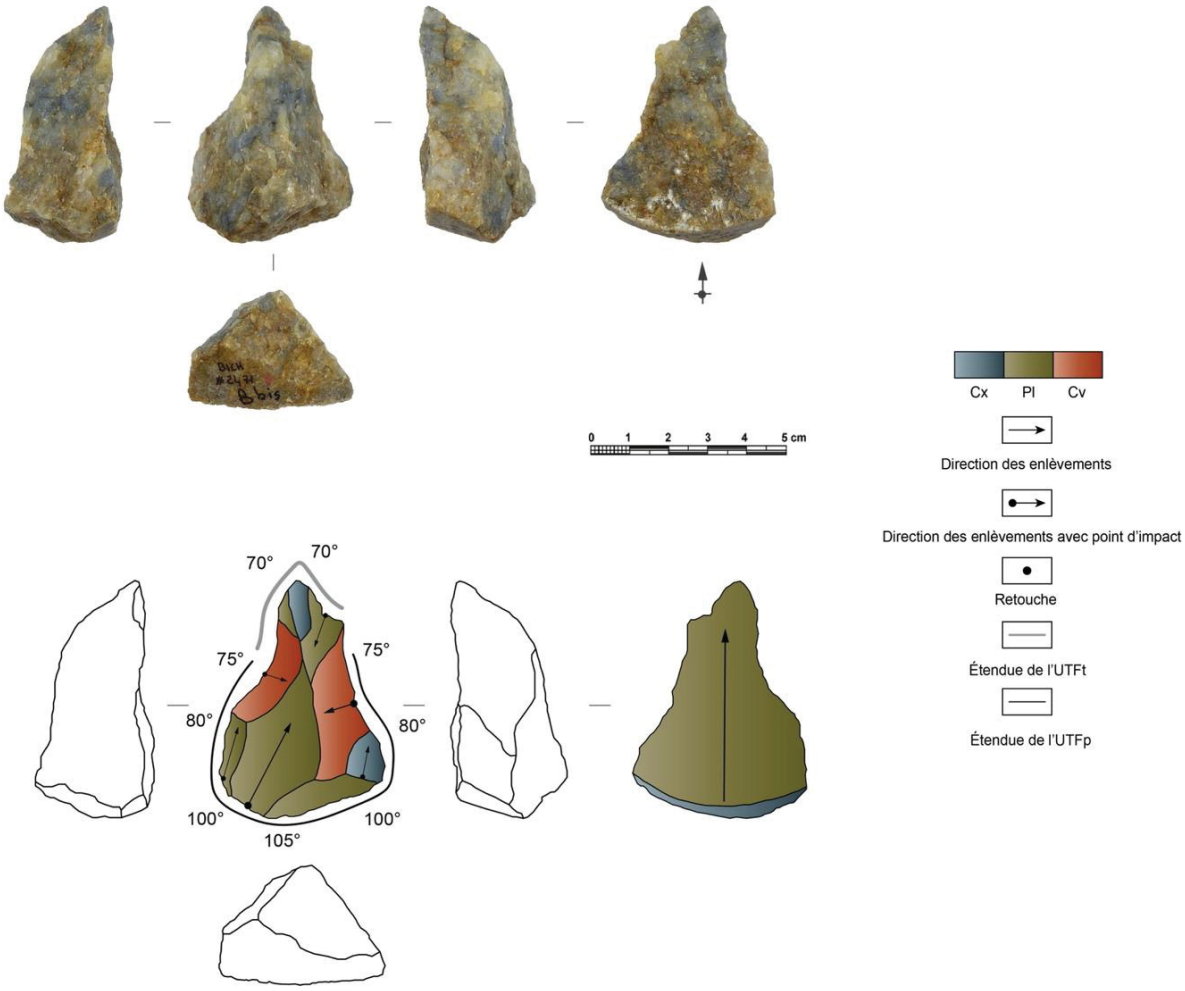


Figure 77. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH 2471 Bbis illustrant le technotype n°3 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°4 (n=5)

Ce quatrième technotype rassemble un total de cinq éclats à dos qui présentent un tranchant latéral rectiligne. Ceux-ci ont des bords divergents ou irréguliers avec les dimensions moyennes suivantes : 81 mm de longueur, 62 mm de largeur et 22 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 144 grammes. Ces éclats sont en moyenne plus allongés que ceux des autres technotypes illustrés et sont issus de première génération dans la séquence de débitage avec des talons exclusivement corticaux. Pour l'exemple sélectionné, deux parties actives transformatives peuvent être identifiées et sont aménagées par des enlèvements unidirectionnels parallèles. Une première UTFt rectiligne en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale est présente sur le bord droit. Une seconde UTFt en position transversale dispose des mêmes critères morpho-techniques en vues frontale et sagittale. Associée à ces deux parties actives, l'UTF préhensée est quant à elle systématiquement corticale. Enfin, l'angle de coupe pour les deux UTFt documentées est biplan semi-abrupt et varie entre 50° et 60°.

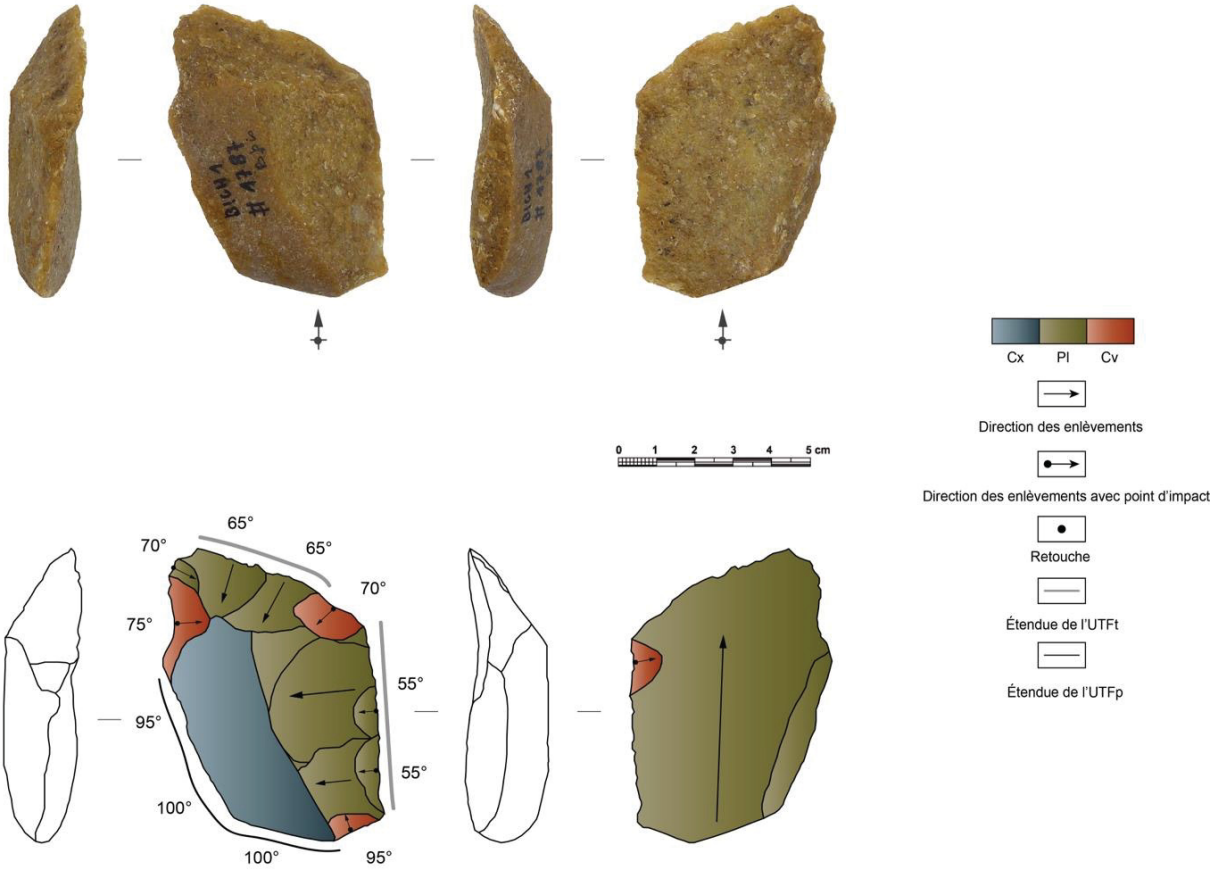


Figure 78. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1787 Bbis illustrant le technotype n°4 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

La composante « massive » de l'outillage de l'assemblage de la série B de Bichou rassemble un total de 60 objets dont deux fragments de pièces unifaciales ainsi qu'une pièce bifaciale cassée. L'ensemble de ces macro-outils peut être divisé en deux groupes productionnels différents :

- Les objets façonnés regroupant 53 pièces ;
- Les grands éclats représentés quant à eux par 7 éléments.

Ces macro-outils sont largement produits aux dépens de galets en quartzite à teinte froide « pyrénéen » et occasionnellement de galets en quartzite blanc ou en lydienne. Trois structures volumétriques différentes ont été identifiées ainsi que six technotypes d'outils construits à partir de l'organisation systémique du couple UTF transformative/UTF préhensive. Voici *infra* leurs dénominations :

- Technotype n°1 : outil uni/bifacial à tranchant mésio-distal sur galet ou grand éclat à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°2 : outil bifacial à tranchant latéral sur galet à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°3 : outil uni/bifacial à tranchant convergent sur galet ou grand éclat à structure asymétrique transversale

- Technotype n°4 : outil unifacial à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°5 : outil uni/bifacial à tranchant latéral sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°6 : outil unifacial à tranchant mésio-distal sur galet ou grand éclat à structure symétrique longitudinale et transversale

Comme pour la présentation des boites à outils des assemblages précédents, chaque paragraphe de description des groupes d'outil sera accompagné au minimum d'exemple représentatif.

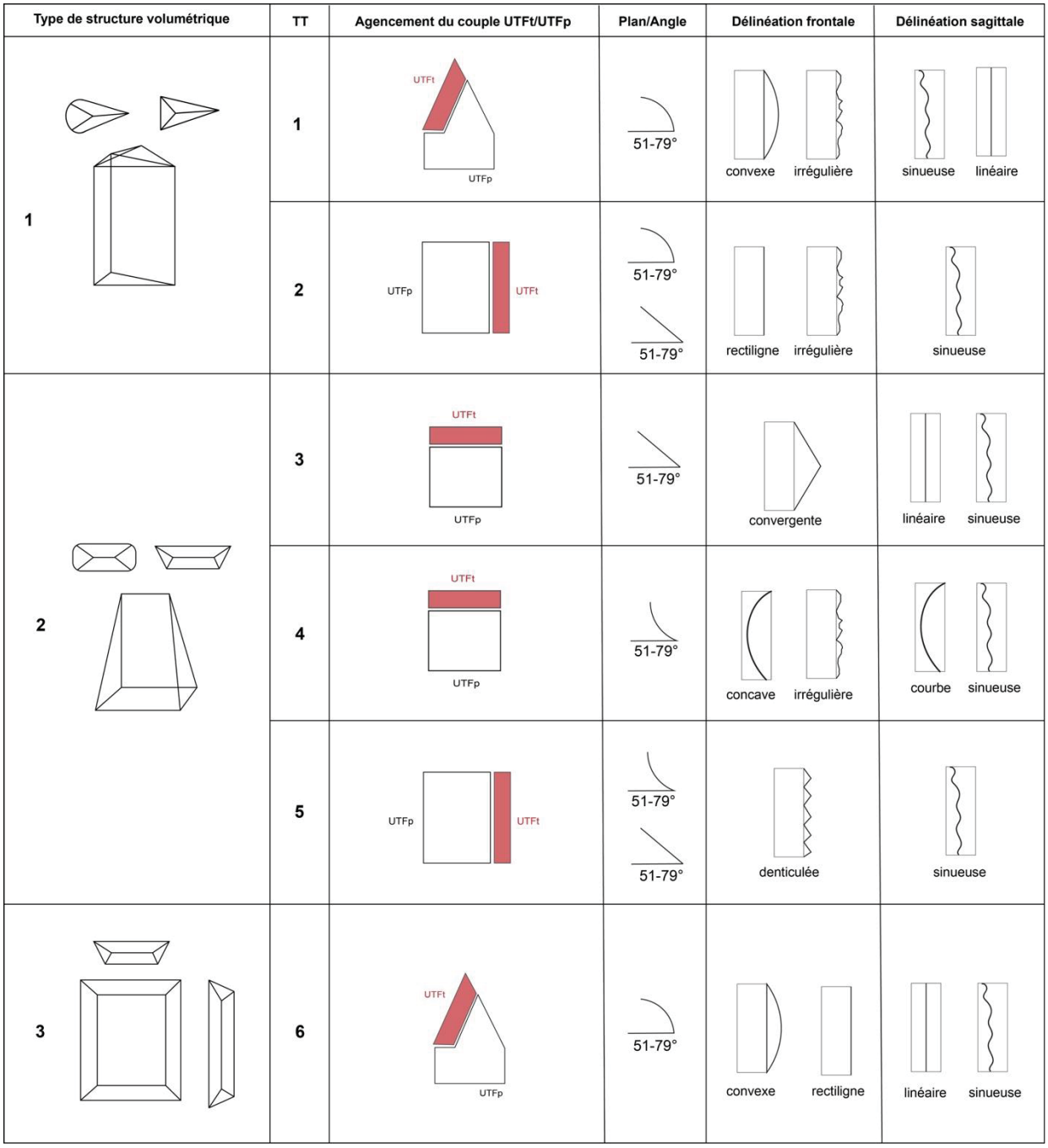


Figure 79. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils de la série B de Bichou.

Technotype n°1 (n=22)

Ce premier technotype des macro-outils de la série B de Bichou est le plus représenté puisqu'il rassemble un total de 22 pièces de morphologie (sub)ovoïde à structure asymétrique selon l'axe longitudinal avec une partie active transformative mésio-distale (fig.80). Toutes les pièces de ce groupe sont en quartzite « pyrénéen » à teinte froide dont une en quartzite « bleu qualité plus » (ZT1b'). En premier lieu, l'opération technique d'affordance est plutôt moyenne pour les pièces de ce technotype car elle s'équilibre avec les opérations de débitage pour les grands éclats et de façonnage/mise à façon pour les pièces bifaciales partielles. Pour l'exemple sélectionné, la partie active transformative est matérialisée par un tranchant néocortical non modifié opposé à un dos mixte aménagé par des enlèvements antérieurs et postérieurs au détachement de l'éclat support. Ce groupe rassemble des grands éclats ainsi que des pièces bifaciales qui partagent systématiquement la présence d'un dos cortical/mixte.
En second lieu, les matrices fonctionnelles de ce technotype livrent les dimensions moyennes suivantes : 129 mm de longueur, 81 mm de largeur et 42 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 508 g. L'organisation systémique des parties actives sur les pièces de ce groupe d'outils se présente sous la forme d'une UTFt mésio-distale convexe/irrégulière en délinéation frontale et sinueuse/linéaire en délinéation sagittale opposée à une UTF préhensée convexe formée par un dos cortical/mixte. Le dièdre de coupe des outils de ce groupe est plan-convexe semi-abrupt et varie entre 60° et 70°. Enfin, le point d'équilibre massique semble être latéro-basal puisqu'il se situe dans le dos cortical/mixte réservé (pour les objets façonnés) ou par un talon épais (pour les grands éclats). Notons pour terminer que l'exemple illustratif rentre typologiquement dans la catégorie classique des hachereaux.

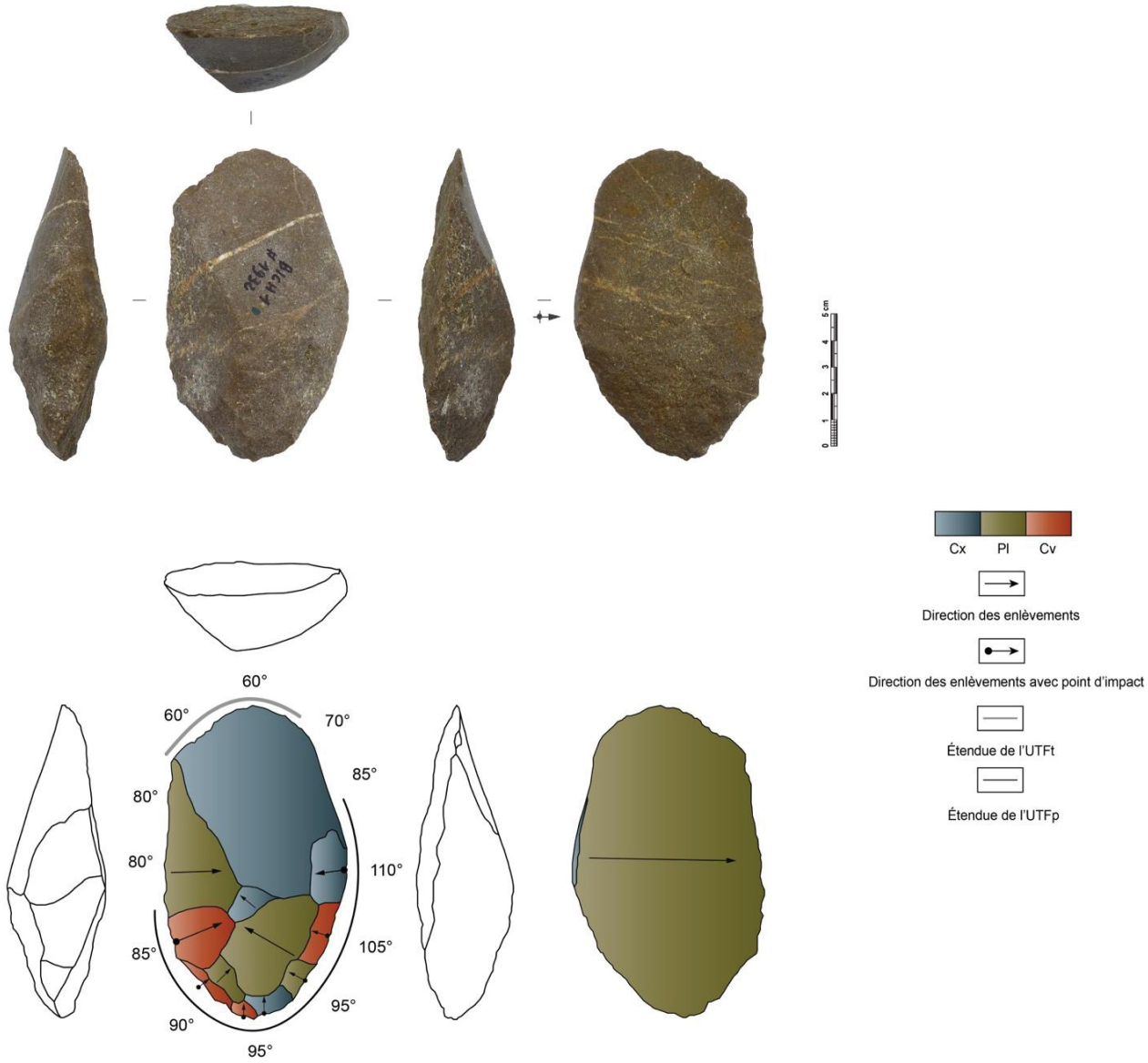


Figure 80. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1932 illustrant le technotype n°1 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=4)

Ce deuxième technotype rassemble un total de quatre pièces sur galet à tranchant latéral et à structure asymétrique selon l'axe longitudinal (fig.81). Ces pièces sont produites sur des galets (sub)ovoïdes ou cubiques et elles possèdent les dimensions moyennes suivantes : 110 mm de longueur, 75 mm de largeur et 44 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 353 g. Trois de ces pièces sont produites à partir de galets en quartzite gris/vert à teinte froide « pyrénéens » et une seule à partir d'un galet en lydienne. L'opération technique d'affordance est aussi ici considérée comme « moyenne » puisque les parties aménagées s'équilibrent structurellement avec zones non modifiées. Les outils de ce technotype sont tous façonnés bifacialement même si leurs parties actives transformatives sont aménagées suivant des séries courtes d'enlèvements unifaciaux en conservant de fait, un des deux plans du dièdre de coupe totalement cortical (fig.81). L'UTF

transformative est rectiligne/irrégulière en vue frontale et sinueuse en vue sagittale. Elle s'oppose à une UTF préhensée matérialisée par un dos cortical ou mixte (comme sur l'exemple ci-dessous). Le dièdre de coupe est principalement plan-convexe et pour une pièce biplan avec un angle oscillant entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal représenté par les méplats et convexités latérales et basales.

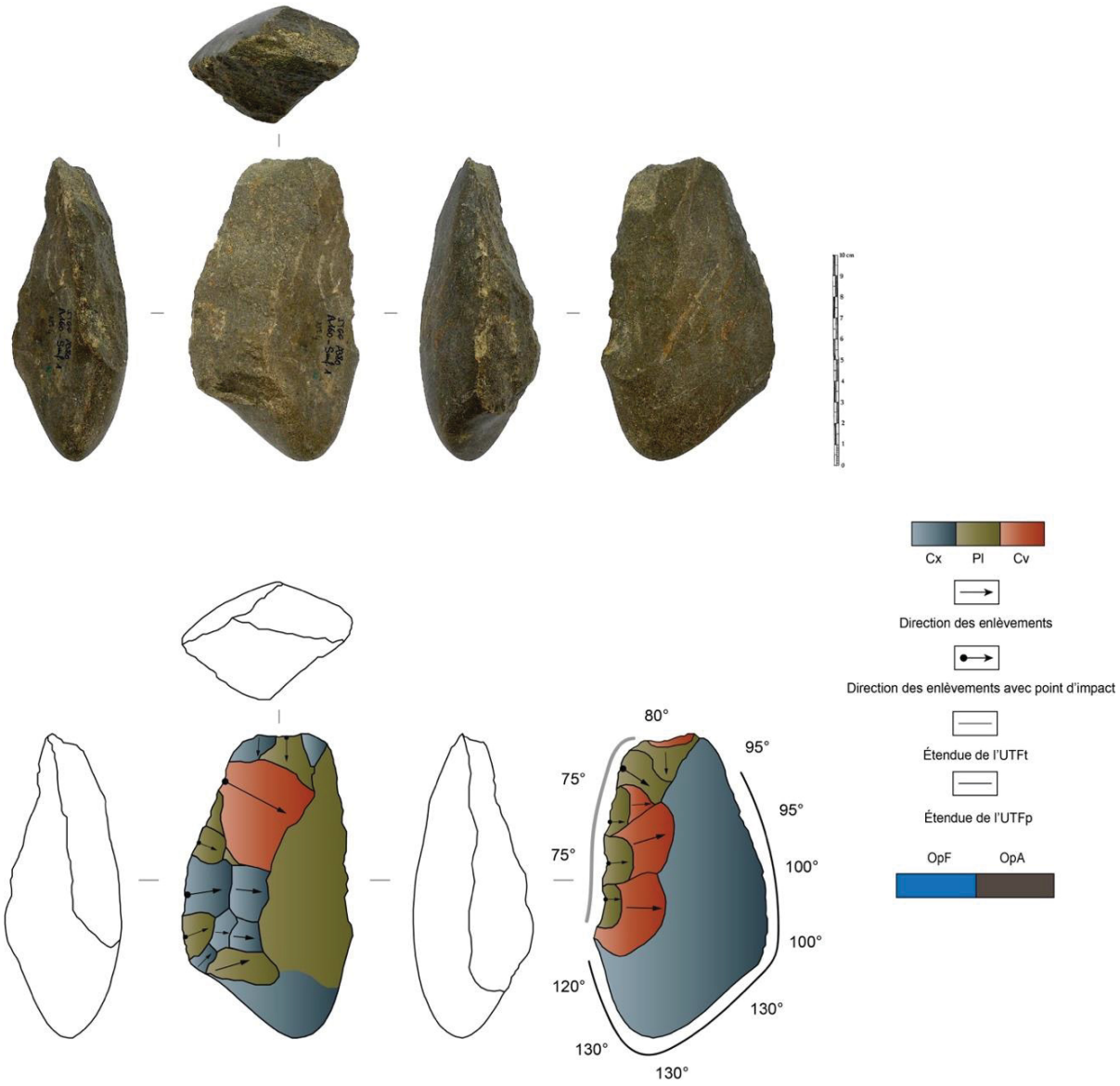


Figure 81. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce ITGG A380 A160 surf.1 n°4 illustrant le technotype n°2 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=7)

Ce troisième technotype est composé de sept outils sur galet ou grand éclat provenant exclusivement de galets en quartzite à teinte froide « pyrénéen ». Ces pièces présentent une partie active transversale sur des matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal (fig.82). La morphologie de ces matrices est (sub)ovoïde ou oblongue et elles disposent des dimensions moyennes suivantes : 124 mm de longueur, 80 mm de largeur et 49 mm d'épaisseur pour une masse de 557 g en moyenne. L'opération technique d'affordance est évaluée comme partielle dans le schéma opératoire de production de ces outils. En effet, malgré le rôle « structurel » joué par certaines zones corticales (fig.82), la majorité des pièces de ce groupe ne conservent pas leur volumétrie initiale puisqu'elles sont aménagées suivant plusieurs séquences de façonnage. Ainsi, l'exemple sélectionné présente une partie transformative construite suivant des enlèvements « croisés » unifaciaux sur la face inférieure et quelques enlèvements parallèles sur la face supérieure de l'éclat support (ici correspondant typologiquement à un hachereau). Cet aménagement permet de créer ou d'accentuer une convergence des bords en créant une pointe. Les pièces de ce groupe disposent d'UTFt convergentes en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale. En opposition, l'UTFp est représentée par une base mixte/corticale. Le dièdre de coupe de l'UTFt est biplan ou plan-convexe avec un angle variant entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal représenté par des convexités latérales et basales largement naturelles, ici en grande partie par le talon.

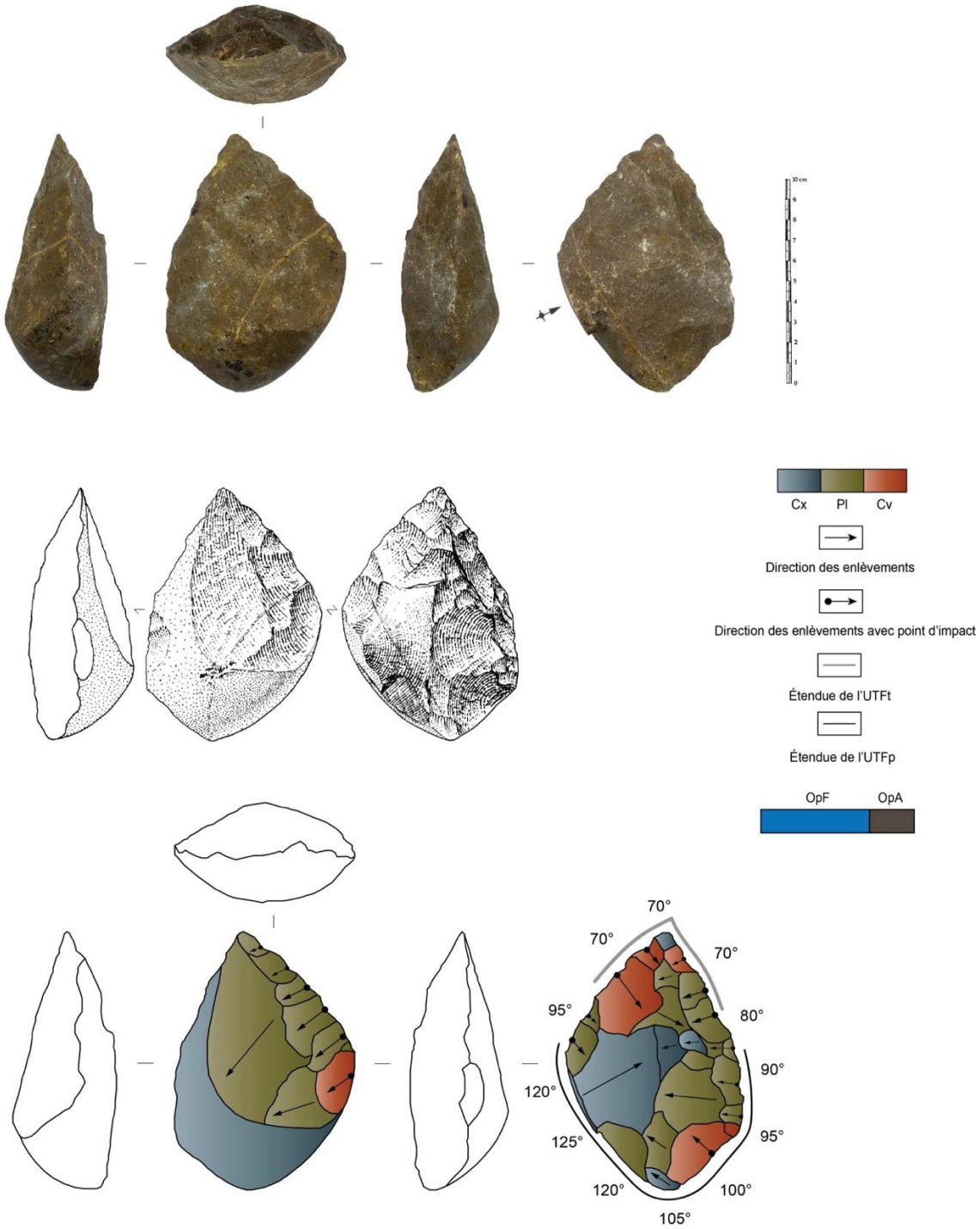


Figure 82. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 2257 B illustrant le technotype n°3 de Bichou (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°4 (n=11)

Ce quatrième groupe d'outils rassemble un total de 11 pièces à tranchant transversal sur galet en quartzite (ZT1) à structure asymétrique transversale (fig.83). Il s'agit exclusivement de pièces classées typologiquement en « galets aménagés ». Ces matrices présentent une morphologie principalement (sub)ovoïde (n=8) et quelques fois cubique (n=3) ainsi que les caractéristiques

volumétriques suivantes : 116 mm de longueur, 89 mm de largeur et 43 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 657 g. L'opération technique d'affordance varie entre une affordance totale et moyenne puisque seule la partie active transformative sera aménagée par quelques enlèvements uni ou bifaciaux. L'exemple sélectionné est une des pièces de ce groupe les plus investies. L'aménagement de la partie transversale de ces galets permet la création d'une UTFt concave/irrégulière en délinéation frontale et courbe/sinueuse en délinéation sagittale. L'UTFp opposée est systématiquement corticale formée par une base globuleuse convexe au sein de laquelle est localisé le centre de masse de l'objet. Le plan de coupe est plan-concave semi-abrupt et oscille entre 70° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique est basale représenté par une base corticale convexe.

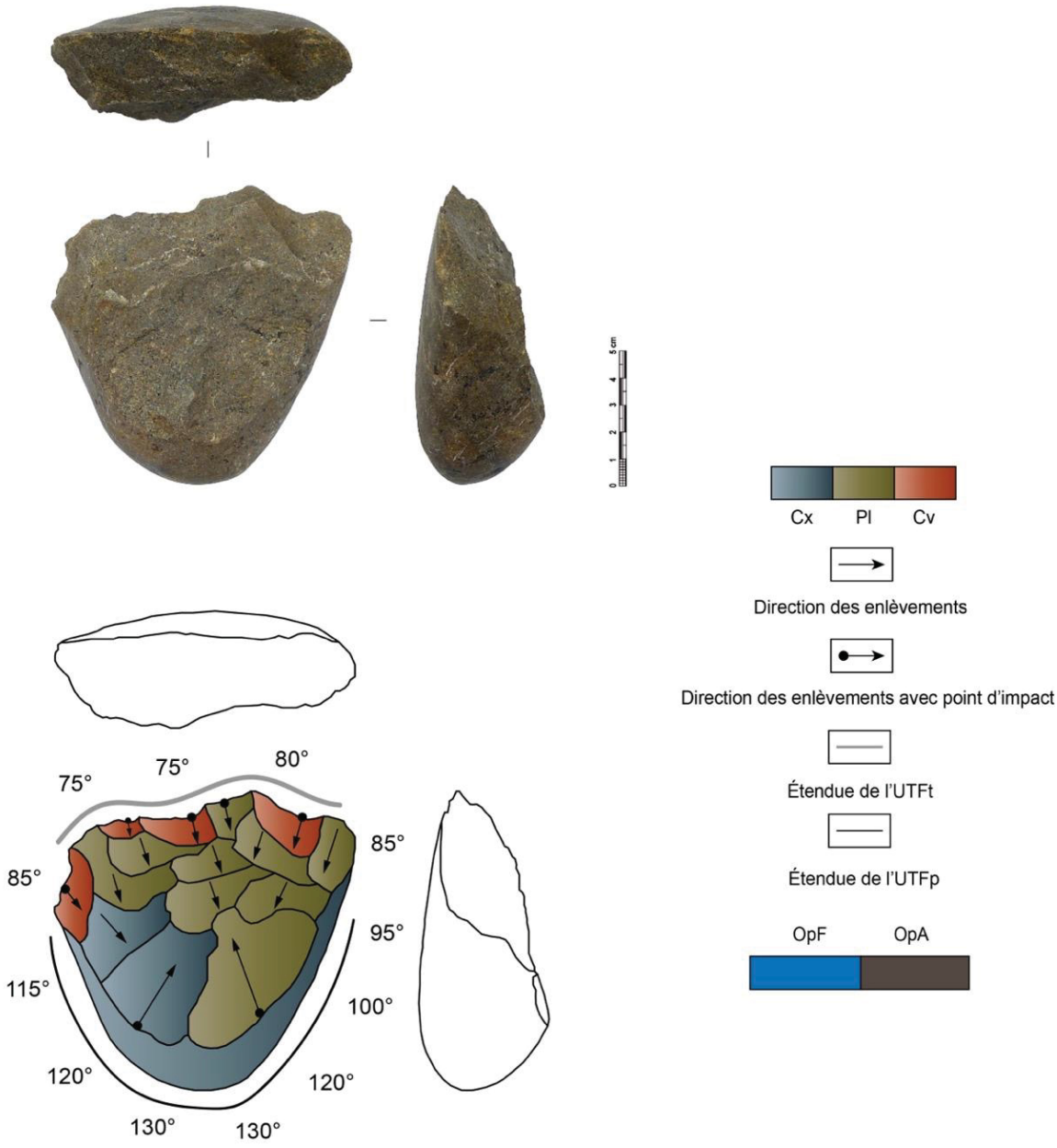


Figure 83. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1810 B illustrant le technotype n°4 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°5 (n=5)

Ce cinquième technotype d'outil comprend cinq pièces à tranchant latéral denticulé sur galet à structure asymétrique transversale (fig.84). Ces macro-outils ont été produits sur des matrices à morphologie cubique en quartzite gris/vert « pyrénéen » et en quartzite blanc. Ces pièces possèdent les dimensions moyennes suivantes : 97 mm de longueur, 71 mm de largeur et 36 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 329 g. L'opération technique d'affordance est ici partielle puisque la structuration du volume du galet sélectionné s'effectue à travers plusieurs séquences de façonnage. Pour l'exemple ci-dessous, la partie active transformative est construite par l'intermédiaire de quelques enlèvements inverses unifaciaux dont certains profonds permettant de créer une denticulation. L'UTFt est ainsi denticulée en vue frontale et sinueuse/linéaire en vue sagittale. À l'opposé, une UTF préhensée est matérialisée par un dos cortical pour l'ensemble des outils de ce groupe sauf pour la pièce présentée qui témoigne d'un aménagement bifacial de son bord gauche. Ici, uniquement la partie proximale est laissée entièrement corticale et la partie mésiale gauche est interprétée comme une UTF secondaire/bivalente (transformative/préhensive) sur une petite portion caractérisée par une délinéation frontale concave et un dièdre plan-concave à 65°. L'UTFt « principale » possède sur les pièces de ce technotype un dièdre de coupe biplan ou plan-concave qui varie entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est basal représenté par une convexité corticale proximale.

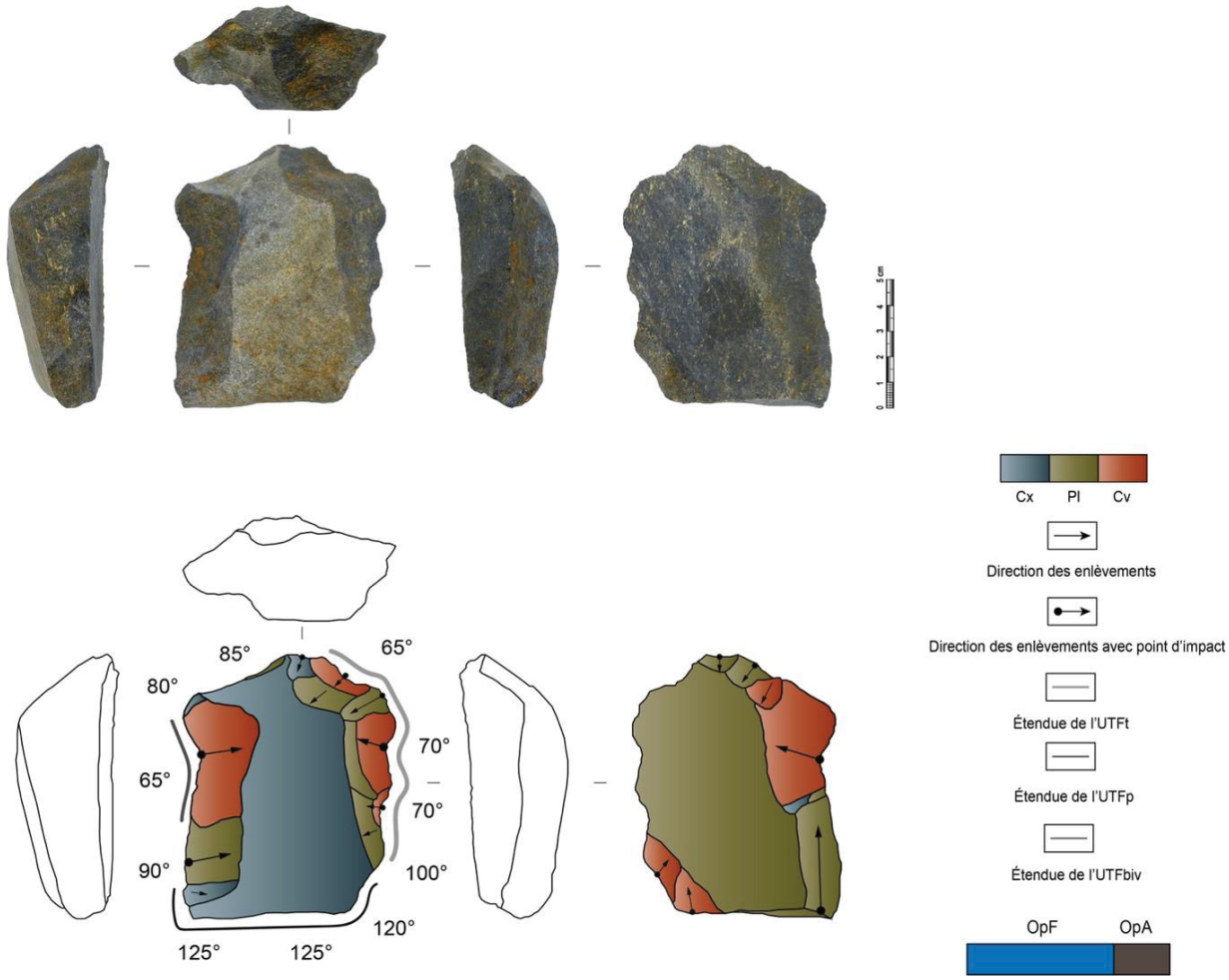


Figure 84. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1460 Bbis illustrant le technotype n°5 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°6 (n=8)

Ce sixième et dernier groupe rassemble huit outils à tranchant mésio-distal sur galet ou grand éclat à structure symétrique longitudinale et transversale (fig.85). Les matrices de ces outils correspondent à des galets (sub)ovoïdes en quartzite (ZT1) aménagés unifacialement ou bien à un grand éclat ovalaire de même composition pétrographique. Ces pièces présentent les caractéristiques dimensionnelles suivantes : 113 mm de longueur, 71 mm de largeur et 41 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 420 grammes. Pour ce groupe, l'opération technique d'affordance est moyenne puisqu'elle s'équilibre avec les opérations de façonnage pour les pièces unifaciales et de débitage pour le grand éclat support, également retouché sur sa face d'éclatement (fig.85). La partie transformative est localisée en position mésio-distale et est convexe/rectiligne en vue frontale et linéaire/sinueuse en vue sagittale. L'UTF préhensée est assez variable sur les outils de ce technotype puisqu'elle est opposée ou adjacente à l'UTFt selon les spécificités volumétriques de chaque pièce. Cette partie préhensée est représentée par un dos ou une base, mixtes. Le dièdre de coupe est plan-convexe semi-abrupt avec un angle variant entre 55° et 70°. Enfin, le point d'équilibre massique est central représenté par une convexité.

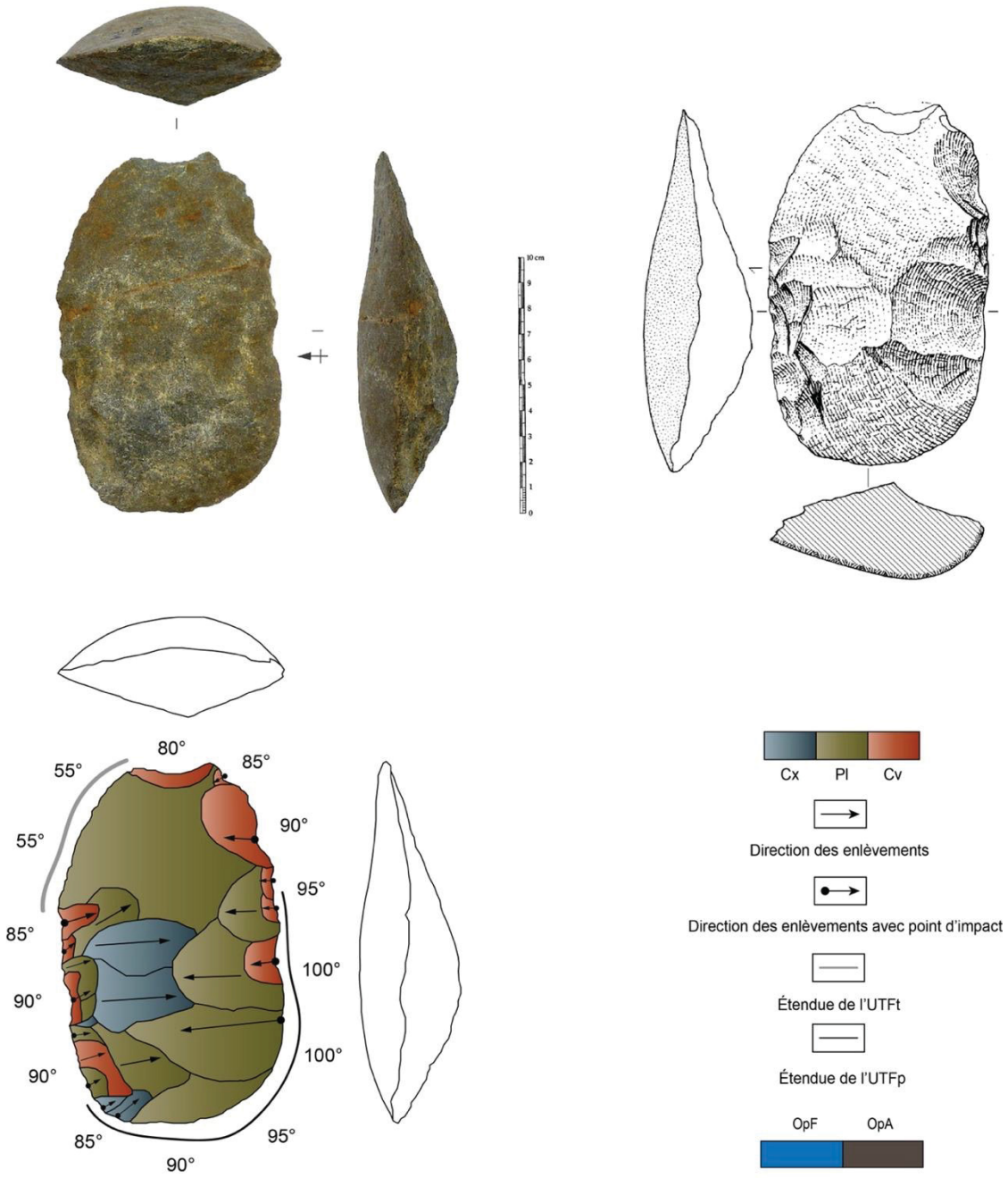


Figure 85. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 2399 Bbis illustrant le technotype n°6 de Bichou (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Un outil « a-typique », la pièce n°BICH 642 B

Nous avons fait le choix de présenter séparément cette pièce (fig.86) puisqu'elle ne s'insère dans aucun des technotypes d'outil détaillés *supra*. En effet, cet objet dénote tant d'un point de vue productionnel que structurel vis-à-vis du reste de la boîte à outils de Bichou. Il s'agit d'un galet plat en lydienne présentant les caractéristiques volumétriques suivantes : 71 mm de longueur, 48 mm de largeur et 25 mm d'épaisseur pour une masse de 116 g. En premier lieu, l'opération technique d'affordance est ici bien représentée à travers la collecte d'un galet possédant deux faces planes opposées à partir desquelles débute la construction de l'artefact. Celle-ci s'effectue suivant des enlèvements d'aménagements unifaciaux puis par une retouche abrupte écailleuse scalariforme de l'ensemble de la périphérie de la matrice. Deux enlèvements envahissants et profonds en partie proximale provoquent une rupture de délinéation du pourtour en vue frontale et en coupe. Suite à cette analyse, nous proposons d'identifier une partie transformative périphérique convexe/irrégulière en délinéation frontale et linéaire en délinéation sagittale avec un dièdre de coupe plan/plan-convexe variant entre 75° et 80°. Une UTF préhensible est identifiable en position proximale (fig.86) et a une section plan-convexe variant entre 80° et 90°. Une bivalence de certaines portions de l'UTFt est envisageable selon les types d'activités réalisés. À première vue, cette pièce « unifaciale » pourrait rentrer dans une catégorie morphologique « *limace-like* ». Cela avait été brièvement évoqué par M. Jarry (2010 p.288). Néanmoins, si l'on se fie à la définition classique de H. Martin, de J. de Heinzelin de Braucourt et de F. Bordes, le support n'est pas ici un éclat dont le talon aurait été ôté par retouches successives (Bordes, 1961 ; Heinzelin de Braucourt, 1962) et il n'est pas non plus symétrique en vue frontale avec systématiquement des convergences distale et proximale, nous renvoyant aux fameuses « *pointes doubles fusiformes* » (Brézillon, 1971 p.268). Mais encore, vers la catégorie typologique des « proto-limaces » bordiennes primo-caractérisées dans l'industrie « tayacienne » de la Baume Bonne (Gagnepain et Gaillard, 2003). Il s'agirait principalement de pièces sur éclat à retouche surélevée même si certains auteurs indiquent la présence de (proto)limaces sur divers supports dans les assemblages de la grotte de la Terrasse à Montmaurin (Serra-Joulin, 2002 ; Thiam, 2018), dans celui de la Caune de l'Arago (Barsky et De Lumley, 2010 ; De Lumley, 1965) ou bien sur les terrasses alluviales du Haut-Languedoc (Tavoso, 1978). Quoiqu'il en soit, ce type de pièces permet d'illustrer la variabilité des conceptions de production d'outils dans ces assemblages de l'axe garonnais.

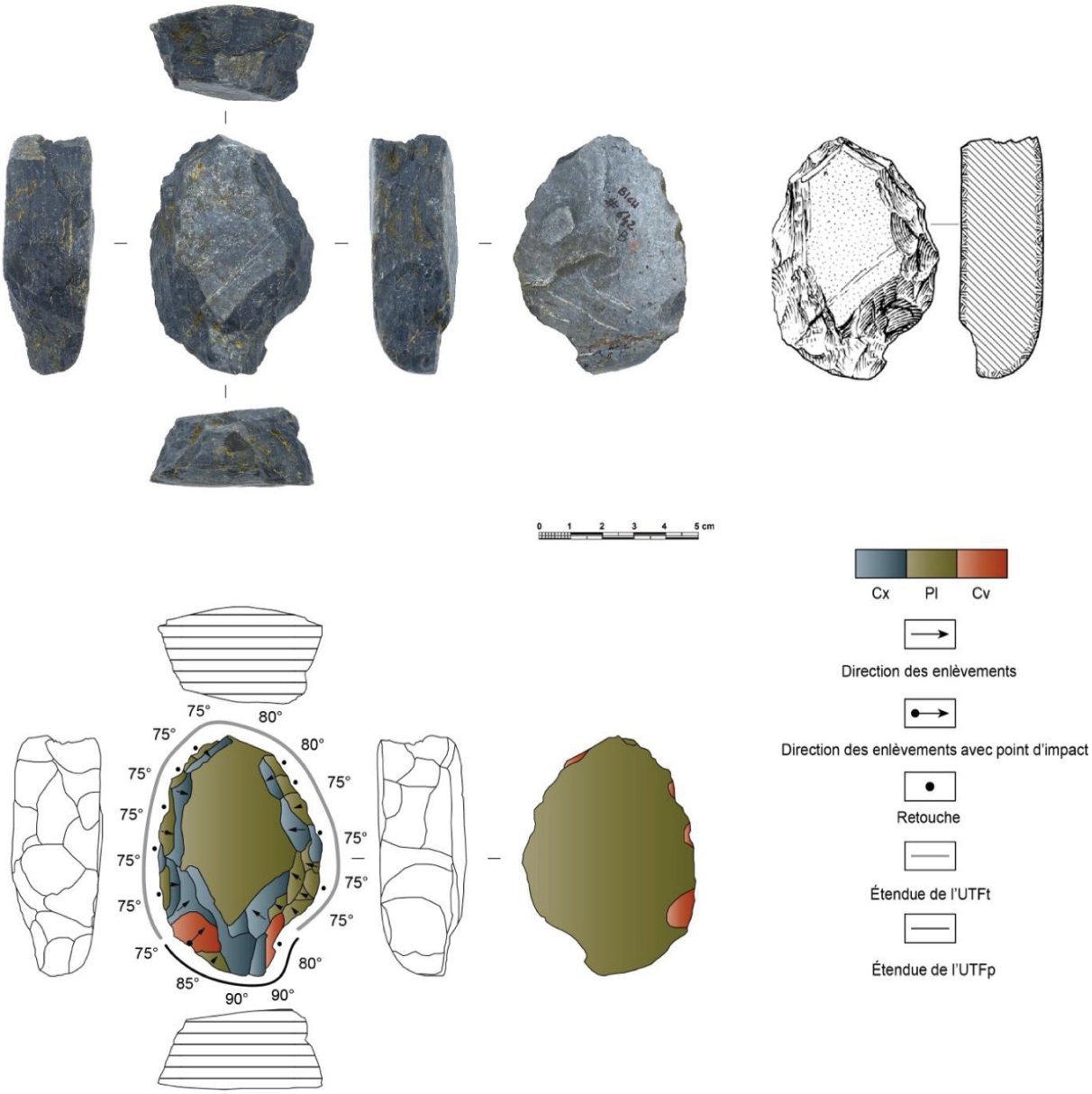


Figure 86. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH 642 B caractérisée typologiquement comme une proto-limace ou un rabot caréné/grattoir (?) (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Chapitre 12 : le site d'En Jacca – La Sauvegarde 1

12.1. Présentation générale de cette localité au sein des localités d'En Jacca

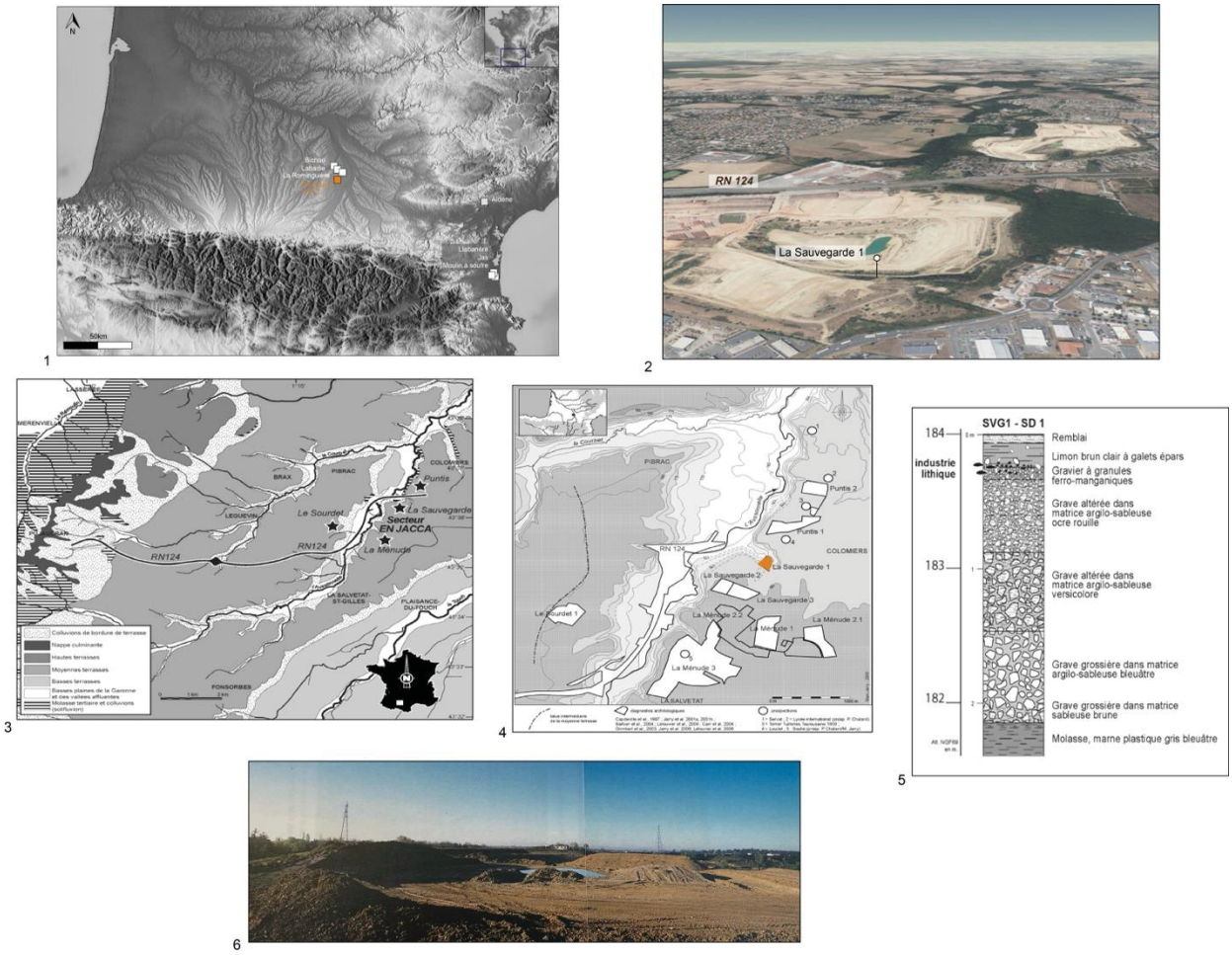


Figure 87. 1) Localisation d'En Jacca - La Sauvegarde 1 au sein des sites étudiés ; 2) Situation d'En Jacca - La Sauvegarde 1 sur la rive droite de l'Aussonnelle et en bordure de la commune de Colomiers (Haute-Garonne) ; 3) Positionnement du secteur En Jacca au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4) Localisation et emprise de la localité concernée par cette étude (en orange) parmi les nombreuses opérations archéologiques effectuées ; 5) Log stratigraphique et positionnement des vestiges lithiques ; 6) Photographie de la zone concernée (carrière de la briqueterie GELIS) par l'opération archéologique (image P. Chalard) (d'après Capdeville et al., 1997 ; Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap).

Le quatrième et dernier assemblage des rives garonnaises étudié est celui de la localité d'En Jacca - La Sauvegarde 1. Celle-ci est localisée sur le territoire de la commune de Colomiers (Haute-Garonne) à seulement quelques kilomètres à l'ouest de la ville de Toulouse. Cet assemblage s'insère dans un secteur historique pour les recherches préhistoriques en Midi toulousain comme nous le détaillerons par la suite. À cet endroit, le plan de la moyenne terrasse en rive gauche de la Garonne est encadré et entaillé par l'Aussonnelle et le Touch (fig.87). Comme à la Rominguière, les cours de l'Aussonnelle et de ses affluents sont les principaux acteurs de la formation de ces petits vallons perpendiculaires bien inscrits dans ce paysage de coteaux molassiques. La localité sur laquelle porte cette étude a justement été découverte sur un rebord d'un des niveaux emboités de la moyenne terrasse (Capdeville et al., 1997). Nous présentons ci-après l'étude technologique et structurelle du

matériel lithique de ce locus 1 de La Sauvegarde du secteur d'En Jacca. La série lithique est comprise dans une formation limono-argileuse très riche en graviers et galets ainsi que fortement encroûtée d'oxydes ferro-manganiques. Ce niveau est probablement d'origine colluviale et il est à signaler qu'aucun artefact lithique n'a été retrouvé dans le corps alluvial en place (op. cit.). Enfin, de nos jours l'emplacement du gisement est faiblement marqué dans le paysage par l'exploitation de la carrière (fig.87 : 2) dont l'altitude varie entre 170 et 190 m NGF.

Historique des recherches, contexte stratigraphique et datation relative

Comme nous l'avons déjà esquissé, le secteur/quartier d'En Jacca (Colomiers, Haute-Garonne) se place comme une zone historique pour les recherches sur les occupations paléolithiques des terrasses de la Garonne. En effet, c'est déjà à cet endroit que des collectes d'industries sur galet avaient été effectuées dès les années 1950 à l'initiative de J. Vézian et d'autres « amateurs éclairés » (Millet, 2001). Nous ne pouvons également oublier de mentionner la première découverte en stratigraphie de quelques artefacts par Louis Méroc en 1959 dans le terrier des Tuileries toulousaines (Méroc, 1961). Ce secteur a livré plusieurs séries lithiques constituées sur quelques décennies (jusqu'en 2010) et à partir de prospections de surface et d'opérations archéologiques de sauvetage urgent (Capdeville et al., 1997 ; Chalard et al., 1997) ou préventives (pour une liste détaillée voir Jarry, 2010 p.82). La localité qui nous intéresse ici provient de la première fouille archéologique menée à la fin des années 1990 par P. Chalard suite au signalement par D. Millet de la « *destruction imminente des niveaux quaternaires par l'avancement du front de taille de la carrière* » Gélis (Millet, 2001 p.235). L'exploration du secteur de La Sauvegarde s'est déroulé à travers trois opérations archéologiques de diagnostic distinctes sur les localités de La Sauvegarde 1 (SVG1), de La Sauvegarde 2 et de La Sauvegarde 3 (Chalard et al., 1997 ; Jarry et al., 2002 ; Barbier et al., 2004). La réalisation de plusieurs sondages a permis d'observer l'agencement des séquences sédimentaires de ce secteur. Le relevé de la stratigraphie de la phase 1 (fig.87 : 5) a permis de décrire l'ensemble du corps alluvial jusqu'à atteindre le substratum molassique sous-jacent. Cette séquence peut être décrite comme ceci de haut en bas : un faible niveau de remblai ; un limon brun clair à galets épars d'une puissance d'environ 30 cm ; un niveau de gravier à granules ferro-manganiques d'une épaisseur de 15 cm livrant la totalité de l'industrie lithique sus-jacent au corps alluvial ; le corps alluvial puissant d'environ 180 cm est scindé en trois phases de variations : une grave altérée dans une matrice argilo-sableuse ocre rouille ; une grave altérée dans une matrice argilo-sableuse versicolore ; une grave grossière dans une matrice argilo-sableuse bleuâtre ; et une grave grossière dans une matrice sableuse brune en contact avec la molasse tertiaire composée d'une marne plastique gris bleuâtre. Comme précisé par M. Jarry, aucun artefact lithique n'a été découvert directement dans le corps alluvial (2010 p.86). Notons également que la couverture sédimentaire supérieure de La Sauvegarde 1 a été tronquée puisque les niveaux de labour et de limons bruns clair/jaune lessivés hydromorphes et rares galets y sont absents mais bien présents en amont lors de la reconnaissance de SVG2 et SVG3. Le matériel lithique de la série étudiée (SVG1) découvert dans quatre tranchées, est systématiquement associé aux faibles lits de graviers épousant la morphologie du corps alluvial. Il semble ainsi avoir été « piégé » dans une dépression en bord d'entaille formée par un vallon perpendiculaire à l'Aussonnelle (Jarry, 2010 p.109). Ce phénomène de préservation des séries paléolithiques par colmatage suivant des dépôts colluvionnaires et/ou éoliens paraît être récurent pour les sites des terrasses quaternaires régionales (Bruxelles et al., 2003 ; Mourre et al., 2019 ; Martzluff, 2005b).

Sur le plan chronologique, des séries de datations par les nucléides cosmogéniques ont été tentées sur la moyenne terrasse à En Jacca - Puntis 1 située à une centaine de mètres au nord de SVG1, malheureusement « *(...) il est apparu que les quartz ont, dès l'origine, une teneur importante en aluminium qu'il n'est pas possible de quantifier* » (Jarry, 2010 p.56). De fait, les résultats étaient aberrants avec une marge d'erreur parfois plus grande que la mesure elle-même. Sur cette base, un âge minimum à **500 ka** a quand même été avancé (op. cit.).

Enfin, l'assemblage lithique d'En Jacca - La Sauvegarde 1 a été étudié à la suite de l'opération de sauvetage et a fait l'objet d'une publication (Capdeville et al., 1997) réactualisée dans le cadre d'une thèse de doctorat (Jarry, 2010). Ces travaux d'orientation techno-typologique ont permis de mettre en évidence plusieurs traits caractéristiques :

- Un tri granulométrique également présent dans les autres séries, provoqué par le contexte de préservation et les techniques de fouille ;
- Une monotonie pétrographique ;
- La forte présence du débitage Discoïde « unifacial » associé à un macro-outillage conséquent ;
- Une réelle homogénéité technologique ;
- Une insertion du matériel de SVG1 dans un Acheuléen moyenne « classique » typique de l'axe Garonnais.

Composition typologique de l'assemblage

L'assemblage lithique du gisement d'En Jacca - La Sauvegarde 1 rassemble un total de 325 pièces dont voici *infra* un décompte global suivant une sériation typo-technologique par grandes classes de matières premières.

Type	Quartzite	Lydienne	**Total**
Éclats	42	1	43
Nucléus et fragments de nucléus	64	-	64
Objets façonnés	9	-	9
Percuteur	1	-	1
Grands éclats	2	-	2
Fragments de galet	104	-	104
Galets testés	102	-	102
Total	324	1	**325**

Tableau 12. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

En premier lieu, nous pouvons noter une nette représentation des macro-objets incluant les galets testés, les nucléus, les objets façonnés et les grands éclats. Comme dans la plupart des séries précédemment détaillées, les fragments de galets s'imposent comme les éléments les plus nombreux de cet assemblage. Ils correspondent comme nous avons pu le voir à des cassons/débris issus d'une activité de production de fracturation/ouverture et débitage de galets en quartzite. La monotonie pétrographique pointée par les études antérieures se confirment bien ici puisque les nucléus sont exclusivement en quartzites (tabl.12). Les éclats sont également plutôt bien représentés (13%) malgré une forte résidualisation de la série et sont tous, sauf une pièce (en lydienne) en quartzite. Ensuite, les galets testés regroupent des matrices présentant peu ou pas d'enlèvements, sans logique organisationnelle apparente, pouvant permettre d'inférer sur des objectifs de productions clairs. Parmi ces objets, quelques pièces se rapprochent de probables enclumes ou percuteurs dormants compte tenu de la présence de traces de percussion/écrasement assez délimitées sur leurs surfaces planes. Un item est interprété comme un percuteur en quartzite. Enfin, neuf pièces se rapportent à des objets façonnés et deux à des grands éclats supports (>10 cm de longueur). Les caractéristiques pétrographiques, métriques, techniques et structurelles de cet assemblage sont présentées dans les parties suivantes.

Données lithologiques et taphonomiques

Comme pour les trois précédents assemblages étudiés, nous avons fondé notre détermination des matières premières composant les objets lithiques de cette série, sur les travaux de pétroarchéologie de référence pour cet espace géographique compris entre les Pyrénées et le Massif Central (Bruxelles et al., 2003, 2005 ; Jarry, 2010 ; Bruxelles et al., 2012 ; Tavoso, 1978 ; Colonge Lelouvier et al., 2012 ; Colonge et Mourre, 2009). Les identifications se sont faites macroscopiquement suivant la granulométrie, leur coloration ainsi que la présence de minéraux (quartz, muscovite, etc) ou de diaclases. Néanmoins, la distinction entre certaines matières premières a pu être compliquée par l'altération de certains quartzites (patine, altération du cortex devenant gréseux, etc). Dans ce cadre, les quartzites blancs et roux (ZT2 et ZT3) sont parfois non seulement difficiles à différencier entre eux clairement mais il est aussi compliqué de les distinguer des quartz « saccharoïdes » blancs à roux. À La Sauvegarde 1, les artefacts sont produits très majoritairement à partir de galets en quartzites à teinte froide type ZT1 (79%) suivi par les quartzites blancs (18%) et complété par les quartzites bleu/gris foncé à grain fin (2%) et un unique élément en lydienne. La lecture de ce panel lithologique nous renseigne sur une provenance quasi-exclusivement locale des matériaux, probablement directement collectés dans les alluvions environnantes de la Garonne.
Au niveau taphonomique, les pièces de cet assemblage semblent plus impactées par des processus taphonomiques que les autres séries garonnaises. En effet, l'intensité de la patine éolienne est jugée « moyenne » pour une écrasante majorité des objets (91%), ainsi que forte (9%). Seule une pièce livre une patine très légère voire absente. Ce « voile taphonomique éolien » s'exprime notamment sur les dièdres et arêtes des artefacts et affecte souvent une seule portion de l'objet. L'action de l'eau semble être présente à la marge dans cette série. Enfin, nous pouvons relever que la fraction fine constitue uniquement 13% de l'assemblage ce qui en fait le taux le plus faible de l'ensemble des gisements de l'axe garonnais étudiés. Cette faible représentation est à mettre sur le compte du contexte de préservation et de découverte de l'assemblage ainsi que sur la méthodologie de fouille pratiquée (surtout mécanisée). Il n'en reste pas moins que cet assemblage constitue un ensemble homogène taphonomiquement et typo-technologiquement nous permettant de l'étudier suivant les mêmes critères qu'adoptés jusqu'à présent.

Données métriques

La présentation des données métriques nous renseigne sur la distribution volumétrique de certaines catégories typo-technologiques du site d'En Jacca - La Sauvegarde 1. De même l'analyse statistique descriptive menée *infra* permet d'illustrer les « types » de relations entre catégories dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur), massiques et types d'objets particuliers.
Dans ce cadre, nous avons choisi de présenter ci-dessous ces relations en fonction des types d'objets préalablement définis en trois paragraphes distincts suivant :

- Les éclats ;
- Les nucléus, fragments de nucléus, galets testés et fragments de galet ;
- Les macro-outils (objets façonnés et grands éclats supports).

a) Les éclats :

Cette catégorie rassemble un total de 43 pièces. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes : 63 mm de longueur, 57 mm de largeur et 22 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 96 g. La masse totale étant de 4141 grammes. Le premier biplot (A) illustre les différents types d'éclats (d'entame, semi-corticaux, à dos et sans cortex) en fonction de leur indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression. Celui-ci nous permet de constater une forte dispersion des valeurs matérialisant une hétérogénéité dimensionnelle dans l'allongement des éclats. Seuls les éclats d'entame (en orange) semblent être plus « normés » dans leur allongement que les autres. Le deuxième biplot (fig.88 : B) montre également ces différents types de produits en fonction de leur indice de finesse 1 (L/e). Celui-ci paraît indiquer une moins grande dispersion des valeurs avec une majorité des éclats proche de la droite de régression. L'exemple le plus parlant est celui des éclats semi-corticaux (en bleu). À présent, le troisième biplot illustre ces mêmes catégories d'éclats en fonction de leur indice de finesse 2 (l/e). Pour ce dernier indice, aucune tendance nette ne semble se dégager même si là aussi la dispersion des valeurs semble moins importante que pour le premier biplot. De même, la catégorie des éclats semi-corticaux (en bleu) est une fois de plus très hétérogène dans son rapport largeur/épaisseur avec la présence de valeurs « anormales » ou « extrêmes ». Cela se vérifie lors de l'observation de la répartition de leur masse. En effet, la boîte à moustaches (fig.88 : D) est plutôt bien équilibrée puisqu'elle est presque symétrique par rapport à la médiane. Nous retrouvons néanmoins les valeurs extrêmes à travers les points situés en haut de la boîte à moustaches. Ces éclats sont au nombre de quatre et disposent d'une masse moyenne de 271 g. Ils correspondent tous à des éclats semi-corticaux. Malgré leurs caractéristiques volumétriques, ces pièces ne correspondent pas à la catégorie des grands éclats supports.

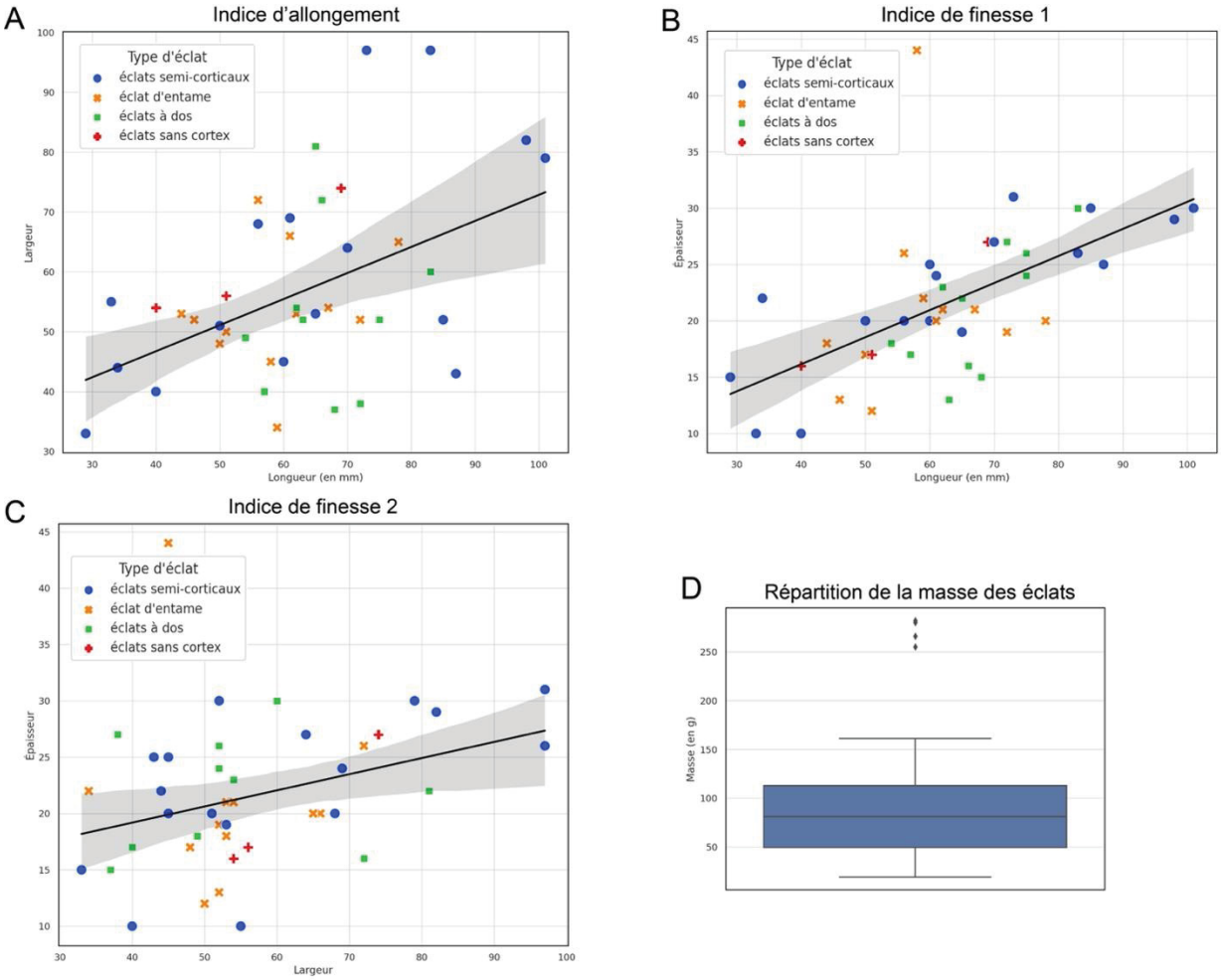


Figure 88. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats d'En Jacca - La Sauvegarde 1. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, fragments de nucléus, galets testés et fragments de galet :

Cette catégorie regroupe 270 pièces représentant environ 83% du total de l'assemblage étudié. Comme pour les éclats nous avons appliqué une analyse statistique bivariée afin d'observer si une tendance entre plusieurs variables pouvait se dégager. Et si oui, quelle en est l'ampleur et l'interprétation que l'on peut en extraire. De même, l'observation des différents rapports dimensionnels a été croisé avec leur appartenance typologique. Les objets de cette catégorie présentent une longueur moyenne de 100 mm, une largeur moyenne de 79 mm et une épaisseur moyenne de 47 mm. La masse totale des objets de cette catégorie est de 159, 916 kg pour une masse moyenne par objet d'environ 592 g.

L'objectif principal d'un croisement des nucléus, fragments de nucléus, des galets testés et des fragments de galet est d'illustrer leurs répartitions dimensionnelles et les relations que peuvent entretenir chacune de ces catégories. Le premier biplot (fig.89 : A) représente l'indice d'allongement avec une droite de régression linéaire. Nous pouvons observer que les nucléus (en bleu) et les galets testés (en rouge) semblent partager des caractéristiques similaires dans leur rapport L/l. Tandis que logiquement les fragments de galets se démarquent par leur volume plus réduit. Cette tendance est

totalement confirmée par l'observation des biplots des indices de finesse 1 et 2 (fig.89 : B et C). Celle-ci peut être interprétée comme une relative « standardisation » volumétrique des modules sélectionnés par les artisans de SVG1 et donc l'absence de différences dimensionnelles entre les nucléus et les galets testés. Seule une valeur extrême appartenant à la catégorie des « galets testés » se détache de l'ensemble. Comme pour les éclats, la lecture de la boîte à moustaches (fig.89 : D) permet d'illustrer la répartition de la masse des objets. Pour cette partie de l'analyse, nous avons ciblé spécifiquement les nucléus et certains des galets testés interprétés comme potentielles « enclumes ». Ainsi, nous pouvons constater que 75% des pièces ont une masse inférieure ou égale à environ 500 grammes. L'asymétrie de la boîte à moustaches vers le haut indique une légère dispersion des valeurs. Quelques valeurs extrêmes se détachent (fig.89 : D) avec un total de neuf pièces dont la masse est supérieure à 2000 g. Parmi ces éléments, quatre sont des nucléus et les cinq autres correspondent à des enclumes. La pièce la plus massive présente une masse totale de 11,040 kg.

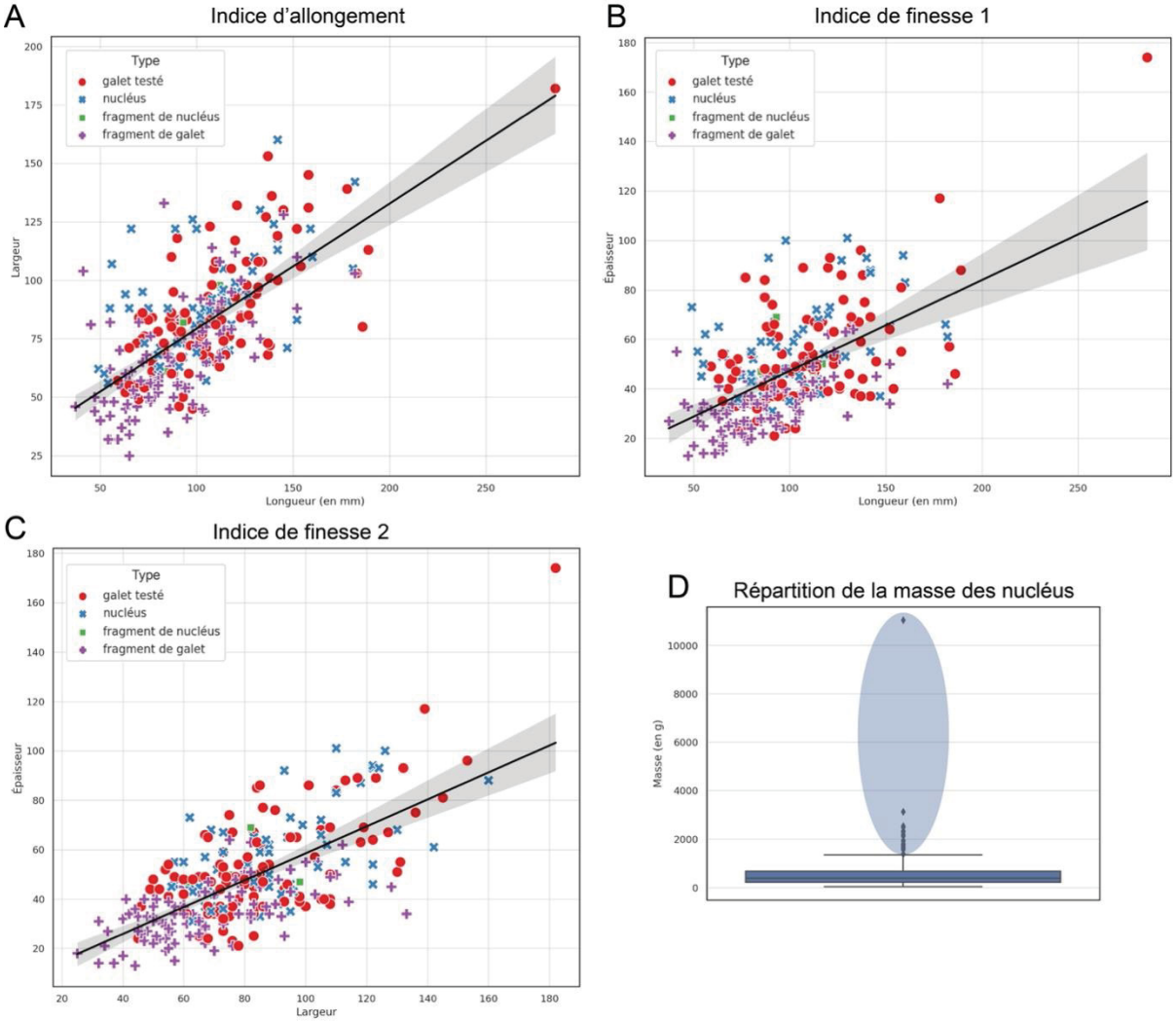


Figure 89. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet d'En Jacca - La Sauvegarde 1. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Cette dernière catégorie rassemble un total de 11 objets. Ceux-ci possèdent les dimensions moyennes suivantes : 113 mm de longueur, 88 mm de largeur et 40 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 558 grammes pour une masse totale de 6137 grammes. Le choix de classer les objets de cette catégorie suivant une typologie classique des outils du Paléolithique ancien/moyen puis de les croiser avec différents indices (allongement, finesse 1 et 2) a été maintenu. En observant l'ensemble des biplots (fig.90 : A, B, C) nous constatons une très forte dispersion métrique de ces macro-outils. Le faible corpus analysé explique aussi en partie ces résultats. Auquel s'ajoute la présence de certains critères volumétriques (convexités, planéités, saillances, etc) non quantifiés par l'application de cette grille de lecture statistique. Ce type d'observation semble désormais récurrent pour l'ensemble des assemblages étudiés jusqu'à présent. Enfin, la répartition de la masse des pièces de cette catégorie (fig.90 : D) nous informe que 75% des matrices ont une masse inférieure ou égale à environ 800 g. Seules trois pièces expliquent l'asymétrie de la « moustache du haut » tendant vers une valeur maximale de 1120 grammes.

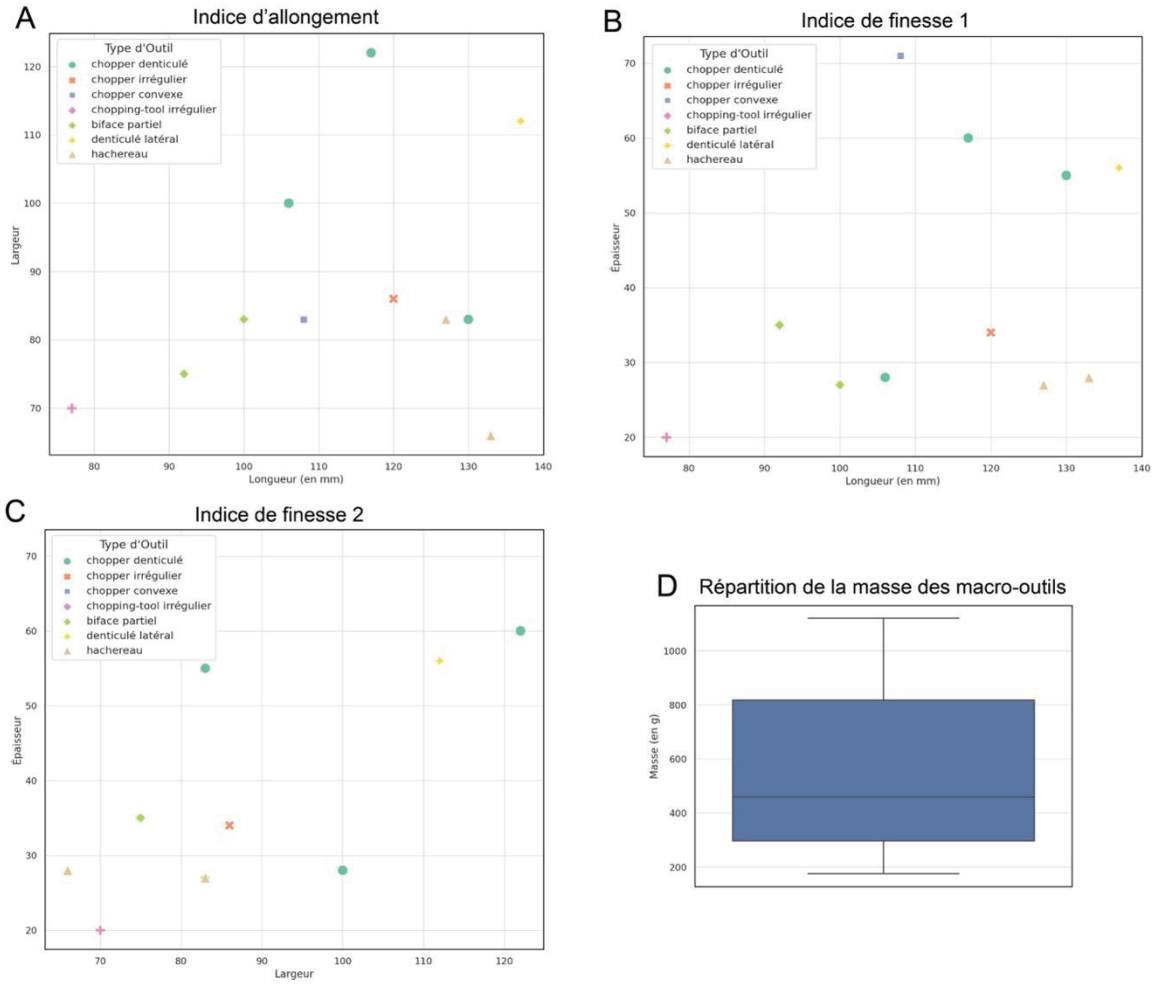


Figure 90. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils d'En Jacca - La Sauvegarde 1. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

12.2. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage

L'analyse technologique de cet assemblage lithique d'En Jacca - La Sauvegarde 1 a été menée avec pour objectifs de répondre à deux interrogations principales. La première consiste à investir l'aspect productionnel de la série, c'est-à-dire de comprendre notamment comment les produits ont été obtenus à travers la documentation de la sélection des matières premières, de la nature du support, de l'agencement des enlèvements sur les matrices ainsi que de la répartition et la morphologie des surfaces naturelles. La seconde s'imbrique avec la première puisqu'elle s'intéresse aux conséquences structurelles de la phase de production. Ces conséquences sont renseignées entre autres par l'analyse de la « boîte à outils » du gisement nous permettant de proposer la construction d'une nouvelle typologie de l'outillage à travers le regroupement de pièces par groupes de structures volumétriques pour les macro-outils et suivant l'agencement des types de parties actives pour l'outillage léger.

Les schémas opératoires de production

L'étude de l'assemblage débute par la description des schémas opératoires de production. Ils seront documentés à partir de trois types d'objets : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. L'ensemble de ces catégories rassemble un total de 118 artefacts soit environ 36% de la série. Dans un premier temps, nous commencerons par examiner les méthodes et modalités de débitage à travers les nucléus et les produits (éclats). Puis dans un second temps, nous décrirons les schémas opératoires de façonnage à partir de l'analyse des objets façonnés. Cette phase analytique dite « productionnelle » est fondée sur la reconstitution des intentions et des gestes techniques par le biais de la mobilisation de la notion de schéma conceptuel et à travers une lecture diacritique des pièces.

a) Les nucléus et fragments de nucléus (n=64) :

Les nucléus et fragments de nucléus de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 regroupent un total de 64 pièces dont quatre fragments de nucléus. Les matières premières utilisées correspondent principalement à des galets de quartzite à teinte froide « pyrénéen » (n=52) ou bien à des galets de quartzites blancs (n=12). Ces matrices productionnelles ont une morphologie (sub)ovoïde (n=38) ou cubique (n=24) et pour deux pièces, oblongue. Le plan de frappe est quasi-systématiquement cortical sauf pour trois nucléus pour lesquels il est mixte. Aucune préparation ne semble donc nécessaire avant l'initialisation du débitage. Comme nous avons déjà pu l'observer lors de l'étude des autres assemblages, ces caractéristiques symbolisent l'importance accordée à l'opération technique d'affordance lors de la sélection des modules. Par ailleurs, les sections des matrices sont sécantes (n=25), abruptes (n=18) ou plan-convexes (n=17). La présence de certains stigmates tels que des points d'impacts, des contre-bulbes marqués sur les matrices, associée à la morphologie et à la profondeur des négatifs d'enlèvements indique que les principales techniques utilisées sont : la percussion directe à la pierre dure et la percussion bipolaire sur enclume tandis que la percussion lancée sur percuteur dormant est peut-être présente à la marge dans cette série.
Trois conceptions de débitage ont été identifiées :

- Une première consistant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;

- Une deuxième qui s'applique à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents ;
- Une troisième que l'on peut qualifier de « combinée » relevant des deux précédentes puisque sur une même matrice, un même volume utile est exploité respectivement suivant : une première séquence d'enlèvements parallèles récurrents unipolaires puis suivant une séquence d'enlèvements centripètes.

Au sein de ces conceptions, une variabilité existe et elle se manifeste à travers une organisation des enlèvements et des modalités spécifiques. En effet, la deuxième conception peut être « hiérarchisée » ou bien « non hiérarchisée ».

En complément de cela, d'un point de vue quantitatif, les matrices productionnelles de La Sauvegarde 1 témoignent en moyenne de 7 enlèvements visibles par module. Nous allons développer ci-après, les différentes conceptions de débitage observées (fig.95). Ainsi, l'exploitation des matrices s'est effectuée suivant les schémas opératoires de production suivants :

- Un **SOp 1** qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.
- Un **SOp 3** qui regroupe des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents par volume utile. Les surfaces de plan de frappe et de contrecoup sont ici également « hiérarchisées ».
- Un **SOp 4** qui rassemble des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents. Les surfaces de plan de frappe et de débitage ne sont pas « hiérarchisées » et peuvent être interverties/alternées au cours de l'exploitation.
- Un **SOp B** qui est représenté par une seule matrice dite « mixte » qui résulte d'au moins deux exploitations différentes. Une première qui semble être toujours unipolaire récurrente puis une seconde qui induit nécessairement un basculement du volume et un débitage centripète « unifacial/hiérarchisé » récurrent.

- <u>Schéma opératoire de production 1</u> (n=34)

Ce premier schéma opératoire est celui qui rassemble le plus de pièces dans cet assemblage (n=34). Les nucléus de ce SOp 1 ont une morphologie (sub)ovoïde ou cubique et présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 100x88x62 mm pour une masse moyenne de 797 g. Ces matrices ont produit un peu moins de 6 éclats visibles ayant une morphologie des bords principalement (sub)quadrangulaire et irrégulière. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées suivant une modalité exclusivement périphérique (fig.91). La surface de plan de frappe n'est jamais préparée et les enlèvements sont sécants suivant des séries courtes par rapport au plan d'intersection. D'après les stigmates observés sur les modules, la principale technique de taille utilisée semble être celle d'une percussion bipolaire sur enclume. Ici contrairement à d'autres assemblages, nous ne retrouvons pas de pièces indiquant la potentielle présence d'une percussion lancée sur percuteur dormant.

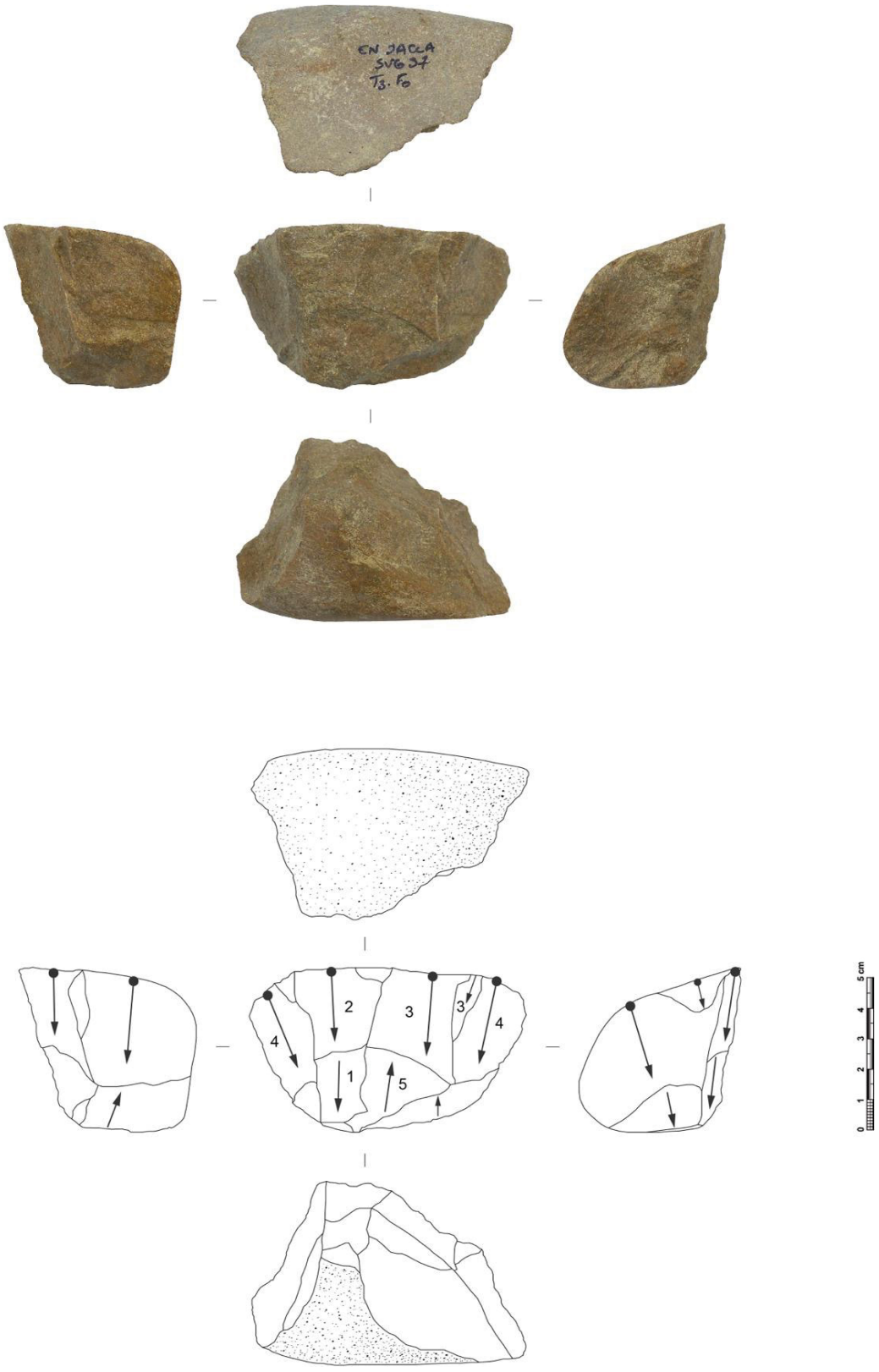


Figure 91. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 3 (n=21)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont été réalisés sur des galets ayant une morphologie principalement (sub)ovoïde et parfois cubique. Les matrices productionnelles de cette série présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 113x93x56 mm pour 750 g. D'un point de vue volumétrique, les pièces de ce schéma opératoire sont plus « volumineuses » que celles de schémas opératoires similaires documentés dans les autres assemblages garonnais. Ces nucléus livrent en moyenne 6 éclats visibles à morphologie des bords ovalaire, divergents et irréguliers. Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont également ici « hiérarchisées » puisque le volume utile ciblé correspond à une convexité centrale/ventrale (fig.92). De fait, la surface de plan de frappe non préparée, est localisée en périphérie du galet et les séquences courtes d'enlèvements sont sécantes par rapport au plan d'intersection. Enfin, la technique employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

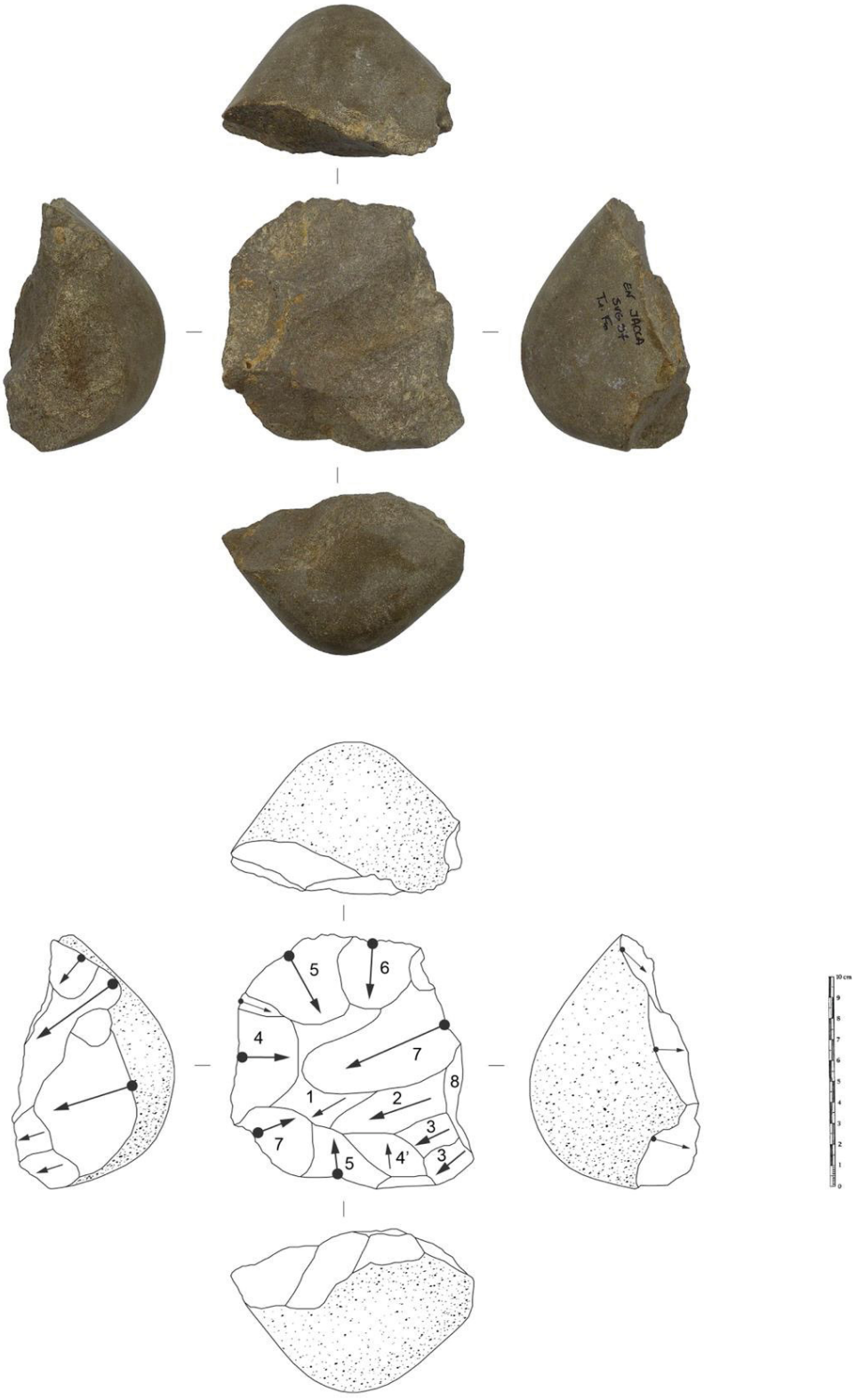


Figure 92. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production 4 (n=8)

Les nucléus de ce schéma opératoire proviennent de galets exclusivement (sub)ovoïdes et présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 98x83x47 mm pour 575 g. Ce SOp rassemble aussi des pièces moins volumineuses que l'ensemble des matrices de cette série même si elle contient un des plus gros nucléus ayant une masse de 2300 g. Les matrices ont produit en moyenne 10 éclats visibles à morphologie des bords, ovalaire ou irrégulière. Les surfaces de débitage et de plan de frappe ne sont pas hiérarchisées et sont interverties suivant le volume ciblé (fig.93). Par ailleurs, la morphologie de la section du plan de frappe est logiquement entretenue par l'alternance (relative) des enlèvements bifaciaux. Comme pour le schéma opératoire précédent, les nucléus ont leurs surfaces de plan de frappe localisées en périphérie qui module. Enfin, la technique de taille employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

Figure 93. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents non hiérarchisé (SOp 4) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production B (n=1)

Ce dernier schéma opératoire est représenté par une unique pièce (fig.94). Cette matrice provient d'un galet en quartzite gris/vert « pyrénéen » de morphologie générale cubique/(sub)ovoïde (avec deux surfaces planes) et présentant les caractéristiques volumétriques suivantes : 65x88x53 mm pour 466 g. Ce nucléus a produit 19 éclats visibles à morphologie des bords (sub)quadrangulaire et à dos. Ce schéma opératoire se singularise par une combinaison d'actions techniques *i.e.* de séquences de débitage suivant des modalités périphérique unipolaire et/ou centripète « unifaciale ». Cet exemple témoigne d'une première séquence d'enlèvements parallèles unipolaires puis de quelques enlèvements centripètes unifaciaux/hiérarchisés et enfin d'une autre séquence unipolaire récurrente. Un basculement de la matrice est opéré afin d'exploiter les volumes utiles ciblés. Enfin, deux techniques semblent être employées pour le déroulement de ce schéma opératoire combiné : la percussion bipolaire sur enclume et la percussion directe au percuteur dur à main levée.

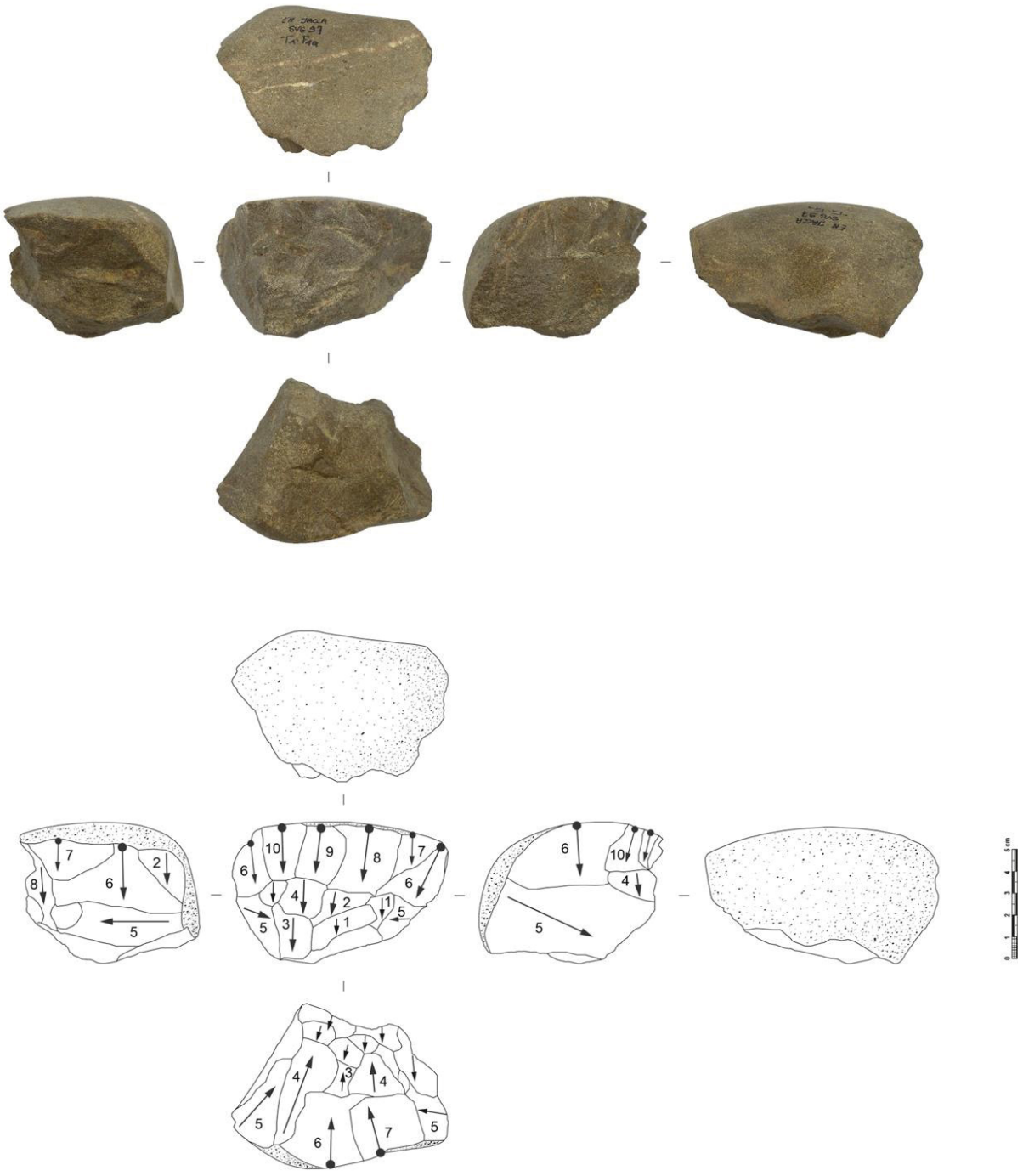


Figure 94. Photographie et schéma diacritique de l'unique nucléus à conception « combinée » (SOp B) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 5 cm.

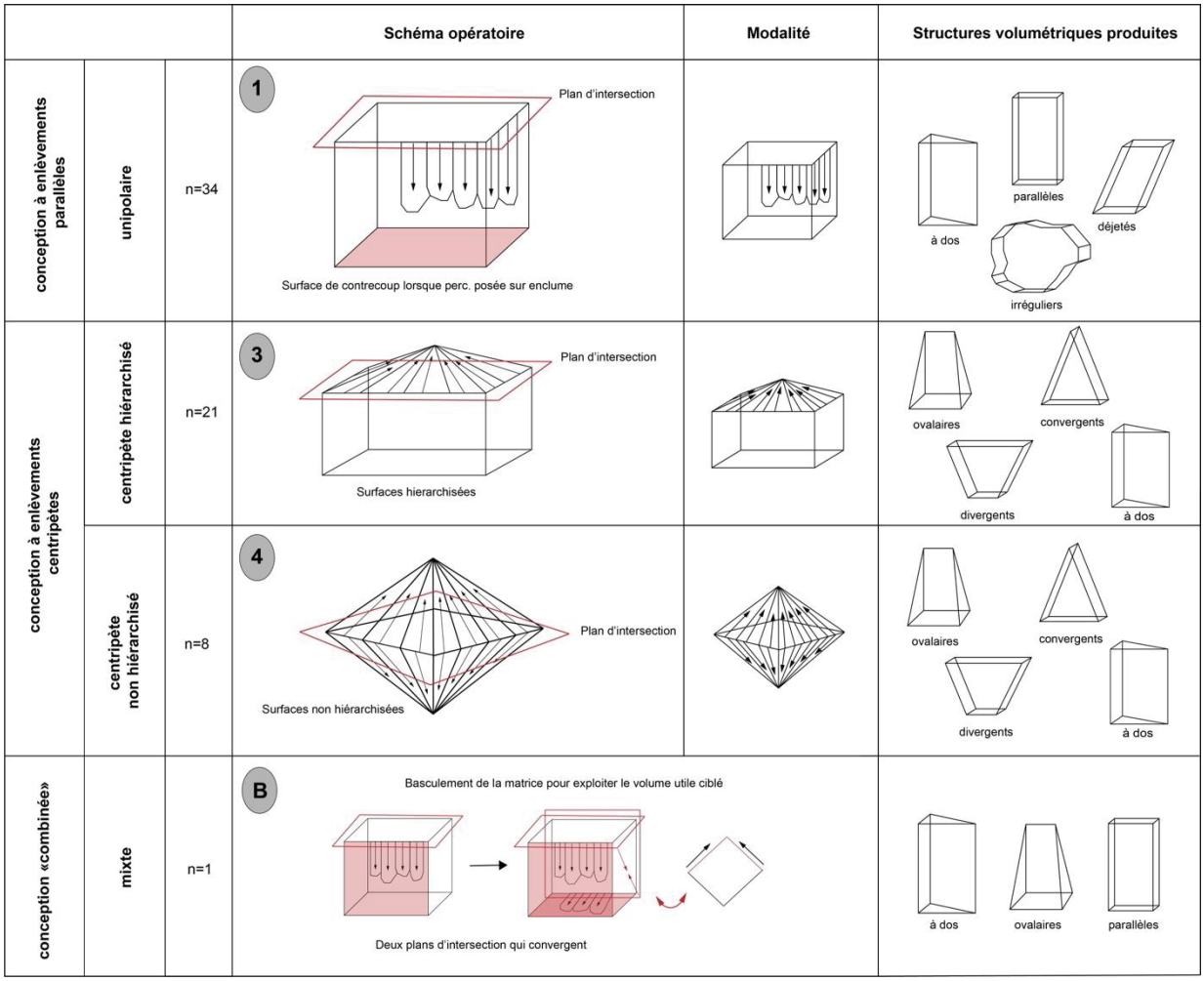


Figure 95. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1.

b) Les éclats (n=43) :

Les éclats d'En Jacca - La Sauvegarde 1 sont au nombre de 43 éléments. Ceux-ci sont presque tous issus de galets de quartzites à teinte froide (ZT1 *s.l.*) sauf un éclat en lydienne. Les caractéristiques dimensionnelles et volumétriques de ces produits ont été évoquées dans une sous-partie précédente et permettent d'illustrer l'hétérogénéité métrique de l'ensemble. Celle-ci est en partie à mettre au compte d'une importante résidualisation de l'assemblage et notamment d'un tri en défaveur des petits éléments. Les talons des éclats sont corticaux (n=39), non corticaux (n=3) et absent (n=1). La forte proportion des talons corticaux est cohérente avec les schémas opératoires de débitage documentés et la non préparation des surfaces de plan de frappe constatée. De même, les talons ont un angle variant en moyenne entre 105° et 130° avec la surface d'éclatement. Ensuite, les éclats présentent des morphologies de bords principalement ovalaires, irréguliers, parallèles et convergents (tabl.13). Ces morpho-types (fig.96) correspondent tout à fait avec les schémas opératoires de débitage identifiés même si nous aurions pu nous attendre à retrouver en plus grande proportion les éclats à bords parallèles compte tenu de la représentation majoritaire du SOp 1. Comme nous l'avons déjà évoqué pour les autres assemblages, les SOp 3 et 4 dits « centripètes » produisent surtout des éclats à bords ovalaires et parfois à dos et convergents. Tandis que le SOp

1 génère principalement des éclats à morphologie (sub)quadrangulaire. Enfin, un regard porté sur les catégories techniques d'éclats (tabl.14) souligne une représentation principale des éclats semi-corticaux et d'entame dont une grosse dizaine possèdent un dos. Trois éclats sont sans cortex et un déborde sur une surface de débitage antérieure. Le faible nombre d'éclats de troisième ou quatrième génération illustre probablement ici aussi l'impact d'un tri taphonomique sur cet assemblage résidualisé.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	8	19
Ovalaires	14	32
Irréguliers	11	26
Déjetés	1	2
Divergents	2	5
Convergents	7	16
Total	**43**	**100**

Tableau 13. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	17	41
Éclats semi-corticaux	22	50
Éclats sans cortex	3	7
Éclats débordant sur une surface de débitage antérieure	1	2
Total	**43**	**100**

Tableau 14. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

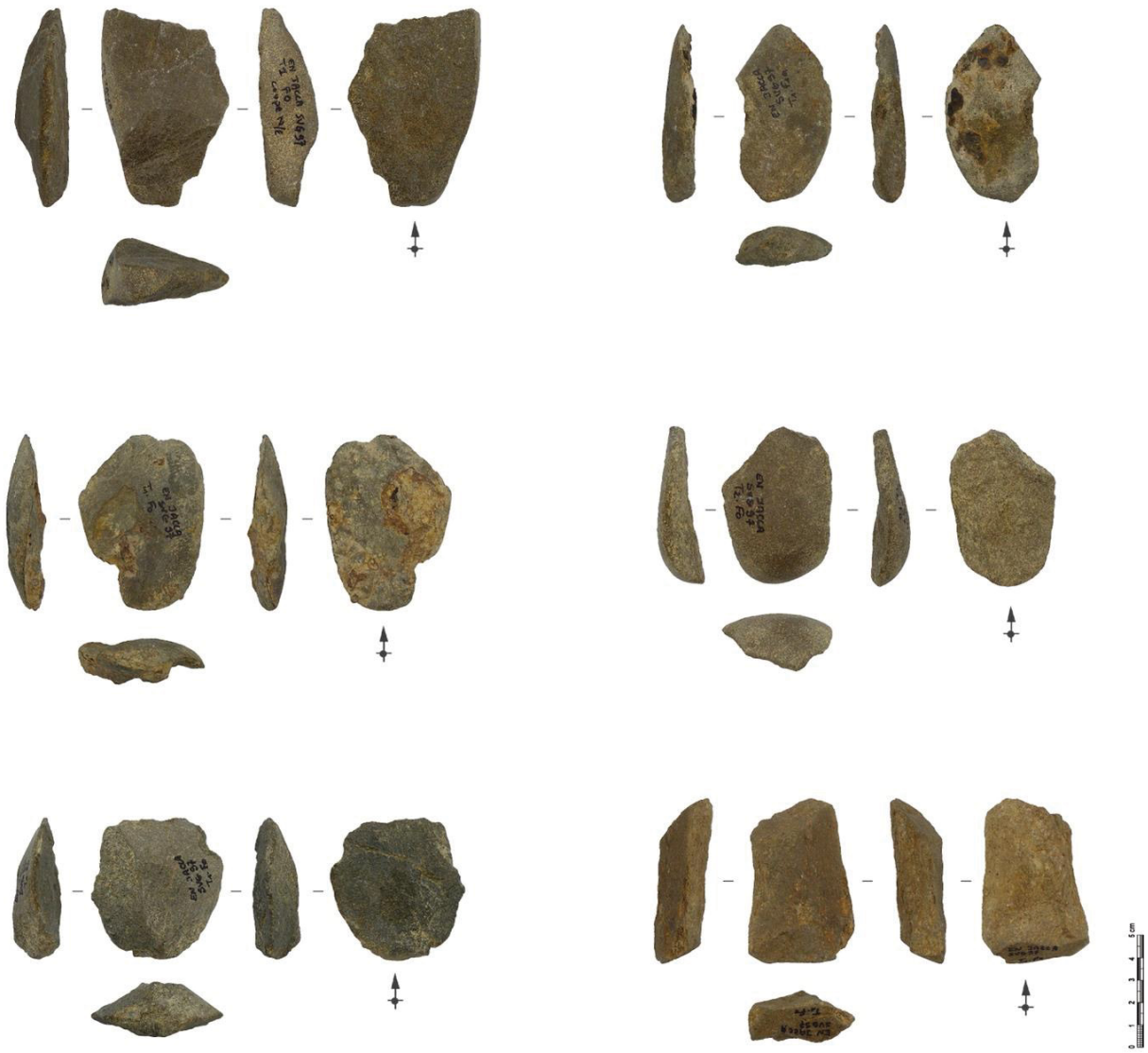


Figure 96. Photographies de différents morpho-types d'éclats de la série d'En Jacca - La Sauvegarde 1.

c) Les macro-outils (n=11) :

Le macro-outillage de cet assemblage de La Sauvegarde 1 est constitué de neuf objets façonnés sur galets et de deux grands éclats supports. Tous ces outils ont été conçus à partir de galets de quartzites à teinte froide rattachés au type ZT1. La part façonnée provient de divers schémas opératoires de façonnage et les deux éclats sont issus d'un schéma opératoire de débitage non représenté par les nucléus décrits antérieurement. La morphologie générale de ces matrices fonctionnelles est principalement (sub)ovoïde (n=7) ainsi que cubique (n=2) tandis que les deux grands éclats ont des bords parallèles. Aucune matrice mixte (de type nucléus-outil) n'a été identifiée dans cet assemblage. Les macro-outils sur galets ont été produits suivant un aménagement : unifacial partiel (n=4), bifacial partiel (n=3) ou unifacial convergent (n=2). Les opérations techniques d'affordance sont ici largement prédominantes et sont représentées par la sélection de modules à structures symétriques ou asymétriques selon deux axes principaux

(transverse/longitudinal). Ces matrices ne présentent que peu de modifications structurelles dont une majorité possède un dos cortical ou mixte.
En plus de cette part façonnée, les deux grands éclats sont débités suivant une direction adjacente à leur longueur morphologique. Un seul a fait l'objet d'un aménagement bifacial ne concernant pas la partie active transformative entièrement laissée néocorticale (type 0 de la classification de Tixier) comme nous le verrons par la suite. Ainsi, nous détaillerons dans la partie suivante les liens existants entre la phase productionnelle et les intentions structurelles.

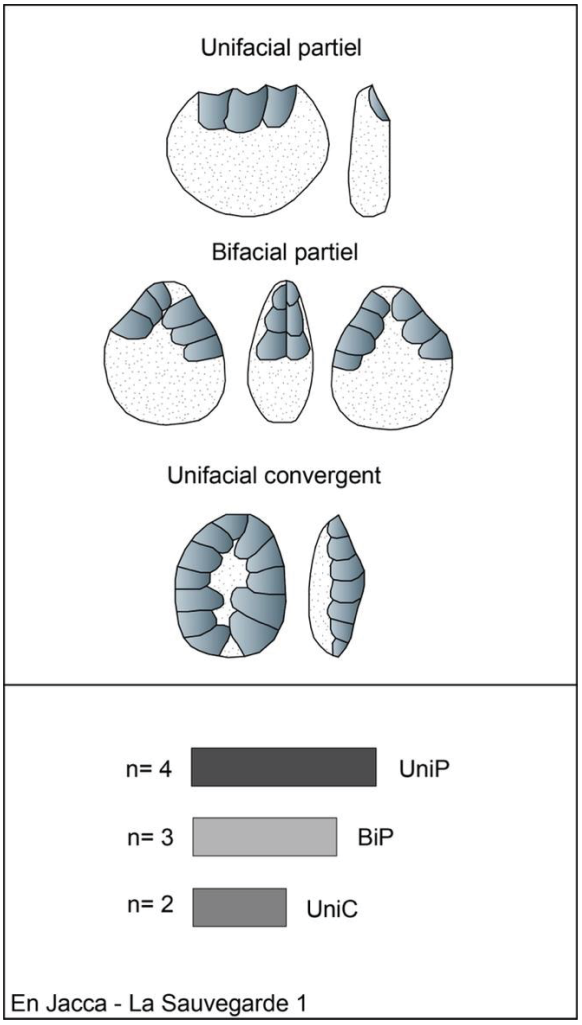


Figure 97. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage d'En Jacca - La Sauvegarde 1.

Les intentions structurelles

À présent, suite à l'analyse productionnelle, nous pouvons entrapercevoir quelques tendances dans la structuration des produits obtenus pour l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1. Premièrement, les schémas opératoires de débitage décrits à partir des nucléus, fragments de nucléus et des éclats semblent indiquer une certaine « normalisation » des produits. En effet, le débitage parallèle unipolaire sur enclume génère des éclats principalement (sub)quadrangulaires alors que les débitages centripètes engendrent des éclats à bords ovalaires, convergents et quelques fois irréguliers. Le SOp 4 uniquement représenté par une pièce mêle les deux modalités de débitage

principales et permet de produire des éclats à bords parallèles et/ou à dos (semi-ovalaires). Ces schémas opératoires permettent comme nous l'avons déjà fait remarquer pour certains des autres séries garonnaises, des structures « récurrentes » qui possèdent sans modifications des sections tranchantes potentiellement transformatives. Néanmoins, au vu du contexte de découverte et de préservation de cet assemblage, nous avons choisi comme depuis le début de cette étude, de sélectionner comme « outils » uniquement les pièces retouchées et structurellement « cohérentes ». Dans ce cadre, parmi les 43 éclats seules quatre pièces ont été interprétées comme outils sur éclat potentiels formant ainsi deux technotypes différents.

Deuxièmement, les schémas opératoires de façonnage sont illustrés par neuf objets inférés comme macro-outils. L'ensemble de ces matrices fonctionnelles est produit à partir de galets en quartzite gris/vert bleuté à teintes froides et suivant trois modalités différentes : unifaciale partielle ; bifaciale partielle et unifaciale convergente. La lecture structurale nous a permis d'identifier deux types de structures volumétriques différents que nous décrirons en suivant. Ces structures volumétriques sont les supports d'une variété de potentielles parties actives transformatives détaillées dans la présentation des technotypes d'outils. À partir de ces onze objets nous avons constitué trois technotypes de macro-outils.

Troisièmement, l'affordance est ici aussi présente de façon transversale c'est-à-dire toujours en amont et en association avec les schémas de débitage et de façonnage. L'affordance au stade du débitage se caractérise par la sélection de blocs avec des surfaces planes à proximité de convexités ou bien en « négatif » à travers la présence de surfaces de plan de frappe peu préparées. Pour les objets façonnés, elle est visible dans le choix et la conservation de certains volumes dans une pièce. C'est d'ailleurs, bien souvent, à travers une sélection de volumes propres à l'objet (inscrits en lui) que va être construite la matrice avant de devenir outil sur galet. Ainsi, comme en témoigne cette partie analytique, la présence de l'affordance est évaluée qualitativement suivant un rapport entre surfaces corticales et non corticales (et places qu'elles occupent dans la structuration de l'objet), renseignant sur une affordance partielle, moyenne ou totale laissant place à une ou plusieurs parties actives.

a) Les outils sur éclat :

Au sein de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 nous avons classé uniquement quatre pièces en outils sur éclat. Sur la base de ce faible effectif, deux technotypes d'outils ont quand même émergé (fig.98). Nous ne repréciserons pas ici la grille analytique privilégiée et indiquons uniquement la priorité accordée à l'agencement du couple partie transformative/partie préhensible ainsi qu'aux caractères morpho-structurels de la partie active tranchante inférée lors de la construction des technotypes d'outils. Les deux groupes d'outils sont les suivants :

- Technotype n°1 : outil à tranchant mésio-distal convexe/rectiligne
- Technotype n°2 : outil à tranchant latéral/transversal denticulé

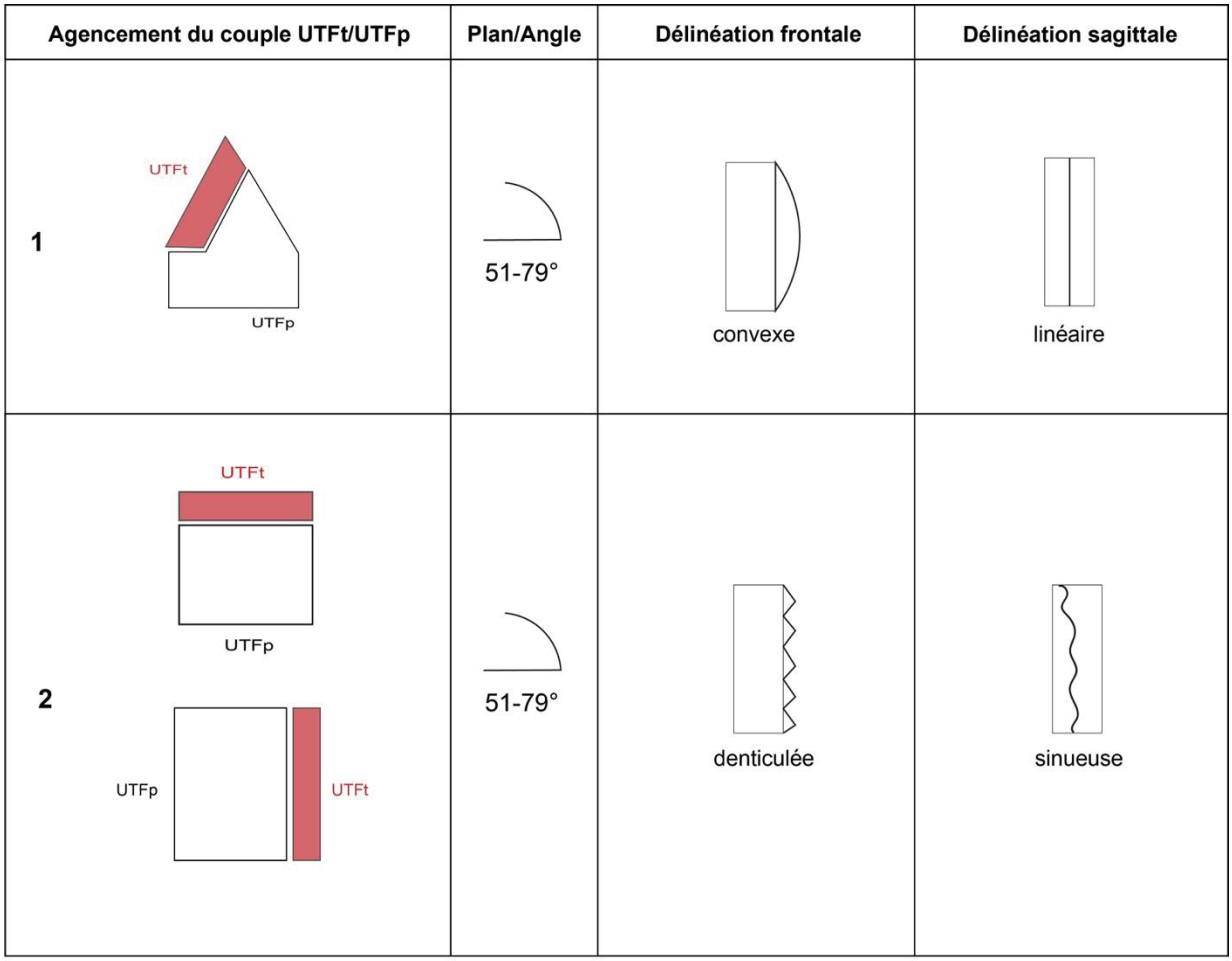


Figure 98. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat d'En Jacca - La Sauvegarde 1.

Technotype n°1 (n=2)

Ce premier technotype est composé de deux éclats larges en quartzite gris/vert à teinte froide et qui présentent un tranchant mésio-distal convexe/rectiligne (fig.99). Ces deux éclats ont des morphologies de bords, convergente et irrégulière ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 62 mm de longueur, 76 mm de largeur et 24 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 166 g. Ces éclats proviennent des première et deuxième génération dans la séquence de débitage et ils ont des talons non-corticaux. La partie active est aménagée par une retouche directe subparallèle créant une UTFt légèrement convexe en délinéation frontale et linéaire en délinéation sagittale. L'UTFt mésio-distale est opposée à une UTFp matérialisée par un talon épais lisse et une face supérieure néocorticale. Enfin, le dièdre de coupe est plan-convexe semi-abrupt oscillant entre 65° et 70°.

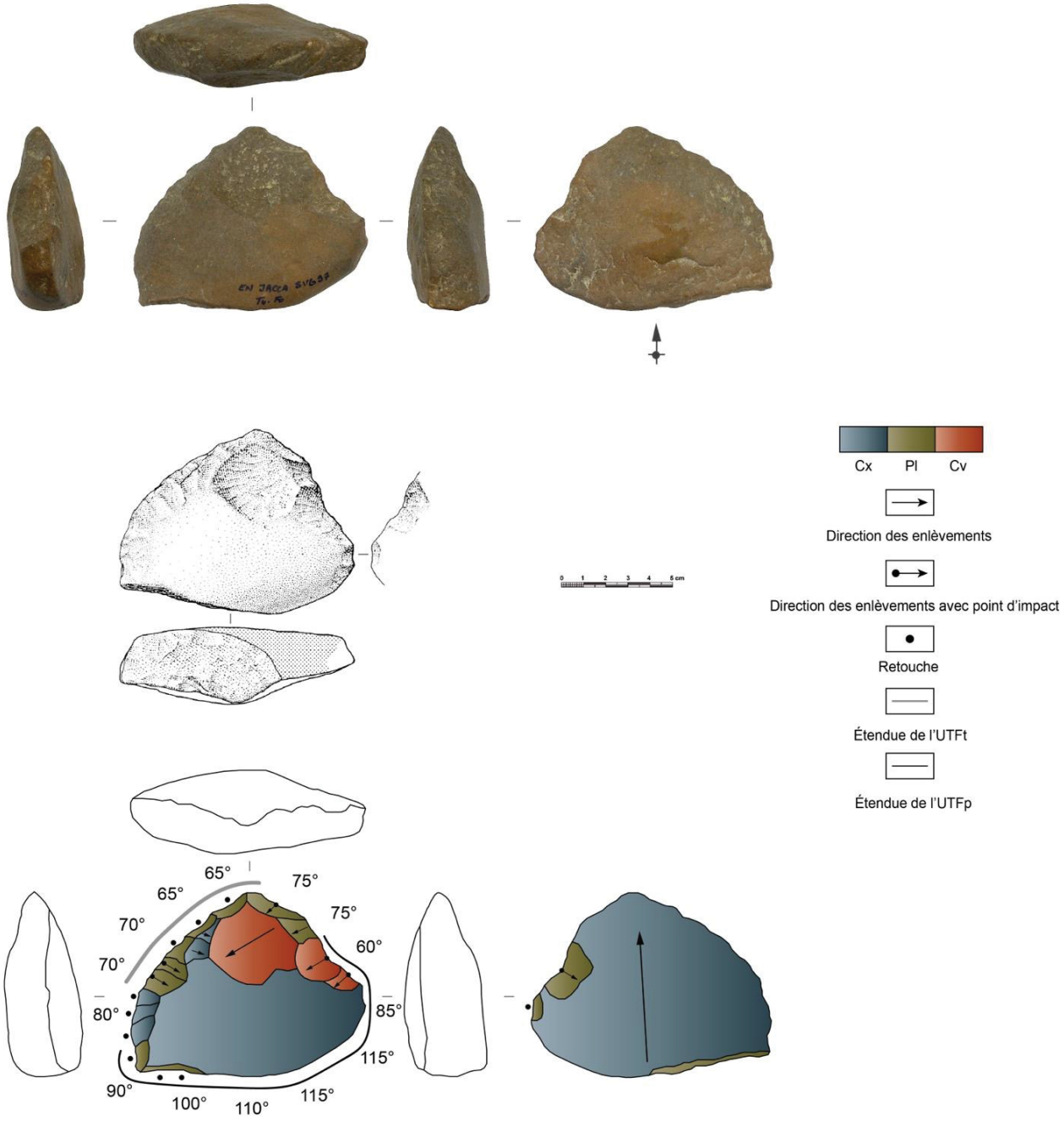


Figure 99. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T4 - F0 illustrant le technotype n°1 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=2)

Ce second et dernier technotype d'outil sur éclat est également composé de deux pièces à tranchant distal ou latéral denticulé (fig.100). Les éclats de ce groupe ont une morphologie des bords parallèle ou divergent avec les dimensions moyennes suivantes : 65 mm de longueur, 59 mm de largeur et 20 mm d'épaisseur pour une masse de 99 g. Ces deux éclats sont moins épais et larges que ceux du groupe n°1. De même, ces éclats proviennent de deuxième génération dans la séquence de débitage

avec des talons corticaux ou absents. Ce groupe rassemble des éclats qui présentent une partie active tranchante denticulée en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. L'UTFp est quant à elle opposée et parfois adjacente et elle est non corticale ou mixte souvent constituée par un dos. Enfin, le dièdre de coupe est plan-convexe semi-abrupt et oscille entre 70° et 75°.

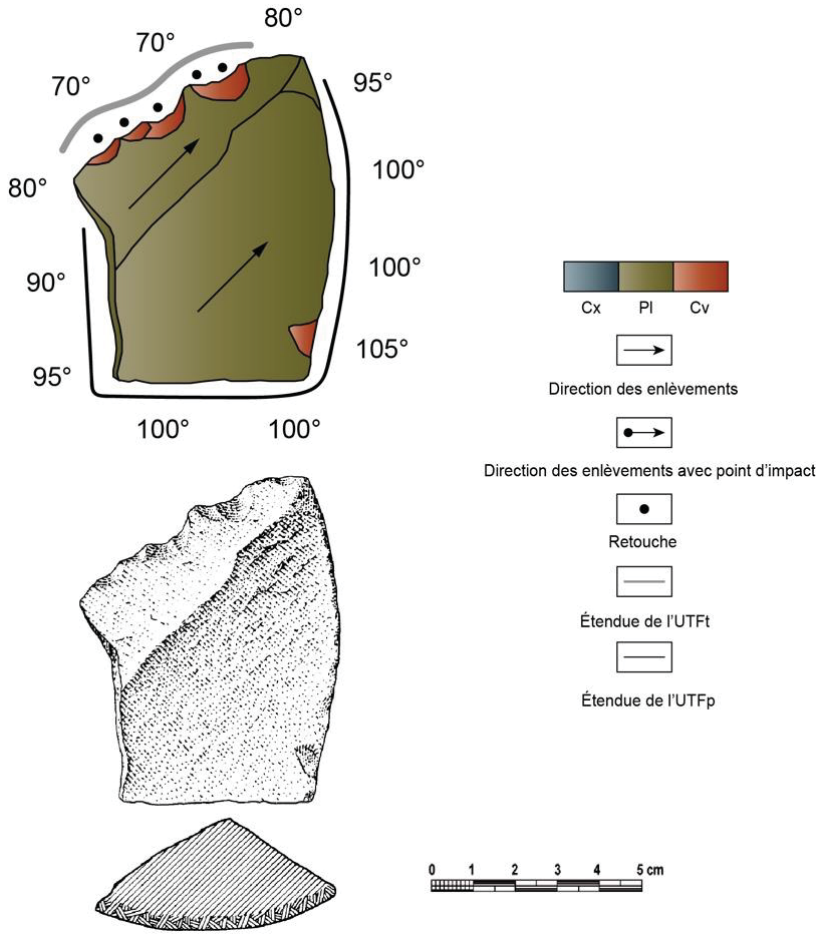


Figure 100. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F1a illustrant le technotype n°2 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le macro-outillage de cet assemblage est composé de 11 objets. Au sein de ces macro-outils, neuf correspondent à des objets façonnés et deux à des grands éclats. La totalité de ces matrices ont été produites à partir de galets en quartzite à teinte froide « pyrénéen ». Deux structures volumétriques ont été identifiées (asymétrique longitudinale ; symétrique transversale et longitudinale) et celles-ci portent trois technotypes crées à partir de l'agencement du couple UTFt/UTFp :

- Technotype n°1 : outil unifacial à tranchant mésio-distal sur galet à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°2 : outil bifacial à tranchant transversal convergent sur galet à structure symétrique
- Technotype n°3 : outil uni/bifacial à tranchant transversal convexe/irrégulier sur galet et grand éclat à structure symétrique

Chaque paragraphe de description des groupes d'outils sera accompagné d'au moins un exemple représentatif.

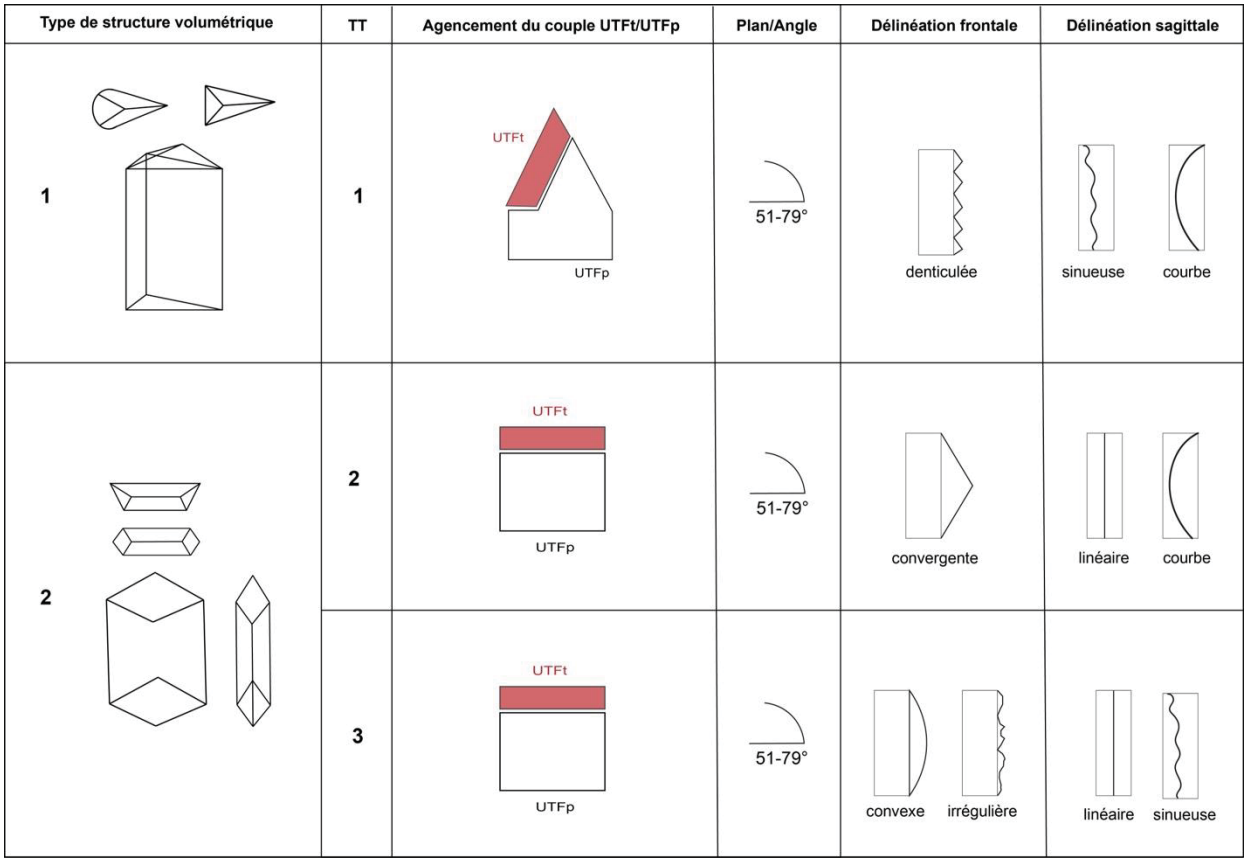


Figure 101. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils d'En Jacca - La Sauvegarde 1.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier technotype du macro-outillage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 est composé de cinq pièces (sub)ovoïdes et/ou cubiques à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant mésio-distal. Les matrices de ce groupe présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 122x97x55 mm de moyenne pour une masse moyenne de 845 g et sont exclusivement produites aux dépens de galets en quartzite gris/vert à teinte froide. Ci-après sont présentés deux exemples illustratifs permettant de saisir la variabilité interne à ce groupe d'outils (fig.102 et 103). En premier lieu, l'opération technique d'affordance est globalement moyenne pour ces matrices et elle se manifeste notamment par la présence de méplats ou de convexités latérales matérialisant ce que nous inférons comme parties actives préhensibles. De même, les parties actives transformatives sont systématiquement aménagées unifacialement en maintenant de fait les caractéristiques morpho-techniques naturelles d'un des pans du dièdre de coupe. La mise en place du tranchant s'effectue suivant plusieurs courtes séquences d'enlèvements unifaciaux (fig.102) ou bien via une phase de confection par retouche directe d'un bord néocortical suivant des enlèvements (sub)parallèles(fig.103). Deux UTF peuvent être mises en évidence. Une partie transformative mésio-distale s'oppose à une partie préhensée corticale (convexe ou plan-convexe). L'UTFt se matérialise par un tranchant denticulé en délinéation frontale et sinueux ou courbe en délinéation

sagittale. Les plans de coupe sont plan-convexes semi-abrupts et oscillent entre 65° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal représenté par les méplats et convexités latérales et basales.

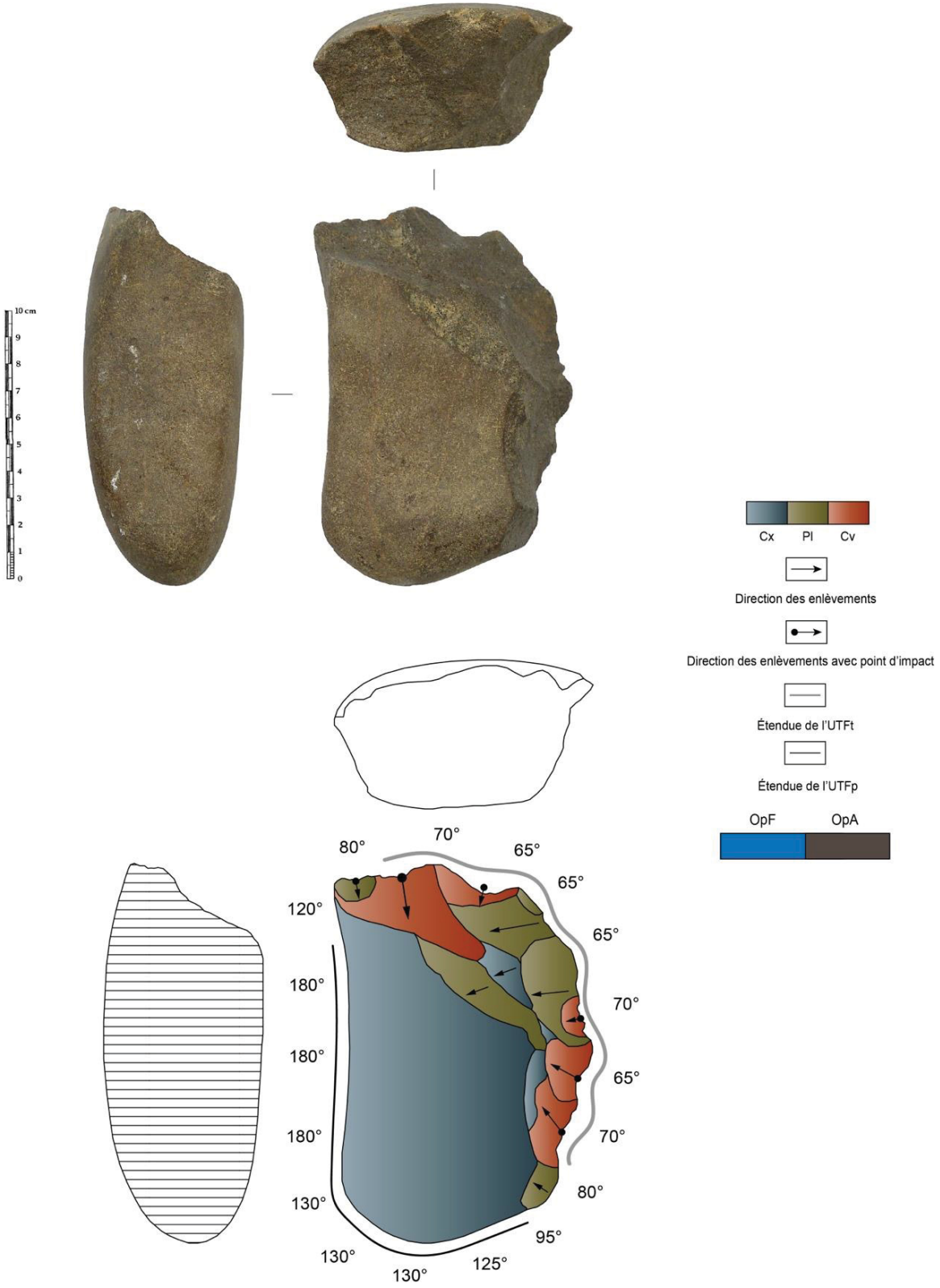


Figure 102. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F0 illustrant le technotype n°1 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

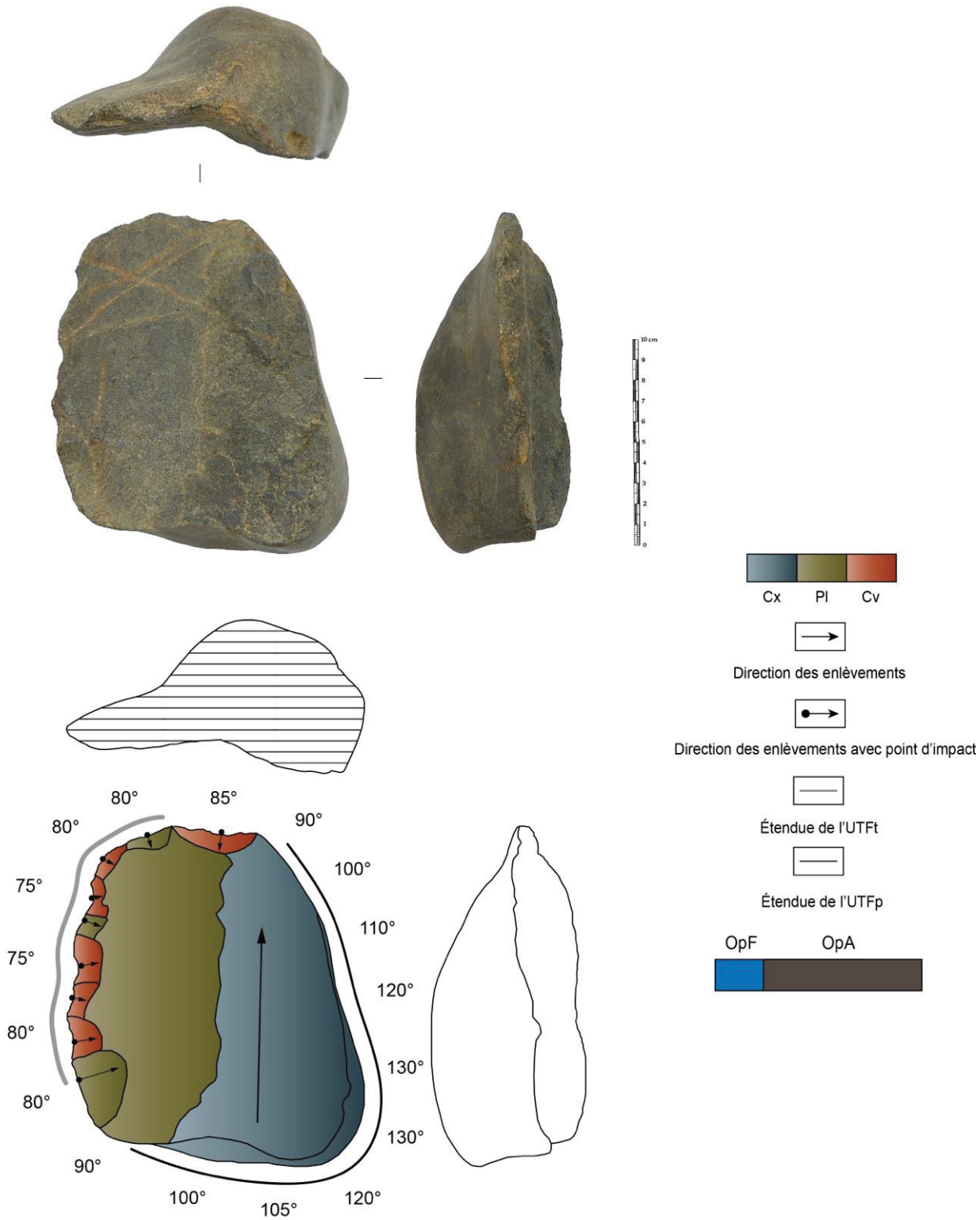


Figure 103. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F0 illustrant le technotype n°1 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=2)

Ce deuxième technotype rassemble seulement deux pièces à bords convergents transversal sur galet à structure symétrique longitudinale et transversale (fig.104). Les matrices de ces outils correspondent à des galets (sub)ovoïdes en quartzite (ZT1) aménagés bifacialement. Elles présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 96 mm de longueur, 79 mm de largeur et 31 mm d'épaisseur pour une masse de 259 g. L'opération technique d'affordance est moyenne puisqu'elle « s'équilibre » avec les opérations de façonnage et notamment de mise en place de la partie transformative par une convergence des bords. L'affordance est clairement représentée ici par les deux surfaces planes et une base convexe corticales. L'UTF transformative, localisée en position transversale, est convergente/convexe en vue frontale et linéaire/courbe en vue sagittale. L'UTF préhensible se trouve à l'opposé, en position mésio-proximale représentée ici par deux méplats adjacents à une convexité basale. Le dièdre de coupe est plan-convexe semi-abrupt et varie entre 65° et 70°. Enfin, le point d'équilibre massique semble central représenté par les méplats corticaux. Notons que cette pièce peut être typologiquement classée comme un biface partiel à base réservée.

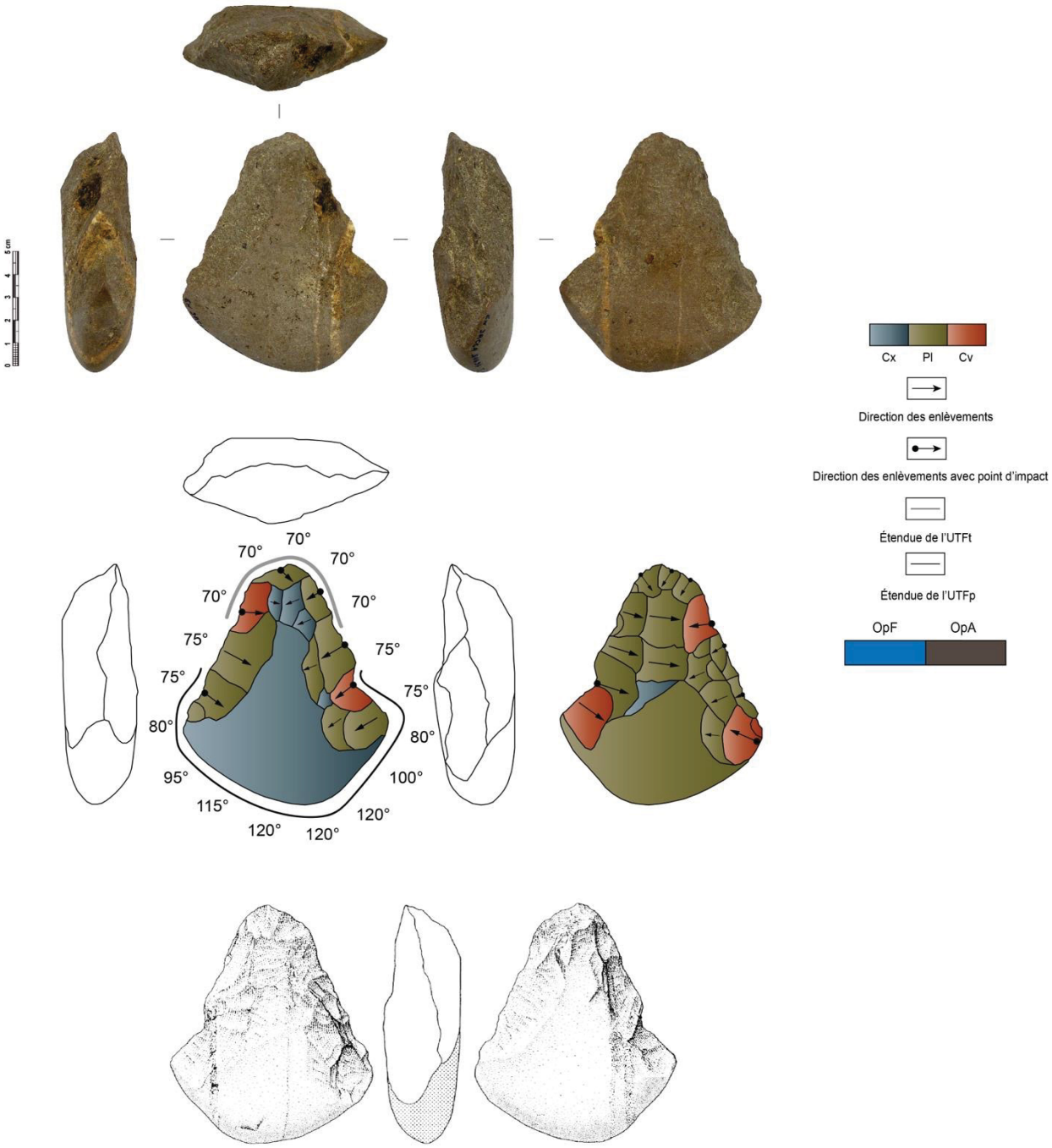


Figure 104. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F1a illustrant le technotype n°2 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=4)

Ce troisième et dernier technotype regroupe un total de quatre outils sur grand éclat ou galet provenant de galets en quartzite à teinte froide et blanc. Ces pièces possèdent une partie active transversale sur des matrices à structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal (fig.101). La morphologie globale de ces pièces est cubique/à bords parallèles et elles disposent des dimensions moyennes suivantes : 111 mm de longueur, 80 mm de largeur et 26 mm d'épaisseur pour une masse de 347 g. L'opération technique d'affordance est aussi évaluée comme

moyenne pour les matrices de ce technotype puisque les zones « naturelles » sont à l'équilibre avec les zones « artificielles ». Dans le cadre de l'exemple sélectionné (fig.105), ce grand éclat présente des négatifs d'enlèvements antérieurs à son détachement du nucléus et la plupart des retouches paraissent taphonomiques voire d'utilisation notamment pour celles localisées sur la partie distale inférée comme UTFt. De fait, la partie transformative est semi-néocorticale tandis qu'une confection de la face inférieure de l'éclat support affecte le bord gauche, le talon n'est plus présent. Les autres pièces de ce groupe d'outils correspondent à des matrices façonnées suivant des enlèvements unis ou bifaciaux partiels ne servant qu'à la structuration de la partie transformative. Ainsi, les pièces de ce groupe disposent d'UTFt convexes/irrégulières en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale. L'UTF préhensible est représentée par une base mixte/corticale pour les pièces façonnées et par une zone biplan non corticale pour les grands éclats. De même, le dièdre de coupe de l'UTFt est plan-convexe avec un angle variant entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est également central représenté sur cet exemple par une convexité centrale néocorticale.

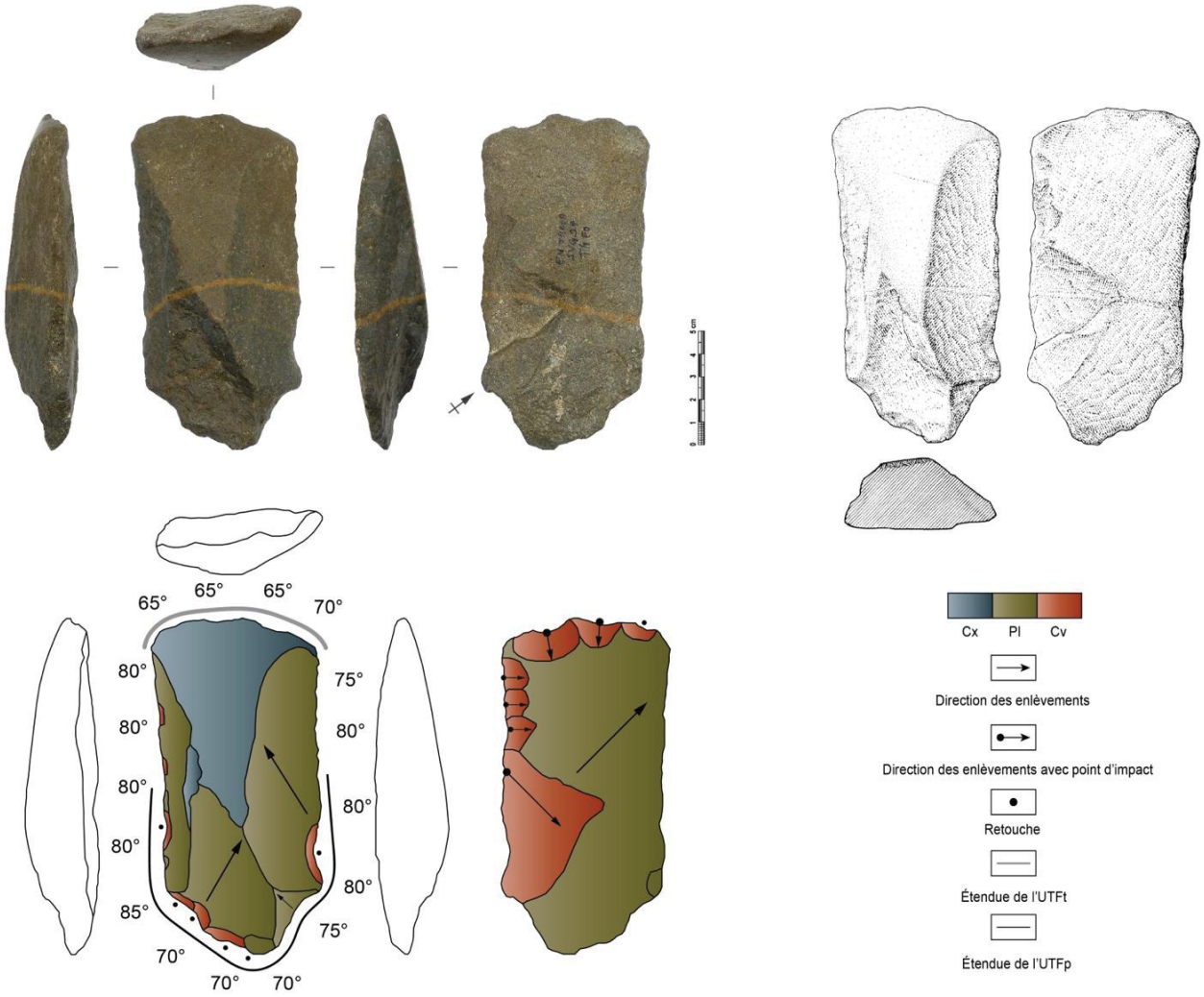


Figure 105. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T4 - F0 illustrant le technotype n°3 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert).

Synthèse des caractéristiques techniques et structurelles des assemblages du Bassin garonnais

À présent revenons sur les résultats de l'analyse technique et structurelle des assemblages lithiques du Bassin garonnais. L'étude des quatre assemblages de Labadie, de La Rominguière, de Bichou (série B) et d'En Jacca - La Sauvegarde 1 a porté sur un total de 2828 objets lithiques et nous permet de détailler les schémas opératoires de production ainsi que de documenter la diversité des objectifs volumétriques et structurels (fig.107).

Tout d'abord, les matières premières collectées puis exploitées sont assez similaires pour l'ensemble des sites. L'acquisition s'effectue localement c'est-à-dire directement dans les nappes de galets environnantes et accessibles durant les occupations. Le cortège pétrographique est dominé par les quartzites et notamment ceux à teinte froide (de type ZT1). Ils sont accompagnés d'un quartz blanc à roux (types Q1 et Q2) dans les séries de Labadie (LBD), de La Rominguière (LAROM) et de Bichou (BICH{B}). Viennent ensuite la lydienne que l'on retrouve de façon anecdotique dans l'ensemble des sites étudiés, ainsi que les silicites très marginales et présentes sous forme de fragments/débris la plupart du temps ou bien encore des éléments en grès, schiste métamorphisé et roche volcanique.

D'un point de vue techno-économique, nous n'avons pas constaté de traitement particulier d'une matière première, c'est pourquoi aucune différenciation analytique n'a été appliquée dans ce sens. Les matrices exploitées dans l'ensemble des assemblages ont des morphologies (sub)ovoïdes, cubiques ou oblongues qui témoignent de la présence d'éléments structurants quasi-systématiques comme des méplats adjacents à des convexités permettant d'initialiser une séquence de production.

À ce propos, la phase de production se déroule à travers des schémas opératoires de débitage et de façonnage au sein desquels des opérations techniques d'affordance sont perceptibles. L'affordance a notamment pu être documentée lors de l'analyse des macro-outils mais elle se manifeste également à travers la collecte et le ciblage / (calibrage ?) de certaines caractéristiques volumétriques avant l'initialisation du débitage (cf. les surfaces de plan de frappe rarement préparées). Le débitage est largement prédominant dans ces assemblages comme en témoigne la part conséquente des nucléus identifiés (n=931). Ceux-ci accompagnés des éclats nous ont permis de décrire la variabilité des SOp de débitage (fig.106). Deux grandes conceptions de production structurent les assemblages du Bassin garonnais : 1) la **conception à enlèvements parallèles récurrents** (SOp uni ou bipolaire - 1 et 2) ; 2) la **conception à enlèvements centripètes** (SOp avec hiérarchisation ou non des surfaces de plans de frappe et de débitage - 3 et 4). À elles deux, elles représentent plus de 95% de l'ensemble des nucléus (n=885). À côté de cette large prédominance de ces systèmes de débitage, un schéma opératoire s'individualise : le SOp 5 qui correspond à la production de grands éclats support, il n'est attesté qu'au sein de l'assemblage de Labadie même si d'autres « *giant cores* » (>5 kg de masse) sont présents à la Rominguière. Les SOp A, B et Δ ne correspondent pas en réalité à des schémas opératoires mais plutôt à des modes d'exploitation s'insérant dans la variabilité des deux principales conceptions décrites. En effet, le SOp A (n=19) à « conception orthogonale » est probablement une « variante » du système à enlèvements parallèles récurrents ou bien un stade intermédiaire entre deux systèmes. Le SOp B décrit comme une « conception combinée/mixte » reflète tout à fait ce que nous venons d'énoncer pour les matrices du SOp A puisqu'il s'agit

clairement pour ces nucléus (n=7) d'un état transitoire entre un mode d'exploitation « parallèle » sur enclume à un mode d'exploitation « centripète » à main levée. Le SOp Δ observé uniquement dans la série B de Bichou (n=7) livre des nucléus à exploitation multipolaire qui se rapprochent assez fortement des matrices du SOp B dans la gestion des volumes.

En outre, ces différents SOp permettent de produire des structures différenciées d'éclat puisque les systèmes à enlèvements parallèles récurrents génèrent des éclats à bords parallèles, déjetés, irréguliers ou à dos tandis que les systèmes à enlèvements centripètes produisent des éclats ovalaires, à bords divergents ou convergents ou à dos. Ces assemblages témoignent aussi de la production de grands éclats supports (>10 cm de longueur) que ce soit à travers les « *giant cores* » de Labadie ou de La Rominguière ou bien encore à travers les grands éclats présents dans cette même série ainsi que dans celles de Bichou et d'En Jacca - La Sauvegarde 1.

Le façonnage est quant à lui présent en bien moindre proportion même s'il livre la majorité de l'outillage de ces sites de plein air. En effet, compte tenu du contexte de découverte et de préservation de ces assemblages, seuls les éclats clairement retouchés et transformés ont été classés comme outils. Le petit outillage n'est donc représenté que par 48 artefacts inégalement répartis dans ces séries. Néanmoins, celui-ci permet de documenter la diversité de cet outillage léger qui se différencie nettement du macro-outillage pour lequel la masse et la structuration volumétrique jouent un rôle majeur. De fait, une grande part de l'outillage léger est manquant dans cette étude puisque probablement constituée par des éclats à tranchant néocortical brut ou non préservés voire absents lors de l'opération préventive. Les schémas opératoires de façonnage ont pu être décrits et semblent indiquer une nette prédominance des outils aménagés unifacialement : partiellement (type choppers) ou bien plus couvrants/envahissants suivant des enlèvements convergents (type uniface). En complément de ces schémas opératoires, le façonnage bifacial partiel c'est-à-dire affectant uniquement la partie mésio-distale des matrices est bien attesté voire même dominant comme à Bichou. Ces matrices se rapportent à des galets à enlèvements bifaciaux et dans de plus rares cas à des pièces bifaciales-supports d'outils (*sensu* Nicoud, 2013).
Nous retrouvons également à la marge trois matrices trifaciales et une pièce bifaciale totalement aménagée/confectionnée.

Ces différents SOp de façonnage en liens étroits avec des opérations techniques d'affordance ont permis de produire différentes structures volumétriques telles que :

- Une structure asymétrique selon l'axe longitudinal ;
- Une structure asymétrique selon l'axe transversal ;
- Une structure symétrique selon les axes longitudinal, transversal et en section ;
- Une structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal mais asymétrique en section.

Ces différentes structures volumétriques sont partagées par la plupart des sites de l'axe garonnais (fig.107) et elles portent différentes configurations d'outils matérialisées par les agencements de parties actives identifiés (couple UTFt/UTFp).
Par exemple, la structure volumétrique n°1 (gommette orange) est la seule partagée par l'ensemble des sites. L'assemblage de Labadie livre deux structures volumétriques différentes portant deux technotypes d'outils.

L'assemblage de La Rominguière témoigne de trois structures pour un total de sept technotypes de macro-outils. Celui de Bichou (série B) livre également trois structures volumétriques pour six technotypes et la série de La Sauvegarde 1 atteste de deux structures pour trois technotypes de macro-outils.

Nous reviendrons en détail sur ces résultats lors de la partie dédiée aux comparaisons et nous pouvons d'ores et déjà noter les similarités et différences entre ces assemblages tant au niveau productionnel que structurel. Enfin, avant de basculer dans la présentation des résultats de l'étude des sites de la façade méditerranéenne, n'oublions pas que certains résultats doivent être (ré)évalués en fonction des biais introduits par le contexte géoarchéologique de plein air ainsi que par la collecte en elle-même.

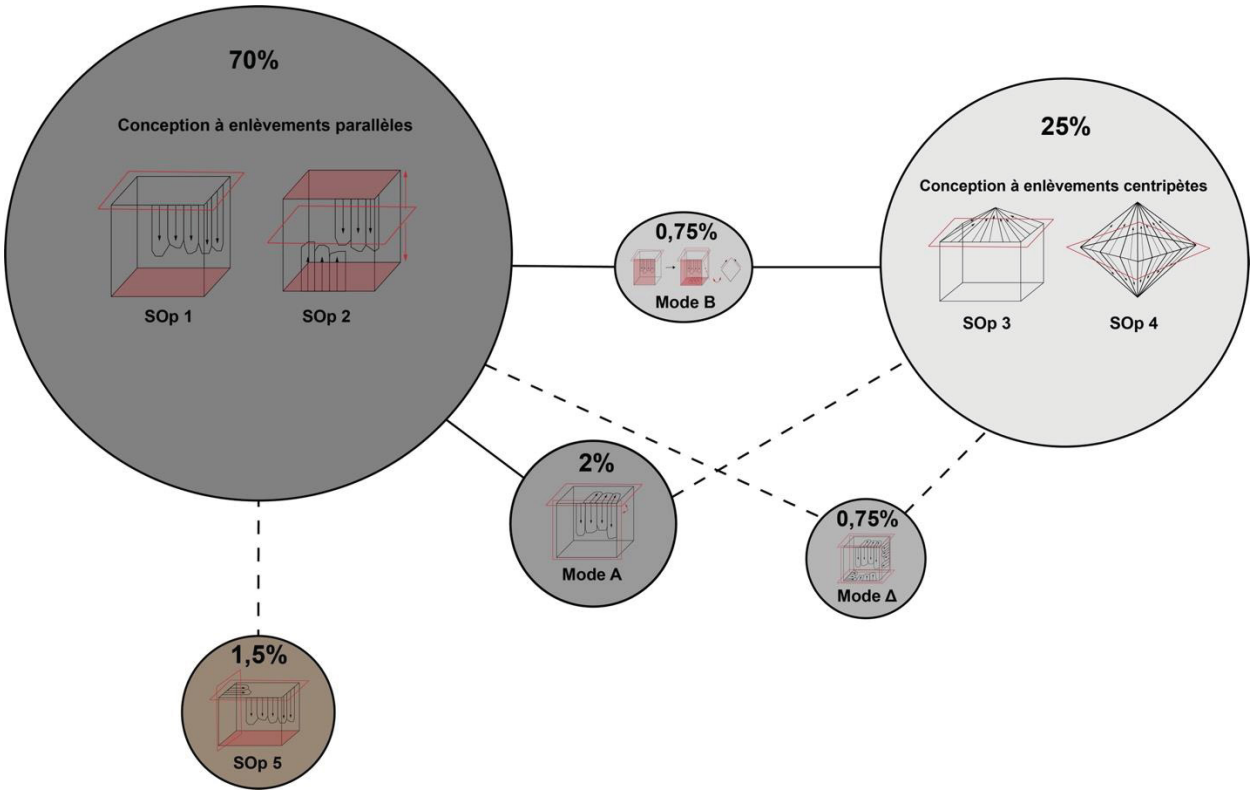


Figure 106. Représentation en réseau des conceptions de débitage et des modes d'exploitation des assemblages lithiques du Bassin garonnais.

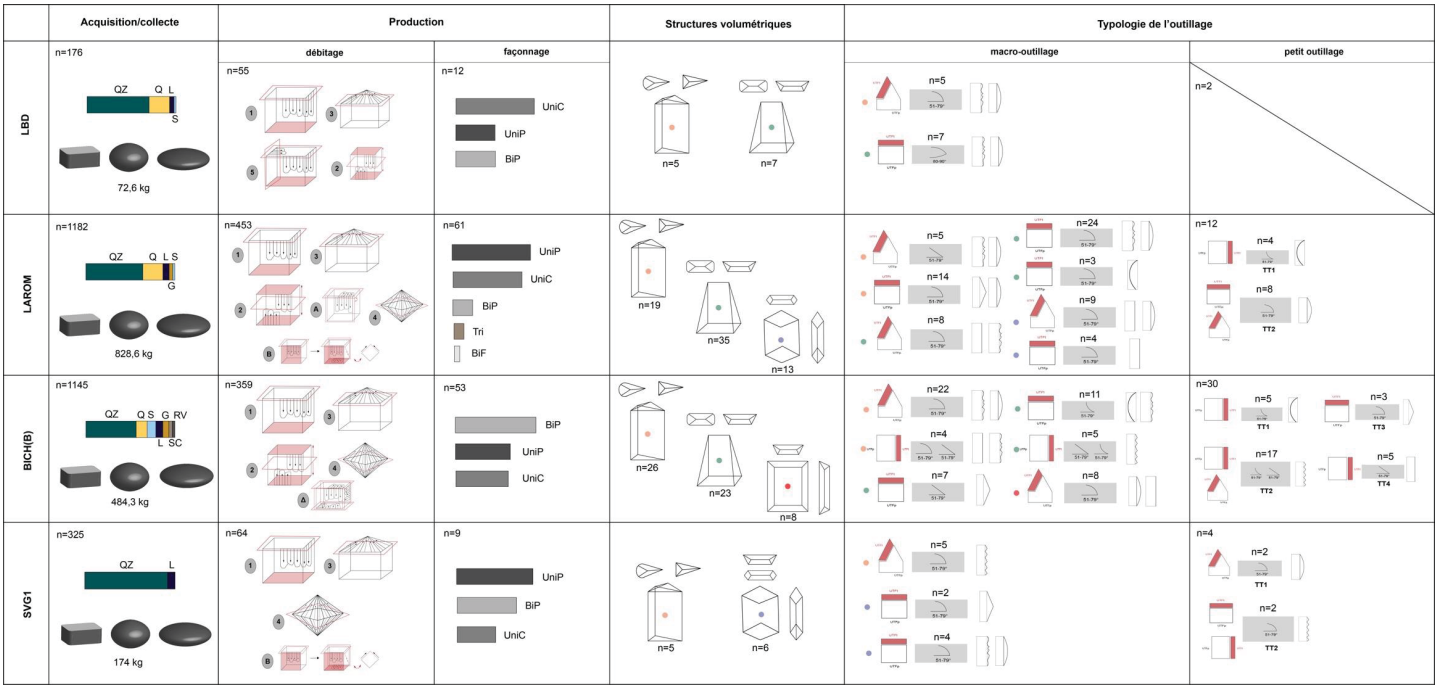


Figure 107. Tableau synoptique des schémas opératoires de production, des structures volumétriques et de la typologie de l'outillage des assemblages lithiques garonnais[38].

[38] Légende des acronymes utilisés : QZ = quartzites ; Q = quartz ; L = lydienne ; S = silicites ; G = grès ; SC = schiste ; RV = roche volcanique / UniC : unifacial convergent ; UniP = unifacial partiel ; BiP = bifacial partiel ; BiF = bifacial total ; Tri = trifacial.

Partie V : Les assemblages lithiques de la façade méditerranéenne

Cette cinquième partie est consacrée à la présentation des résultats du second espace géographique concerné par cette étude, la façade méditerranéenne.

Elle sera scindée en deux grands chapitres qui présenteront successivement : l'histoire des recherches, le contexte géoarchéologique, la composition typo-technologique des assemblages analysés ; les données lithologiques et taphonomiques ; ainsi que les données métriques.

Ensuite, seront détaillés les résultats de l'analyse technologique des assemblages en deux sous-parties intitulées : les schémas opératoires de production et les intentions structurelles. Au sein de cette partie, le premier chapitre sera dédié aux localités de la rive gauche de la Têt dans le Bassin du Roussillon et le second chapitre concernera les niveaux inférieurs (couches L à H) de la grotte d'Aldène.

Enfin, une synthèse apportera une vision d'ensemble des caractéristiques productionnelles, techniques et structurelles des sites de cette façade méditerranéenne.

Chapitre 13 : les sites de la rive gauche de la Têt (niveau T3b)

13.1. Présentation générale des localités (Llabanère, Le Jas et Le Moulin à soufre)

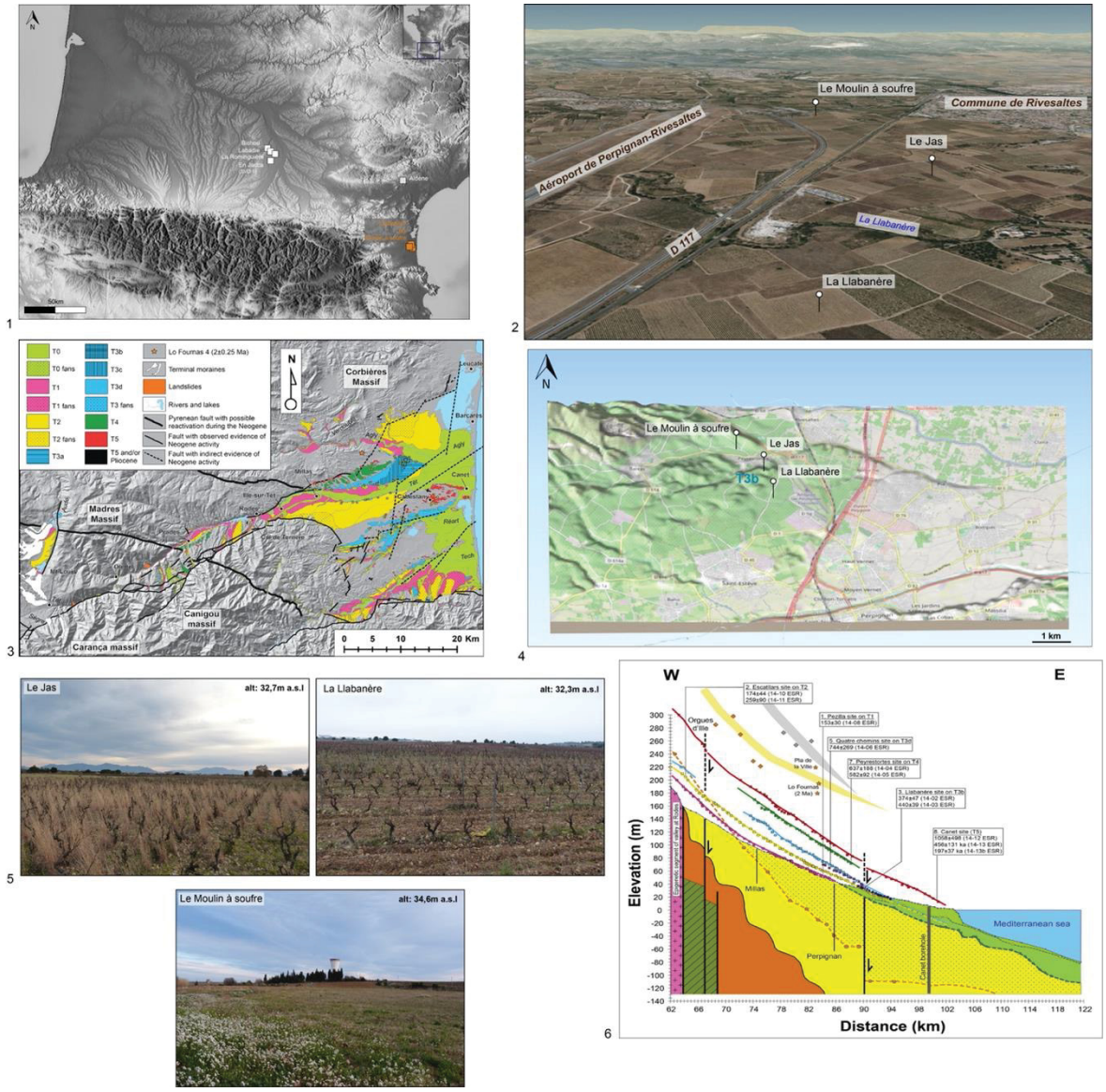


Figure 108. 1) Localisation des localités du Bassin du Roussillon au sein des sites étudiés ; 2) Situation des localités de la Llabanère, du Jas et du Moulin à soufre de part et d'autre du cours d'eau de la Llabanère et en bordure de l'aéroport de Perpignan-Rivesaltes (Pyrénées-Orientales) ; 3) Cartographie des systèmes de terrasses alluviales du Bassin du Roussillon ; 4) Localisation des sites étudiés au sein du niveau de terrasse T3b en rive gauche de la Têt ; 5) Photographies des localités concernées par la présente étude et plantées de vignes ou d'herbes fourragères (Le Jas, La Llabanère et le Moulin à soufre) ; 6) Profil longitudinal de la séquence alluviale de la Têt avec positionnement des datations (images J. Guibert)(d'après Collina-Girard, 1975 ; Delmas et al., 2018 ; Guibert, 2022a ; données from PacificMap).

Ce treizième chapitre va se focaliser sur trois localités du Bassin du Roussillon situées à la limite entre les territoires des communes de Rivesaltes et de Perpignan (Pyrénées-Orientales). Ces sites se répartissent sur une grande partie du plan du niveau de terrasse T3b. La localité du Moulin à soufre se trouve néanmoins à la limite de la bordure avec le niveau supérieur (T3c) tandis que celles du Jas et de la Llabanère se positionnent de part et d'autre du cours de la Llabanère serpentant dans les terres maraîchères de la Salanque. De nos jours, ces localités sont cultivées, plantées de vignes

et d'herbes à fourrage (fig.108). Comme nous le détaillerons par la suite, cette zone des moyennes terrasses comprise entre la rive gauche de la Têt et la rive droite de l'Agly a livré la grande majorité des industries paléolithiques du Bassin du Roussillon.

Historique des recherches, contexte stratigraphique et datation relative

Ces trois localités s'inscrivent dans une histoire générale des recherches sur les industries lithiques des terrasses quaternaires du Roussillon remontant au moins à la fin des années 1940/début des années 1950. En effet, c'est à André Creus, instituteur à Cabestany que revient le mérite d'avoir le premier identifié et collecté plusieurs séries d'artefacts taillés sur galet (Creus, 1950, 1955) dans les environs de sa commune natale, en rive droite de la Têt. Ensuite, au début des années 1960, c'est surtout à Jean Abélanet que l'on doit la découverte de la plupart des « stations » paléolithiques des terrasses de la Têt et de l'Agly sous couvert d'une autorisation de recherches et d'une aide financière de la Direction des Antiquités du Languedoc-Roussillon (Abélanet et al., 1987). Pendant cette décennie, deux autres secteurs vont être prospectés par M. Motte, les terrasses du Réart et du Tech situés entre les communes de Saint-Cyprien et de Saint-Nazaire ; ainsi que la vallée du Conflent par Y. Blaize au niveau des lambeaux des terrasses de la Têt préservés au niveau des communes de Rodez et Vinça (Blaize, 1985 ; Blaize et al., 2011).

Notons également qu'à partir du milieu des années 1960, l'impulsion des recherches à la Caune de l'Arago par les équipes du Professeur de Lumley vont également s'accompagner de campagnes de prospections de surface permettant de mettre au jour une soixantaine de stations supplémentaires le long des fleuves côtiers principaux du Bassin du Roussillon (Agly, Têt et Tech). C'est d'ailleurs en partie sur la base de ces collections qu'Henry de Lumley rédigera les passages de sa thèse de doctorat sur le Roussillon et que Jacques Collina-Girard mènera la sienne, en les complétant de nouvelles prospections dans les vallées de la Têt et du Tech (De Lumley, 1965 ; Collina-Girard, 1975). Ces collections sont pour la plupart d'entre elles actuellement conservées dans les réserves du Centre Européen de Recherches Préhistoriques de Tautavel (EPCC CERPT), ainsi que dans celles du Muséum d'histoire naturelle de Perpignan (collection Motte).

Le début des années 1980 va être marqué par un nouvel essor des campagnes de prospections cette fois sous la direction de Michel Martzluff avec une focale particulière sur les nappes alluviales du Bassin du Réart autour de la commune de Villeneuve-de-la-Raho (Martzluff, 1985 ; Abélanet et al., 1987 ; Martzluff, 2006). Il faudra attendre les années 1970 pour que l'archéologie au niveau départemental s'organise officiellement autour du Centre d'études préhistoriques catalanes (CEPC en 1974), de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales (1982) et enfin du Service Archéologique Départemental (2007). De cette dynamique va permettre de multiplier les prospections systématiques, les inventaires annuels, la cartographie des zones prospectées ; ainsi que la réalisation de diagnostics et de fouilles préventives assurées conjointement avec l'Inrap. Ces opérations vont permettre de découvrir entre autres plusieurs séries dans le cadre du tracé de la section LGV au sud du département des Pyrénées-Orientales ou bien sur les sites de Petit Clos et d'Orfila évoqués *supra* (Martzluff, 2003 ; Martzluff et Nadal, 2009 ; Martzluff, 2010a ; Pezin et al., 2002 ; Martzluff, 2010b, 2005b ; Martzluff et al., 2022). Ces séries correspondent le plus souvent à des « amas » dont la concentration associe probablement plusieurs familles taphonomiques d'objets lithiques. À notre connaissance aucune opération de sondages ciblés ou programmés n'a été

effectuée et cela peut être du fait d'une trop large répartition des parcelles plantées de vignes compliquant ainsi l'ouverture de sondages. Mais aussi, l'urbanisation progressive de certains secteurs historiquement riches en découvertes devenus inaccessibles pour l'archéologie.

Les trois localités étudiées dans le cadre de cette thèse proviennent des programmes de prospections inventaires menés par J. Abélanet et M. Martzluff entre la fin des années 1980 et les années 2010. Ces prospections pédestres ont été conduites en collectant systématiquement sur le terrain tous les objets « paraissant » taillés puis en les triant afin d'éliminer les éléments interprétés comme non anthropiques (géofacts). Le repérage géographique des séries a été fait à la parcelle ce qui reste à la fois localisable et imprécis.

À présent, puisque ces assemblages proviennent de collectes de surface « *in situ* » aucun contexte stratigraphique ne peut être détaillé. Néanmoins, nous savons que ces localités se trouvent à une altitude comprise entre 34,6 et 32,3 m NGF sur un niveau de terrasse (T3b) récemment daté par ESR (sur lentilles de sables quartzeux) et TCN (sur galets de quartz) à 374 ± 47 ka soit à une mise en place au cours du SIM 10 (Delmas et al., 2018). Les occupations humaines pourraient ainsi être antérieures ou contemporaines de ce niveau. Dans ces contextes, les séries sont très résidualisées et peuvent provenir du niveau supérieur (T3c). De même, une des problématiques majeures des terrasses quaternaires du Roussillon est l'importante fonte des nappes qui sont pour les plus anciennes uniquement composées d'éléments quartzeux sur plusieurs dizaines de centimètres voire de mètres. Tous les autres éléments d'ordre pétrographique ou organique, ont disparu.

Comme nous l'avons déjà évoqué, certaines séries du Bassin du Roussillon ont fait l'objet d'études typo-technologiques dès le milieu des années 1960 (De Lumley, 1965 ; Collina-Girard, 1975, 1976, 1986, 1997 ; Riéra, 2002 ; Garcia Garriga, 2005, 2011, 2014 ; Guibert, 2019). Celles-ci sont en grande partie des collections du CERP de Tautavel avec une seule conservée au dépôt archéologique départemental (Riéra, 2002). Les trois assemblages de la Llabanère, du Jas et du Moulin à soufre n'ont jamais été étudiés et font donc l'objet de cette étude dont certains résultats inédits ont déjà été publiés (Guibert, 2022a). Ces diverses études ont permis de mettre en évidence quelques traits caractéristiques de ce « Paléolithique ancien » du Roussillon : peu de séries numériquement conséquentes (effectif > 100 pièces) ; un cortège lithologique dominé par les quartz et quartzites complété parfois par des jaspes, silex et marnes noires métamorphisées (cf. « cornéenne » de l'Arago) ; des degrés d'éolisation différentiels ; des débitages principalement discoïdes *s.l.* ou unipolaires et un nombre relativement élevé d'éclats. À cela s'ajoute une faible représentation des outils sur galet et la présence de pièces nucléiformes dites « galets épannelés » (avec des degrés d'épannelage plus ou moins forts) ; des pièces bifaciales rares voire exceptionnelles tout comme les grands éclats supports peu documentés jusqu'à présent. Enfin, actuellement un programme de prospection thématique co-dirigé par C. Viallet (Paléotime) et moi-même s'est donné pour objectifs de réaliser un inventaire global et uniformisé de l'ensemble des localités, d'identifier les localités présentant un potentiel informatif fort, afin de mieux caractériser le cadre chronostratigraphique local et de questionner les systèmes techniques locaux en regard de la contemporanéité des séries et d'autres assemblages au niveau régional (Viallet et al., 2023 ; Viallet Guibert et al., 2024). Cette étude concourt ainsi à ces objectifs.

13.2. La localité de la Llabanère

Composition typo-technologique de l'assemblage

Type	Quartzite	Quartz laiteux	Quartz saccharoïde	Grès	Jaspe	**Total**
Éclats et fragments d'éclat	11	12	94	-	-	117
Nucléus	3	18	161	2	2	186
Objets façonnés	2	-	5	-	1	8
Grands éclats	-	-	6	-	-	6
Fragments de galet	-	8	29	-	1	38
Géofacts	-	-	7	-	3	10
Total	16	38	302	2	7	**365**

Tableau 15. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Tout d'abord, nous pouvons remarquer que les macro-objets rassemblant les nucléus et les objets façonnés (53%) sont majoritaires dans cette série (tabl.15). Les éclats et fragments d'éclats sont aussi bien représentés puisqu'ils composent environ 34% de l'assemblage. Cette proportion est d'ailleurs nettement plus importante que dans les sites du Bassin garonnais. Ces produits sont principalement en quartz saccharoïde microcristallin et parfois en quartz laiteux ou en quartzite. Parmi ces éclats, six pièces correspondent à des grands éclats supports dont la longueur est égale ou supérieure à 10 cm. Ensuite, nous retrouvons des fragments de galets (10%) correspondant ici aussi à des débris/cassons issus d'une activité de fracturation de galets en quartz et pour un élément en jaspe/lydienne. Ils ne correspondent pas à des nucléus fragmentés/fragmentaires. Aucun galet testé ou percuteur n'est présent. Enfin, 10 pièces ont été interprétées comme « géofacts » puisqu'elles correspondent soit à des galets ne présentant aucune modification anthropique soit à des galets fracturés naturellement. Ces objets ont été retirés de la suite de l'étude. Comme pour la partie précédente, les caractéristiques pétrographiques, métriques, techniques et structurelles de cet assemblage sont présentées ci-dessous.

Données lithologiques et taphonomiques

La détermination des matières premières s'est fondée sur les études pétrographiques existantes pour cet espace donné. Il s'agit de travaux de recherches à l'origine menés sur les industries lithiques de la Caune de l'Arago (Wilson, 1986, 1988 ; Grégoire, 2000 ; Grégoire et al., 2007 ; De Lumley et al., 2021) à propos des zones d'acquisitions semi-locales (i.e. dans un rayon compris entre 15 et 20 km autour du site) dont certaines ont pu être identifiées notamment dans les dépôts alluviaux des fleuves côtiers de l'Agly et de la Têt. Par ailleurs, nous avons croisé les données pétrographiques

issues de la thèse de Collina-Girard (1975 p.10) avec celles provenant de notre mémoire de première année de master pour lequel nous avions réalisé des identifications macroscopiques fondées sur les échantillons de la lithothèque du CERP de Tautavel (Guibert, 2019 p.31). Les alluvions des terrasses quaternaires du Bassin du Roussillon sont connues pour livrer majoritairement des galets de quartz. Cet enrichissement est d'ailleurs graduel et de plus en plus important en remontant vers les nappes alluviales supérieures (Calvet, 1986, 1996 ; Debals, 1998 ; Got, 1967). À titre informatif, nous avions réalisé des décomptes de matières premières par mètre carré en surface sur le niveau de terrasse T3c en rive gauche de la Têt et à proximité des localités de la Llabanère I et II étudiées par J. Collina-Girard. Ces tests permettent de confirmer cet important enrichissement résiduel en éléments quartzeux représenté notamment à travers la composition actuelle pour le plan T3c : 68% de quartz ; 15% de quartzite ; 6% de grès-quartzite ; 5% de granitoïdes ; 3% de jaspe et 1% de schiste. Pour cette étude, nous avons choisi d'effectuer la sériation suivante : quartz laiteux (aspect blanc non translucide, prend une patine jaune/brun avec le temps) ; quartz saccharoïde (aspect blanc/beige à gris/bleu avec petits cristaux translucides) ; quartzite s.l (forte variabilité colorimétrique allant du gris verdâtre translucide au rouge brun uniforme) ; grès s.l (également très variable tant au niveau colorimétrique que granulométrique, certains quartzites « arénisés » peuvent ressembler à certains grès) ; jaspe brun ferrugineux (noir/rouge à passées lie-de-vin) ; silicites (fortement désilicifié indéterminable macroscopiquement). Cette classification est comme pour celle des assemblages du Bassin garonnais, totalement artificielle puisque la forte variabilité de certaines matières premières souvent accentuée par les processus taphonomiques est difficile à saisir et mériterait une étude pétrographique ciblée. Malgré ce constat, cela ne nous empêche pas d'observer si certaines familles lithologiques sont collectées de façon préférentielle et/ou exploitées différentiellement.

Dans ce cadre, les pièces de la Llabanère sont principalement en quartz saccharoïde (83%) ; en quartz laiteux (10%) ; en quartzite (4%) et occasionnellement en jaspe et en grès. L'ensemble du cortège lithologique est composé d'éléments naturellement présents dans les nappes alluviales environnantes. Le jaspe brun ferrugineux provient des formations paléozoïques des contreforts du massif du Canigou et il se retrouve dans des proportions diverses dans les niveaux de terrasses quaternaires sous forme de galets[39].

D'un point de vue taphonomique, l'ensemble des objets qui composent cet assemblage de la Llabanère présente un état d'éolisation globalement uniforme. L'aspect général des pièces varie entre une intensité moyenne à forte indiquant une exposition prolongée en surface. La lecture technique n'est pas affectée par ce voile « éolien ». Aucun remontage n'a pu être effectué mais cette série est typo-technologiquement « homogène » avec une bonne représentativité des plus petits éléments. Cependant, nous ne pouvons être certain de la (sub)contemporanéité de ces artefacts du fait même de leur contexte géoarchéologique.

[39] Voici également une description récente : « *Les jaspes sont connus dans le voisinage de Villefranche-de-Conflent et sont disponibles sous forme de gros blocs roulés sur les hautes terrasses de la Têt, à hauteur de Vinça. Des nodules et galets de dimensions plus modestes sont présents très rarement dans les alluvions anciennes de la Têt à partir de Millas et jusqu'à Canet-en-Roussillon* » ; « *Description pétrographique : texture fine et hétérogène à éléments nombreux et jointifs (packstone). Structure et minéralogie : jaspe très ferrugineux, d'aspect métallique, grenu ou vacuolaire. Matrice invisible de silice composée essentiellement de radiolaires de 35 à 90 µm, imprégnée total d'hydroxydes brunâtres* » (De Lumley et al., 2021 p.105).

Données métriques

Cette partie détaillera les données métriques des principales catégories typo-technologiques de la Llabanère. Ces données statistiques nous permettent de visualiser leur distribution volumétrique suivant trois indices principaux (allongement, finesse 1 et finesse 2) ainsi qu'une « boîte à moustaches » de leurs répartitions massiques. Par ailleurs, cette analyse descriptive autorise également à illustrer les types de relations (et leurs tendances) entre catégories dimensionnelles et types d'objets (éclat à dos, chopper, etc).
Ainsi nous présenterons ces données selon trois paragraphes distincts suivants :

- Les éclats et fragments d'éclats ;
- Les nucléus, fragments de galets et géofacts ;
- Les macro-outils.

a) Les éclats et fragments d'éclat :

Cette première catégorie typo-technologique regroupe un total de 123 pièces. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes : 59 mm de longueur, 50 mm de largeur et 20 mm de largeur pour une masse moyenne de 95 g. La masse totale est d'environ 11,7 kg. Le premier biplot (fig.109 : A) permet de représenter les différents types d'éclats (sans cortex, semi-corticaux, d'entame et à dos) ainsi que les quelques fragments d'éclats en fonction de leur indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression linéaire. Nous pouvons observer que les éclats d'entame (en vert) se distinguent des autres par globalement une largeur plus importante que leur longueur. Les éclats semi-corticaux (en orange) sont plus longs que larges et les éclats à dos (en rouge) et sans cortex (en bleu) présentent des distributions assez similaires. De même, les fragments d'éclat (en violet) sont logiquement situés dans les valeurs les plus faibles et se répartissent de façon hétérogène. Le deuxième biplot (fig.109 : B) illustre ces différents types de produits en fonction d'un indice de finesse 1 (L/e). Celui-ci montre une dispersion des valeurs moins forte que pour l'indice précédent même si quelques valeurs extrêmes sont présentes. Le troisième biplot (fig.109 : C) permet de visualiser ces mêmes catégories en fonction de leur indice de finesse 2 (l/e). Là-aussi, une partie des éclats d'entame (en vert) s'individualise nettement en témoignant de largeurs et d'épaisseurs supérieures à la moyenne. Les autres types d'éclats se distribuent de façon similaire et nous retrouvons les mêmes catégories aux extremum (fragments d'éclat et éclats d'entame). Enfin, la boîte à moustache (fig.109 : D) représente la répartition de la masse de ces objets. Celle-ci est asymétrique par rapport à la médiane et avec « une moustache du haut » très développée. Ce graphique nous apprend également que 75% des pièces ont une masse inférieure ou égale à 140 g et que neuf éclats ont une masse supérieure à 250 g. Parmi ceux-ci, six correspondent morphométriquement à de grands éclats qui portent d'irréfutables traces de percussion (talon, bulbe, conchoïde, ondes de choc, etc.).

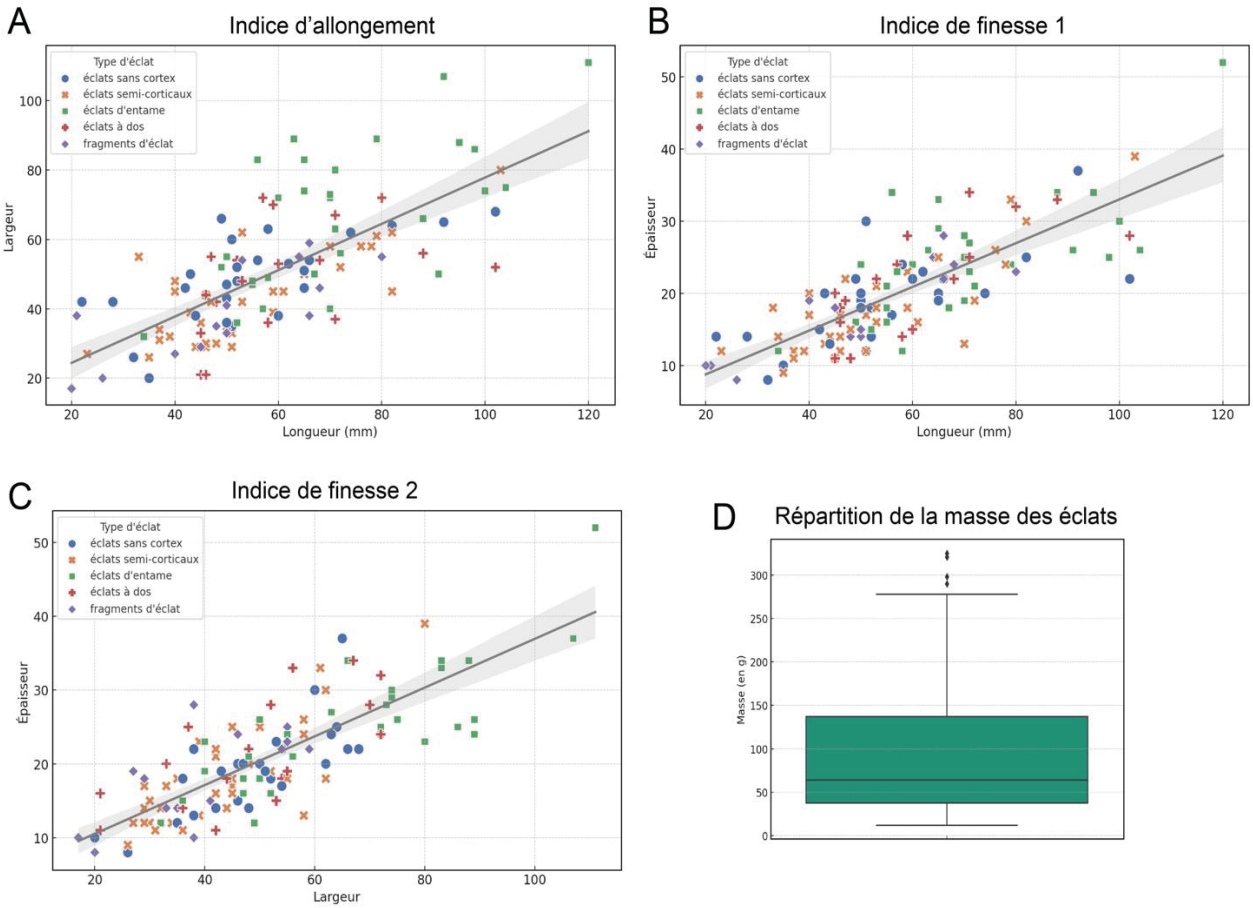


Figure 109. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat de la Llabanère. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, fragments de galets et géofacts :

Cette deuxième classe d'objets rassemble 234 pièces qui représentent environ 64% de l'assemblage de la Llabanère. Les dimensions moyennes des objets de cette classe sont les suivantes : 76 mm de longueur, 58 mm de largeur et 40 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 553 g et une masse totale de 129,473 kg. Nous avons procédé comme pour les séries antérieures à une analyse statistique croisée et descriptive sur un ensemble d'objets regroupant des nucléus, des fragments de galets et géofacts. L'intérêt de cette analyse est de pouvoir observer les types de relations volumétriques entretenues par les différentes catégories d'objets que ce soit des artefacts ou même ici quelques géofacts. De fait, trois indices dimensionnels sont observés (fig.110 : A, B, C) ainsi que la distribution massique de l'ensemble des objets (fig.110 : D). Le premier biplot permet de visualiser des distributions similaires entre les trois catégories. En effet, les fragments de galet (en orange) sont logiquement en moyenne moins longs que les nucléus. Les géofacts (en vert) s'insèrent dans la variabilité morphométrique des nucléus (en bleu) et les nucléus peuvent être scindés en au moins deux groupes dimensionnels. Les deuxième et troisième biplots (fig.110 : B et C) confirment et accentuent ces observations notamment concernant la présence de deux groupes distincts parmi les matrices productionnelles. À présent, la lecture de la boîte à moustaches (fig.110 : D) confirme la présence de certains éléments aux valeurs « extrêmes ». Ainsi, le graphe nous apprend que 75% des pièces ont une masse inférieure ou égale à environ 800 grammes. Une asymétrie vers le haut

de la boîte à moustaches indique la présence de groupes de pièces nettement plus volumineuses que la moyenne confirmant nos observations précédentes. En effet, il s'agit de huit pièces ayant une masse supérieure à 1600 g et correspondant uniquement à des nucléus. À partir de cela, il sera intéressant de voir si les caractéristiques volumétriques de ces matrices se corrèlent avec des objectifs productionnels spécifiques.

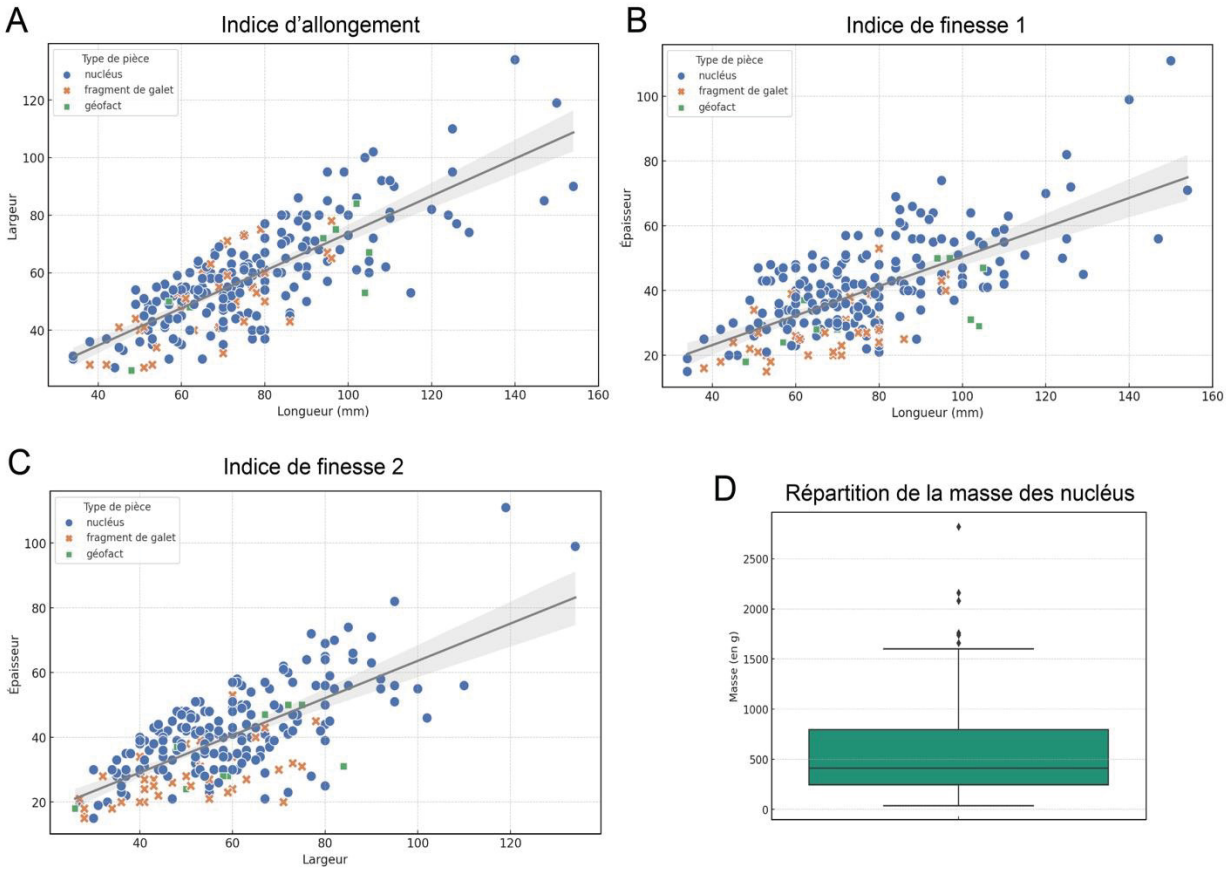


Figure 110. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, fragments de galet et géofacts de la Llabanère. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Cette dernière catégorie rassemble un total de 8 objets présentant les dimensions moyennes suivantes : 83 mm de longueur, 70 mm de largeur et 37 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 360 grammes pour une masse totale de 2881 grammes. Contrairement aux assemblages garonnais, ces macro-outils n'ont pas été sériés suivant une typologie classique des objets du Paléolithique ancien/moyen. En effet, leur faible effectif et la forte dispersion des valeurs ne rendaient pas opérant ce type de visualisation (fig.111 : A, B, C). Selon nous, la forte dispersion des valeurs expliquée en partie par le faible effectif analysé qui peut également trouver des réponses dans la présence de certains critères volumétriques (convexités, planéités, saillances, etc) non quantifiés par l'application de cette grille de lecture statistique. Comme nous l'avons déjà souligné *supra*, ces observations sont récurrentes dans les assemblages étudiés. Une « cohérence » volumétrique est tout même reflétée à travers la boîte à moustaches de la répartition de la masse

des macro-outils (fig.111 : D). En effet, celle-ci est plutôt homogène même si l'on peut observer une légère asymétrie vers une valeur maximale atteignant 560 g.

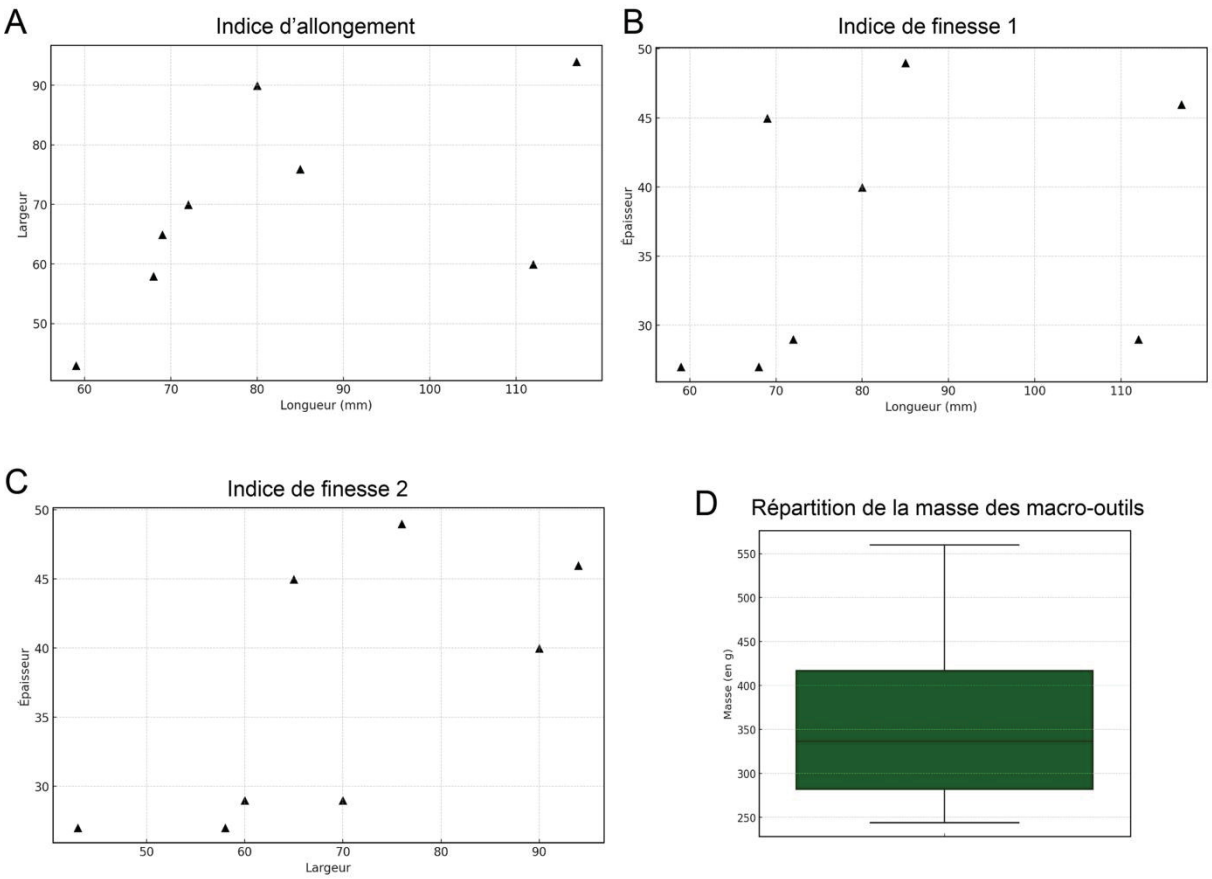


Figure 111. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de la Llabanère. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

13.3. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage

L'étude de l'assemblage de la Llabanère a été menée suivant le même protocole analytique qu'adopté jusqu'à présent. Les résultats de l'analyse seront présentés en deux sous-parties : une première nous permettant de présenter l'ensemble des aspects productionnels détaillés à partir des types et caractéristiques des matières premières, de la nature du support, de l'agencement des négatifs d'enlèvements ainsi que de la répartition et de la morphologie des zones corticales/naturelles. Une seconde partie est consacrée à la jonction entre les objectifs identifiés de la phase de production avec les intentions structurelles reflétées en partie par la documentation de la variabilité de la boîte à outils de l'assemblage. Enfin, cette dernière partie proposera des technotypes d'outils partageant les mêmes structures volumétriques et agencements de parties actives pour l'outillage massif et des mêmes agencements d'UTF pour le petit outillage.

Les schémas opératoires de production

L'analyse de l'assemblage débutera par la description des schémas opératoires de production. Ces derniers sont développés à partir de trois types d'objets principaux : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. L'ensemble de ces classes typologiques regroupe un total de 317 artefacts. À partir de ce stade de l'analyse, les géofacts disparaissent de nos données et réflexions. Cette première phase dite productionnelle commence par la présentation des méthodes et modalités de débitage à travers l'analyse des nucléus et des éclats. Puis elle se poursuit via celles des objets façonnés et des schémas opératoires de façonnage. Comme nous l'avons déjà énoncé, cette analyse productionnelle est fondée sur la reconstitution des intentions et des gestes techniques par le biais de la mobilisation de la notion de schéma conceptuel (Perlès, 2016) et la réalisation systématique d'une lecture diacritique des pièces (Dauvois, 1976).

a) Les nucléus (n=186) :

Les nucléus de l'assemblage de la Llabanère rassemblent un total de 186 pièces. Les matières premières utilisées correspondent principalement à des galets en quartz saccharoïde blancs à jaunes et pour quelques pièces à des galets en quartz laiteux, en quartzite, en grès ou en jaspe. Ces modules sont probablement collectés directement dans les nappes alluviales environnantes qui jouent le rôle de réservoir. Les matrices ont une morphologie (sub)ovoïde (n=102) ou cubique (n=84). Le plan de frappe est exclusivement cortical signifiant qu'il n'est jamais préparé. Comme détaillé jusqu'ici, ces critères pétrographiques, morphologiques et volumétriques illustrent la place prépondérante occupée par l'opération technique d'affordance dans la succession des choix opérés par les groupes préhistoriques. Par ailleurs, les sections des matrices sont plan-convexes (n=165), sécantes (n=19) et abruptes (n=2). En outre, l'observation de points d'impacts bien localisés sur les corniches, de contre-bulbes marqués complétée par la forme et la concavité des négatifs d'enlèvements indique la présence de deux techniques principales de taille : la percussion directe à la pierre dure à main levée et la percussion sur enclume.
Trois conceptions de débitage ont été identifiées :

- Une première consistant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;
- Une deuxième qui s'applique à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents ;
- Une troisième que l'on peut qualifier « d'orthogonale » algorithmique puisque les matrices sont débitées suivant des séquences alternantes d'enlèvements successifs.

À l'intérieur de ces conceptions, une variabilité existe et elle se manifeste à travers une organisation des enlèvements et des modalités spécifiques. En effet, la deuxième conception peut être « hiérarchisée » ou « non hiérarchisée » sur des modules hétérométriques. Ces modalités permettent de singulariser l'agencement des enlèvements et le « lieu » du débitage.

En complément, d'un point de vue quantitatif, les nucléus de la Llabanère témoignent en moyenne de 6 enlèvements visibles par matrice. Ci-après, sont détaillées les différentes conceptions de débitage observées (fig.117). L'exploitation des matrices s'est effectuée suivant les schémas opératoires de production suivants :

- Un **SOp 1** qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.
- Un **SOp 3** qui regroupe des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents par volume utile. Les surfaces de plan de frappe et de contrecoup sont ici également « hiérarchisées » (unifaciale).
- Un **SOp 4** qui rassemble des matrices « centripètes » débitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents. Les surfaces de plan de frappe et de débitage ne sont pas « hiérarchisées » et peuvent être interverties/alternées au cours de l'exploitation (bifaciale).
- Un **SOp 6** se manifestant pour la première fois jusqu'ici et qui rassemble des matrices à enlèvements orthogonaux alternants dans le cadre d'un débitage dit « algorithmique ». En effet, chaque série débute par un primo-enlèvement qui crée logiquement une surface de débitage plane (a) se transformant en surface de plan de frappe (b) et ainsi de suite. Cet algorithme (a-b-a-b) se poursuit en fonction des exigences/objectifs de l'artisan mais également de façon empirique tant que les caractères morpho-techniques maintenant un degré d'efficience du débitage sont présents. Il en résulte des matrices morphologiquement très hétérogènes (certaines diminutives et d'autres peu exploitées).

- Schéma opératoire de production 1 (n=117)

Ce premier schéma opératoire est le mieux représenté dans cette série puisqu'un total de 117 nucléus le composent. Les matrices de ce SOp 1 se partagent entre une morphologie (sub)ovoïde ou cubique et présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 79x60x44 mm pour une masse moyenne de 525 g. Ces nucléus ont généré en moyenne 6 éclats visibles à morphologie des bords plutôt (sub)quadrangulaire et irrégulière. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées suivant une modalité exclusivement périphérique (fig.112). La surface de plan de frappe ne fait pas l'objet d'une préparation et les enlèvements sont sécants uniques ou suivant des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Les stigmates présents sur les nucléus indiquent un emploi préférentiel de la percussion sur enclume. En outre, nous n'avons pas constaté de traces signalant la potentielle présence de l'emploi d'une percussion lancée sur percuteur dormant.

Figure 112. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 3 (n=36)

Les nucléus répondant à ce schéma opératoire possèdent une morphologie également (sub)ovoïde ou cubique avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 70x59x35 mm pour 514 grammes. Ces nucléus sont en moyenne légèrement moins volumineux que ceux du SOp précédent (fig.113). De même, les matrices de ce groupe témoignent en moyenne de la production de 5 éclats visibles à morphologie des bords ovalaires, divergents et convergents. Les surfaces de débitage et

de plan de frappe peuvent être dites « hiérarchisées » puisque le volume utile exploité correspond à une convexité centrale bien ciblée. Par ailleurs, la surface de plan de frappe située en périphérie de la matrice n'est pas préparée et les enlèvements sont sécants suivant des séries courtes ou des enlèvements uniques par rapport au plan d'intersection. Enfin, la principale technique employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main libre.

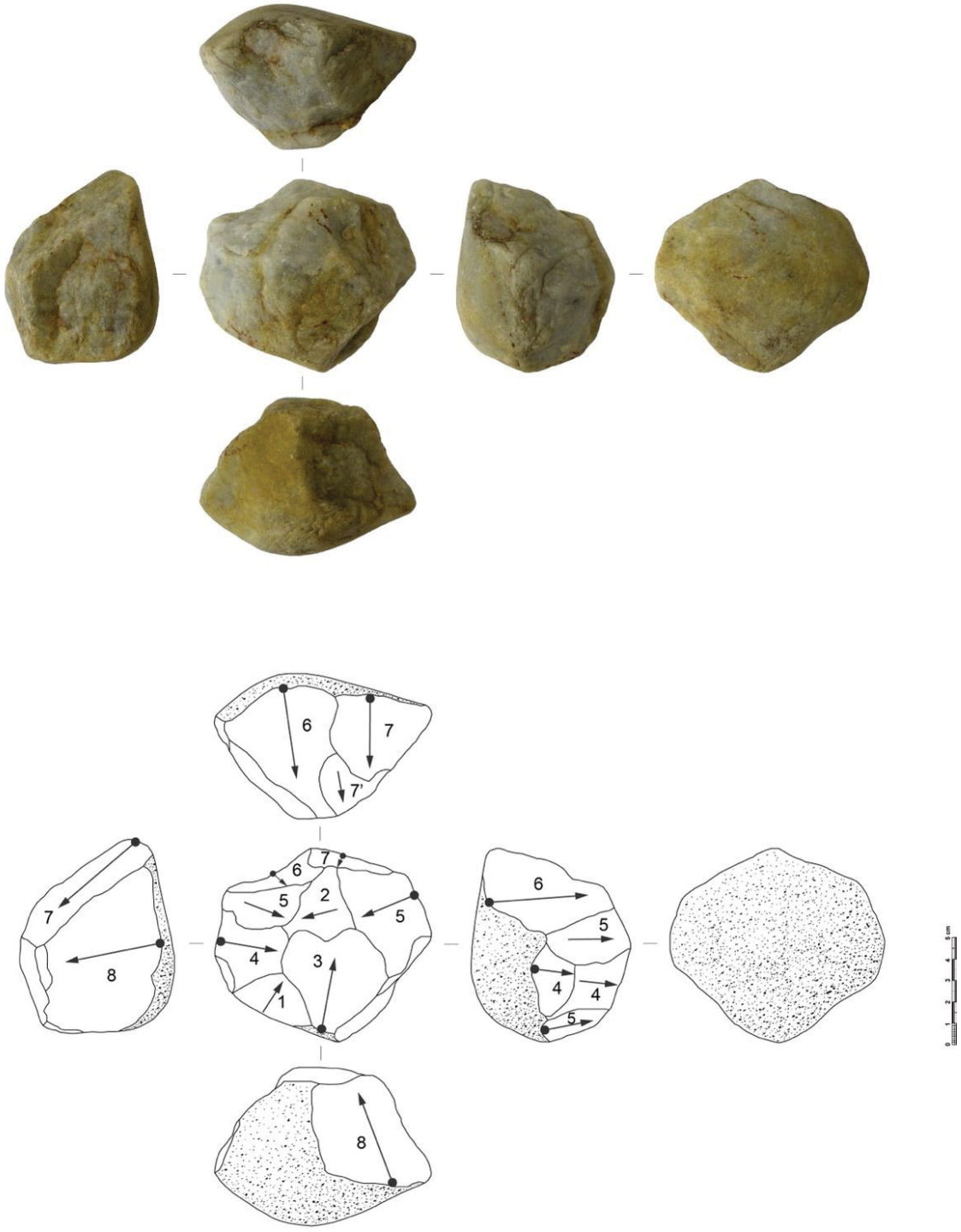


Figure 113. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 4 (n=26)

Ce schéma opératoire regroupe des nucléus issus de galets principalement (sub)ovoïdes et quelques fois cubiques attestant des caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 81x63x43 mm pour 542 g. Ce SOp est très hétérogène d'un point de vue volumétrique. En effet, il rassemble des nucléus à enlèvements centripètes bifaciaux aux dimensions moyennes (fig.114) ainsi que 3 nucléus « massifs » ayant produit des grands éclats (fig.115). D'ailleurs, ces matrices ont généré plus d'éclats que les schémas opératoires précédents avec une moyenne totale de 9 négatifs d'éclats visibles : à bords ovalaires, morphologie convergente ou (sub)quadrangulaire (avec quelques éclats à dos). Pour les matrices de ce SOp, les surfaces de débitage et de plan de frappe ne sont pas hiérarchisées et peuvent être interverties suivant le volume utile visé. La morphologie de la section du plan de frappe est entretenue par l'alternance des enlèvements « bifaciaux ». Cependant, cette exploitation n'affecte pas nécessairement l'ensemble du volume du galet comme en témoigne le débitage « préférentiel » unifacial de certaines pièces qui se situe davantage au niveau des convexités naturelles exploitables : il y aurait donc un « ciblage » renvoyant à une organisation systématique du débitage (fig.115). De fait, ici aussi la surface de plan de frappe est localisée en périphérie du galet et les enlèvements sont exclusivement sécants par rapport au plan d'intersection matérialisés par des séries courtes. Enfin, les stigmates de taille révèlent l'utilisation probable de la technique de la percussion directe au percuteur dur à main levée et occasionnellement sur enclume pour l'extraction des plus grands éclats (fig.115).

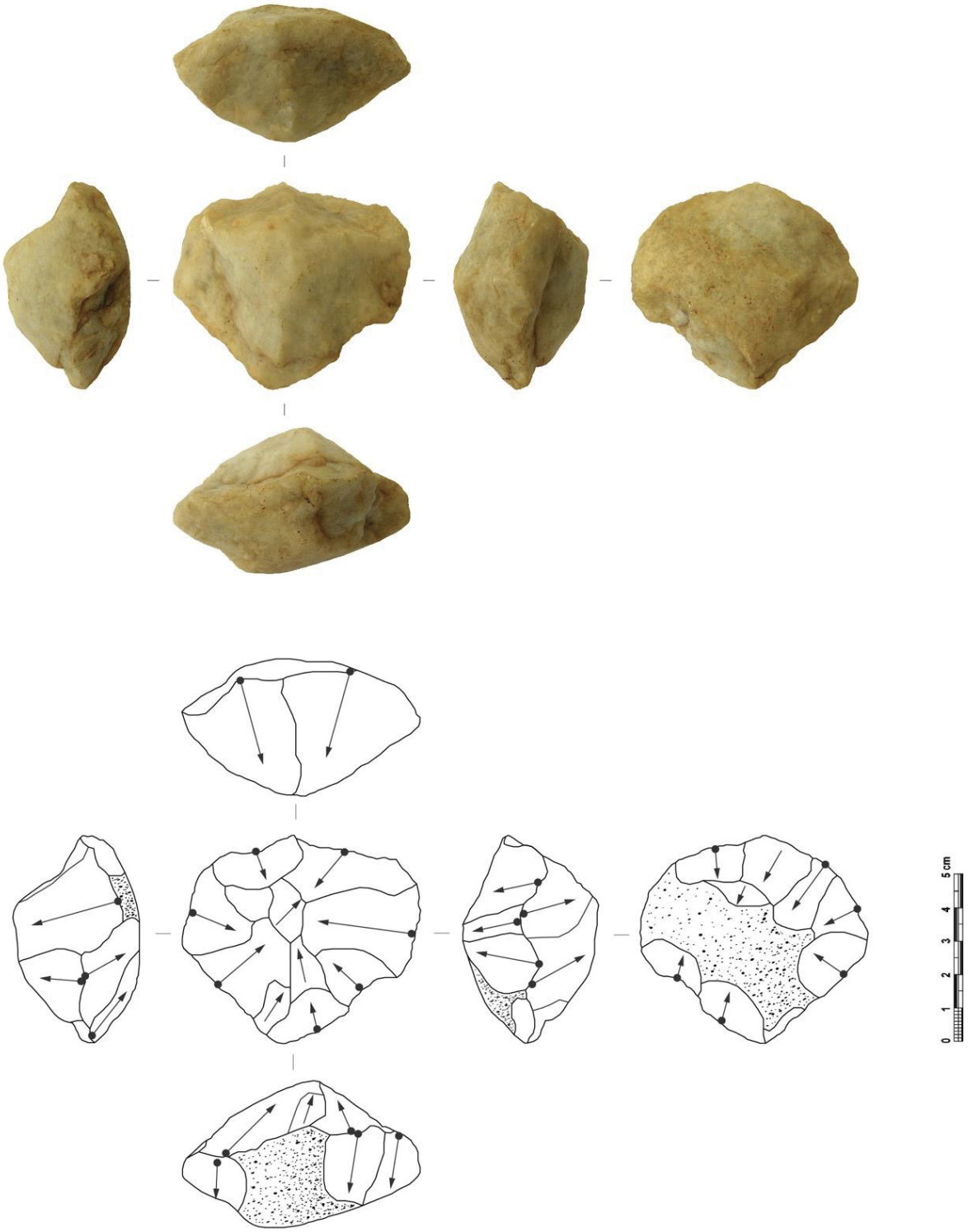


Figure 114. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes non hiérarchisé (SOp 4) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm.

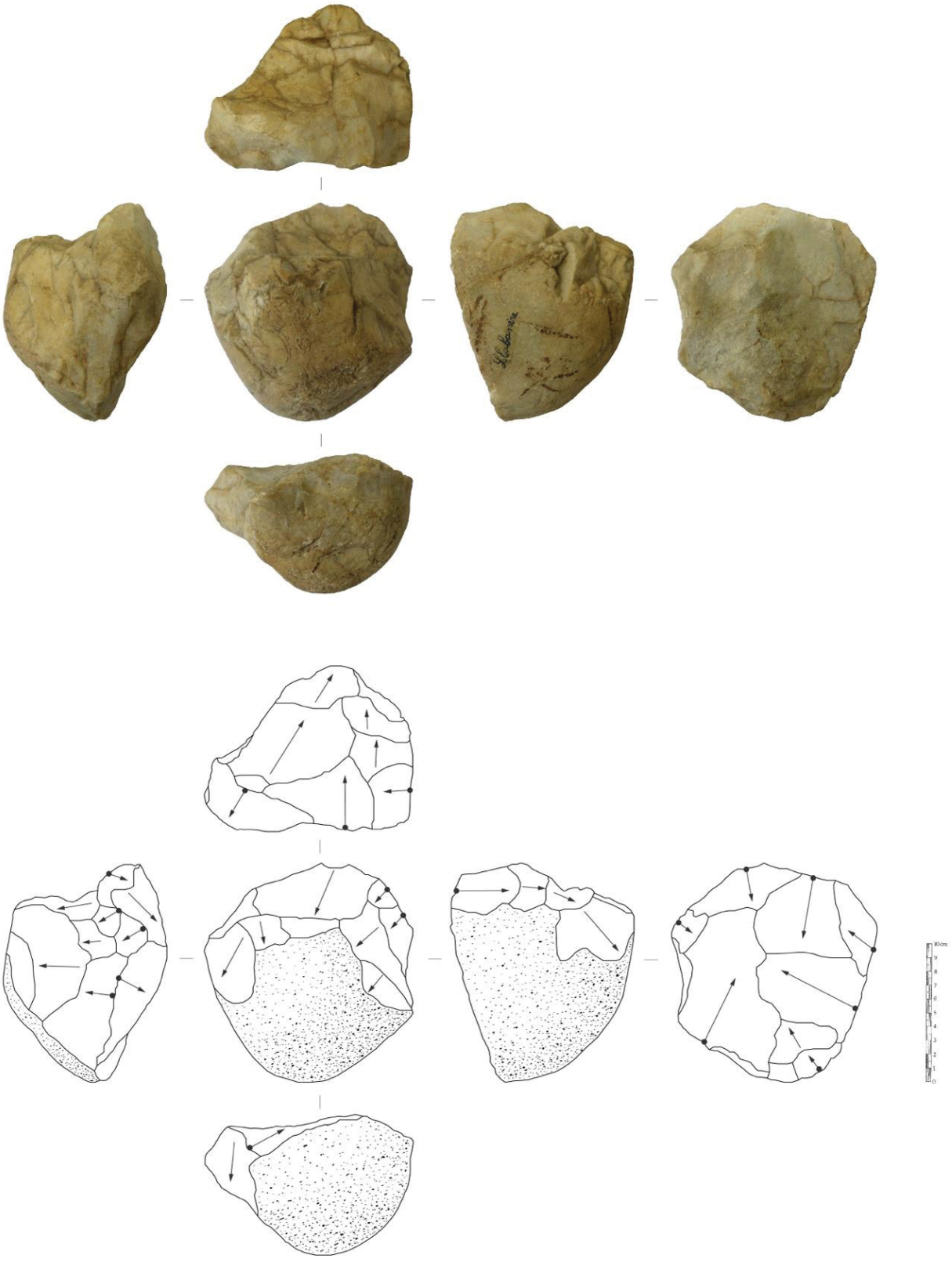


Figure 115. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes non hiérarchisé (SOp 4) producteur de grands éclats de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production 6 (n=7)

Les nucléus de ce schéma opératoire ont une morphologie plutôt cubique, très variable et possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 75x53x43 mm pour 518 g. Ces matrices ont produit en moyenne 7 éclats comme le montrent les négatifs d'enlèvements visibles à bords (sub)quadrangulaires ou irréguliers. Les surfaces de débitage et de plan de frappe s'invertissent suivant une exploitation orthogonale alternante d'un volume utile correspondant à une partie (sous volume) jusqu'à l'entièreté du bloc (plusieurs sous volumes) (fig.116). Le plan de frappe de la seconde séquence est par conséquent préparé par les négatifs d'enlèvements antérieurs et ainsi de suite. La technique exclusivement employée lors de ce SOp est celle de la percussion directe au percuteur dur à main libre.

Figure 116. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements orthogonaux alternants (SOp 6) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm.

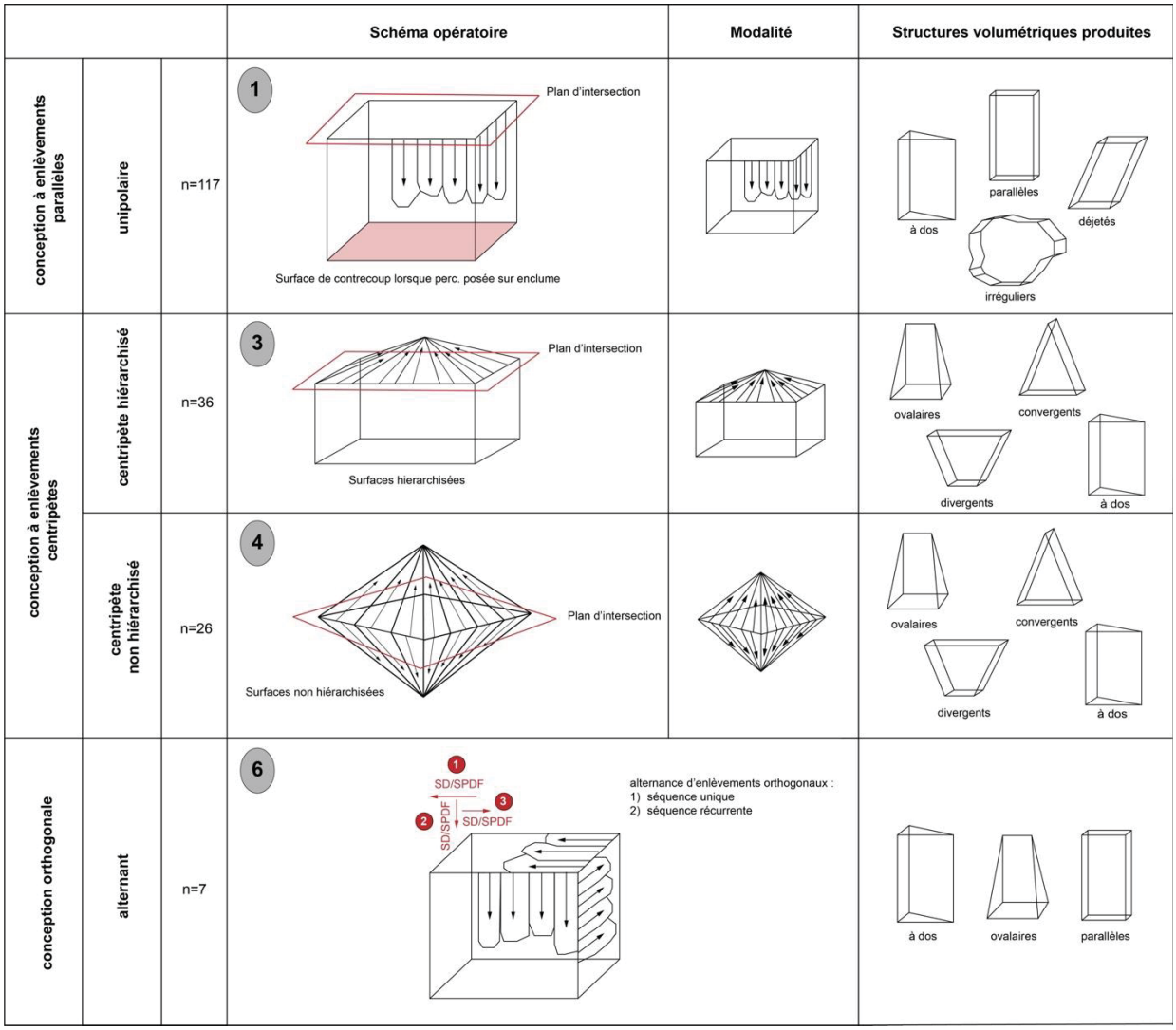


Figure 117. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de la Llabanère.

b) Les éclats et fragments d'éclats (n=123) :

Les éclats de l'assemblage de la Llabanère rassemblent un total de 123 pièces dont 14 fragments dont la majorité correspond à des fractures reconnaissables de type siret/cassures distales. Ces produits sont issus principalement de galets en quartz saccharoïde ainsi qu'en quartz laiteux et en quartzite. Les caractéristiques dimensionnelles et volumétriques de ces produits ont été évoquées dans une sous-partie précédente et permettent d'illustrer leur dispersion attestant d'une certaine hétérogénéité. Celle-ci peut en partie être mise au compte des biais de la série provenant du contexte géoarchéologique et de collecte de l'assemblage. Néanmoins, comme nous l'avons déjà précisé, cette série est analysée comme un ensemble. Les talons des éclats sont corticaux (n=45), non corticaux (n=42), mixtes (n=16) et absents (n=3). La nette dichotomie entre talons corticaux et non corticaux semble correspondre avec les schémas opératoires de débitage documentés. Les SOp 1 et 2 ne font pas l'objet d'un plan de frappe préparé alors que les SOp 3 et 4 via l'alternance des enlèvements livrent des surfaces de plan de frappe non corticales correspondant à des surfaces de débitage antérieures. Par ailleurs, les talons ont un angle variant en moyenne entre 105° et 140° avec la surface d'éclatement (fig.118). Les morphologies des bords indiquent ensuite que les éclats

sont principalement à bords parallèles, ovalaires et convergents ainsi que irréguliers et déjetés (tabl.16). Ces catégories morpho-typologiques s'intègrent plutôt bien dans les schémas opératoires de débitage documentés même si en proportion les éclats à bords parallèles sont peu représentés en regard de la présence majoritaire des matrices du SOp 1. Enfin, en observant les différentes catégories techniques d'éclats représentées (tabl.17), nous pouvons constater une prédominance des éclats semi-corticaux et d'entame dont 18 sont des éclats à dos. De même, une vingtaine de produits correspondent à des éclats plus « avancés » dans les séquences de débitage (éclats sans cortex = de plein débitage) tandis que 14 éclats correspondent à des éclats débordants.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	24	23
Ovalaires	23	21
Irréguliers	14	12
Déjetés	11	10
Divergents	16	15
Convergents	21	19
Total	**109**	**100**

Tableau 16. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	30	28
Éclats semi-corticaux	43	40
Éclats sans cortex	22	20
Éclats débordants sur une surface de débitage antérieure	14	12
Total	**109**	**100**

Tableau 17. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

Figure 118. Photographies de différents morpho-types d'éclats de la Llabanère.

c) Les macro-outils (n=10) :

Le macro-outillage de la Llabanère rassemble huit objets façonnés sur galet et de deux grands éclats supports. Ces outils ont été principalement conçus à partir de galets en quartz saccharoïde et plus occasionnellement en quartzite ou en jaspe ferrugineux/rouge lie-de-vin du Canigou. La part façonnée de cet outillage « lourd » provient de deux schémas opératoires de façonnage principaux :

unifacial partiel et bifacial partiel (fig.119). Tandis que la part débitée provient d'un schéma opératoire de débitage de grands éclats supports également représenté par certaines matrices productionnelles détaillées précédemment. Les caractères morphologiques des matrices indiquent que les galets collectés sont principalement ovalaires et les deux grands éclats ont des bords parallèles et convergents. Par ailleurs, aucune matrice mixte n'a été identifiée dans cet assemblage et les opérations techniques d'affordance restent ici globalement « équilibrées » à « prédominantes ». Celles-ci sont représentées par la sélection de galets à structures volumétriques symétriques ou asymétriques selon les deux axes considérés jusqu'à présent. Ainsi que par les faibles modifications des volumes et donc des caractères morpho-structuraux des matrices fonctionnelles. Dans la majorité des cas, ces modifications servent uniquement à la mise en place de la partie active transformative également nommée UTFt. De fait, les parties inférées comme préhensées sont entièrement maintenues « brutes » de transformations.

En complément des macro-outils issus du façonnage, les deux éclats supports sont débités suivant une direction longitudinale par rapport à leur longueur morphologique. Ces deux supports ont fait l'objet d'un aménagement unifacial de leur face supérieure permettant la mise en place de leur partie active transformative principale comme nous le reverrons. Dans ce cadre et en poursuivant, nous détaillerons dans la partie suivante les liens existants entre la phase productionnelle et les intentions structurelles.

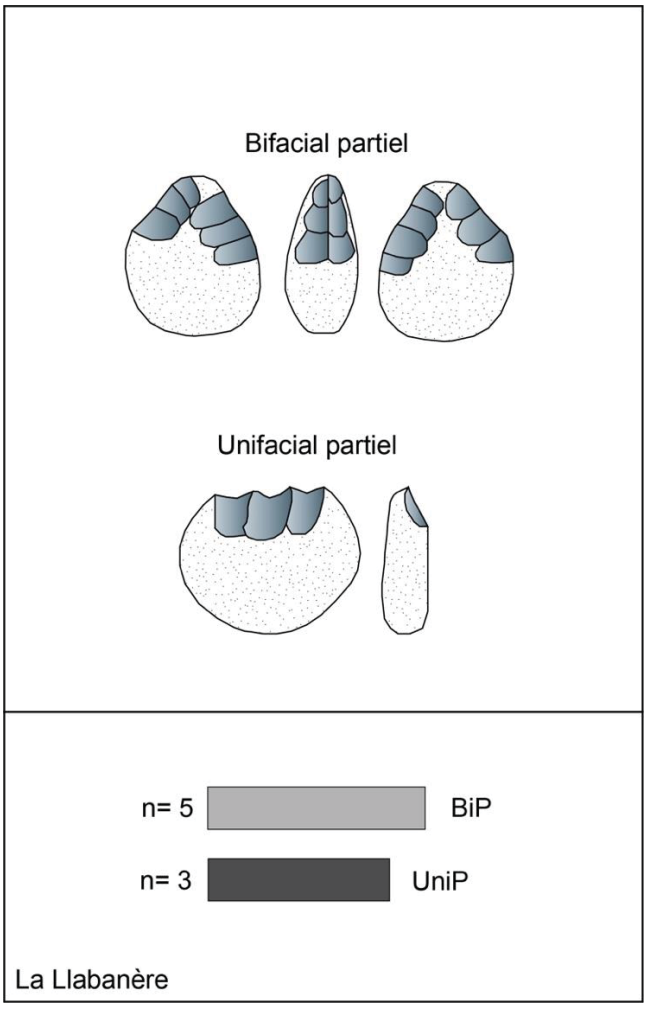


Figure 119. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de La Llabanère.

Les intentions structurelles

Suite aux résultats de l'analyse productionnelle, nous pouvons dès à présent faire ressortir quelques grandes tendances dans la structuration des produits de la Llabanère. Tout d'abord, les schémas opératoires de débitage renseignés à partir des nucléus et de leurs produits permettent d'observer un certain contrôle de la morphologie des éclats générés. En effet, les débitages dits « centripètes » produisent surtout des éclats à bords ovalaires, convergents et divergents alors que les débitages dits « parallèles » effectués principalement sur enclume engendrent des éclats à bords parallèles, déjetés, irréguliers dont certains à dos. Par conséquent, il découle de ces SOp des structures plus ou moins « récurrentes » possédant naturellement (i.e. sans retouche) des parties tranchantes potentiellement fonctionnelles. Ainsi, parmi les 123 éclats et fragments d'éclats 30 pièces ont été interprétées comme outils sur éclat potentiels.
En complément de ces produits du petit outillage. Les schémas opératoires de façonnage sont représentés par 8 objets inférés comme macro-outils *sensu stricto*. Ceux-ci ont été produits à partir de galets en quartz saccharoïde, quartzite ou jaspe suivant deux modalités principales : unifaciale partielle et bifaciale partielle. L'étude structurale permet de révéler la présence de deux types de structures volumétriques différents que nous présentons *infra* (fig.124). Ces structures sont les supports réceptionnant les parties actives dans leur singularité qui seront décrit lors de la présentation des technotypes de macro-outils. À partir de ces 8 objets façonnés et des 2 grands éclats supports, trois technotypes ont été constitués. Enfin, l'opération technique d'affordance se matérialise ici à travers la sélection de matrices possédant des caractéristiques morphométriques particulières telles que des convexités périphériques ou centrales adjacentes à des planéités ainsi que dans la faible (voire absence) de préparation des surfaces de plan de frappe. Comme nous l'avons déjà observé à de multiples reprises au sein des assemblages du Bassin garonnais, l'affordance s'exprime pour les pièces façonnées avec la présence d'un dos ou d'une base corticale à partir de laquelle se construit le futur outil. L'évaluation de cette opération technique est difficilement quantifiable pour ces objets, c'est pourquoi nous l'avons documentée qualitativement en fonction d'un rapport surface corticale/surface non corticale systématiquement en lien avec les caractères morpho-structuraux de ces surfaces.

a) Les outils sur éclat :

Au sein de l'assemblage de la Llabanère nous avons classé 30 pièces en outils sur éclat qui répondent à 3 technotypes d'outils majoritaires (fig.120). Nous ne repréciserons pas ici la grille analytique privilégiée et indiquons uniquement la priorité accordée à l'agencement du couple partie transformative/partie préhensible ainsi qu'aux caractères morpho-structurels de la partie active tranchante inférée lors de la construction des technotypes d'outils. Les trois groupes d'outils sont les suivants :

- Technotype n°1 : outil à tranchant mésio-distal/latéral rectiligne-convexe
- Technotype n°2 : outil à tranchant latéral concave
- Technotype n°3 : outil à tranchant mésio-distal/transversal denticulé

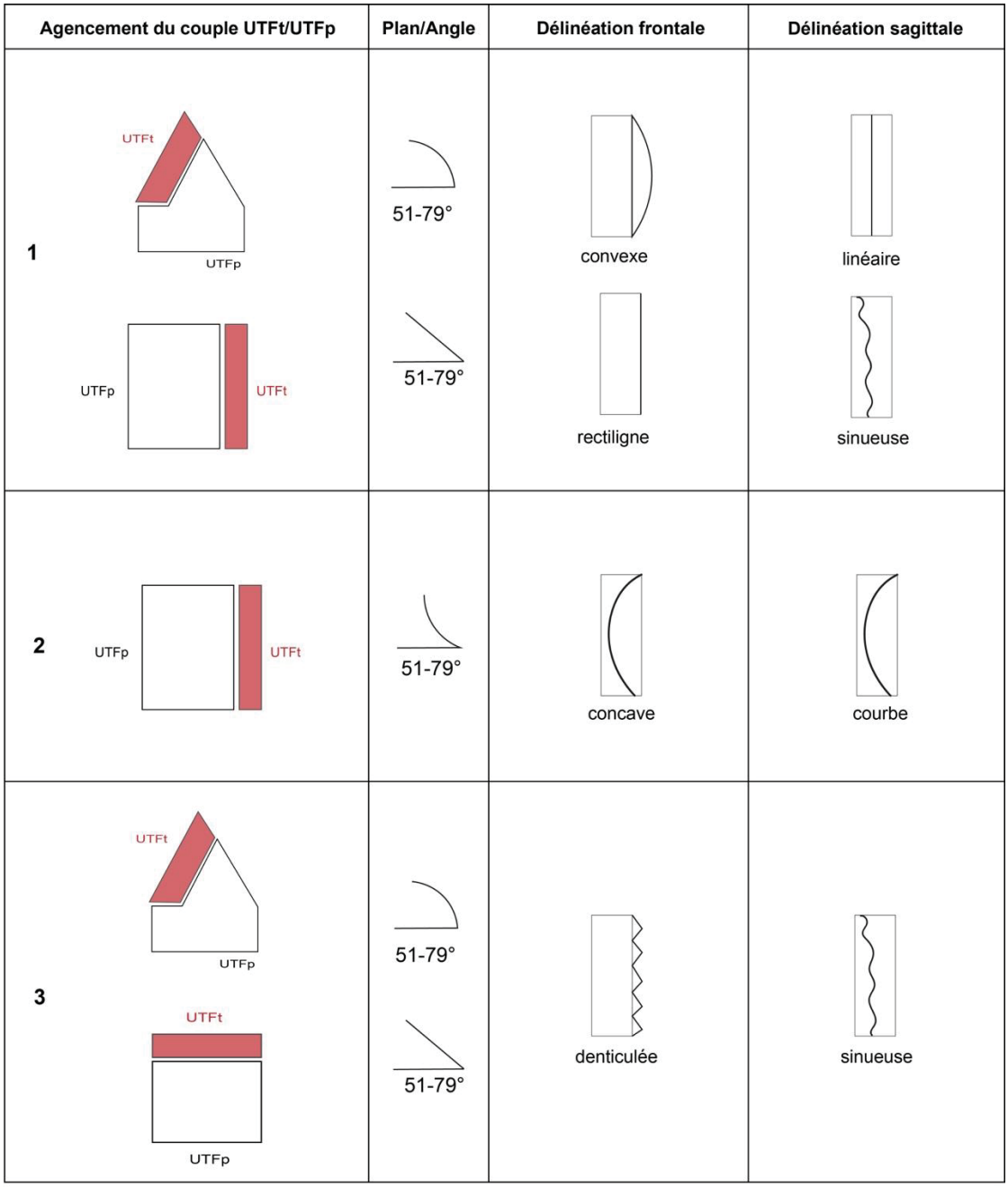


Figure 120. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat de la Llabanère.

Technotype n°1 (n=15)

Ce premier groupe d'outil regroupe un total de 15 pièces faisant de lui le plus représenté au sein de l'assemblage. Il se caractérise par des pièces à dos cortical ou non cortical opposé à une partie transformative latérale ou mésio-distale (type couteau à dos naturel). Les supports de ces petits outils proviennent exclusivement de galets en quartz saccharoïde et présentent des bords parallèles ou ovalaires ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 57 mm de longueur, 44 mm de largeur et 19 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 78 grammes. Ces éclats proviennent des deuxièmes et troisièmes générations dans la séquence de débitage et ont des talons principalement non corticaux et quelques fois mixtes ou corticaux. La partie active transformative est aménagée

par une retouche directe ordinaire localisée sur la face dorsale gauche de l'éclat pris en exemple (fig.121). Celle-ci permet de créer une UTFt convexe/rectiligne plutôt irrégulière en délinéation frontale et linéaire ou légèrement sinueuse en délinéation sagittale. Cette unique UTFt s'oppose à une UTF préhensée corticale ou non corticale matérialisée par un dos naturel. Enfin, l'angle de coupe de la partie transformative est plan-convexe ou biplan semi-abrupt oscillant entre 60° et 65°.

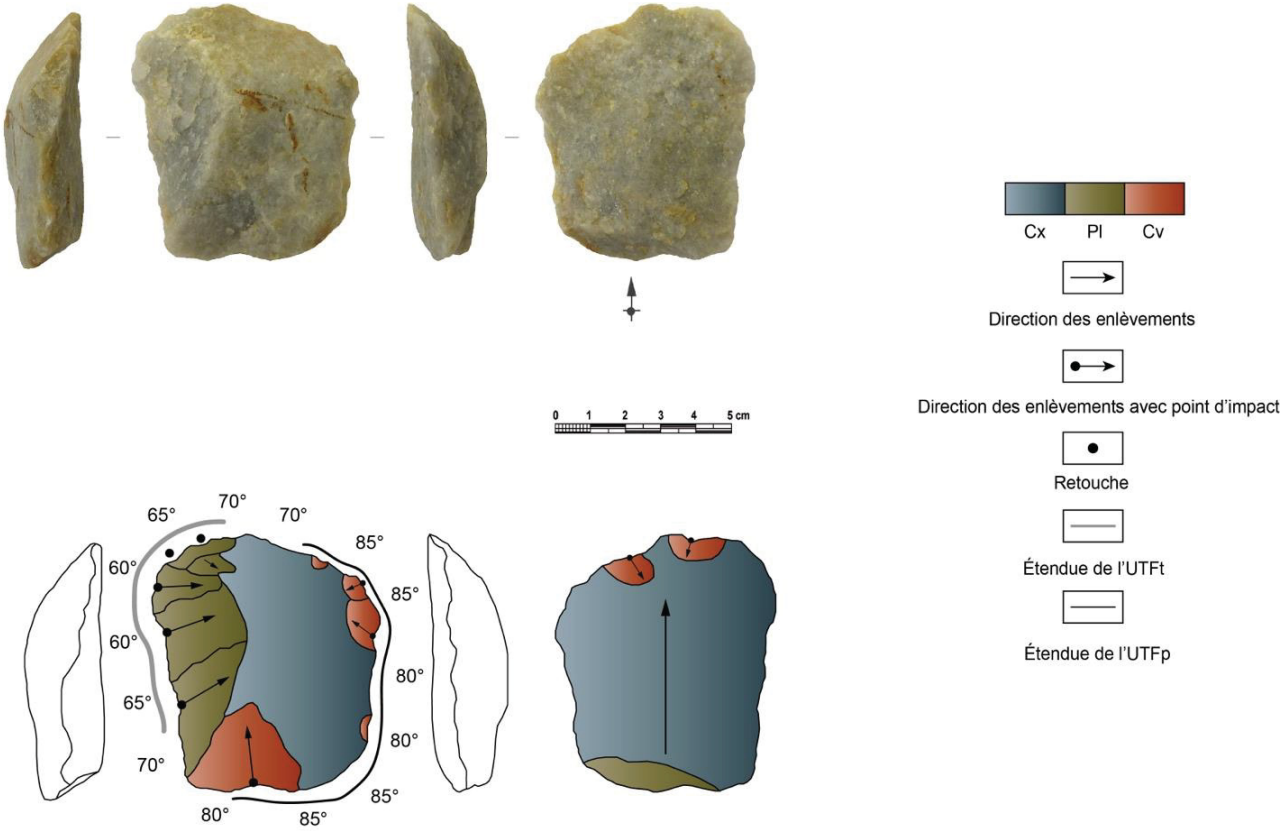


Figure 121. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°16 illustrant le technotype n°1 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=2)

Ce deuxième technotype d'outil rassemble uniquement deux pièces à encoche latérale. Ces éclats aux bords divergents et irréguliers sont issus de galets en quartz laiteux et saccharoïde. Ils présentent les dimensions moyennes suivantes : 44 mm de longueur, 43 mm de largeur et 14 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 62 grammes. Ces deux supports proviennent également des premières et troisièmes générations dans la séquence de débitage et ont des talons mixtes ou corticaux. L'UTF transformative est aménagée par une retouche directe principalement localisée sur le bord gauche de la face dorsale de l'éclat ainsi que par un ou deux enlèvements envahissants semi-abrupts. Cette action de retouche permet la création d'un tranchant concave en vue frontale et courbe en vue sagittale caractéristique de ce type de pièce (fig.122). De même, la partie transformative s'oppose/est adjacente à une UTFp corticale ou non corticale. Enfin, le dièdre de coupe de l'UTFt est plan-concave semi-abrupt variant entre 55° et 60°.

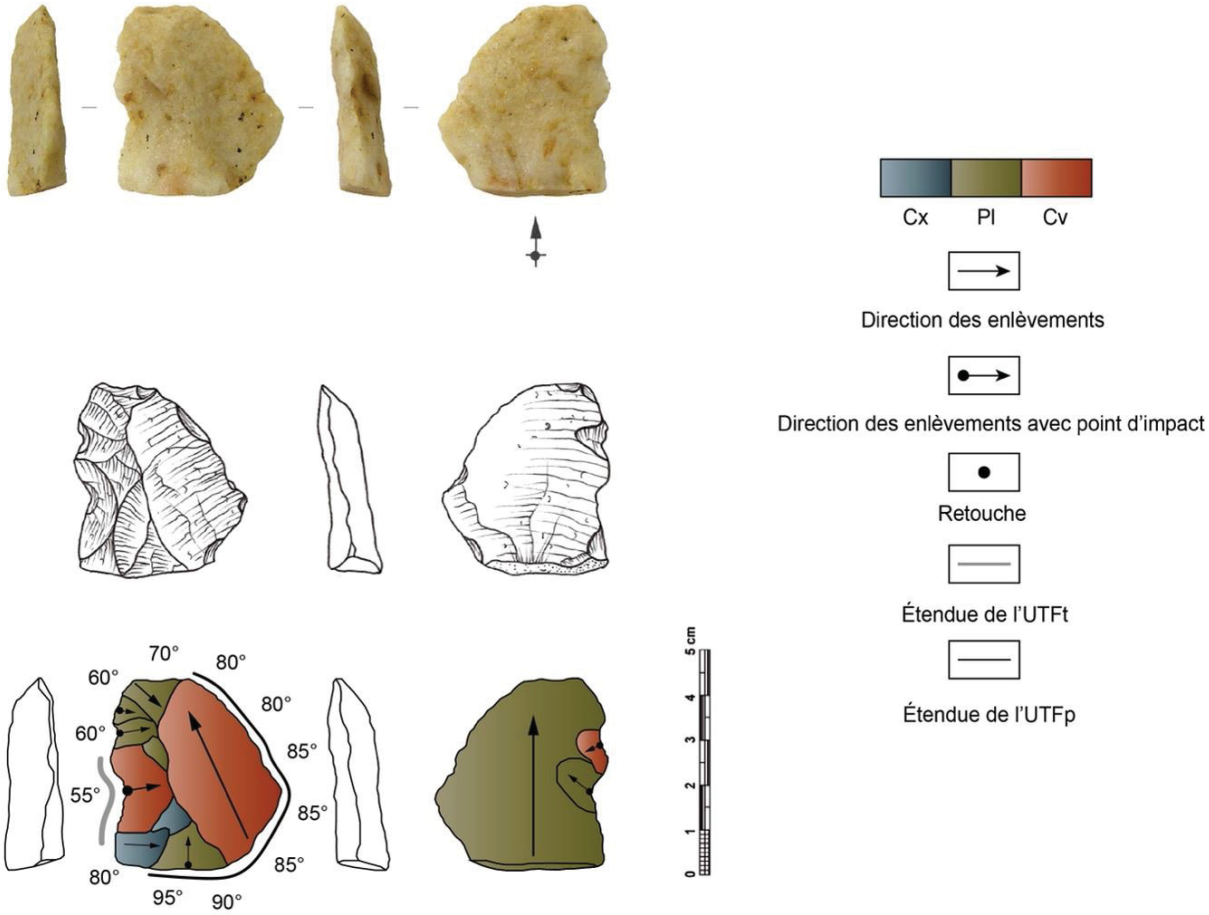


Figure 122. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°142 illustrant le technotype n°2 de la Llabanère (cliché, dessin et DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=13)

Ce troisième et dernier groupe d'outils sur éclat est composé de 13 pièces à tranchant mésio-distal ou transversal denticulé (fig.123). Les supports de ce groupe ont des bords principalement parallèles, déjetés ou légèrement convergents ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 62 mm de longueur, 56 mm de largeur et 22 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 96 g. Ces valeurs indiquent que les pièces de ce technotype sont globalement plus longues et larges que celles des autres groupes. Au niveau de leur production, ces éclats proviennent des première, deuxième ou troisième générations dans la séquence de débitage et présentent des talons corticaux ou non corticaux. Ce technotype rassemble des éclats qui possèdent une UTF transformative plutôt denticulée en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. Celle-ci est organisée par une phase de retouche directe ou alternante des parties distale ou mésio-distale des éclats suivant des enlèvements courts subparallèles. Opposée ou adjacente suivant la configuration de l'outil, l'UTF préhensible se matérialise dans certains cas par un dos ou une base corticale/mixte ou bien par un « encadrement » adjacente de l'UTFt comme on peut l'observer dans l'exemple *infra*. Enfin, l'angle de coupe est plan-convexe / biplan et semi-abrupt oscillant entre 55° et 65°.

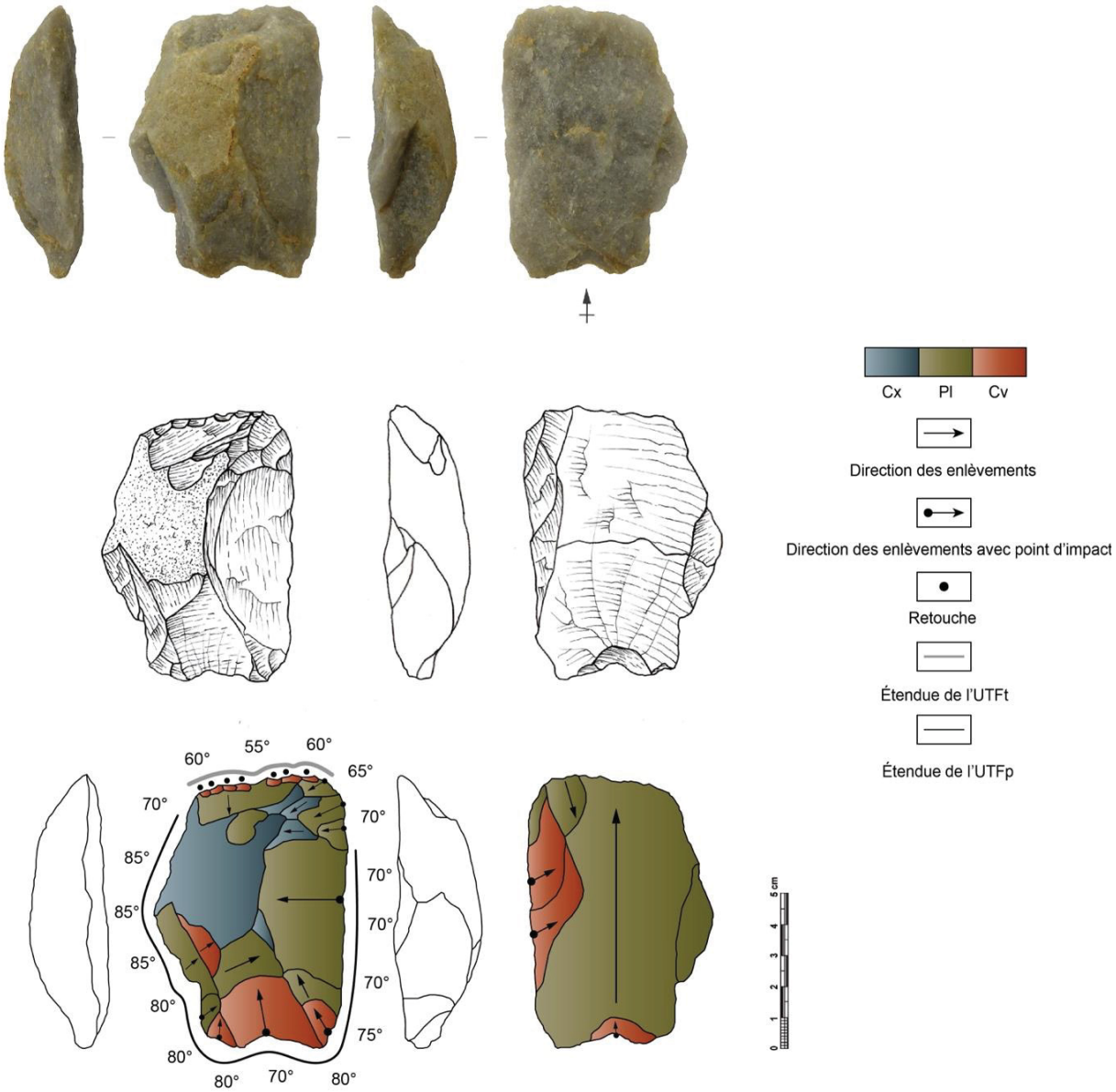


Figure 123. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°57 illustrant le technotype n°3 de la Llabanère (cliché, dessin et DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le macro-outillage de la Llabanère compte seulement 10 pièces. Seules huit pièces correspondent à des objets façonnés et deux à des grands éclats. La majorité de ces matrices ont été produites à partir de galets en quartz saccharoïde, deux proviennent de galets en quartzite tandis qu'une pièce est en jaspe du Canigou. Deux structures volumétriques principales ont été identifiées (asymétrique longitudinale ; asymétrique transversale) ainsi que 3 technotypes organisés autour de l'agencement systémique du couple UTFt/UTFp :

- Technotype n°1 : outil uni/bifacial à tranchant mésio-distal sur galet et grand éclat à structure asymétrique longitudinale

- Technotype n°2 : outil uni/bifacial à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°3 : outil bifacial à tranchant mésio-distal sur galet à structure asymétrique transversale

Comme énoncé précédemment, nous poursuivrons la description des groupes d'outils en les illustrant d'au moins un exemple représentatif.

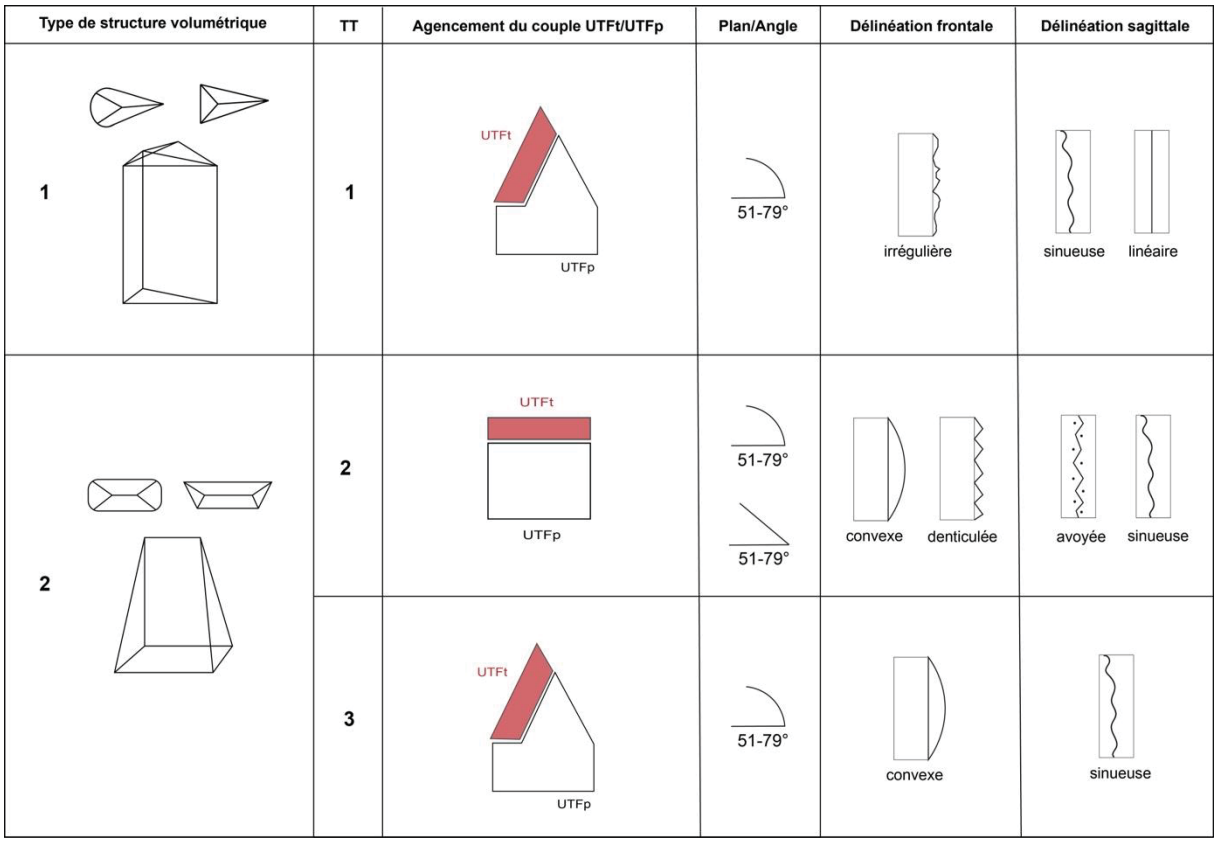


Figure 124. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils de la Llabanère.

Technotype n°1 (n=4)

Ce premier technotype du macro-outillage de la Llabanère est composé de quatre objets cubiques à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant mésio-distal. Les matrices de ce groupe présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 95x65x30 mm de moyenne pour une masse moyenne de 324 grammes et sont exclusivement produites à partir de galets de quartz saccharoïde ou laiteux. Tout d'abord, l'opération technique d'affordance est évaluée comme moyenne pour ces matrices puisqu'elle s'équilibre (à part égale) avec les opérations de débitage et de façonnage. En effet, elle se représente ici à travers le maintien de méplats ou de convexités périphériques jouant le rôle de parties potentiellement préhensées. Néanmoins, les phases de débitage des grands éclats supports et de façonnage sont tout aussi « importantes » dans la structuration de « l'outil fini ». L'exemple sélectionné (fig.125) correspond à un grand éclat aménagé unifacialement suivant des séries convergentes d'enlèvements directs. La succession de cette phase de confection d'enlèvements subparallèles permet la création d'une partie transformative principale localisée en position mésio-distale gauche. Cette configuration « bord/pointe » est irrégulière en

délinéation frontale et sinueuse ou linéaire en délinéation sagittale. L'UTFp est opposée et/ou adjacente matérialisée par un méplat latéral droit et une plage néocorticale convexe recouvrant une grande partie de la face dorsale de l'éclat support. Par ailleurs, une UTF dite bivalente semble se positionner en partie latérale gauche aménagée par un enlèvement envahissant créant une légère concavité. De même, les dièdres de coupe des outils de ce technotype sont plan-convexe semi-abrupts et ils oscillent entre 70° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal représenté par le méplat et convexités dorsale et basale.

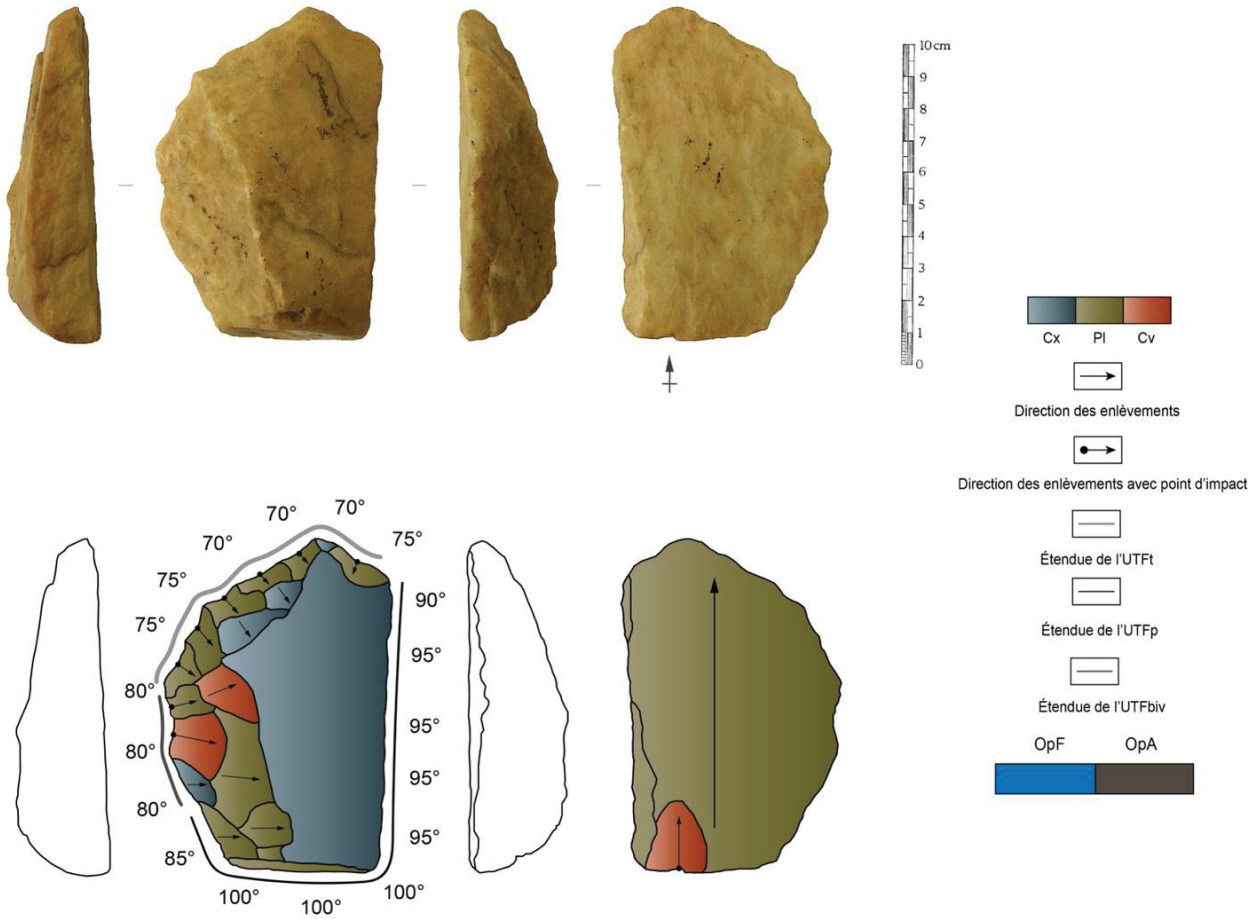


Figure 125. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°5 illustrant le technotype n°1 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=4)

Ce deuxième groupe d'outils rassemble également quatre pièces. Ces outils ont un tranchant transversal sur galets de quart saccharoïde, de quartzite et de jaspe à structure asymétrique transversale (fig.126). L'ensemble de ces pièces correspond typologiquement à des « galets aménagés ». Ces matrices ont une morphologie plutôt (sub)ovoïde ainsi que les caractéristiques volumétriques suivantes : 76 mm de longueur, 73 mm de largeur et 36 mm d'épaisseur pour une masse de 318 g. Au niveau de la construction des outils, l'opération technique d'affordance varie entre une affordance totale et moyenne puisque seule la partie active transformative est aménagée par quelques enlèvements unis ou bifaciaux alternants. À ce titre, l'aménagement de la partie distale

des matrices permet la création d'une UTF transformative convexe/denticulée en vue frontale et avoyée/sinueuse en vue sagittale. L'UTFp opposée est systématiquement corticale formée par des convexités naturelles périphériques et notamment par une base convexe au sein de laquelle est localisé le centre de masse de l'objet. Enfin, le plan de coupe est plan-convexe/biplan semi-abrupt et varie entre 65° et 80°.

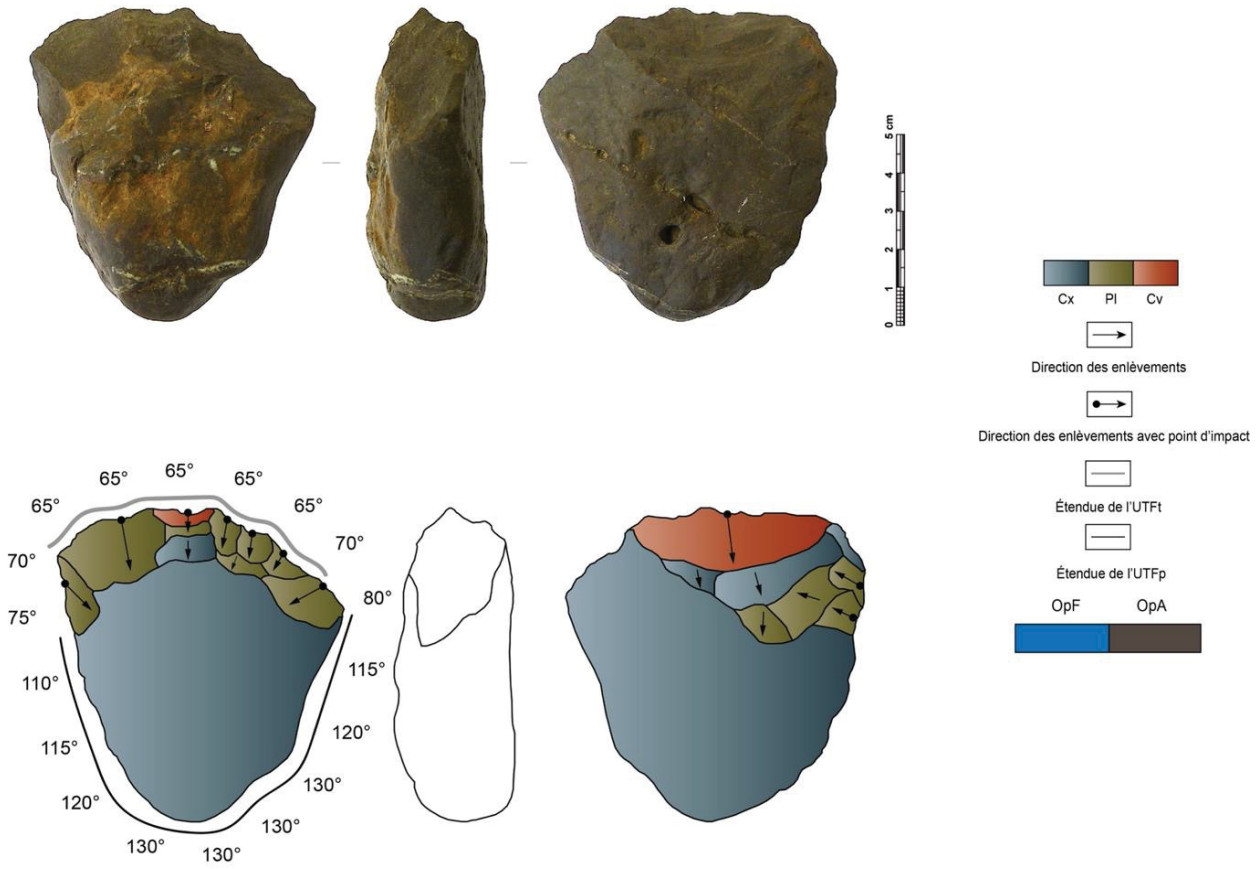


Figure 126. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°32 illustrant le technotype n°2 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=2)

Ce troisième et dernier technotype des macro-outils de la Llabanère compte seulement deux outils sur galet en quartz saccharoïde. Ces pièces présentent un tranchant mésio-distal sur des matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal (fig.127). Leur morphologie globale est (sub)ovoïde avec des dimensions moyennes suivantes : 93 mm de longueur, 80 mm de largeur et 46 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 459 g. L'opération technique d'affordance n'est pas ici totale plutôt « moyenne » car la construction de l'outil autour de la base convexe corticale s'équilibre avec les modifications morphologiques et structurelles résultant de l'opération technique de façonnage. L'UTF transformative est aménagée suivant des enlèvements de façonnage bifaciaux parfois alternants sans véritablement de phase de confection proprement dite du tranchant. Les caractères morpho-structuraux recherchés semblant « en place » après le façonnage. La partie transformative est donc convexe en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. L'UTF

préhensible est quant à elle convexe et entièrement corticale et héberge le centre d'équilibre massique des matrices. Enfin, l'UTFt possède un plan de coupe plan-convexe avec un angle semi-abrupt d'environ 70° à 75°.

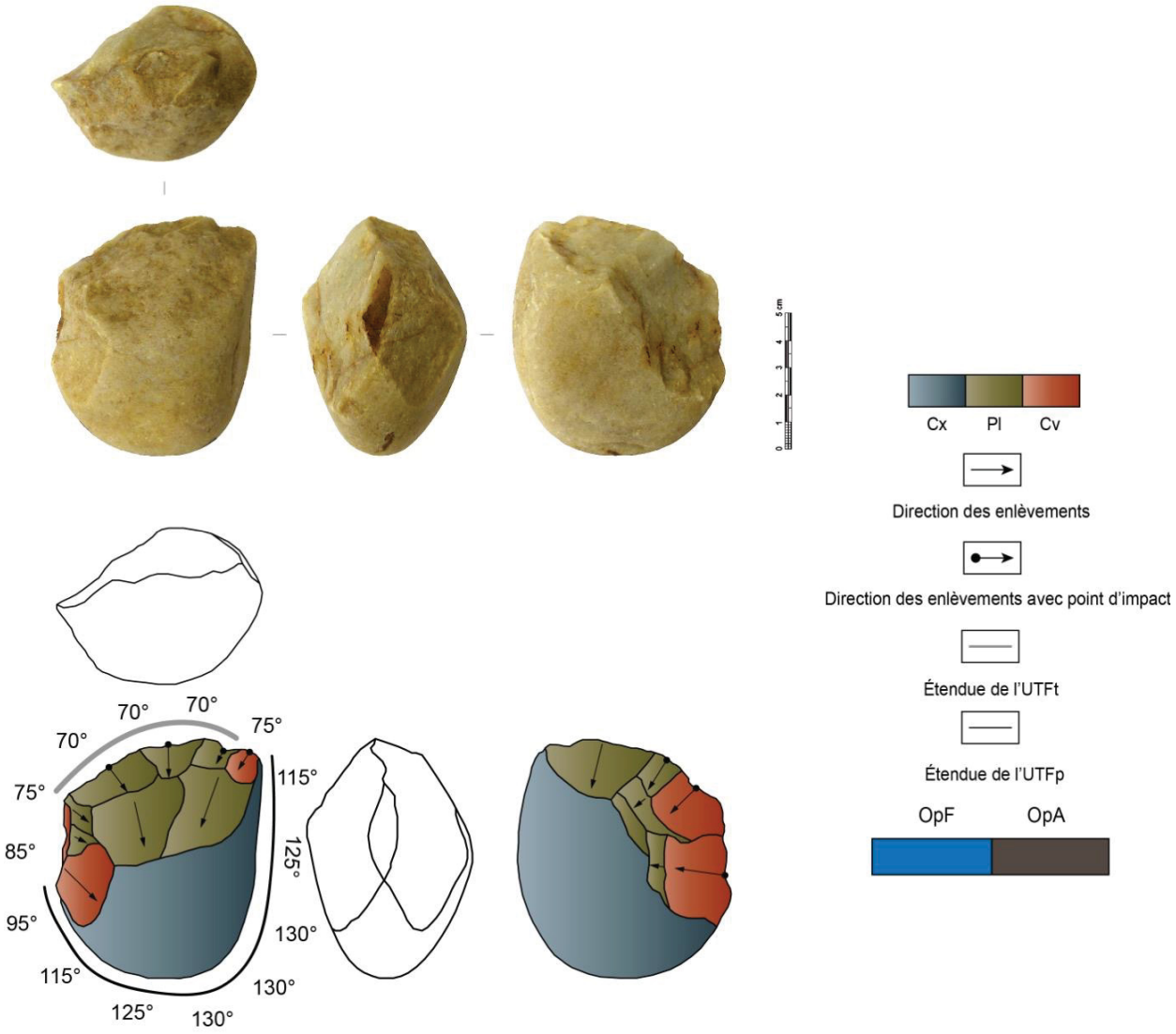


Figure 127. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°66 illustrant le technotype n°3 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

13.4. La localité du Jas

À présent, nous allons présenter les résultats de l'étude du Jas sans redétailler le contexte géomorphologique de cette localité. Nous renvoyons le lecteur à la présentation générale des localités de la rive gauche de la Têt (niveau T3b) ainsi qu'à l'histoire des recherches développée *supra*. Néanmoins, nous tenions à préciser que celle-ci se trouve à environ 500 mètres au nord-est de la localité de la Llabanère en rive gauche de la rivière éponyme, et à proximité du chemin de Saint-Bernard (fig.108). Ci-après nous développerons la composition typo-technologique de l'assemblage ; les données lithologiques et taphonomiques ; les données métriques ; ainsi que les résultats de l'analyse technologique incluant la description des schémas opératoires de production ainsi que les technotypes d'outils identifiés.

Composition typo-technologique de l'assemblage

À la lecture du décompte des 348 pièces lithiques sériées par catégories techniques et matières premières, nous observons que les macro-objets sont ici aussi largement majoritaires (67%) dans cet assemblage (tabl.18). Les éclats restent également bien représentés puisqu'ils rassemblent environ 23% des objets. Notons que cette proportion est plus faible qu'à la Llabanère et à peu près équivalente à certains des assemblages du Bassin garonnais qui eux, proviennent d'opérations de fouilles préventives. L'ensemble de ces produits est issu principalement de galets en quartz saccharoïde avec quelques éléments de galets en quartzite et en quartz laiteux. Nous retrouvons également deux pièces qui rentrent dans la catégorie des grands éclats supports ainsi que six pièces classées en « PSB » (Polyèdres, Sphéroïdes et Bolas)[40]. Par ailleurs, les fragments de galets regroupant des débris/cassons issus d'une activité de fracturation de galets quartzeux représentent environ un peu plus de 10% de la série. Enfin, comme à la Llabanère, 13 objets ont été identifiés comme « géofacts » puisqu'ils correspondent soit à des galets ne présentant aucune modification anthropique soit à des galets fracturés naturellement. Ces objets ont été retirés de la suite de l'étude technologique mais figurent tout de même à titre indicatif dans la description des données métriques.

[40] Nous renvoyons à ce propos aux travaux les plus récents sur le sujet (Cabanès, 2023 ; Cabanès et al., 2022).

Type	Quartzite	Quartz laiteux	Quartz saccharoïde	**Total**
Éclats	8	1	70	79
Nucléus	15	-	183	198
Objets façonnés	1	-	12	13
PSB	-	-	6	6
Grands éclats	1	-	1	2
Fragments de galet	1	-	36	37
Géofacts	1	-	12	13
Total	27	1	320	**348**

Tableau 18. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Données lithologiques et taphonomiques

La série de la localité du Jas a fait l'objet de deux analyses complémentaires et préliminaires à l'analyse technologique et structurelle de l'assemblage. Tout d'abord, la détermination des matières premières s'est fondée comme pour la Llabanère sur les études et référentiels déjà existants pour l'espace géographique concerné. Comme nous l'avons auparavant énoncé, ce référentiel lithologique des roches dites grenues/tenaces gagnerait à être actualisé dans le cadre d'une étude pétroarchéologique globale du Bassin du Roussillon.

Dans ce contexte, nous avons procédé de la même manière que pour la Llabanère en observant macroscopiquement le matériau en décrivant, la nature et la taille des grains ainsi que sa teinte (ses variations si possibilité). L'assemblage lithique du Jas présente un panel lithologique bien moins diversifié que la localité précédente. En effet, l'écrasante majorité des objets est produite aux dépens de galets en quartz saccharoïde blanc/beige à gris/bleu avec petits cristaux translucides (92%) tandis que le reste provient de galets en quartzite (variant entre un gris verdâtre translucide et un rouge brun uniforme) ainsi qu'une pièce en quartz laiteux à teinte jaune. L'ensemble de ces matières premières se retrouve au sein des nappes alluviales environnantes en proportions diverses dues à l'importante altération des terrasses au cours du Pléistocène ainsi qu'aux variations/divagations des paléo-lits des fleuves côtiers de la Têt et de l'Agly au sein de leurs Bassins versants. Par ailleurs, aucune matière première ne semble avoir fait l'objet de traitements techno-économiques différenciés.

Au niveau taphonomique, une simple observation macroscopique, nous informe que les pièces présentent une patine éolienne inégalement représentée en leurs surfaces. En effet, cette patine est

principalement d'intensité « moyenne » (74%) ou « faible » (25%) et pour quelques pièces, « forte » (1%). Comme nous l'avons déjà observé dans d'autres assemblages, les zones affectées par ces patines éoliennes sont localisées sur les périphéries des pièces affectant parfois qu'une seule face de l'objet. Signalons aussi que la lecture technique n'est pas brouillée par ce voile « éolien » et qu'aucun remontage n'a pu être effectué. Malgré cela, nous considérons que cette série est typo-technologiquement « homogène » et cohérente avec une bonne représentativité des plus petits éléments. Cependant, comme pour la Llabanère, nous ne pouvons être certain de cette (sub)contemporanéité de ces artefacts qui ont été analysés comme une « totalité » du fait même de la difficulté de leur contexte géoarchéologique.

Données métriques

Les données métriques nous renseignent sur la distribution volumétrique de certaines catégories typo-technologiques présentes au Jas. Dans cette perspective, l'analyse statistique descriptive menée ci-après permet d'illustrer les différents « types » de relations entre catégories dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur), massiques et types d'objets particuliers.
C'est pourquoi, nous avons choisi de présenter ci-dessous ces relations, en fonction des types d'objets préalablement définis en trois paragraphes distincts :

- Les éclats ;
- Les nucléus, PSB, géofacts et fragments de galet ;
- Les macro-outils (objets façonnés).

a) Les éclats :

Cette première catégorie rassemble un total de 81 pièces. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes : 58 mm de longueur, 53 mm de largeur et 19 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 95 g. La masse totale est de 7718 grammes. Le premier biplot (A) permet d'illustrer les différents types d'éclats (entame, semi-corticaux, à dos ou sans cortex) en fonction de leur indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression qui nous montre une dispersion des valeurs selon les types d'éclats considérés. Deux groupes principaux d'éclats s'individualisent nettement : des éclats « larges » (au-dessus de la droite de régression) et des éclats « plus allongés » (en dessous de la droite). Seuls quelques éclats sans cortex (en rouge) rentreraient dans la « norme ». Le deuxième biplot (fig.128 : B) montre également ces différents types en fonction de leur indice de finesse 1 (L/e) et à première vue, la dispersion des valeurs parait moins importante que précédemment. Les éclats semi-corticaux (en orange) et à dos (en vert) se répartissent de façon similaire avec une légère tendance des éclats semi-corticaux à être plus longs qu'épais. De même, les éclats d'entame (en bleu) témoignent d'une moins grande dispersion des valeurs dans leur rapport L/e avec une majorité des éclats proche de la droite de régression, même si quelques valeurs extrêmes sont aussi représentées. À présent, le troisième et dernier biplot illustre ces mêmes catégories d'éclats en fonction de leur indice de finesse 2 (l/e). Pour cet indice, aucune tendance nette n'apparait si ce n'est la présence d'un groupe de pièces « assez larges » comme l'avait indiqué le premier biplot (fig.128 : A et C). Enfin, la boîte à moustaches (D) représentant la répartition de la masse des éclats est plutôt équilibrée puisqu'elle est symétrique par rapport à la médiane. Or, comme pour d'autres séries, nous retrouvons aussi des valeurs dites « extrêmes » signalées par les points localisés au-

dessus des limites de la boîte à moustaches. Il s'agit ici de trois éclats et surtout d'un disposant d'une masse de 946 grammes. Il s'agit d'un grand éclat néocortical.

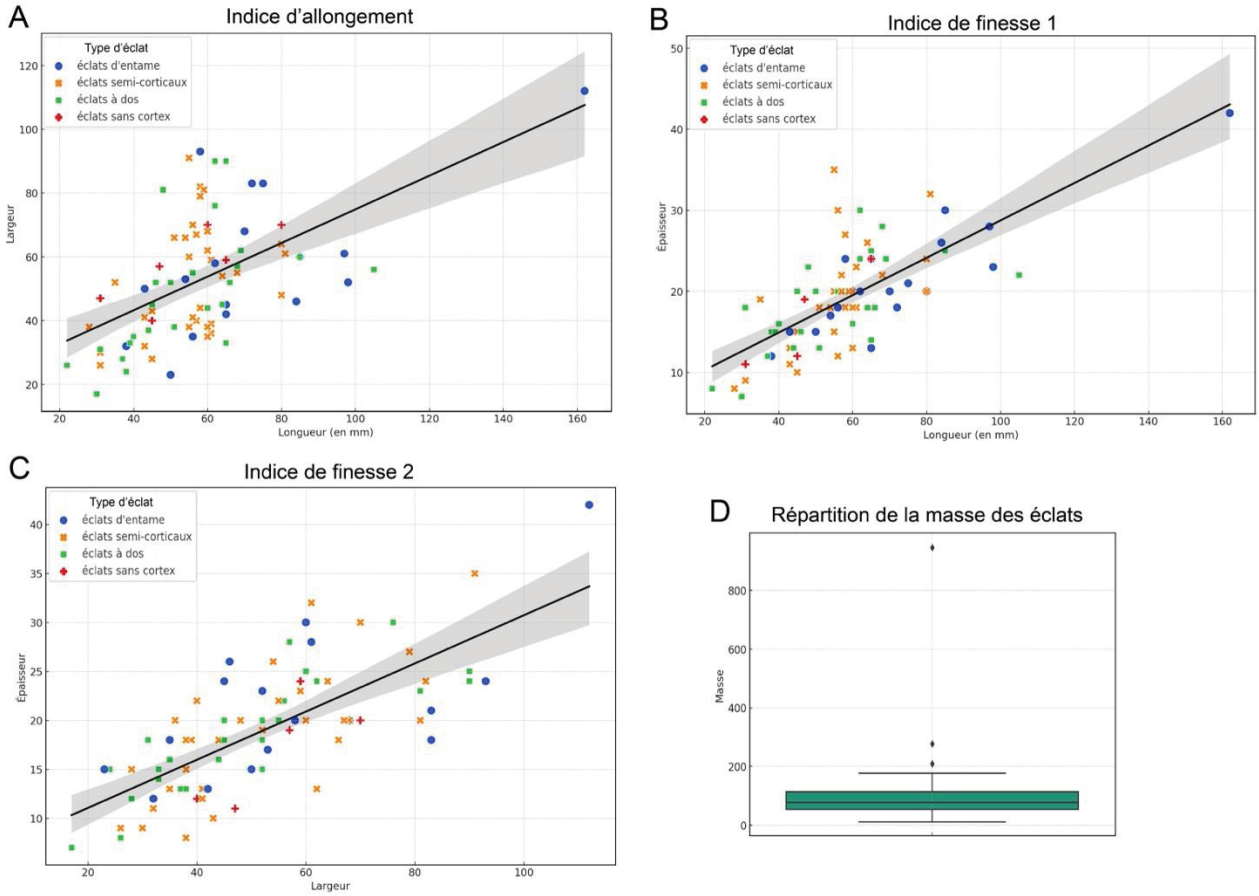


Figure 128. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat du Jas. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, PSB, géofacts et fragments de galet :

Cette deuxième catégorie regroupe un total de 254 pièces représentant environ 73% de l'assemblage étudié. Comme pour les éclats, nous avons mené une analyse statistique descriptive avec pour objectif d'observer des tendances relationnelles entre leurs dimensions et leur appartenance typologique. Ainsi, les pièces de cette catégorie présentent une longueur moyenne de 79 mm, une largeur moyenne de 63 mm et une épaisseur moyenne de 44 mm. La masse totale des objets de cette catégorie est de 100, 482 kg pour une moyenne par pièce de 396 g. L'objectif du croisement des caractéristiques volumétriques des nucléus, des PSB, des géofacts et des fragments de galet est de mettre en lumière les répartitions dimensionnelles de chacun de ces types afin d'observer des similitudes et des différences et ainsi de faire ressortir les tendances principales de l'échantillon analysé. Dans ce cadre, le premier biplot (fig.129 : A) permet de visualiser que les nucléus (en bleu) sont assez dispersés conformément à leur indice d'allongement avec une séparation possible en deux groupes : l'un regroupant des matrices ayant une longueur et largeur inférieures ou égales à 100 mm x 80 mm ; et l'autre, présentant des valeurs supérieures ou égales indiquant des pièces plus volumineuses. Notons aussi que les PSB (en rouge), les fragments de galet (en orange) et les

géofacts (en vert), s'intègrent dans la variabilité des valeurs (L/l) des nucléus. Les deuxième et troisième biplots (fig.129 : B et C) représentant respectivement les indices de finesse 1 et 2 confirment la dispersion observée de certains nucléus ainsi que l'insertion des fragments et géofacts dans la répartition dimensionnelle de ces matrices productionnelles. En ce qui concerne les PSB (n=6), ceux-ci semblent partagés en deux groupes volumétriques : l'un regroupant des pièces peu volumineuses et proches des fragments de galet ; et l'autre, des pièces s'intégrant dans la moyenne volumétrique des nucléus. Ensuite, la boîte à moustaches (fig.129 : D) confirme en partie ces observations puisqu'elle est légèrement asymétrique et nous apprend que 75% des objets ont une masse inférieure ou égale à 500 grammes. Le développement de la moustache du haut soutient la présence d'un groupe de pièces plus volumineuses avec même certaines pouvant être considérées comme « extrêmes ». Ces valeurs extrêmes correspondent à certains des nucléus localisés systématiquement à l'*extremum* des biplots observés. En s'intéressant à ces matrices (n=9), nous notons que leur masse moyenne est de 1202 grammes avec une valeur minimale de 980 g et une valeur maximale de 1720 g. Toutefois, une comparaison avec la masse moyenne (366 g) de la plupart des nucléus accentue ces valeurs. Il sera donc intéressant de voir lors de l'analyse technologique si ces nucléus volumineux occupent une place particulière au sein des schémas opératoires de production.

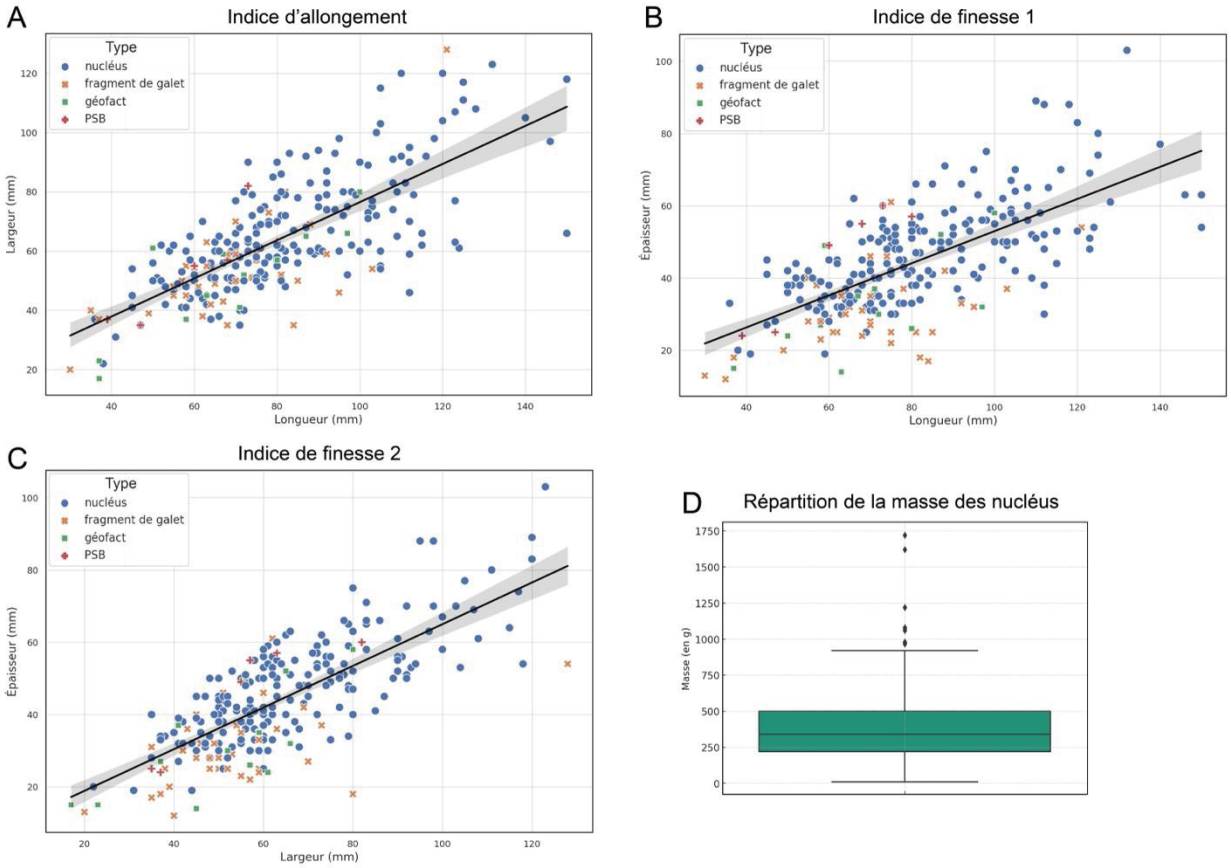


Figure 129. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, PSB, fragments de galet et géofacts du Jas. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Cette troisième et dernière catégorie est uniquement composée de 13 objets présentant les dimensions moyennes suivantes : 83 mm de longueur, 79 mm de largeur et 41 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 439 grammes pour une masse globale de 5719 grammes. Comme pour la Llabanère, les macro-outils ici composés exclusivement les objets façonnés n'ont pas été classés suivant une typologie classique du Paléolithique ancien/moyen européen (cf. F. Bordes ou A. Tavoso). Malgré une forte dispersion des valeurs qui s'explique peut-être par le faible effectif analysé, nous pouvons noter que les objets façonnés de cet assemblage sont globalement plus larges et épais que longs (fig.130 : A, B et C). Comme nous l'avons déjà évoqué, la présence de certaines caractéristiques volumétriques non quantifiées par ces indices dimensionnels, est à prendre en considération. D'un point de vue massique, la répartition de la masse de ces pièces indiquée par la boîte à moustaches (fig.130 : D) nous informe que leurs masses sont assez hétérogènes. La pièce la plus massive présente une masse de 1120 g.

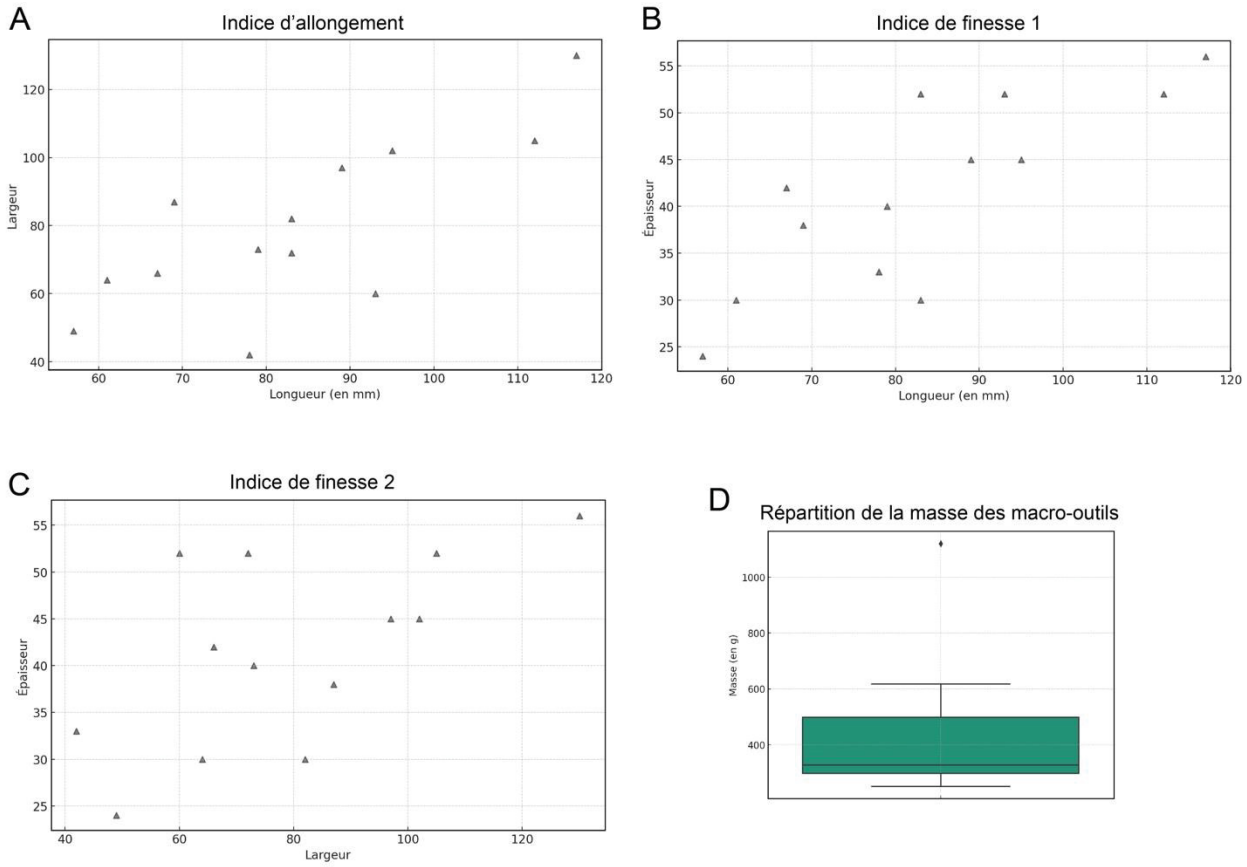


Figure 130. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils du Jas. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

13.5. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage

L'étude de l'assemblage du Jas a été conduite à partir d'un protocole analytique global adopté jusqu'à présent. En conséquence, cette partie se décompose en deux sections principales. La

première partie, focalisée sur l'ensemble des aspects productionnels développés à partir des types d'objets, des matières premières, de la nature des supports mais également de l'agencement des négatifs d'enlèvements ainsi que de la répartition et de la morphologie des zones corticales/naturelles. La seconde partie est dédiée au croisement des données entre les objectifs productionnels identifiés et les intentions structurelles retranscrites par la diversité de la boîte à outils. Cette dernière partie proposera *in fine* une liste de technotypes d'outils différenciés entre le petit outillage et le macro-outillage.

Les schémas opératoires de production

Cette première phase de l'analyse se concentrera sur la présentation des schémas de production par l'intermédiaire de quatre types d'objets : les nucléus, les éclats, les PSB et les objets façonnés. L'ensemble de ces catégories regroupe un total de 298 pièces soit environ 86% du total de l'assemblage. Cette proportion est quasi-similaire à celle de la localité de la Llabanère.
Dans un premier temps, nous examinerons les méthodes et modalités de débitage à travers les nucléus et les éclats. Dans un second temps, nous détaillerons les schémas de production des PSB ainsi que les schémas de façonnage à partir de l'analyse des objets façonnés. Comme évoqué *supra*, cette phase analytique s'appuiera sur la reconstitution des intentions et des techniques mobilisées en utilisant la notion de « schéma conceptuel » et à travers une perception diacritique des objets du corpus étudié.

a) Les nucléus (n=198) :

Les nucléus du Jas rassemblent un total de 198 pièces. Les matières premières exploitées se présentent principalement sous la forme de galets de quartz saccharoïde et quelques fois de galets de quartzite. La totalité de ces matériaux provient de l'environnement local et les matrices sont (sub)ovoïdes (57%) ou quadrangulaires (43%). Le plan de frappe est principalement cortical/naturel plus rarement non-cortical/lisse notamment dans le cadre de débitages centripètes tels que nous les détaillerons par la suite. Comme pour les assemblages précédents, l'opération technique d'affordance est donc ici assez prégnante puisqu'elle est symbolisée par une « anticipation » des caractères morphologiques et volumétriques lors de la sélection des galets en milieu naturel. Par ailleurs, les sections des matrices sont plan-convexes (86%) ou sécantes (14%) et la lecture des différents stigmates de taille nous permettent d'identifier deux techniques de taille principales et individualisables selon les critères techniques/qualitatifs : la percussion directe à la pierre dure et la percussion bipolaire sur enclume.
À partir de là, deux conceptions de débitage peuvent être renseignées :

- Une première consistant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;
- Une seconde consistant à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents sur un ou deux volumes utiles.

Au sein de l'ensemble de ces conceptions de débitage, une certaine variabilité est perceptible à travers des spécificités au niveau de l'organisation des enlèvements et des modalités (périphérique, frontale, unifaciale, bifaciale, etc). Dans cette série, seule la première conception témoigne d'une diversité. En effet, elle se matérialise par une méthode « unipolaire » ou « bipolaire » et suivant une unique modalité périphérique. Le renseignement systématique de ces modalités permet de

caractériser l'agencement des négatifs d'enlèvements et le volume utile ciblé sur les matrices-galets observées. La seconde conception est quant à elle, uniquement « hiérarchisée » c'est-à-dire d'un point de vue des surfaces « modifiées » principalement unifaciale avec une stricte hiérarchie entre surface de plan de frappe et surface de débitage qui sont non interchangeables. Par ailleurs, les modules débités dans le cadre de ce mode d'exploitation peuvent être un galet ou un gros éclat (systématiquement sur sa face inférieure). En outre, en moyenne les matrices productionnelles de la série du Jas génèrent en moyenne un total de 6 éclats comme le montrent les négatifs d'enlèvements visibles et quantifiables par pièce. Nous détaillons ci-après les différents schémas opératoires de débitage identifiés dans cet assemblage (fig.135) :

- Un **SOp 1** qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.
- Un **SOp 2** qui rassemble des nucléus à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé.
- Un **SOp 3** qui regroupe des matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents par volume utile. Les surfaces de plan de frappe et de contrecoup sont ici également « hiérarchisées ». Ces nucléus peuvent être sur galets ou sur éclats.

- <u>Schéma opératoire de production 1</u> (n=107)

Ce premier schéma opératoire est également celui qui compte le plus de pièces dans cet assemblage avec un total de 107 nucléus. Les matrices de ce SOp 1 ont une morphologie principalement quadrangulaire/cubique et quelquefois (sub)ovoïde et témoignent des caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 84 mm de longueur, 66 mm de largeur et 48 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 580 g. Par ailleurs, ces nucléus ont produit en moyenne 6 éclats visibles à morphologie (sub)quadrangulaire et irrégulière (fig.131). Les surfaces de plan de frappe ne sont pas préparées et les enlèvements sont sécants s'organisant selon des enlèvements uniques ou des séries courtes par volume utile (soit 3/4 éclats maximum débités). Enfin, l'observation des stigmates présents sur les matrices indiquerait l'usage quasi-exclusif de la percussion sur enclume ce qui semble logique vue l'orientation et les stigmates techniques sinon la dureté/aptitude à la taille/volumétrie de ce type de matériaux.

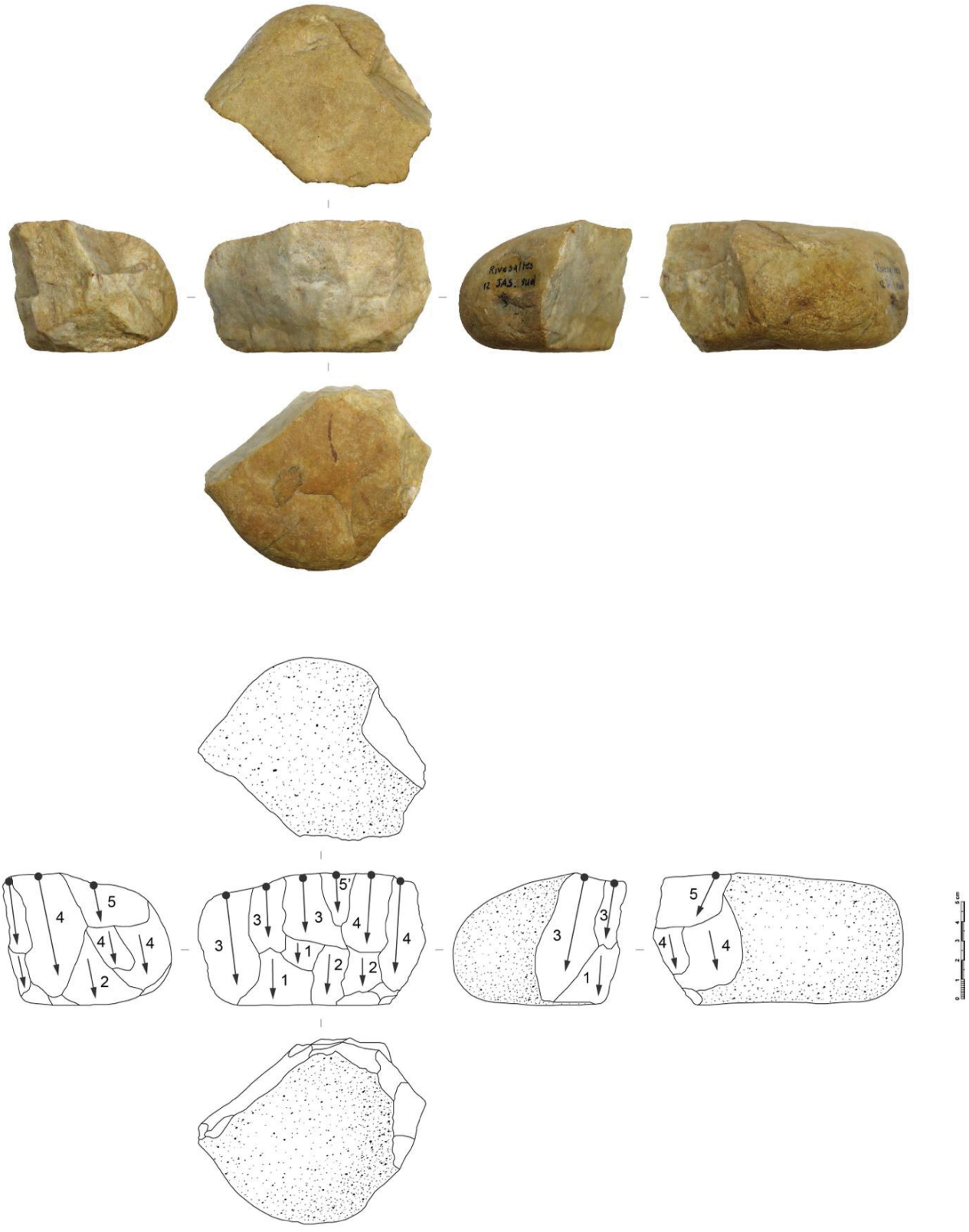


Figure 131. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 2 (n=26)

Les nucléus de ce deuxième schéma opératoire ont une morphologie générale « partagée » entre des pièces plutôt (sub)ovoïdes et des pièces plutôt cubiques. Ces matrices possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 80x64x49 mm pour une masse moyenne de 505 g. Ces matrices ont produit en moyenne 7 éclats visibles à bords parallèles, irréguliers ainsi que des éclats à dos (fig.132). Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une unique modalité périphérique. De même, les surfaces de plan de frappe ne font l'objet d'enlèvements de « préparation » qu'à de rares exceptions et elles peuvent être interverties avec les surfaces de contrecoup lors du déroulement d'une exploitation en percussion posée sur enclume. En outre, l'observation des stigmates résultant des séquences de débitage, la percussion bipolaire sur enclume paraît être la technique privilégiée. Il est probable que parfois elle soit accompagnée d'un débitage par percussion directe à la pierre dure à main levée pour les plus petits modules (par ex : dans le cas d'enlèvements plus « centripètes »).

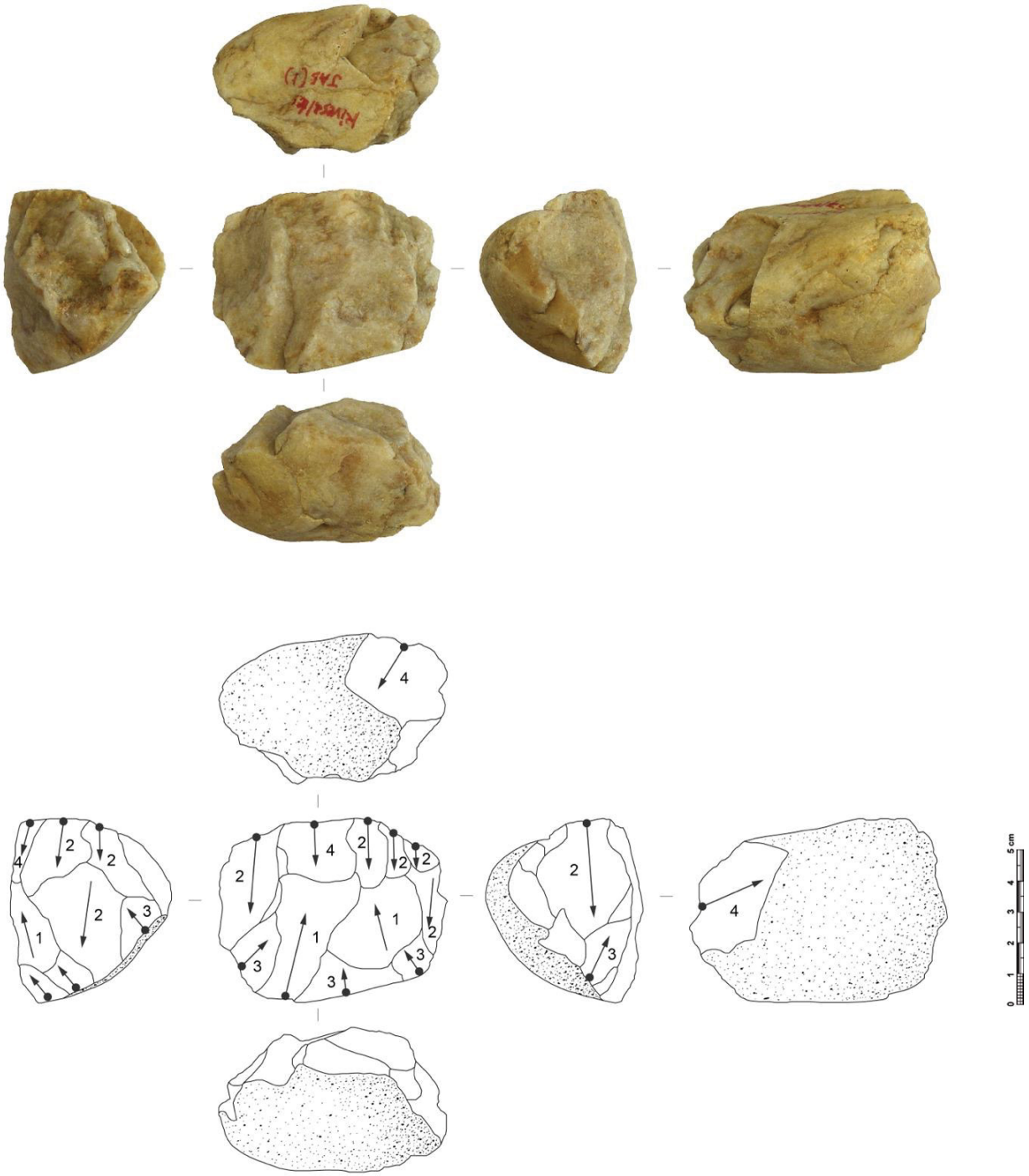


Figure 132. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 3 (n=65)

Ce schéma opératoire regroupe des nucléus qui présentent une morphologie principalement (sub)ovoïde avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 81 mm de longueur, 68 mm de largeur et 45 mm d'épaisseur pour une masse de 522 g. Les matrices de ce SOp ne paraissent pas se distinguer volumétriquement des autres schémas opératoires si ce n'est que les modules de base semblent plus « globuleux ». Ainsi, ces nucléus livrent en moyenne 7 éclats visibles avec des bords ovalaires, divergents et convergents (fig.133 et fig.134). Les surfaces de débitage et de plan

de frappe sont hiérarchisées puisque le volume utile exploité correspond à une convexité centrale bien définie (préférentiellement exploitée par le tailleur). Pour le premier exemple ci-dessous, cette convexité est matérialisée par la surface d'éclatement de cet éclat « épais ». Les quelques enlèvements sur la face corticale paraissent s'insérer dans une phase de préparation du plan de frappe plus que dans une exploitation « alternée » des deux faces de la matrice. Par conséquent, la surface de plan de frappe est située en périphérie de l'éclat ou du galet et les enlèvements sont sécants avec des enlèvements uniques ou bien des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Le second exemple, correspond à une matrice sur galet dont les surfaces de débitage et de plan de frappe sont clairement hiérarchisées. Seuls deux enlèvements alternes permettent d'entretenir l'angulation de la corniche pour la poursuivre de l'exploitation. Enfin, les matrices de ce SOp nous permettent d'identifier que la technique employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

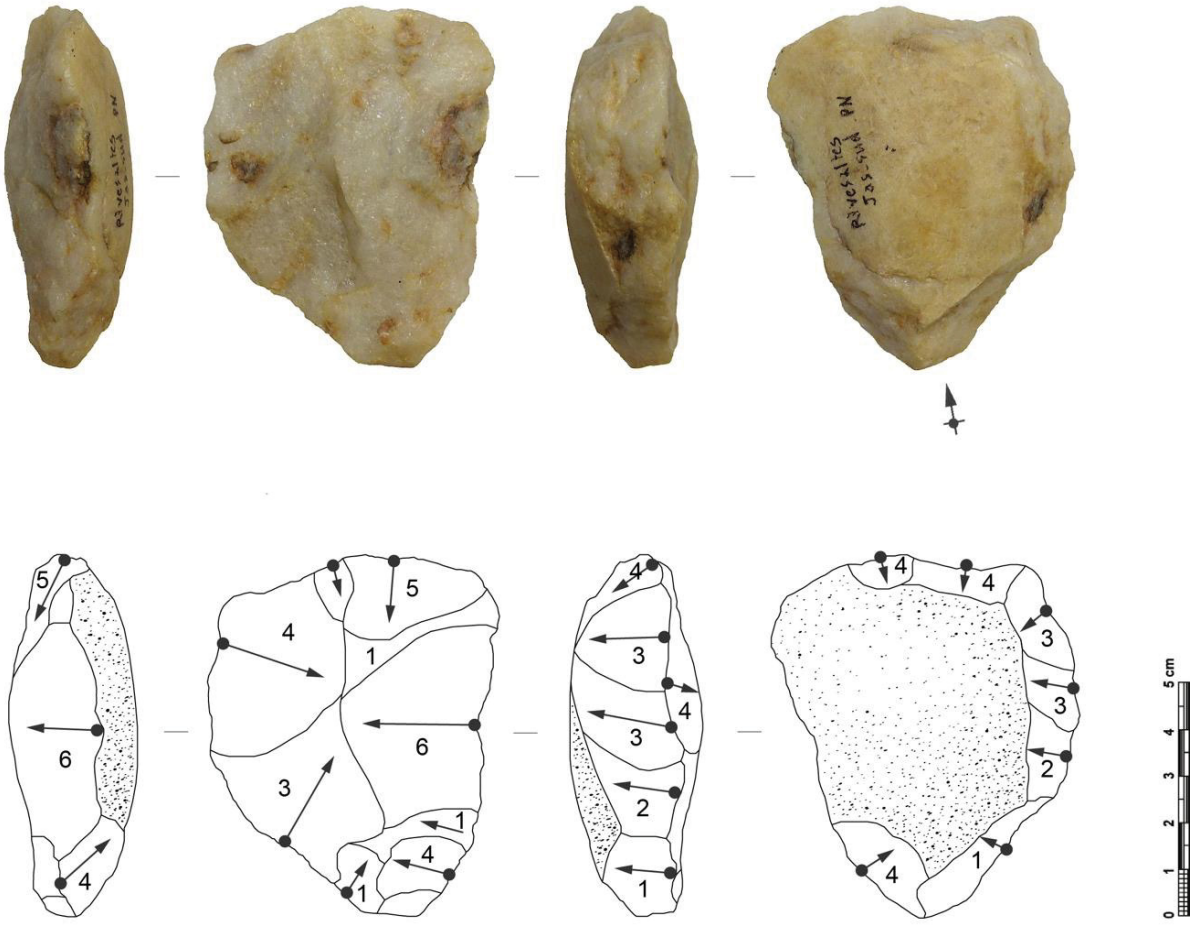


Figure 133. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé sur éclat (SOp 3) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm.

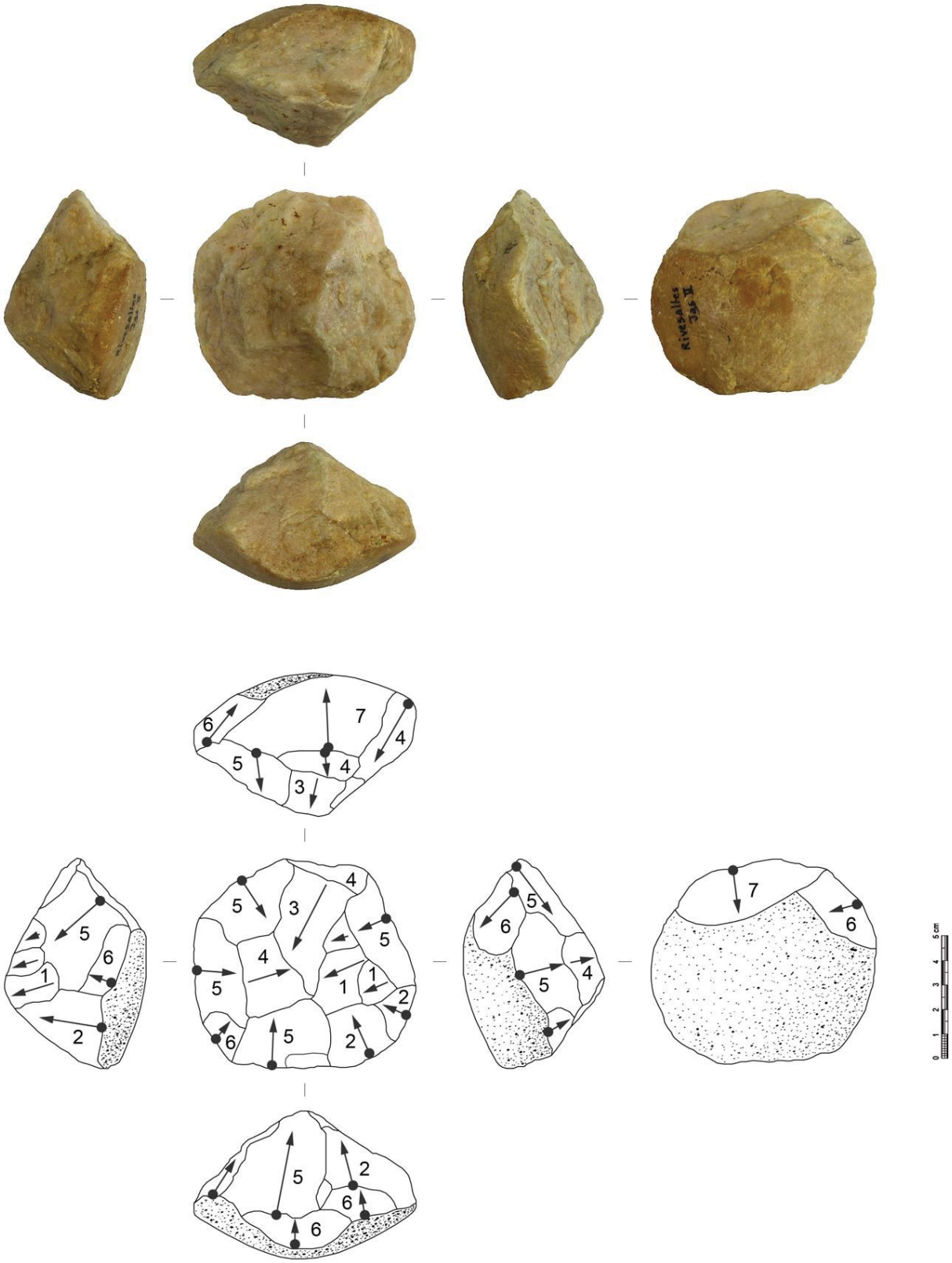


Figure 134. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm.

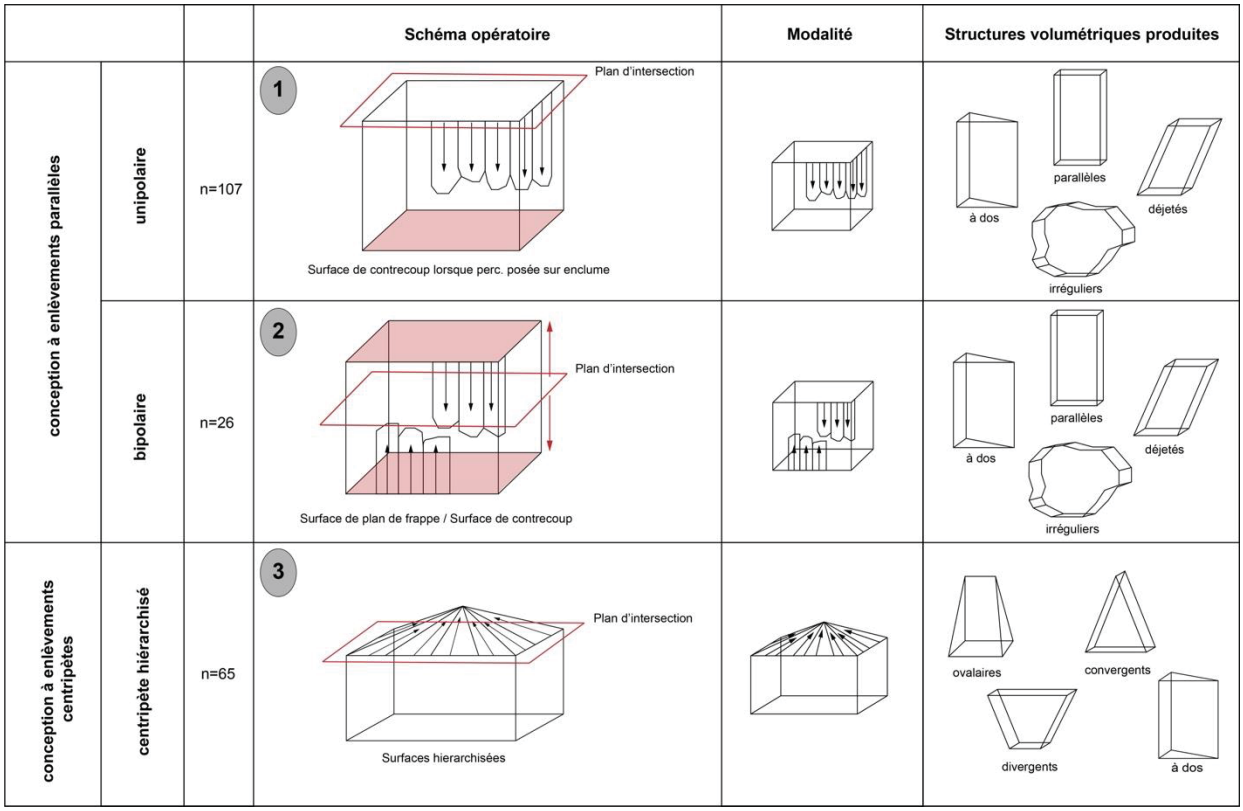


Figure 135. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du Jas.

b) Les éclats (n=79) :

Les éclats de l'assemblage du Jas regroupent un total de 79 pièces (en « excluant » les deux grands éclats). Ces produits sont issus quasi-exclusivement de galets en quartz saccharoïde et parfois de galet en quartz laiteux ou en quartzite. Les caractéristiques dimensionnelles et volumétriques de ces produits ont été évoquées plus haut et permettent d'illustrer leur dispersion attestant d'une certaine hétérogénéité entre des éclats plutôt larges et d'autres plutôt allongés. Comme la plupart des assemblages étudiés ces résultats peuvent en partie refléter les biais taphonomiques induits par le contexte de préservation et de découverte de l'assemblage. Néanmoins, ceux-ci ne nous empêchent pas de l'analyser comme un ensemble (un tout). Les talons des éclats sont corticaux (n=42), non corticaux (n=32) et mixtes (n=5) avec un angle relativement ouvert oscillant en moyenne entre 110° et 135° avec la surface d'éclatement (fig.136). L'observation de ce partage net entre les talons corticaux et non corticaux s'insère dans les schémas opératoires de production documentés. En effet, les SOp 1 et 2 ne font qu'à de rares occasions l'objet d'une préparation de la surface de plan de frappe alors que le SOp 3 présente dans la plupart des cas, des nucléus à surface de plan de frappe non corticales. Par ailleurs, les bords des éclats sont principalement divergents et parallèles ainsi que convergents, ovalaires et irréguliers (tabl.19). Là aussi ces catégories morpho-typologiques s'insèrent assez bien dans les morpho-types de produits générés par les schémas opératoires de production du Jas. Le recensement des éclats par catégorie technique permet d'observer une nette prédominance des éclats semi-corticaux associés à une quinzaine d'éclats d'entame et à quelques éclats non corticaux ou débordants (tabl.20). Enfin, au sein de ces très nombreux éclats semi-corticaux et corticaux, 25 correspondent à des éclats à dos.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	20	25
Ovalaires	11	14
Irréguliers	8	10
Divergents	26	33
Convergents	14	18
Total	**79**	**100**

Tableau 19. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	16	20
Éclats semi-corticaux	53	67
Éclats sans cortex	6	8
Éclats débordant sur une surface de débitage antérieure	4	5
Total	**79**	**100**

Tableau 20. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

Figure 136. Photographies de différents morpho-types d'éclats du Jas.

c) Les PSB (n=6) :

Au sein de l'assemblage du Jas, six pièces s'insèrent typo-technologiquement dans ce qui est rapporté aux **PSB** i.e. « Polyèdres, Sphéroïdes et Bolas » (Cabanès, 2023 ; Cabanès et al., 2022). À partir d'une classification tirée d'un travail doctoral récent (Cabanès, 2023), nous avons classé ces 6 objets en polyèdres (fig.137 et 138). Toutes issues de galets de quartz saccharoïde, ces pièces ont comme dimensions moyennes : 61 mm de longueur, 55 mm de largeur et 45 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 227 grammes. Ces matrices témoignent de la production d'au moins 11 négatifs d'enlèvements visibles par module avec des orientations multidirectionnelles. Nous pouvons observer également la présence de traces d'écrasement/de percussion sur certaines des faces desdits polyèdres.

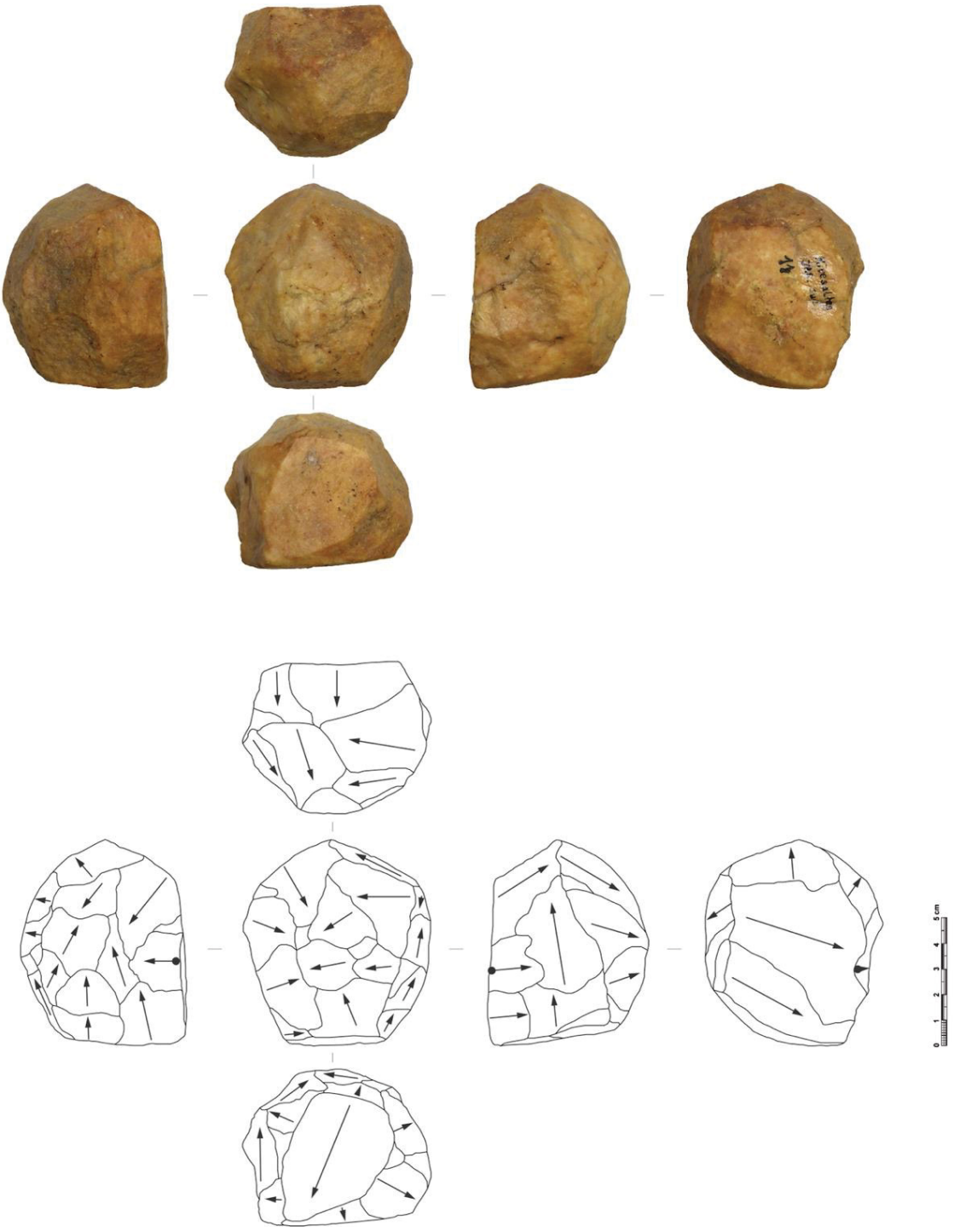


Figure 137. Photographie et schéma diacritique d'une pièce polyédrique de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm.

Figure 138. Photographie et schéma diacritique d'une pièce polyédrique de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm.

d) Les macro-outils (n=13) :

Le macro-outillage du Jas est composé de treize objets façonnés. Les deux grands éclats identifiés n'étant pas d'après nos analyses, instrumentés puisque ne présentant aucune partie potentiellement active s'inscrivant dans une logique de l'outil. Ces objets ont été produits exclusivement à partir de galets en quartz saccharoïde ainsi qu'en quartzite. Un seul schéma opératoire de façonnage a été identifié suivant un aménagement unifacial partiel du volume (fig.139). Les matrices fonctionnelles ont été façonnées sur des galets principalement (sub)ovoïdes voire parfois, cubiques. Aucune matrice mixte n'a été identifiée dans cet assemblage et les opérations techniques d'affordance sont ici globalement équilibrées à légèrement prédominantes. En effet, la sélection des galets s'oriente comme nous le détaillerons par la suite vers des modules à structure volumétrique asymétrique selon l'axe transversal. De même, les modifications morpho-structurelles affectent uniquement les parties distales des galets et permettent la mise en place des UTF transformatives. Par conséquent, les parties dites préhensibles sont entièrement « laissées » corticales (ou bien en réfléchissant dans l'autre sens, sont le point de départ de la construction de l'outil).

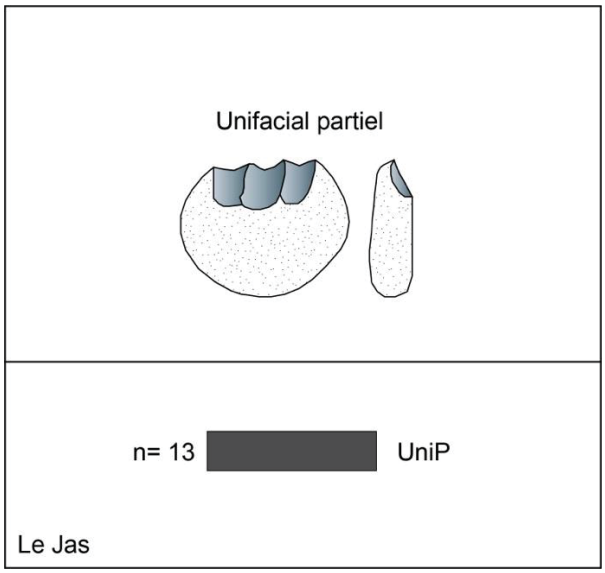


Figure 139. Tableau synoptique de l'unique schéma opératoire de façonnage du Jas.

Les intentions structurelles

Après cette partie dédiée à la présentation des résultats de l'analyse productionnelle, nous pouvons d'ores et déjà, faire émerger quelques tendances structurantes concernant les produits du Jas. En premier lieu, comme à la Llabanère, les schémas opératoires de débitage documentés à partir des nucléus et des éclats mettent en évidence une certaine normalisation des morpho-types d'éclats. D'un côté, les débitages dits « parallèles » permettent de générer des éclats à bords déjetés, parallèles ou irréguliers. De l'autre côté, les débitages centripètes produisent surtout des éclats à bords ovalaires, divergents et convergents. Les éclats à dos naturel/cortical se retrouvent surtout au sein des débitages « parallèles » mais peuvent également être issus de débitages centripètes dans lesquels ils sont dits « débordants ». Ainsi, ces différents morpho-types d'éclats présentent sans retouche aucune des parties transformatives tranchantes potentiellement fonctionnelles. Dans ce cadre et

compte tenu du contexte de découverte et de préservation de l'assemblage du Jas, au sein des 79 éclats, 3 pièces ont été interprétées comme outils sur éclat.
En second lieu, le principal schéma opératoire de façonnage identifié et détaillé à partir des 13 macro-outils permet de compléter la boite à outils du Jas. Ces outils sur galet ont été produits à partir de galets en quartz saccharoïde et en quartzite suivant une exclusive modalité, unifaciale partielle. L'étude morpho-structurale révèle la présence d'une unique structure volumétrique que nous présenterons ci-après (fig.142). Néanmoins, cette structure volumétrique est porteuse d'une diversité d'agencements de parties actives (couple UTFt/UTFp) illustrée à travers la constitution de technotypes d'outils. Dans ce contexte, les 13 objets peuvent être scindés en deux groupes d'outils principaux. En outre, l'opération technique d'affordance est représentée ici à travers la sélection de matrices possédant des caractéristiques morphométriques particulières telles que des convexités périphériques ou centrales adjacentes à des planéités, ainsi que dans l'absence de préparation des surfaces de plan de frappe. Enfin, comme nous avons pu précédemment l'observer au sein des divers assemblages lithiques du Bassin garonnais et du Roussillon, l'affordance s'exprime pour les pièces façonnées par la présence d'un dos ou d'une base corticale à partir de laquelle se construit le futur objet instrumenté. L'évaluation de cette opération technique (instrumentation) reste difficilement quantifiable pour ces objets (nous y reviendrons par la suite), c'est pourquoi nous l'avons documentée qualitativement en fonction d'un rapport surface corticale/surface non corticale systématiquement en lien avec les caractères morpho-structuraux de ces surfaces.

a) Les outils sur éclat :

Comme nous venons de l'évoquer, l'assemblage lithique du Jas livre seulement 3 pièces interprétées comme outils sur éclats. Nous développerons *infra* en détail deux de ces trois outils.

La première pièce correspond à un outil sur éclat à tranchant latéral rectiligne opposée à un dos cortical et correspond typologiquement à un racloir latéral (fig.140). Une UTF transformative est identifiée sur le bord gauche et elle est rectiligne en délinéation frontale ainsi que linéaire en délinéation sagittale. Le dièdre de coupe est lui biplan avec un angle d'environ 60°.

La deuxième pièce est quant à elle un outil sur éclat à tranchant concave mésio-distal (fig.141). L'UTF transformative est donc concave en vue frontale et courbe en vue sagittale opposée à une UTF préhensible basale matérialisée par la convexité du talon et du bulbe. Le dièdre de coupe de l'UTFt est plan-concave avec une angulation de 50°. Enfin, la troisième pièce non décrite ici correspond à un éclat support de deux UTFt, une latérale denticulée/irrégulière et une mésio-distale convergente.

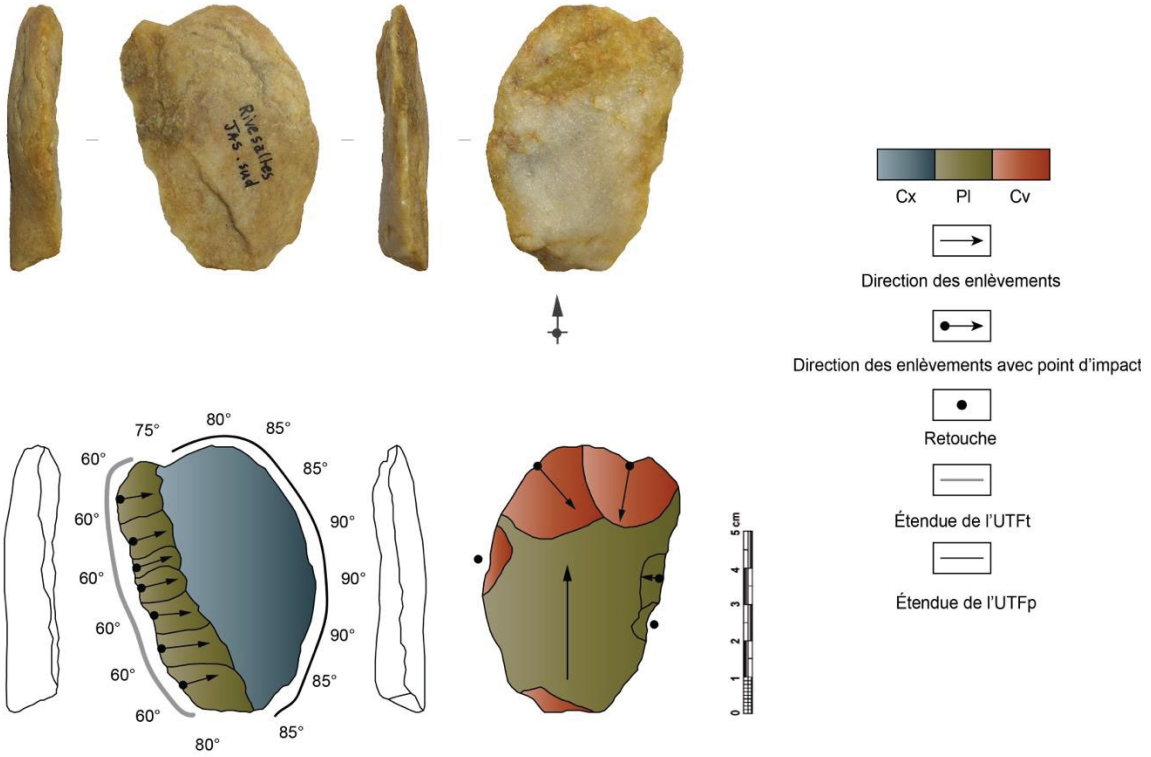


Figure 140. Photographie et schéma d'un outil à tranchant latéral rectiligne (cliché et DAO : J. Guibert).

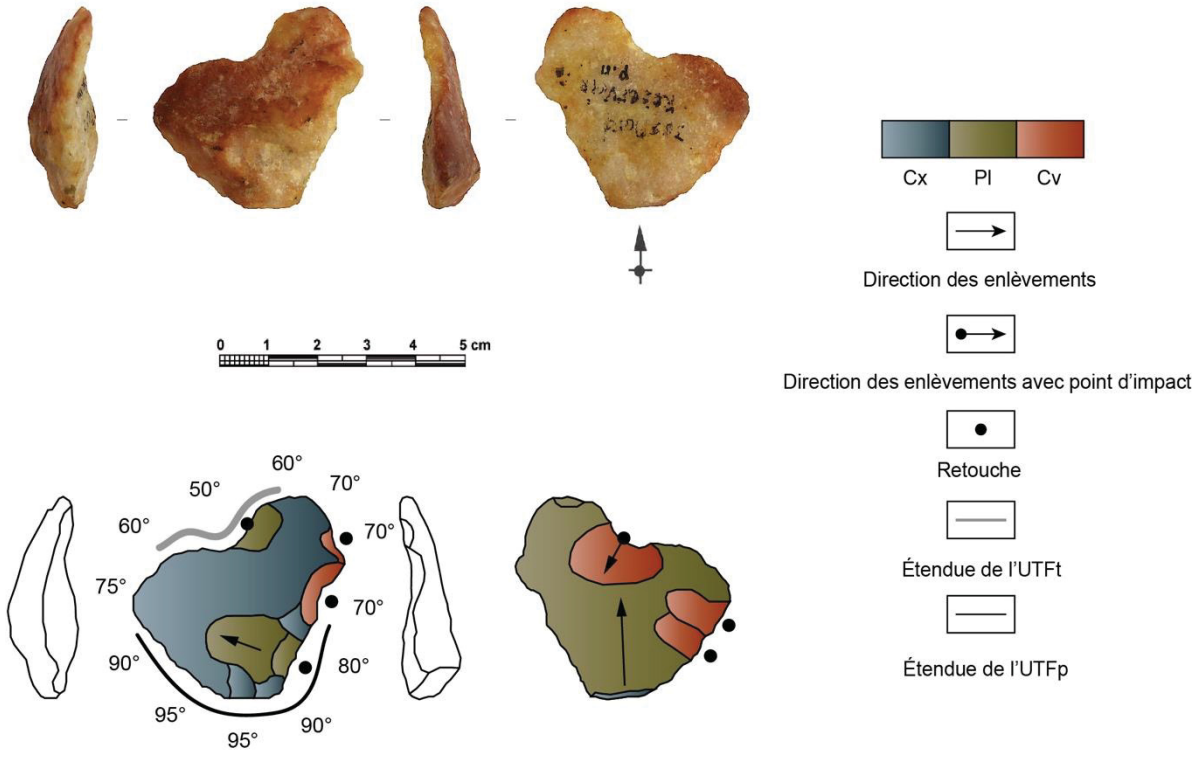


Figure 141. Photographie et schéma d'un outil à tranchant mésio-distal concave (cliché et DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le macro-outillage du Jas rassemble un total de 13 objets. L'ensemble de ces objets est issu d'opérations techniques d'affordance et de façonnage. Comme à la Llabanère, la majorité de ces matrices ont été produites à partir de galets en quartz saccharoïde et un seul provient d'un galet en quartzite. Une seule structure volumétrique (asymétrique transversale) a été identifiée portant deux technotypes constitués à partir de l'agencement du couple UTFt/UTFp ainsi que des délinéations et morphologies de tranchants (fig.142) :

- Technotype n°1 : outil unifacial à tranchant transversal denticulé sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°2 : outil unifacial à bords convergents sur galet à structure asymétrique transversale

Comme nous l'avons fait jusqu'à présent, chaque description des groupes d'outils sera accompagnée d'au moins un exemple représentatif.

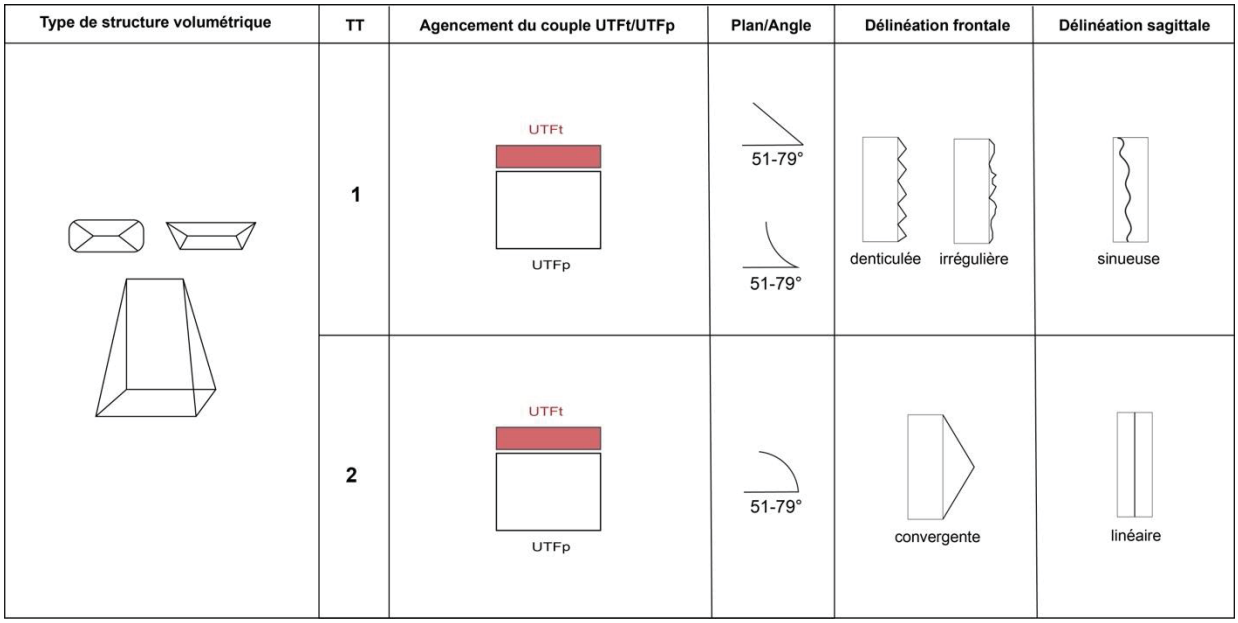


Figure 142. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du Jas.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier technotype d'outil du Jas rassemble cinq objets (sub)ovoïdes à structure asymétrique selon l'axe transverse et à tranchant transversal (fig.143). Les matrices de ce groupe d'outils possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 69 mm de longueur, 67 mm de largeur et 33 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 321 g. La majorité de ces objets est produit à partir de galets en quartz saccharoïde et un unique élément est en quartzite.

Premièrement, l'opération technique d'affordance est comme nous l'avons brièvement évoqué plus haut, équilibrée puisqu'elle intervient au niveau de la sélection des modules notamment à travers le maintien majoritaire de zones corticales/non transformées (réservoir de matière/potentiels volumétriques).

Deuxièmement, l'opération technique de façonnage permet suivant de courtes séquences d'enlèvements unifaciaux de mettre en place une partie transformative tranchante en position distale. Ainsi, l'UTFt est denticulée/irrégulière en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. L'UTF préhensible s'oppose et est parfois également adjacente matérialisée par une base convexe corticale et/ou par un méplat naturel mésio-proximal. Par ailleurs, les dièdres de coupe de ces macro-outils sont biplan ou plan-concave et varient entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique des objets est globalement basal.

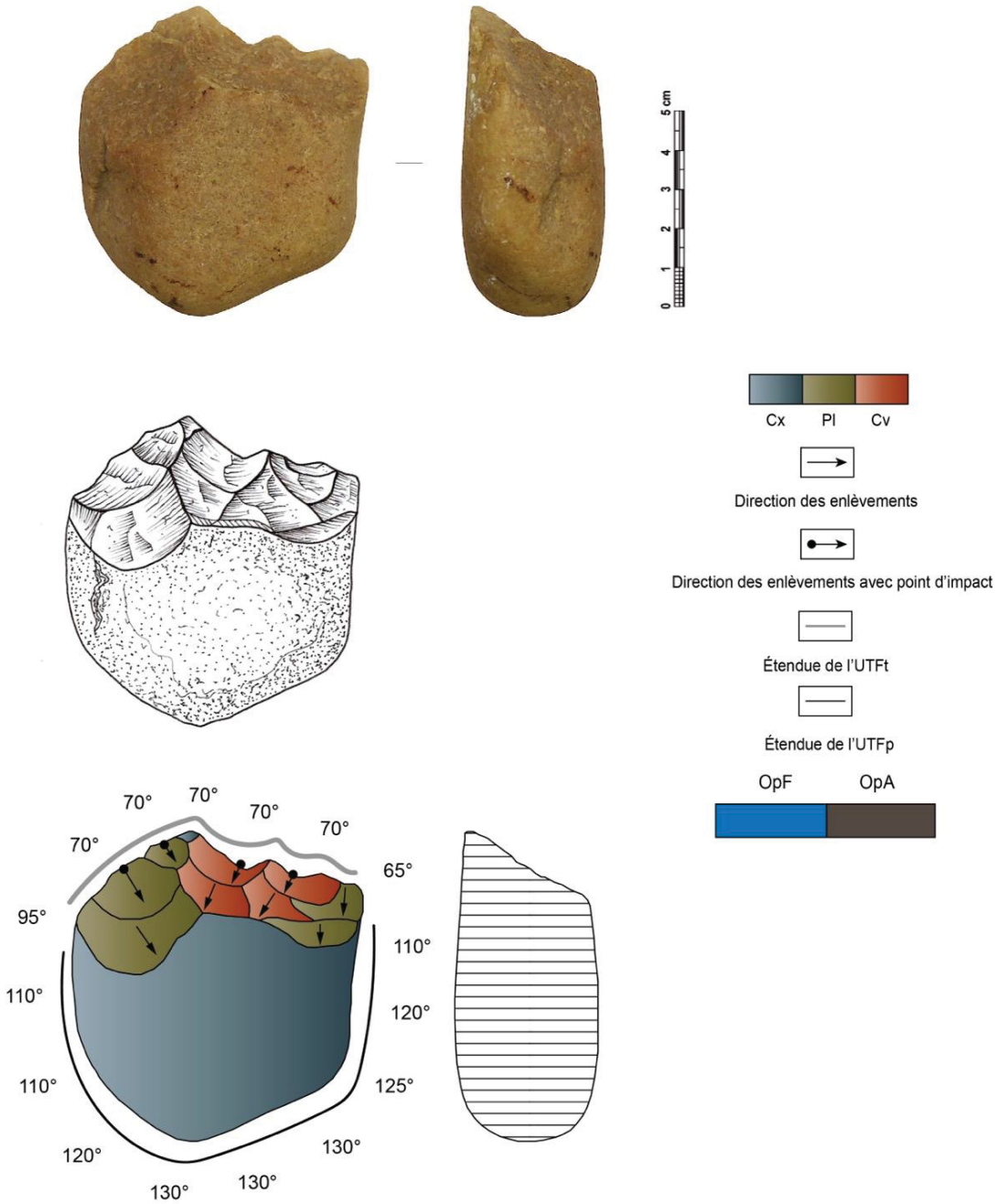


Figure 143. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Jas n°8 illustrant le technotype n°1 du Jas (cliché, dessin et DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=8)

Ce second et dernier technotype est représenté par 8 pièces à tranchant transversal sur galets à structure volumétrique asymétrique selon l'axe transversal (fig.144). Les objets de ce groupe possèdent les caractéristiques volumétriques suivantes : 92 mm de longueur, 87 mm de largeur et 47 mm de largeur pour une masse moyenne de 515 g. L'ensemble de ces macro-outils provient de galets en quartz saccharoïde qui ont été aménagés suivant des enlèvements unifaciaux. L'opération technique d'affordance est considérée comme variant entre une affordance moyenne et totale. Le façonnage permet d'aménager une partie active en position distale opposée à une partie préhensée mésio-proximale. L'UTF transformative est convergente en vue frontale et linéaire en vue sagittale. Les plans de coupe sont plan-convexe semi-abrupt variant entre 70° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique semble se trouver dans les convexités basales des matrices.

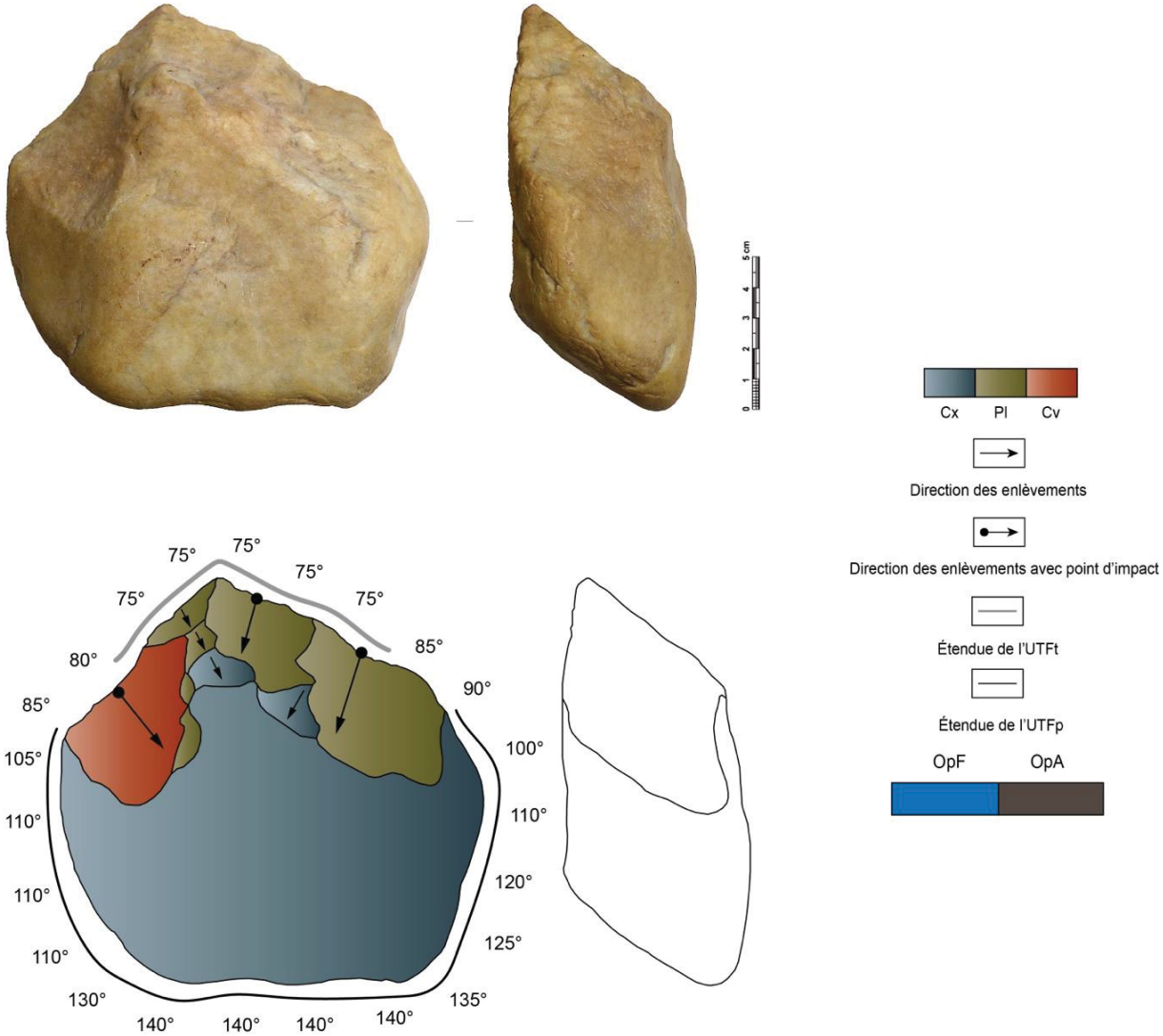


Figure 144. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Jas n°31 illustrant le technotype n°2 du Jas (cliché et DAO : J. Guibert).

13.6. La localité du Moulin à soufre

Dans cette partie, nous entamons la présentation des résultats de la dernière localité des assemblages du Bassin du Roussillon. Il s'agit de la localité du Moulin à soufre située à quelques centaines de mètres au nord-ouest de celle du Jas, coincée entre la voie ferrée et la route départementale 117 (fig.108). Contrairement aux deux « stations » précédentes, le Moulin à soufre se trouve non loin de la bordure du talus avec le plan de terrasse supérieur (T3c). Au sein d'une première sous-partie, nous détaillerons la composition typo-technologique de l'assemblage, les données lithologiques et taphonomiques ainsi que les données métriques. Enfin, une seconde sous-partie nous permettra d'introduire les résultats de l'analyse technologique incluant la description des schémas opératoires de production ainsi que les éventuels technotypes d'outils identifiés.

Composition typo-technologique de l'assemblage

L'assemblage du Moulin à soufre est composé de 177 objets dont nous présentons ci-après une sériation par grandes catégories techniques et familles de matières premières (tabl.21). Tout d'abord, comme nous l'avons également observé pour les deux autres séries de la rive gauche de la Têt, les macro-objets sont aussi ici nettement majoritaires (68%) tandis que les éclats constituent environ 23% de l'assemblage. Cette proportion des plus petits éléments est similaire à celle du Jas et donc plus faible que celle de la Llabanère. Les éclats sont aussi principalement en quartz saccharoïde (71%) ainsi qu'en quartzite (25%) et pour deux pièces en silicite et en quartz laiteux. Cet éclat est d'ailleurs l'unique élément en quartz laiteux.

Les matrices productionnelles sont quant à elles, comme nous pouvions nous y attendre, majoritairement en quartz saccharoïde (90%) ainsi qu'en quartzite et pour un nucléus en silicite. Comme au Jas, nous pouvons noter la présence d'artefacts classés en PSB (Polyèdres, Sphéroïdes et Bolas) qui sont ici au nombre de quatre, tous en quartz saccharoïde.

En outre, les fragments de galets regroupant des débris/cassons issus d'une activité de fracturation de galets en matières grenues représentent environ 8% de la série. Les objets façonnés comptent neuf représentants, huit en quartz saccharoïde et un en quartzite.

Enfin, comme dans les deux séries précédentes, trois objets ont été classés en « géofacts » » puisqu'ils correspondent soit à des galets ne présentant aucune modification anthropique soit à des galets fracturés naturellement. Ces objets ont été retirés de la suite de l'étude technologique mais figurent tout de même à titre indicatif dans la description des données métriques.

Type	Quartzite	Quartz laiteux	Quartz saccharoïde	Silicite	**Total**
Éclats	10	1	29	1	41
Nucléus	10	-	95	1	106
Objets façonnés	1	-	8	-	9
PSB	-	-	4	-	4
Fragments de galet	1	-	13	-	14
Géofacts	-	-	3	-	3
Total	22	1	152	2	**177**

Tableau 21. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Données lithologiques et taphonomiques

La détermination des types de matières premières s'est ancrée comme pour les assemblages de la Llabanère et du Jas sur les travaux et référentiels préexistants pour le Bassin du Roussillon (Wilson, 1986, 1988 ; Grégoire, 2000 ; Grégoire et al., 2007 ; De Lumley et al., 2021). Néanmoins, comme nous l'avons déjà évoqué, la détermination est ici uniquement macroscopique en procédant à partir d'une description très globale de la nature et la taille des grains et de leur teinte. Celle-ci est forcément peu précise compte tenu que nous ne sommes pas spécialiste de pétroarchéologie. Dans ce contexte, la série lithique du Moulin à soufre livre un panel lithologique légèrement plus varié que pour celle du Jas. En effet, à côté de la présence prédominante des éléments en quartz saccharoïde et en quartzite, quelques pièces sont en quartz laiteux et en silicite. L'ensemble des matières « quartzeuses » provient de galets issus des nappes alluviales environnantes tant du côté du bassin versant de l'Agly (au nord) que de celui de la Têt (au sud) tandis que les deux objets en silicite très désilicifiés sont à notre niveau, impossibles à déterminer plus précisément. De même, comme dans les séries précédentes, aucune matière première ne parait avoir été « traitée » techno-économiquement différemment des autres.

D'un point de vue taphonomique, les pièces du Moulin à soufre présentent une patine éolienne assez marquée et plus « envahissante » que pour les deux autres localités. Il s'agit d'une patine d'intensité « moyenne » (49%) à « forte » (47%) ou « faible » seulement pour quelques éléments (4%). Dans la plupart des cas, ce voile éolien n'affecte que certaines portions/parties des objets rarement la totalité. Malgré ce biais taphonomique plus intense qu'ailleurs, la lecture diacritique et structurale des artefacts n'est que très faiblement impactée même si aucun remontage/appariement n'a pu être effectué. Selon nous la série peut être considérée typo-technologiquement homogène même si nous ne pouvons être certain de la (sub)contemporanéité de ces artefacts du fait même de la difficulté de leur contexte géoarchéologique. Au fond, les diverses patines repérées pourraient très bien ne pas refléter une pluralité de « familles taphonomiques » ?

Données métriques

Cette présentation des données métriques et statistiques de la série du Moulin à soufre permettra de visualiser les distributions volumétriques par grandes catégories d'objets ainsi que les « types de relations » pouvant exister entre elles mais aussi entre certaines dimensions.
Par conséquent, nous avons choisi de présenter ces relations en fonction des grands types d'objets suivants :

- Les éclats ;
- Les nucléus, PSB, fragments de galet et géofacts ;
- Les macro-outils.

a) Les éclats :

Cette première catégorie rassemble un total de 41 pièces. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes : 57 mm de longueur, 47 mm de largeur et 18 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 77 g. La masse totale étant de 3156 grammes. Le premier biplot (A) permet d'illustrer les différents types d'éclats (entame, semi-corticaux, à dos ou sans cortex) en fonction de leur indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression. Un regard porté sur celui-ci nous permet d'observer que les éclats semi-corticaux (en orange) sont en moyenne plus longs que larges et qu'ils se « répartissent » en étant assez proches de la droite de régression, les éclats à dos (en vert) présentent les mêmes tendances ; alors que les valeurs des éclats d'entame (en rouge) et des éclats sans cortex (en bleu) semblent un peu plus dispersées. Le deuxième biplot (fig.145 : B) nous montre également ces différents types en fonction de leur indice de finesse 1 (L/e) et permet de faire ressortir que la majorité des pièces tous types confondus est inscrite dans une « norme » (proche de la droite de régression) mais que les éclats à dos (en vert) semblent un peu plus épais. Le troisième biplot (fig.145 : C) illustrant le rapport largeur/épaisseur (indice de finesse 2) parait dégager une tendance entre un groupe d'éclats assez épais et aux largeurs variés (entre 30 et 83 mm) (situés au-dessus de la droite de régression) et un groupe d'épais peu épais (en dessous la droite) majoritairement composé d'éclats semi-corticaux (en orange). Quelques valeurs extrêmes sont également présentes symbolisant des pièces nettement plus volumineuses que la majorité, aucune catégorie ne se démarque particulièrement. Enfin, la boîte à moustaches (D) représentant la masse des éclats est asymétrique vers le haut indiquant une dispersion des valeurs vers des pièces dont la masse est supérieure à 180 grammes. Notons également que la valeur de la médiane est proche de celle de la moyenne et que 75% des éclats ont une masse inférieure ou égale à 115 grammes. De toute évidence et comme nous le verrons par la suite, ces éclats malgré leurs caractéristiques métriques et techno-structurelles, n'ont pas été sélectionnés comme support-outil(s) ?

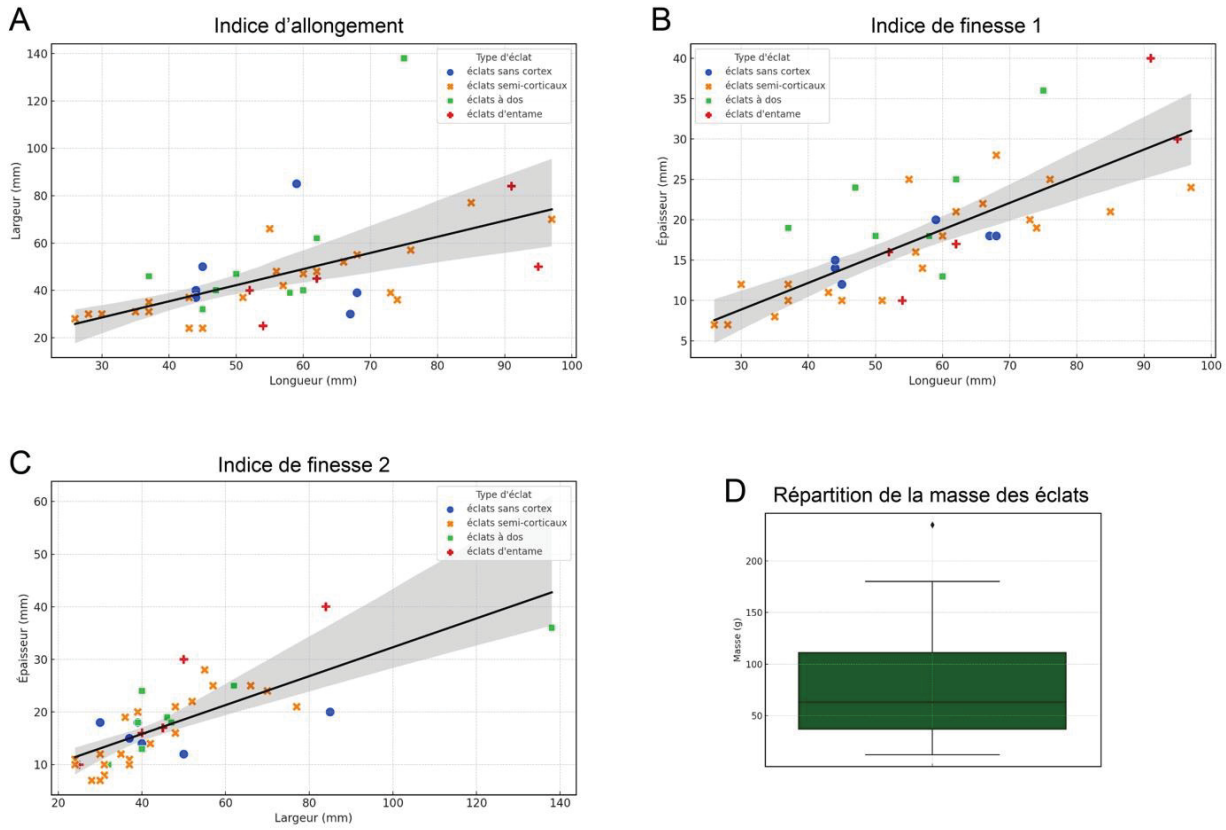


Figure 145. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats du Moulin à soufre. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus, PSB, géofacts et fragments de galet :

Cette deuxième grande catégorie regroupe un total de 127 pièces représentant environ 72% de l'assemblage du Moulin à soufre. De la même façon que pour les éclats, nous avons conduit une analyse statistique descriptive avec pour but d'observer des tendances relationnelles entre leurs dimensions et leur appartenance morpho-typologique. Dans cette perspective, les objets de cette catégorie présentent une longueur moyenne de 80 mm, une largeur moyenne de 68 mm et une épaisseur moyenne de 47 mm. La masse totale des pièces est de 50,748 kg pour une masse moyenne par objet d'environ 400 g. Un des objectifs du croisement des caractéristiques volumétriques des différents types est de mettre en lumière les répartitions dimensionnelles de chacun de ces types afin d'observer des similitudes et des différences et ainsi de faire ressortir les tendances principales de l'échantillon analysé. Dans cette perspective, le premier biplot (fig.146 : A) fait ressortir la surreprésentation des nucléus (en bleu) qui présentent par ailleurs, une dispersion faisant ressortir deux groupes volumétriques : un premier assez bien identifiable et regroupant des pièces qui ont des longueurs et largeurs inférieures ou égales à 90x80 mm ; un second plus « dispersé » avec des pièces dont les longueurs et largeurs sont supérieures à ces dimensions. De même, les fragments de galet (en vert) sont logiquement nettement moins larges que la moyenne des éléments et les PSB ainsi que les géofacts s'insèrent dans la variabilité de cet indice d'allongement des nucléus. Les deuxième et troisième biplots (fig.146 : B et C) illustrent quant à eux les indices de finesse 1 et 2 tout en confirmant la dispersion observée de certains nucléus ainsi que l'insertion des fragments et

géofacts dans la répartition dimensionnelle de ces matrices productionnelles. Contrairement à l'assemblage du Jas, les PSB ne semblent pas se partager en deux groupes volumétriques différents. Ensuite, la boîte à moustaches (fig.146 : D) confirme en partie ces observations puisqu'elle est légèrement asymétrique et nous apprend que 75% des objets ont une masse inférieure ou égale à 485 grammes. Le développement de la moustache du haut renforce la présence d'un groupe de pièces plus volumineuses avec même certaines pouvant être considérées comme « extrêmes ». Ces valeurs extrêmes correspondent à certains des nucléus localisés systématiquement aux extremums des biplots observés. Un petit focus sur ces matrices (n=12) nous informe que leur masse moyenne est de 1182 g avec une masse minimale de 857 g et une masse maximale de 1733 g. Ainsi, une rapide comparaison avec la masse moyenne (403 g) des nucléus accentue ces valeurs. Comme pour certains des autres assemblages analysés au sein desquels une dichotomie volumétrique a été observée, il serait intéressant de voir lors de la phase de l'analyse technologique si ces nucléus « massifs » occupent une place particulière au sein des schémas opératoires de production et s'ils ont demandé une exploitation « particulière » (adaptée).

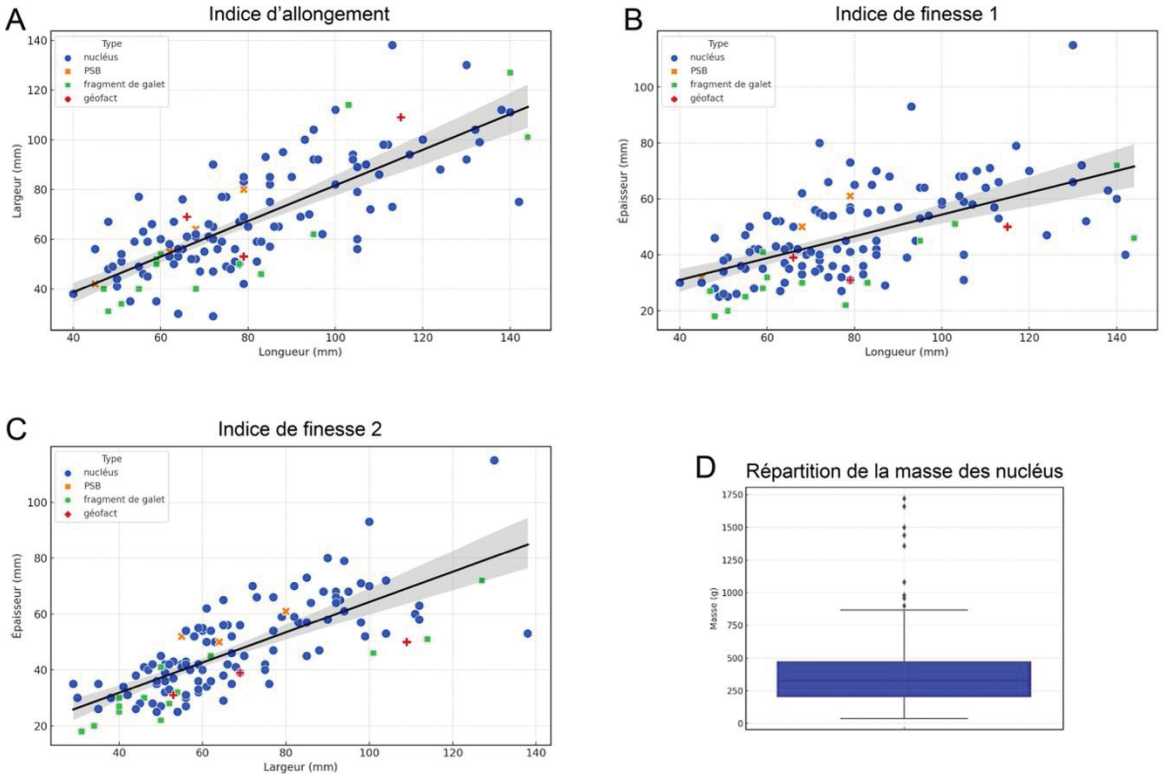


Figure 146. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, PSB, fragments de galet et géofacts du Moulin à soufre. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Cette troisième et dernière sous-partie est consacrée aux 9 objets façonnés composant la catégorie des macro-outils. Ces pièces présentent les dimensions moyennes suivantes : 97 mm de longueur, 79 mm de largeur et 42 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 735 grammes pour une masse globale de 6622 grammes. Notons dès à présent que ces macro-outils sont en moyenne nettement

plus massifs que ceux des deux autres assemblages de la rive gauche de la Têt. Par ailleurs, comme pour la Llabanère ou pour le Jas, cette catégorie d'objets n'a pas été classée suivant une typologie classique de l'outillage du Paléolithique ancien/moyen européen. Les trois biplots (fig.147 : A, B et C) permettent d'illustrer la présence de trois groupes volumétriques distincts. Cette tendance est confirmée par la boîte à moustaches (fig.147 : D) qui est asymétrique vers « la moustache du haut » avec une médiane bien plus faible que la moyenne. Deux valeurs extrêmes se détachent et confirment les observations des données des biplots. La pièce la plus massive a une masse de 1850 grammes.

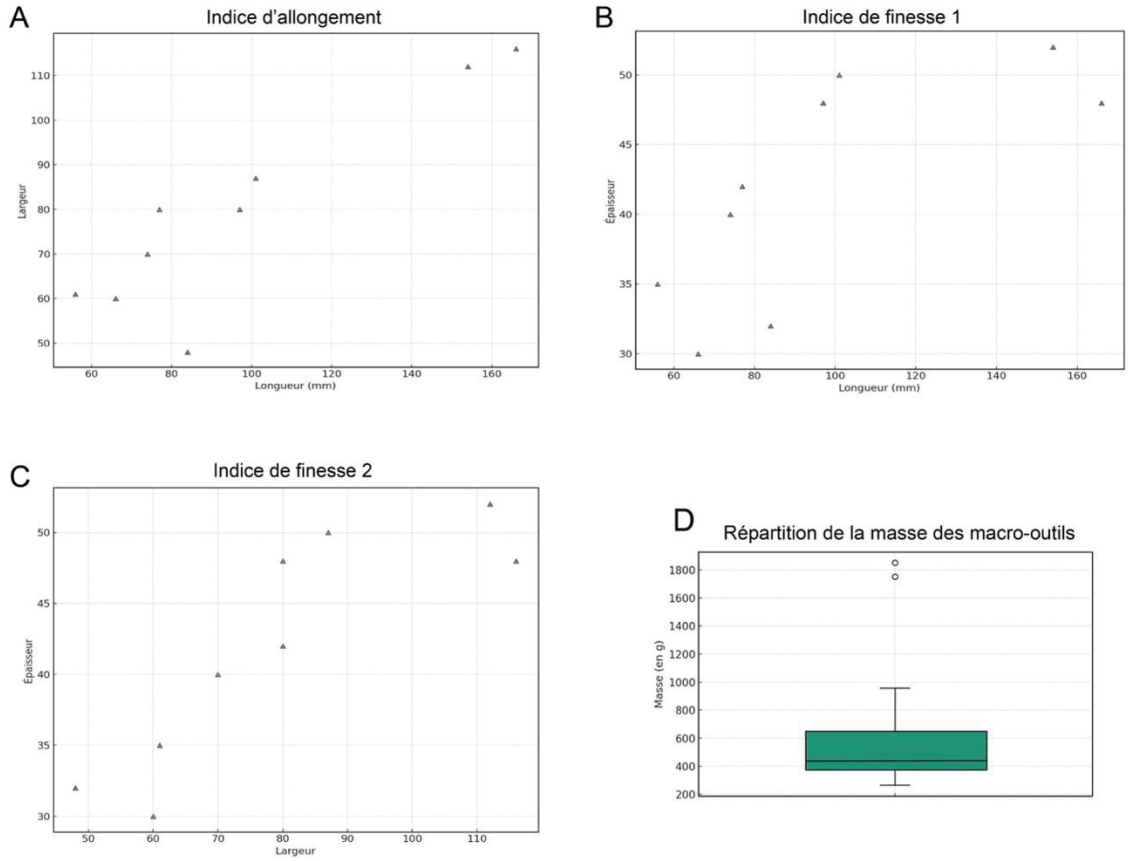


Figure 147. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils du Moulin à soufre. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

13.7. Résultats de l'analyse technologique de l'assemblage

L'analyse technologique de l'assemblage du Moulin à soufre a été menée comme pour les séries lithiques précédentes avec pour objectifs de répondre à deux interrogations principales. La première consiste à investir l'aspect productionnel de la série, c'est-à-dire de comprendre notamment comment les produits ont été obtenus d'après les informations recueillies auprès : de la sélection des matières premières, de la nature du support, de l'agencement des enlèvements sur les matrices ; ainsi que de la répartition, l'étendue et la morphologie des surfaces naturelles. La seconde s'imbrique avec la première puisqu'elle s'intéresse aux conséquences structurelles de la phase de production et sa finalité en termes d'options sinon d'objectifs. Ces conséquences sont renseignées entre autres par l'analyse de la « boîte à outils » du gisement nous permettant de

proposer la construction d'une nouvelle typologie de l'outillage à travers le regroupement de pièces par groupes de structures volumétriques pour les macro-outils et suivant l'agencement des types de parties actives et de leurs caractéristiques pour un outillage plutôt « léger ».

Les schémas opératoires de production

Cette première phase de l'étude de l'assemblage débute par la description des schémas opératoires de production. Ceux-ci sont documentés à travers quatre types d'objets : les nucléus, les éclats, les PSB et les objets façonnés. La totalité de ces catégories regroupe un total de 160 artefacts soit environ 90% de l'ensemble de la série. Dans un premier temps, nous examinerons les méthodes et modalités de débitage à travers les nucléus et les éclats. Puis dans un second temps, nous décrirons les modalités de production des PSB ainsi que les schémas opératoires de façonnage à partir de l'analyse des objets façonnés. Cette phase analytique dite « productionnelle » est fondée sur la reconstitution des intentions et des gestes techniques par le biais de la mobilisation de la notion de schéma conceptuel et à travers une lecture diacritique et structurale des pièces.

a) Les nucléus (n=106) :

Les nucléus du Moulin à soufre comptent un total de 106 pièces. Les matières premières exploitées se présentent principalement sous la forme de galets de quartz saccharoïde, quelques fois de galets de quartzite et pour une pièce en silicite. La majorité de ces matériaux semble provenir de l'environnement local et les modules sont cubiques (56%) et (sub)ovoïdes (44%). Le plan de frappe est quasi-systématiquement cortical et parfois non-cortical lisse. L'opération technique d'affordance est aussi importante que dans les autres assemblages puisqu'elle se concrétise par une « prévision » des caractéristiques morphologiques et volumétriques au moment de la collecte des matériaux sous forme de galets. En outre, les sections des matrices sont plan-convexes (87%) ou sécantes (13%) et la lecture des divers stigmates de taille nous permettent d'identifier deux principales techniques : la percussion directe à la pierre dure et la percussion bipolaire sur enclume. Suivant cela, deux conceptions de débitage ont été observées :

- Une première consistant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;
- Une seconde consistant à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents sur un ou deux volumes utiles.

Ces conceptions de débitage présentent une variabilité « interne » qui s'exprime au travers des spécificités de l'organisation des enlèvements et des modalités (périphérique, frontale, unifaciale, bifaciale, etc). Au sein de cet assemblage, une seule des deux conceptions est diversifiée. En effet, celle-ci peut être « unipolaire » ou « bipolaire » suivant une exclusive modalité périphérique. La seconde est quant à elle, uniquement hiérarchisée ou « unifaciale » suivant une lecture morphologique classique. Ainsi, ces matrices productionnelles génèrent en moyenne un total de 7 éclats visibles par module. Les différents schémas opératoires de débitage de cette série sont détaillés *infra* (fig.151) :

- Un **SOp 1** qui regroupe des matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.

- Un **SOp 2** qui rassemble des nucléus à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé.
- Un **SOp 3** qui rassemble des nucléus à enlèvements centripètes exploités suivant une nette hiérarchisation entre surface de plan de frappe et surface de débitage. Ce mode d'exploitation n'affecte pas nécessairement les deux « faces » de la matrice.

- Schéma opératoire de production 1 (n=41)

Ce premier schéma opératoire rassemble un total de 41 pièces interprétées comme nucléus. Celles-ci ont une morphologie principalement cubique/quadrangulaire et parfois (sub)ovoïde et livrent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 83 mm de longueur, 67 mm de largeur et 46 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 568 g. Ces matrices ont généré en moyenne 6 éclats visibles à morphologie (sub)quadrangulaire et irrégulière (fig.148). Les surfaces de plan de frappe ne sont pas préparées et les enlèvements sont sécants et s'agencent suivant des séries courtes récurrentes ou des enlèvements uniques par volume utile. Enfin, l'observation des stigmates présents sur les nucléus indique l'emploi exclusif de la technique de la percussion sur enclume.

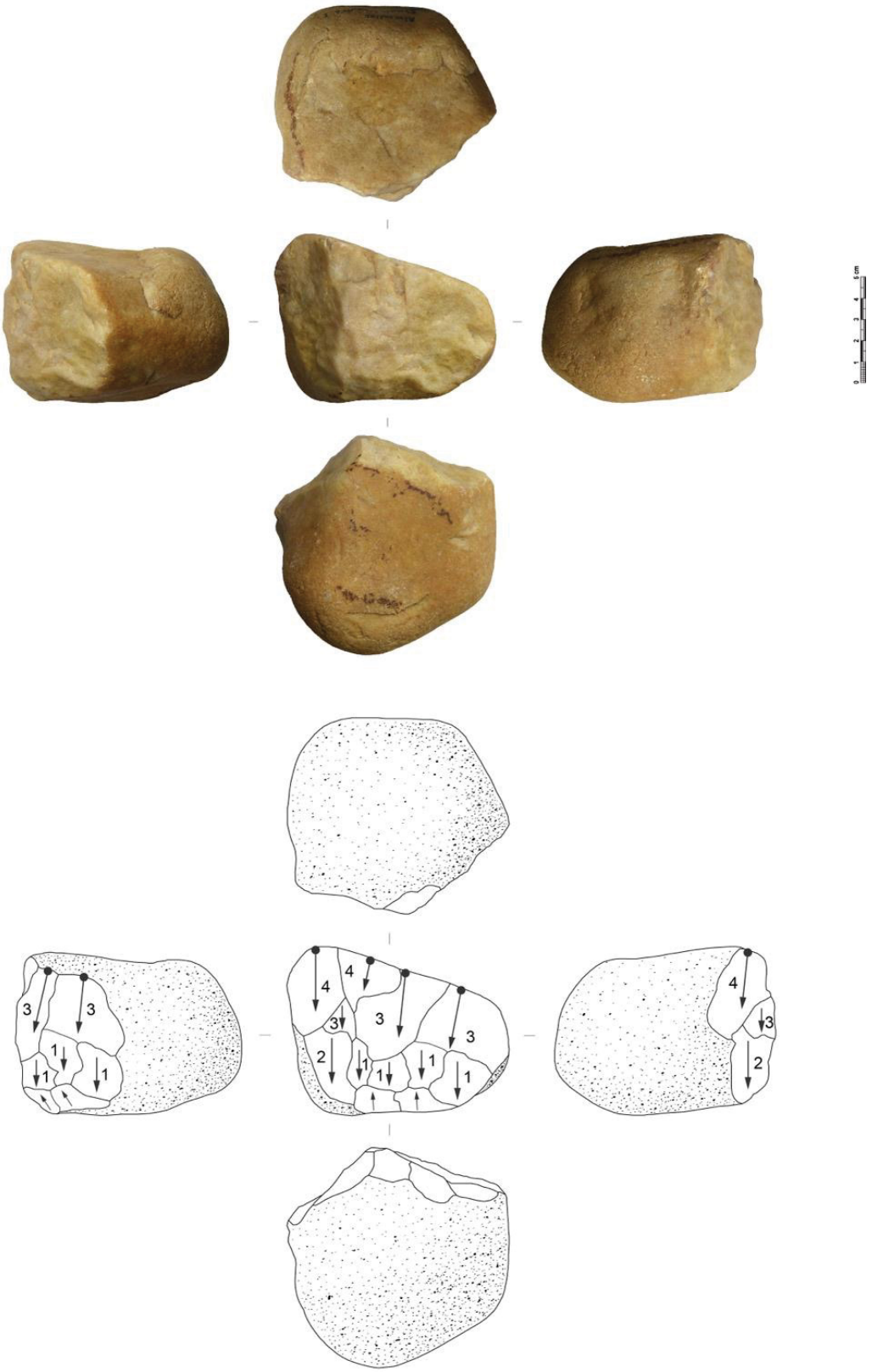


Figure 148. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 2 (n=31)

Ce deuxième schéma opératoire regroupe des nucléus qui ont aussi une morphologie générale plutôt quadrangulaire/cubique. Ces matrices possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 84x71x57 mm pour une masse de 602 g. De même, les nucléus de ce SOp ont produit en moyenne 8 éclats visibles à bords parallèles, irréguliers ainsi que des éclats à dos (fig.149). Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une unique modalité périphérique comme pour le SOp précédent. Sur certaines pièces, nous pouvons observer que les surfaces de plan de frappe font l'objet d'un ou deux enlèvements de « préparation » permettant de régulariser/corriger les caractères morpho-structuraux de la section. Ce faisant, la régularisation/aménagement de la section servait à la rendre davantage « apte » au débitage.
Les surfaces de plan de frappe peuvent être interverties avec les surfaces de contrecoup lors du déroulement d'une exploitation en percussion posée sur enclume. Ainsi, d'après l'observation des stigmates résultant des séquences de débitage, la percussion bipolaire sur enclume paraît être la technique privilégiée et elle semble parfois accompagnée à de rares exceptions, d'un débitage par percussion directe à la pierre dure à main levée pour les plus petits galets.

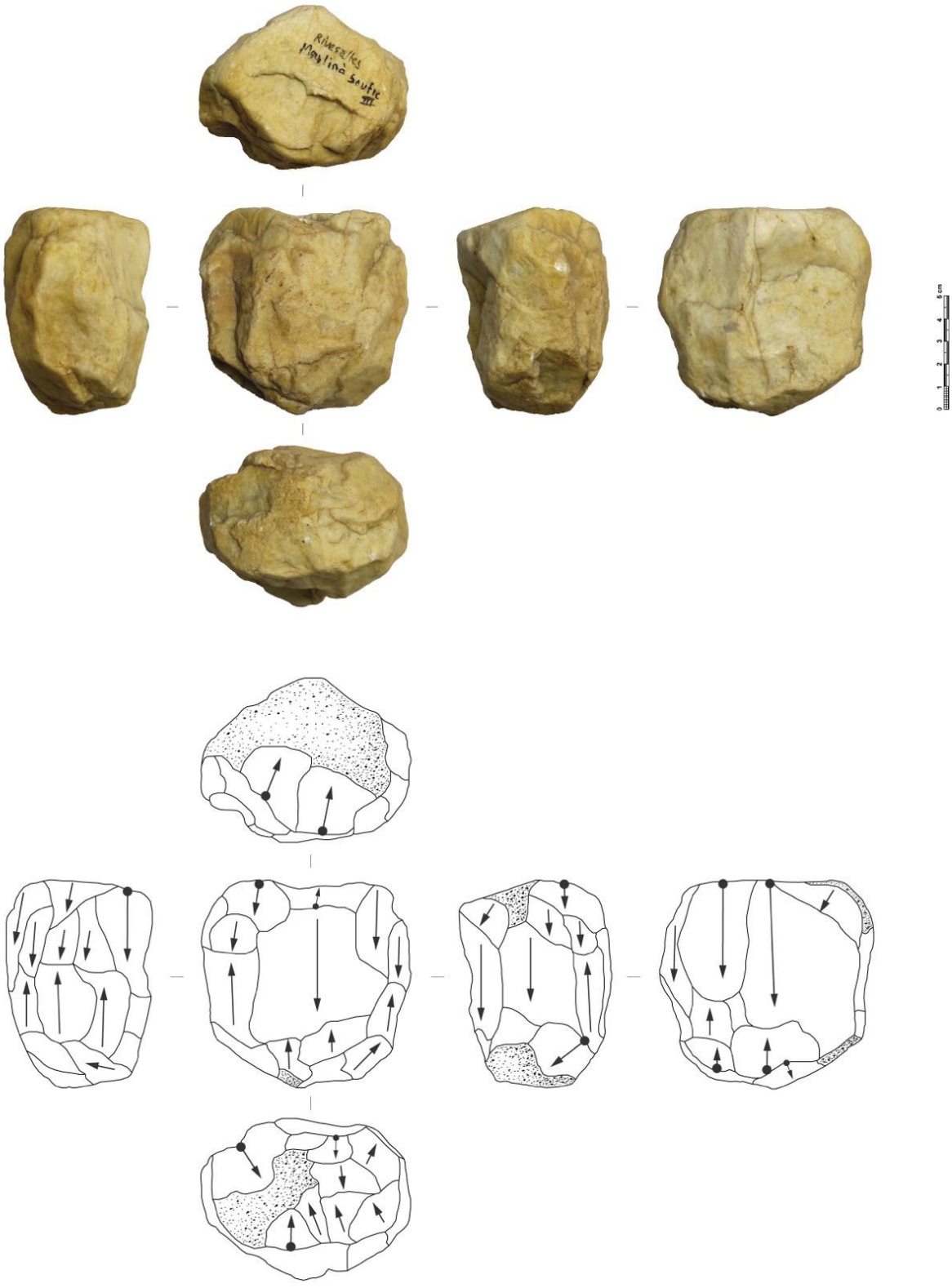


Figure 149. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 3 (n=34)

Ce troisième et dernier schéma opératoire livre des nucléus issus de galets principalement (sub)ovoïdes, et quelques fois cubiques dont les caractéristiques volumétriques moyennes sont les suivantes : 77x69x44 mm pour 552 g. Les matrices de ce schéma opératoire ont généré en moyenne 11 éclats visibles à morphologie des bords ovalaire, convergente ou divergente (relativement (sub)quadrangulaire). Ces nucléus présentent des surfaces de débitage et de plan de frappe strictement hiérarchisées qui ne peuvent être interverties puisque le volume utile visé est toujours constitué par une convexité « centrale » naturelle puis « entretenue »/maintenue durant l'avancée du débitage (fig.150). Par conséquent, la morphologie « idoine » de la section est conservée par les séries d'enlèvements « bifaciaux ». De même, les surfaces de plan de frappe sont situées logiquement en « périphérie » du galet et les enlèvements sont de plus en plus sécants par rapport au plan d'intersection au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation du volume utile. Enfin, les stigmates de taille révèlent l'utilisation exclusive de la technique de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

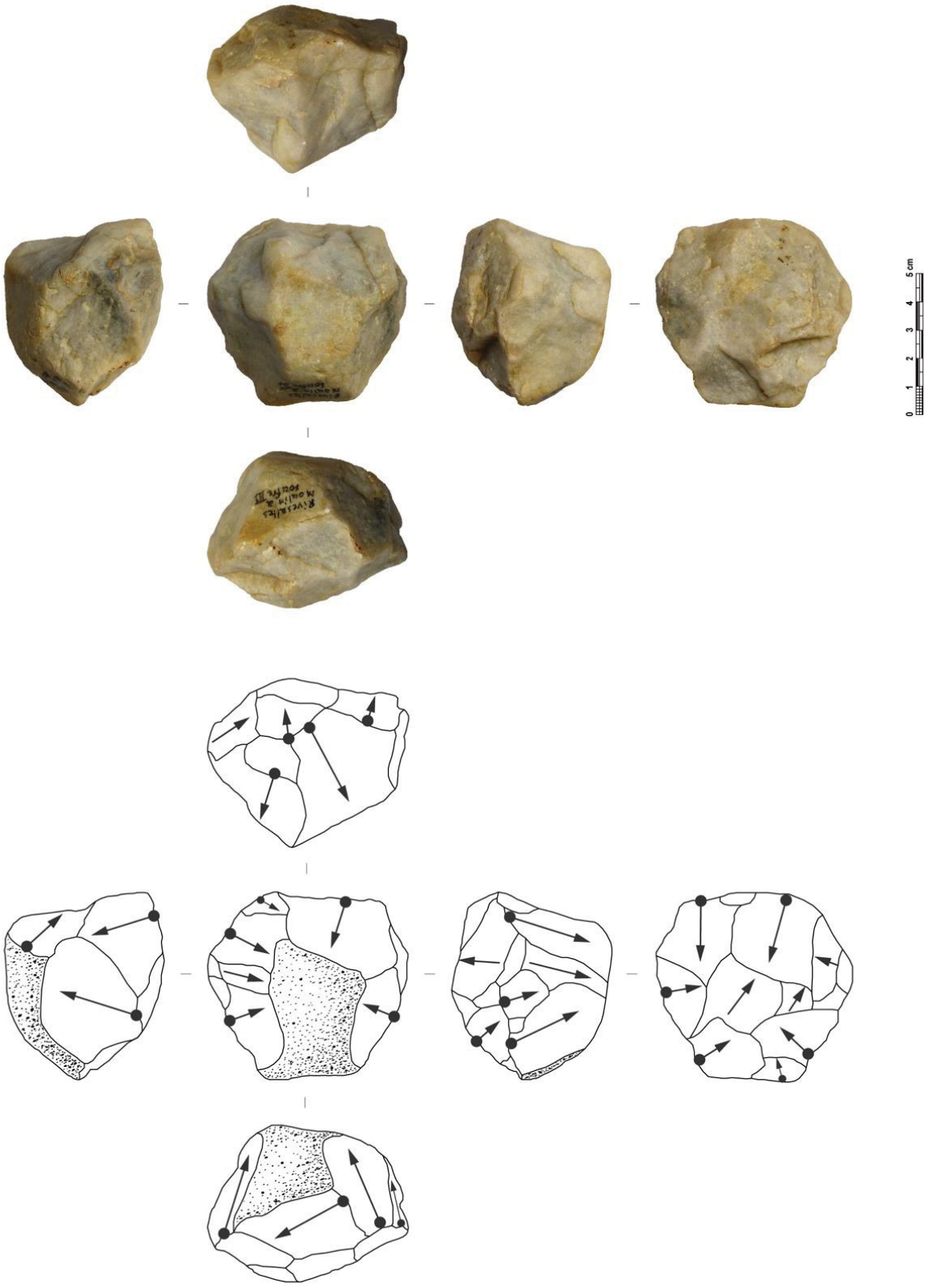


Figure 150. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm.

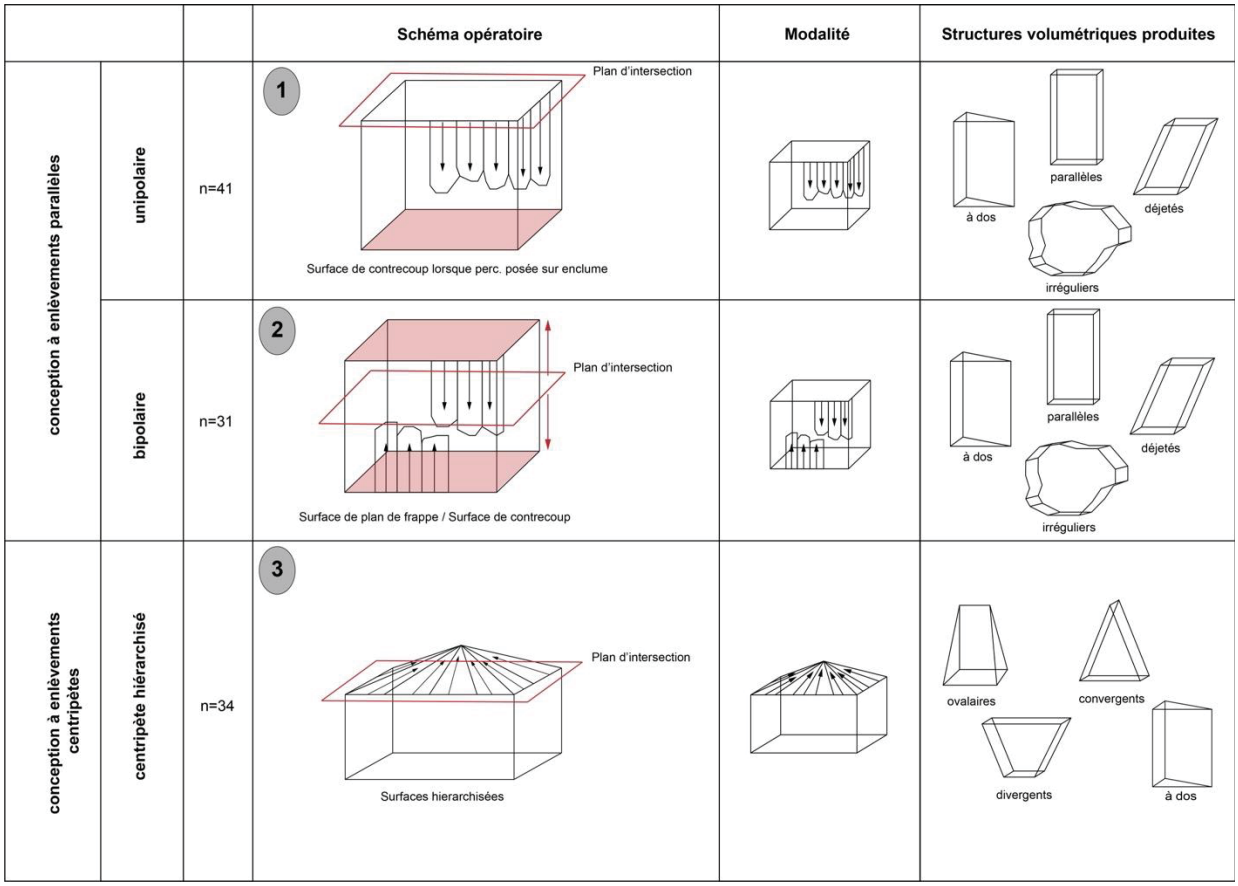


Figure 151. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du Moulin à soufre.

b) Les éclats (n=41) :

Le Moulin à soufre livre 41 pièces classées en éclats. Ces derniers proviennent principalement de galets en quartz saccharoïde ou laiteux ; ainsi que de galets en quartzite et d'un module en silicite indéterminable (fig.152). D'un point de vue dimensionnel et volumétrique, les caractéristiques de ces produits ont déjà été développées précédemment et nous ne reviendrons pas dessus. Néanmoins, il est important de préciser que cette série est triée tant d'un point de vue taphonomique que « anthropique » puisque la collecte n'a pu être pleinement exhaustive. Les résultats qui en découlent *infra* expriment en partie ces biais. Premièrement, les talons des éclats de cet assemblage sont corticaux (n=27), non corticaux (n=12) et mixtes (n=2) et ont un angle avec la surface d'éclatement variant entre 115° et 140°. La représentation des différentes natures de talons s'accorde avec les divers SOp documentés. En effet, comme nous avons déjà pu l'observer, les matrices du SOp 1 n'ont pas de plan de frappe préparés, celles du SOp 2 le sont rarement tandis que celles du SOp 3 le sont dans une partie des cas. Les bords des éclats peuvent être parallèles, divergents, convergents, ovalaires ou irréguliers (tabl.22). Ces morpho-types s'accordent plutôt bien avec les produits générés par les trois schémas opératoires de débitage, cependant les éclats ovalaires et convergents semblent largement sous-représentés surement pour des raisons taphonomiques et/ou de contrôle de la fracturation lors de la taille (?). Enfin, une sériation des éclats par catégorie technique permet de constater une nette présence des éclats semi-corticaux tandis que les éclats sans cortex et d'entame sont proportionnellement peu représentés (tabl.23).

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	16	39
Ovalaires	6	15
Irréguliers	2	5
Divergents	10	24
Convergents	7	17
Total	**41**	**100**

Tableau 22. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	5	12
Éclats semi-corticaux	30	73
Éclats sans cortex	6	15
Total	**41**	**100**

Tableau 23. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

Figure 152. Photographies de différents morpho-types d'éclats du Moulin à soufre.

c) Les PSB (n=4) :

Au sein de l'assemblage du Moulin à soufre, nous avons identifié quatre pièces correspondant dans la catégorie des PSB c'est-à-dire des « Polyèdres, Sphéroïdes et Bolas » (Cabanès, 2023 ; Cabanès et al., 2022). Ces pièces, toutes en quartz saccharoïde présentent les dimensions moyennes suivantes : 63 mm de longueur, 60 mm de largeur et 49 mm d'épaisseur pour une masse de 315 grammes (fig.153). D'un point de vue productionnel, ces matrices livrent en moyenne 13 éclats visibles à morphologie assez variée. Notons la présence systématique de traces d'écrasement et de percussion notamment sur les arrêtes.

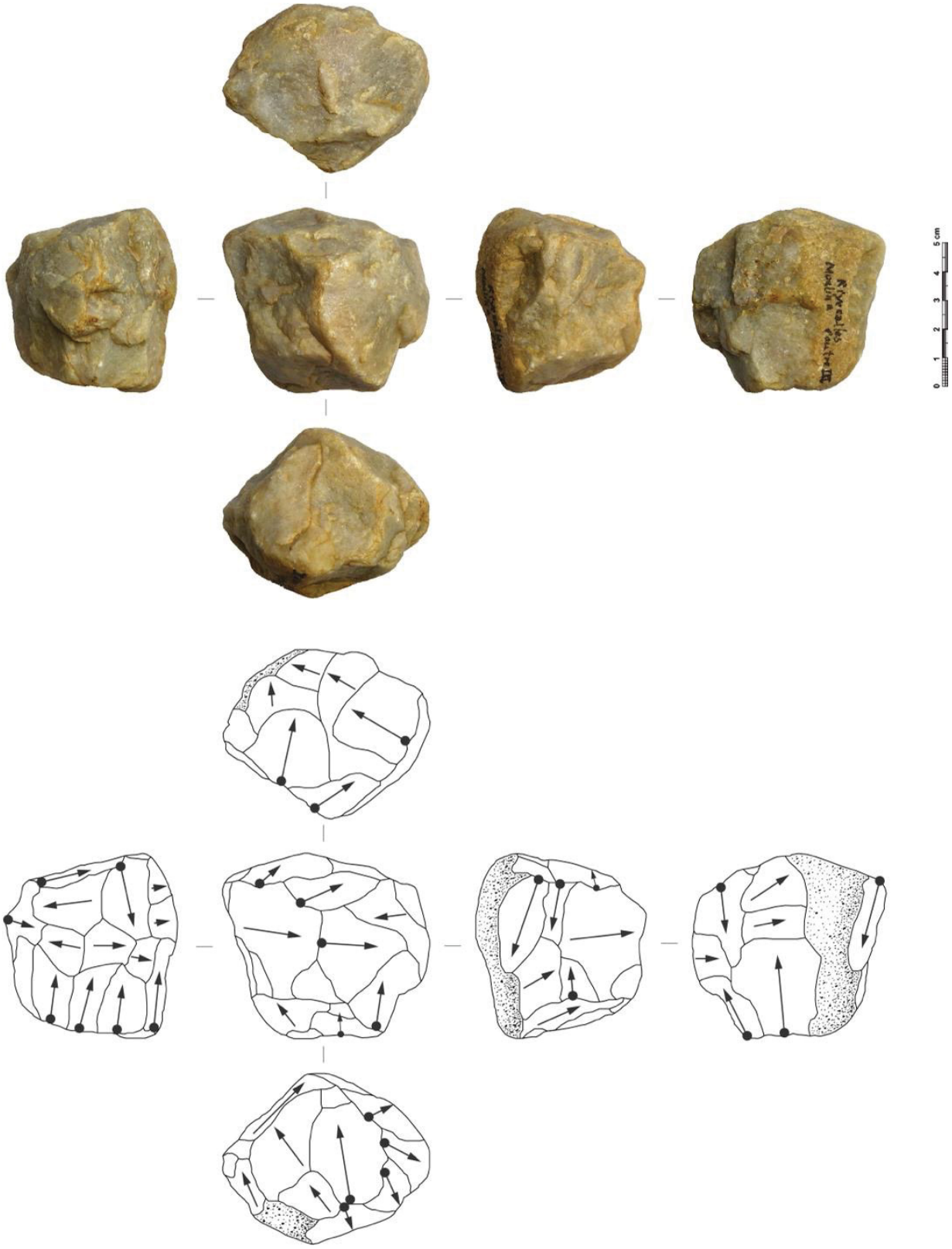


Figure 153. Photographie et schéma diacritique d'une pièce polyédrique de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm.

d) Les macro-outils (n=9) :

Le macro-outillage du Moulin à soufre est composé de neuf objets façonnés. Ces matrices fonctionnelles ont été produites à partir de galets (sub)ovoïdes ou cubiques en quartz saccharoïde et pour une, en quartzite. Les deux schémas opératoires de façonnage identifiés sont : unifacial partiel et bifacial partiel (fig.154). Comme au Jas ou à la Llabanère, aucune matrice mixte n'a été identifiée dans cet assemblage et les opérations techniques d'affordance sont ici globalement à l'équilibre. En effet, la sélection des galets s'oriente comme nous le verrons par la suite vers des modules à structure volumétrique asymétrique selon l'axe transversal et parfois vers des galets à structure symétrique (selon les axes transversaux et longitudinaux). Dans ce cadre, les modifications morpho-structurelles affectent principalement les parties distales des galets afin de permettre la mise en place des UTFt tranchantes. Une seule pièce bifaciale semble avoir fait l'objet de phases de confection. À l'opposée ou adjacentes, les UTF préhensées sont dans la majorité des cas, entièrement maintenues corticales/convexes. La suite de notre propos nous autorisera dans les sections ci-après à tisser les liens entre les aspects productionnels et structurels.

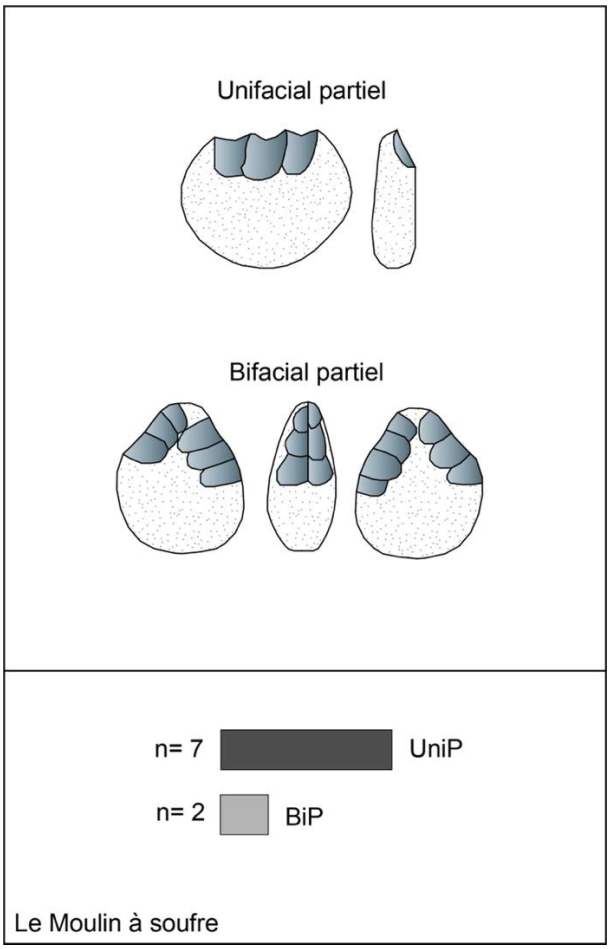


Figure 154. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du Moulin à soufre.

Les intentions structurelles

Quelques tendances structurales semblent émerger des résultats de l'analyse productionnelle. En effet, comme pour les deux autres localités du Bassin du Roussillon, les schémas opératoires de débitage renseignés via les nucléus et les éclats nous montrent une relative « normalisation » des morpho-types d'éclats. Cette normalisation s'exprime par la production d'éclats à bords déjetés, parallèles ou irréguliers pour les débitages à conception « parallèle ». Par contre, pour les débitages de conception « centripète », il y a essentiellement des éclats à bords ovalaires, divergents et convergents. Comme nous l'avons déjà souligné, les éclats à dos peuvent être obtenus par ces divers schémas opératoires même si les débitages dits « parallèles » paraissent en produire plus systématiquement. Les différents morpho-types d'éclats documentés attestent sans aucune retouche, de bords naturellement tranchants pouvant constituer des parties potentiellement fonctionnelles. Néanmoins, au vu du contexte global de constitution de cet assemblage du Moulin à soufre, nous avons retenu uniquement les éclats volontairement retouchés – ils rassemblent un total de 12 pièces et ont été regroupés en deux technotypes principaux (fig.155).
Ensuite, les schémas opératoires de façonnage sont représentés par les neuf objets façonnés tous interprétés comme macro-outils. Ces outils ont été produits à partir de galets en quartz saccharoïde et pour un en quartzite suivant un aménagement : unifacial partiel ou bifacial partiel. L'analyse morphologique et structurale a permis de mettre en évidence la présence de deux structures volumétriques que nous détaillerons par la suite (fig.158). Contrairement à certains des assemblages précédents, ces structures volumétriques portent en chacune d'elles un unique technotype d'outil représentant un agencement singulier de parties actives articulé autour du couple UTFt/UTFp.
Par ailleurs, l'opération technique d'affordance est symbolisée par la collecte de matrices possédant des singularités morphométriques telles que des convexités périphériques ou centrales adjacentes à des planéités. La faible voire absence de préparation des surfaces de plan de frappe pour les matrices du SOp 1 constitue aussi une expression de cette opération technique. Celle-ci est représentée pour les objets façonnés par la présence d'une base corticale/convexe ou d'un méplat/dos latéral ou mésio-proximal.

a) Les outils sur éclat :

Au sein de l'assemblage du Moulin à soufre, nous avons classé 12 pièces en outils sur éclat. A partir de cet effectif, deux technotypes d'outils ont été constitués (fig.155). Nous ne redétaillerons pas ici la grille analytique adoptée pour leur étude et indiquons seulement la priorité accordée à l'agencement du couple partie transformative/partie préhensible ainsi qu'aux caractères morpho-structurels de la partie active tranchante inférée lors de la construction des technotypes d'outils. Les deux groupes d'outils sont les suivants :

- Technotype n°1 : outil à tranchant latéral concave
- Technotype n°2 : outil à tranchant latéral convexe/irrégulier

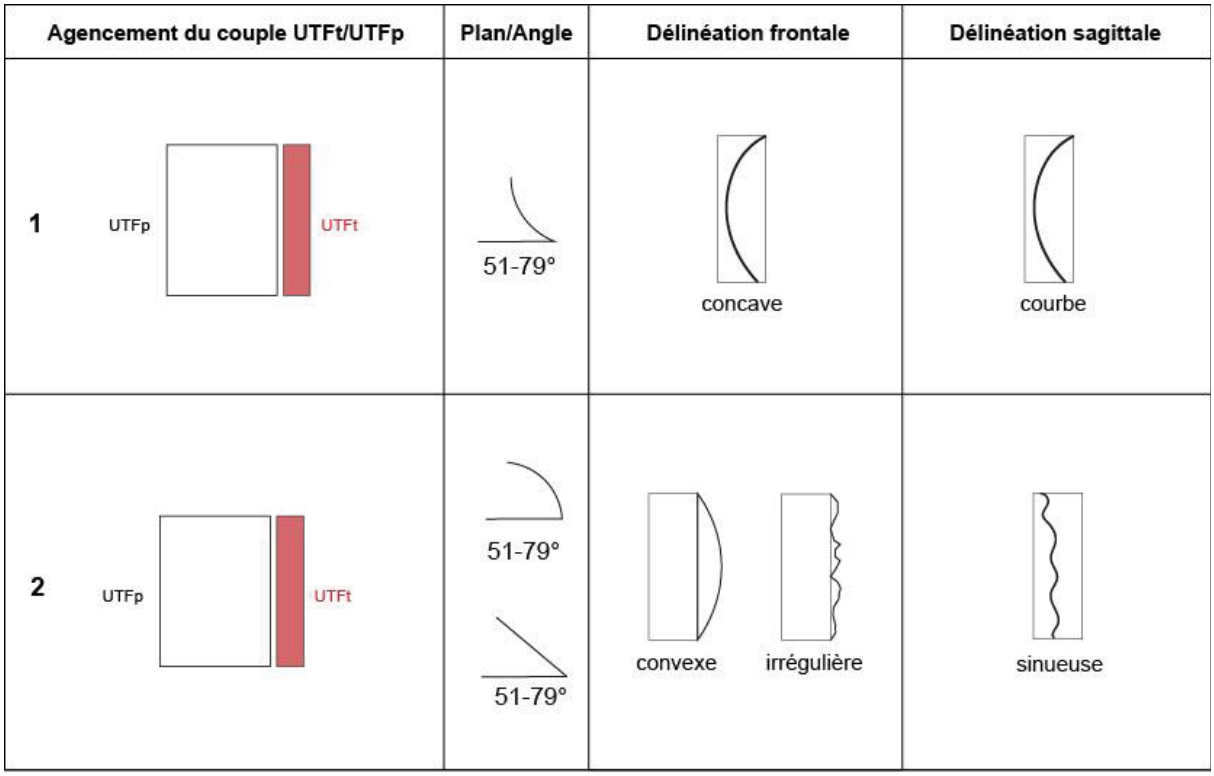


Figure 155. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat du Moulin à soufre.

Technotype n°1 (n=3)

Ce premier groupe d'outil rassemble trois pièces faisant de lui le moins représenté au sein de cet assemblage. Il se caractérise par des pièces présentant une partie transformative tranchante latérale. Les supports de ces petits outils proviennent de galets en quartz saccharoïde et en quartzite et ont des bords parallèles ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 51 mm de longueur, 34 mm de largeur et 13 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 66 grammes. Ces outils sont sur éclats semi-corticaux et non corticaux avec des talons corticaux ou lisses non corticaux (fig.156). La partie active transformative est créée par une retouche profonde directe localisée sur le bord droit ou gauche de l'éclat. Cette retouche permet de produire une UTFt concave en délinéation frontale et courbe en délinéation sagittale. Cette dernière s'oppose/est adjacente à une partie préhensible non corticale ou semi-corticale matérialisée par un dos ou bien par la légère convexité du talon et du bulbe du petit éclat. Enfin, le dièdre de coupe de l'UTFt est plan-concave semi-abrupt oscillant entre 55° et 65°.

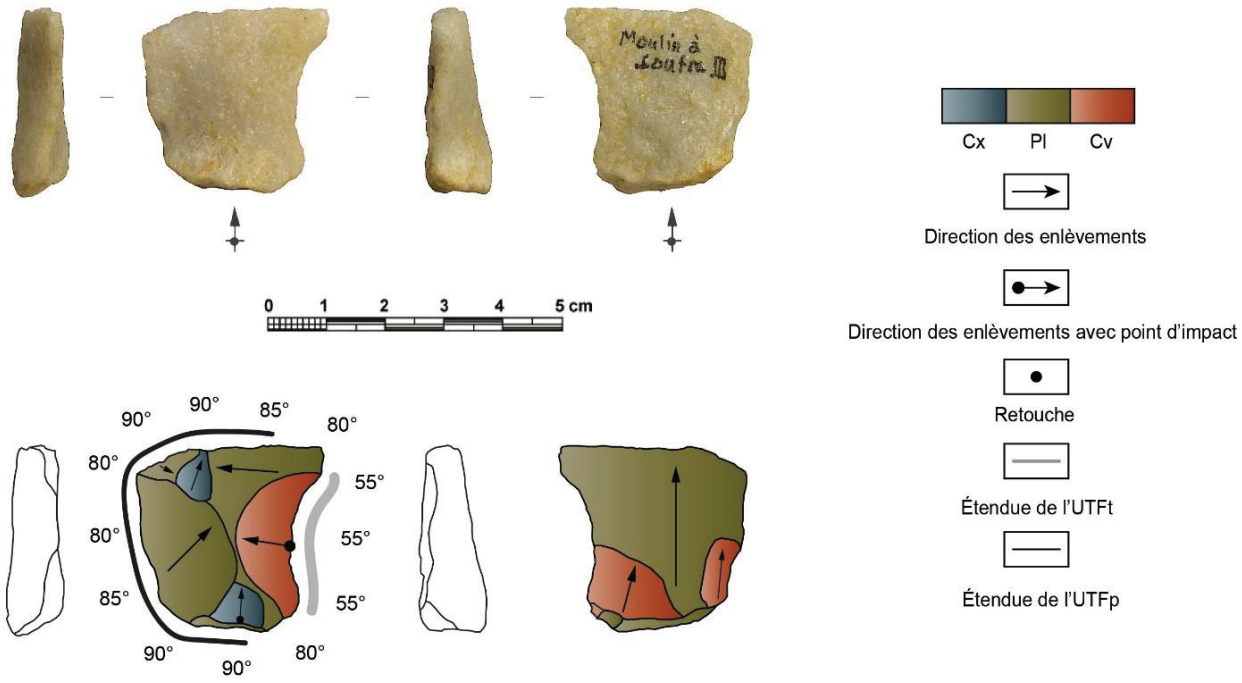


Figure 156. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°6 illustrant le technotype n°1 du Moulin à soufre (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=9)

Ce second et dernier groupe d'outils sur éclat est composé de 9 pièces à tranchant latéral convexe/irrégulier (fig.157). Les supports de ce technotype ont des bords parallèles, divergents et ovalaires ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 54 mm de longueur, 47 mm de largeur et 17 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 81 g. Ces éclats sont plus volumineux que ceux du groupe précédent. Ainsi, les outils sont sur des éclats exclusivement semi-corticaux à talons corticaux ou mixtes. Ce technotype rassemble des éclats qui présentent une UTFt convexe/irrégulière en vue frontale et sinueuse en vue sagittale. Cette UTFt est créé par une phase de retouche directe et/ou alternante des bords droit ou gauche des supports suivant des enlèvements peu envahissants et (sub)parallèles. A l'opposé et/ou adjacente, l'UTF préhensible est matérialisée dans la majorité des cas par un dos/méplat cortical ainsi que par un talon épais et un bulbe bien prononcé. Enfin, l'angle de coupe est plan-convexe / biplan semi-abrupt oscillant entre 65° et 70° ce qui conditionne un tranchant actif de type « racloir ».

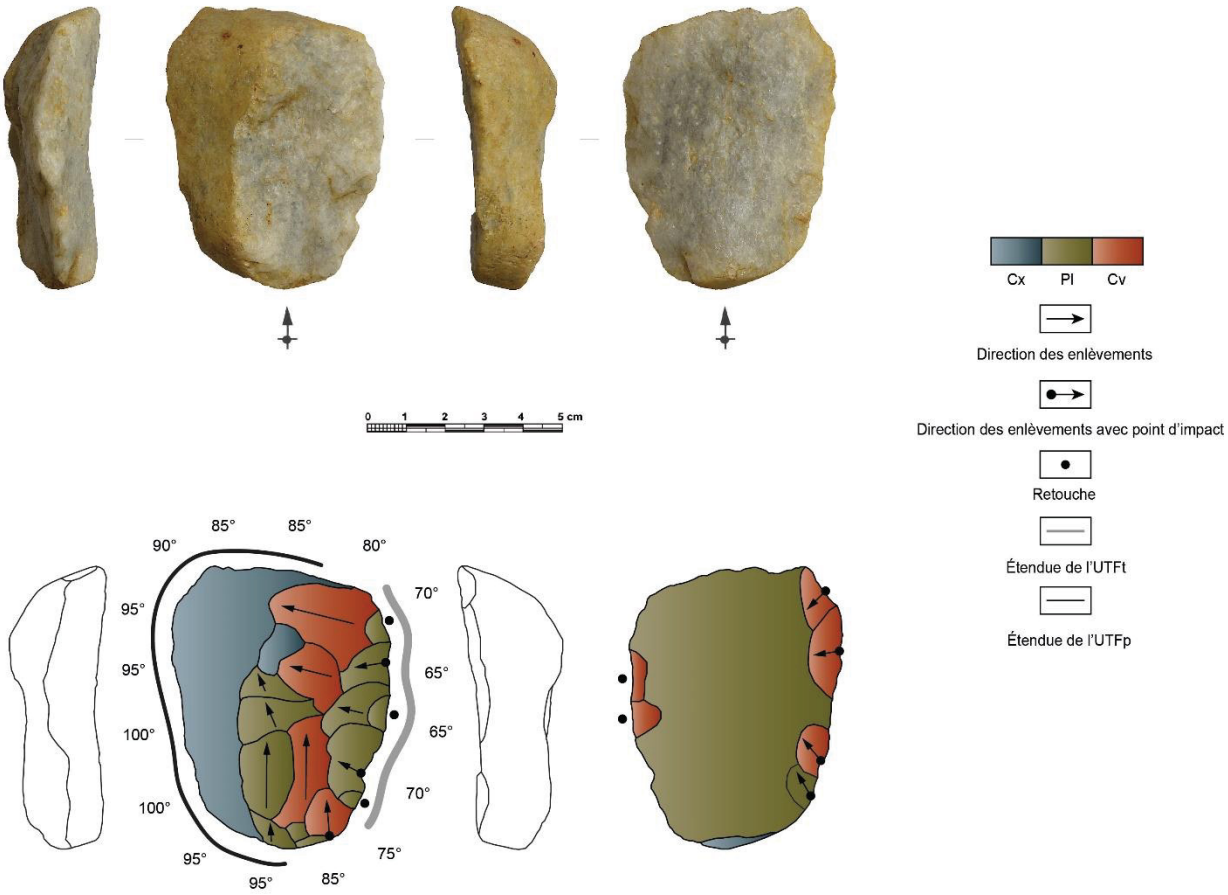


Figure 157. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°74 illustrant le technotype n°2 du Moulin à soufre (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le macro-outillage du Moulin à soufre est composé de 9 objets tous provenant de schémas opératoires de façonnage puisqu'aucun grand éclat support n'a été identifié dans cette série. La majorité de ces matrices a été produite à partir de galets en quartz saccharoïde, une seule pièce bifaciale provient d'un galet en quartzite. Deux structures volumétriques principales ont été identifiées (asymétrique transversale ; symétrique transversale et longitudinale) ainsi que deux technotypes constitués à partir de l'agencement systémique du couple UTFt/UTFp (fig.158) :

- Technotype n°1 : outil unifacial à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°2 : outil bifacial à tranchant transversal/mésio-distal sur galet à structure symétrique

Comme jusqu'à présent, nous poursuivrons la description des groupes d'outil en les illustrant d'au moins un exemple représentatif.

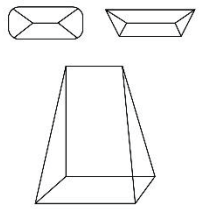
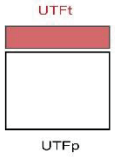
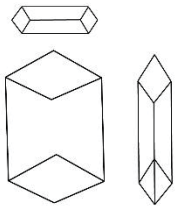
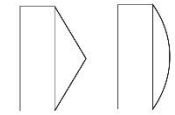
Type de structure volumétrique	TT	Agencement du couple UTFt/UTFp	Plan/Angle	Délinéation frontale	Délinéation sagittale
	1				
	2				

Figure 158. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du Moulin à soufre.

Technotype n°1 (n=7)

Ce premier technotype d'outil du Moulin à soufre rassemble sept objets (sub)ovoïdes ou cubiques à structure asymétrique selon l'axe transverse et à tranchant transversal (fig.159). Ces matrices présentant les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 89 mm de longueur, 79 mm de largeur et 42 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 618 g. L'ensemble de ces macro-outils sont issus de galets en quartz saccharoïde. L'opération technique d'affordance est, dans ce cas, jugée plutôt équilibrée avec l'opération de façonnage puisqu'elle se concrétise lors de la sélection des modules. Ensuite, le façonnage s'effectue pour les pièces de ce technotype suivant de courtes séries d'enlèvements récurrents parallèles sur une seule face du galet permettant la création d'une partie tranchante inférée comme UTF transformative. Celle-ci se présente sous la forme d'un tranchant convexe en délinéation frontale et linéaire en délinéation sagittale. La partie préhensée se situe en opposition et quelques fois adjacente selon une base convexe naturelle et/ou une méplat cortical latéral. Le dièdre de coupe de l'UTFt est plan-convexe semi-abrupt variant entre 70° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique de ces matrices est systématiquement basal et/ou central.

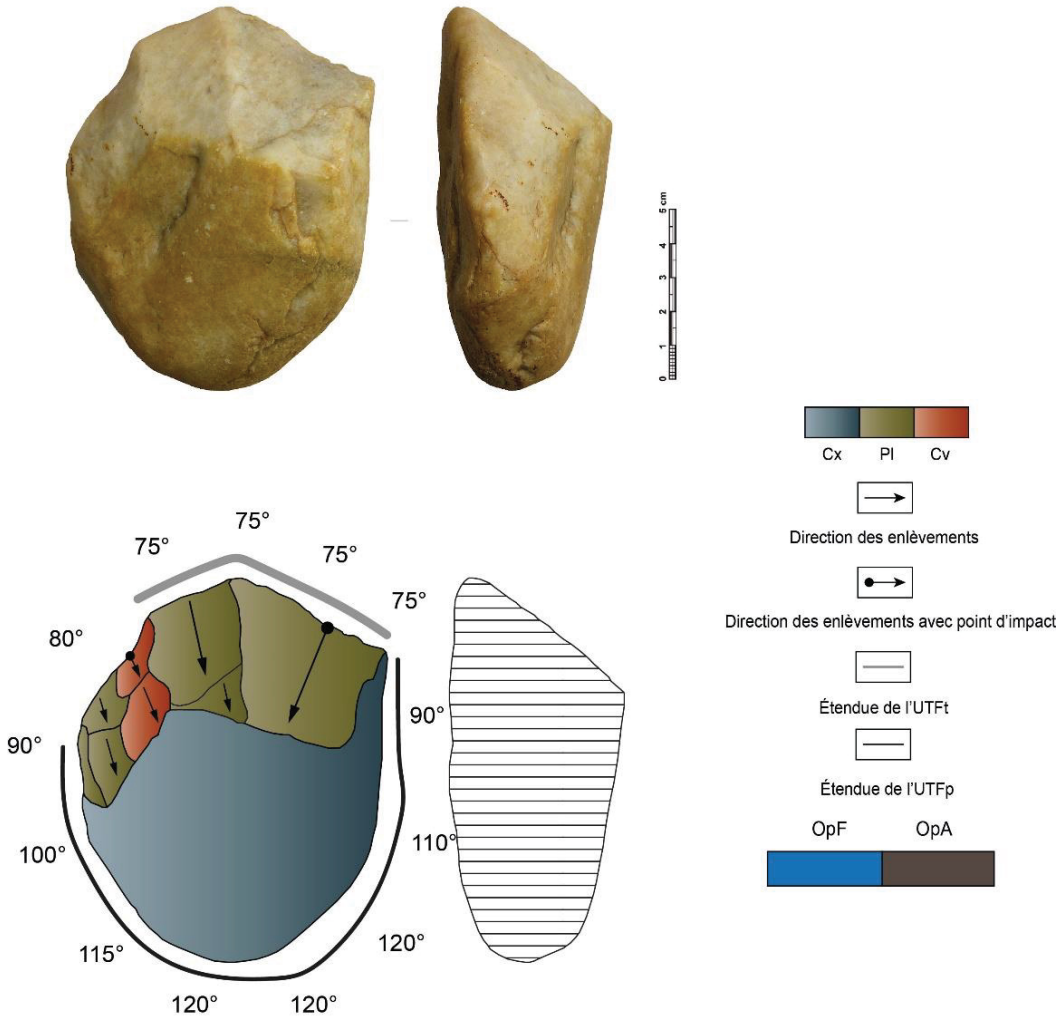


Figure 159. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°13 illustrant le technotype n°1 du Moulin à soufre (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=2)

Ce second et dernier technotype des macro-outils du Moulin à soufre compte seulement deux outils sur galet : l'un en quartz saccharoïde et l'autre en quartzite. Ces pièces possèdent un tranchant mésio-distal sur des matrices à structure symétrique selon les axes transverse et longitudinal (fig.160). Leur morphologie est uniquement (sub)ovoïde avec les dimensions moyennes suivantes : 125 mm de longueur, 82 mm de largeur et 40 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 1146 g. La pièce sélectionnée comme exemple (fig.160) est nettement plus massive que celle qui l'accompagne dans ce groupe réduit n°2. L'opération technique d'affordance est ici moyenne puisque la construction de l'outil s'établit à partir de la collecte de gros galets épais à surfaces planes adjacentes à des convexités périphériques. L'opération de façonnage se présente ici tout aussi primordiale pour la mise en place des parties actives tranchantes suivant des séries d'enlèvements centripètes plus ou moins envahissants. Les bords droit et gauche de la pièce bifaciale sont aménagés partiellement (fig.160) avec une face plus investie que l'autre. Une UTF transformative est identifiée en partie mésio-distale gauche avec un tranchant convergent/convexe en vue frontale et sinueux en vue sagittale. L'UTF préhensible semble représentée par un méplat cortical sur le bord mésio-proximal droit mais nous avons choisi de l'étendre plus largement à

d'autres portions de la matrice compte-tenu de la diversité des potentiels de préhensions observée. La partie active tranchante possède un plan de coupe plan-convexe avec un angle semi-abrupt d'environ 70° à 75°. Enfin le point d'équilibre massique parait être plutôt central ce qui fait de la pièce un outil « équilibré » volumétriquement parlant.

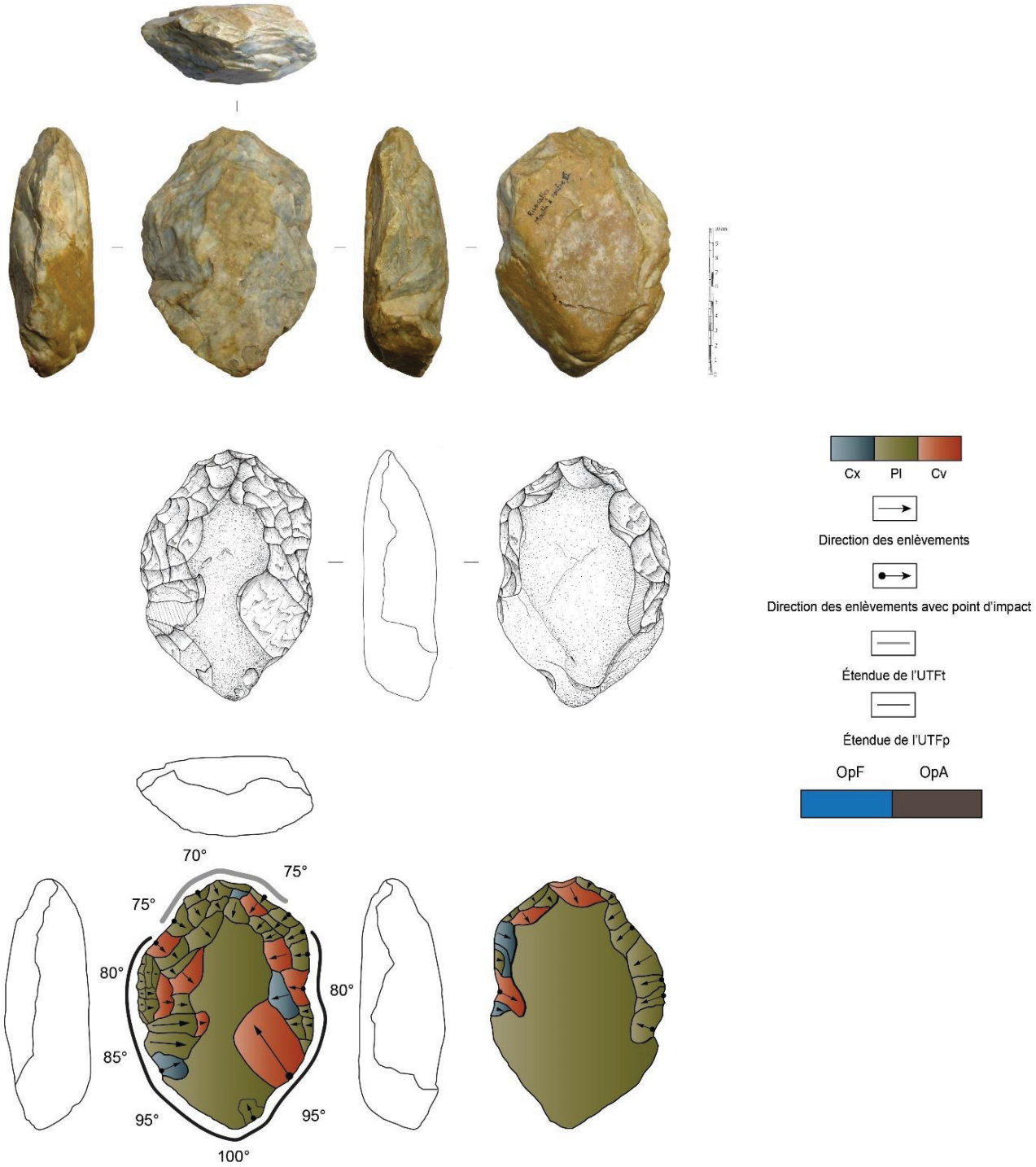


Figure 160. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°71 illustrant le technotype n°2 du Moulin à soufre (cliché, dessin et DAO : J. Guibert).

Chapitre 14 : Le site de la grotte d'Aldène (niveaux L à H)

14.1. Présentation générale de la grotte d'Aldène

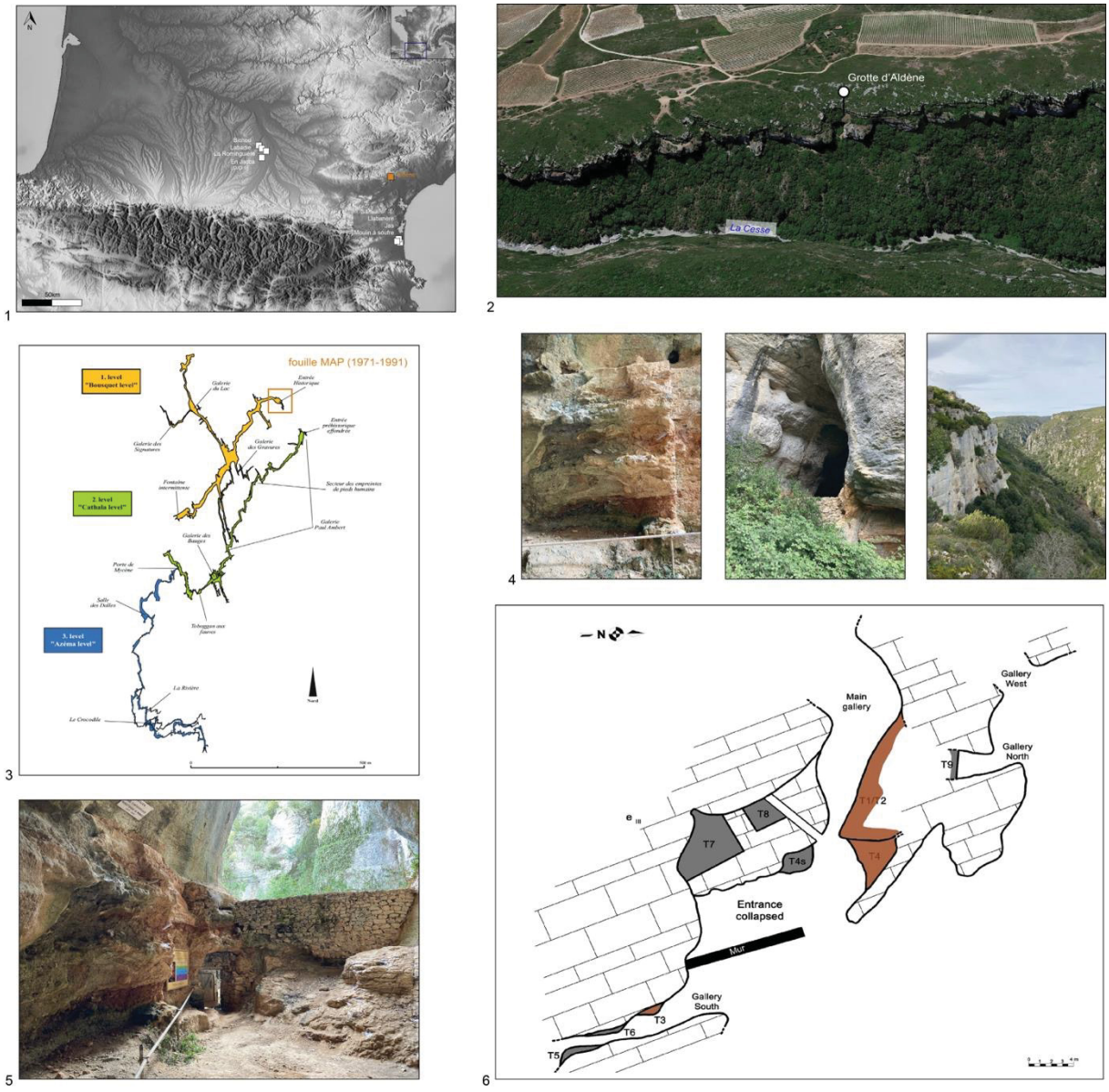


Figure 161. 1) Localisation de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) au sein des sites étudiés ; 2) Situation de la grotte d'Aldène en rive droite des gorges de la Cesse ; 3) Cartographie des trois niveaux principaux du réseau karstique de l'Aldène ; 4) Diverses vues photographiques (de gauche à droite) : coupe du témoin stratigraphique n°1 ; vue de l'entrée actuelle avec le mur maçonné ; vue des gorges de la Cesse depuis la grotte en direction de l'amont ; 5) Photographie de l'entrée actuelle depuis le porche ; 6) Cartographie des témoins stratigraphiques fouillés par les opérations archéologiques menées par S. Simone et L. Barral (Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco) entre 1971 et 1991 (en orange témoins concernés par cette étude) (images J. Guibert) (Rossoni-Notter et al., 2016 ; Galant et al., 2021 ; données from PacificMap).

Ce chapitre est consacré à l'étude du dernier site de la façade méditerranéenne avec la grotte d'Aldène. Cette dernière est localisée sur la frange méridionale de la Montagne Noire, en rive droite des gorges de la Cesse (fig.161), à la limite du territoire entre la commune de Cesseras et celle de Minerve dans l'Hérault. Cette cavité est fichée dans la formation karstique à alvéolines de l'Éocène

en discordance sur les séries schisto-dolomitiques du socle cambrien formant de nos jours des falaises calcaires d'une cinquantaine de mètres de hauteur (Lécolle, 1982 ; Plaziat, 1972).
L'Aldène correspond également et surtout à un important réseau karstique qui se développe sur près de neuf kilomètres et quatre niveaux hydrogéologiques principaux dont deux sont « fossiles ». La galerie supérieure dite « Bousquet » qui nous intéresse au premier chef est connue depuis très longtemps puisque la grotte d'Aldène est signalée depuis presque deux cents ans pour son riche patrimoine archéologique et paléontologique (Galant et al., 2021).
Actuellement son porche effondré constituant probablement l'entrée primitive de la cavité, s'ouvre à l'Est-Nord-Est à une quarantaine de mètres au-dessus du lit actuel de la Cesse et à une altitude d'environ 300 mètres NGF. Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié les niveaux inférieurs (L à H) des témoins stratigraphiques de l'entrée (fig.161 : 6) anciennement fouillés par une équipe du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco dirigée par Louis Barral et Suzanne Simone (Simone et al., 2002 ; Barral et Simone, 1972).
Ces cinq niveaux s'échelonnent temporellement entre les stades isotopiques 13 à 10 rattachés au technocomplexe Acheuléen dans sa diversité technique (Rossoni-Notter et al., 2016).
Ces différents niveaux ont livré des assemblages lithiques numériquement hétérogènes ce qui nous a permis d'ouvrir divers questionnements d'ordre techno-économique et techno-productionnel au cours de ce chapitre.

Historique des recherches, contexte stratigraphique, données paléoenvironnementales et datations relatives et numériques

Le site de la grotte d'Aldène[41] également nommée grotte de la Coquille, de Fauzan ou de Minerve est considéré comme un des sites les plus emblématiques et historiques de la préhistoire languedocienne. En effet, au-delà de sa « célébrité locale », ce gisement est connu comme un très important réseau spéléologique du Minervois ayant enregistré en discontinuité presque 500 000 ans d'histoire naturelle et humaine (Ambert, 1994b ; Galant et al., 2021 ; Rossoni-Notter et al., 2016b).
D'après la littérature, la cavité est pour la première fois décrite à la fin du XVIII^{ème} siècle par le naturaliste Antoine de Genssane (1708-1785) dans le deuxième tome de son « *Histoire naturelle de la province de Languedoc : partie minéralogique et géoponique* » (De Genssane, 1776). Elle est aussi visitée par Gabriel de Riquet, Comte de Caraman en 1788 qui laissera une trace indélébile de son passage en y gravant son nom. Par la suite dans la première moitié du XIX^{ème} siècle, c'est un jeune géologue originaire de Cesseras, Hyppolite Pitorre qui, le premier, initiera des « fouilles » dès 1829 en mettant au jour des ossements fossiles et des « *pierres utilisées et taillées par une main humaine* » (Forestier, 1936).
Au début des années 1830, Henri Reboul découvre des débris de poteries en visitant la cavité et remet en doute la contemporanéité de la présence humaine avec le « grand Ours ». Quant à Marcel de Serres, il y effectue des recherches à partir de la seconde moitié des années 1830 et indique dès 1838 avoir découvert dans les niveaux à ours, « *des poteries, des verres émaillés et des ossements travaillés* » lui permettant de confirmer la contemporanéité de l'Homme et du « grand ours des cavernes » (Laurent-Mathieu, 1935 ; Bégouën, 1936). En 1864, le géologue et paléontologue Adolphe d'Archiac alors professeur au Muséum national d'histoire naturelle évoque la présence « *d'objets*

[41] J. Laurent-Mathieu nous informe que dans « *L'Histoire générale de Languedoc* » des pères bénédictins dom Claude Devic et dom Joseph Vaissète (1730), le nom d'Aldène pourrait semblerait provenir d'un « *chevalier d'Aldène ou d'Ardène, tué par un seigneur d'Olonzac, au cours de la Croisade albigeoise. La grotte devait être enclose dans un de ses fiefs*. » (Laurent-Mathieu, 1935).

d'industrie humaine et d'ossements fossiles » (op. cit.) et la même année Paul Cazalis de Fondouce y entreprend une campagne de fouille lui permettant d'exhumer des poteries dans une couche superficielle reposant sur un niveau à ossements d'ours sans artefacts (de Lumley, 1965). Le paléontologue Paul Gervais la décrit également dans une note publiée dans le bulletin de l'Académie des sciences de Montpellier et près de deux décennies plus tard, Pierre Solomiac dit « Jambe de fer ou l'ermite de la grotte » la faisait visiter entre 1880 et 1887 notamment pour sa galerie du Lac située à l'étage supérieur (Solomiac, 1885). Au même moment, Jean Bousquet, instituteur puis directeur de l'école d'Olonzac et un temps aussi, Maire de la commune d'Azillanet en dressa le premier plan publié au début du XX^{ème} siècle dans la revue *Spelunca* puis dans le *bulletin de la Société Languedocienne de Géographie* par Eugène Ferrasse (Ferrasse, 1901, 1905).

Le célèbre chimiste Armand Gautier (1837-1920), professeur à la faculté de Médecine de Paris, membre de l'Institut[42] et originaire de Narbonne y effectua un sondage en 1879 qui permit de découvrir une teneur significative en phosphates d'alumine hydratés dans le sédiment de la grotte qu'il nomma « Minervite » associée également à de la « Brushite » (Gautier, 1890, 1894).
Au début des années 1880, il fit réaliser par son frère Gaston Gautier des sondages pour recueillir d'autres échantillons sédimentaires à analyser dans son laboratoire parisien de la Sorbonne. C'est au cours de ces multiples « puits de profondeurs variables[43] » que ce dernier mit en évidence la présence très importante d'ossements fossiles d'ours, d'hyènes des cavernes et de rhinocéros associés à des silex taillés « *affectant très nettement le type du Moustiers* » (Rivière, 1890). Ces nombreuses découvertes mirent en rapport Gaston Gautier qualifié de « botaniste distingué » et Émile Rivière qui se rendit pour la première fois dans la grotte de la Coquille, le 27 mai 1890 (op.cit.). De là, ils décidèrent d'un commun accord de débuter des « fouilles méthodiques[44] » dirigées par Gaston Gautier alors propriétaire de la grotte et réalisées par des ouvriers sous la conduite de l'ingénieur Jullian. Émile Rivière communiquera sur les résultats de ces recherches lors des 19èmeet 20ème Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences tenus pour ces occasions à Limoges et à Marseille (Rivière, 1890, 1891).

Par la suite, entre la fin des années 1880 et le début des années 1890, Gaston Gautier cèdera ses droits sur la grotte à la naissante *Société des guanos-phosphates de Fauzan* qui exploita la cavité supérieure sans interruption jusqu'à sa faillite en 1932. Deux ans plus tard, en 1934, une société est fondée à Cesseras pour la reprise de l'exploitation qui finalement ne concerna que les amas de sédiment et de brèche déjà extraits par la précédente compagnie, cette dernière arrêtera définitivement son activité en 1937. Ces quatre décennies d'activité de la *Société des guanos-phosphates de Fauzan* ont permis

[42] Il deviendra même en 1911, Président de l'Académie des Sciences.
[43] Terme exact utilisé par É. Rivière (1890).
[44] « *Les fouilles qui y ont été commencées régulièrement, dès le lendemain pour ainsi dire, de ma visite à Minerve, seront poursuivies aussi méthodiquement que celles que j'ai faites autrefois, de 1870 à 1875, dans les grottes de Menton et qui ont donné les résultats que l'on sait. Elles seront poursuivies sous la direction de M. Gaston Gautier à l'aide du personnel d'ouvriers nécessaires conduits et surveillés par M. l'ingénieur Jullian, et pendant le nombre d'années qu'il faudra pour que cette immense grotte, dont M. G. Gautier s'est rendu propriétaire*, soit complétement vidée des documents paléontologiques, anthropologiques et archéologiques qu'elle contient. Un journal des fouilles sera régulièrement tenu et mis au courant des découvertes de chaque jour. Tous les ossements, silex, coquillages, poteries, etc., seront l'objet d'une étude sérieuse, soigneusement étiquetés de la mention du milieu où ils ont été trouvés et de leur niveau, tant dans la grotte que sur le plateau qui en précède l'entrée. » (Rivière, 1890 p. 379).

d'après certaines estimations d'exploiter plus de 3000 tonnes de sédiments et par conséquent de détruire à jamais de précieux témoins des populations préhistoriques et de leurs environnements depuis le Pléistocène moyen (Bonifay et Bussière, 1989 ; Simone et al., 2002 ; Galant et al., 2021). Dans la dernière décennie de l'exploitation industrielle de la grotte (1927), un des ouvriers de la *Société des guanos-phosphates de Fauzan* dirigée par Marcel Guerret, désobstrua une galerie latérale d'une centaine de mètres de long. Celle-ci livra à M. Guerret des représentations animales gravées et peintes qui sembleraient être contemporaines de l'Aurignacien (Guerret, 1927 ; Ambert, 1972 ; Vialou, 1979 ; Ambert et al., 2005, 2007).
Durant le mois de mai 1948, l'abbé Cathala, spéléologue audois dégagera un accès à une galerie inférieure (2ème niveau) via un trou « souffleur » qui lui permit de mettre au jour de nombreuses empreintes de pas humains et d'animaux, des frottis de torche, des griffades d'ours et autres traces du passage de « fauves ». Ces empreintes de pieds humains réparties sur une trentaine de mètres de longueur de la galerie « Ambert » - niveau « Cathala » (fig.161) remonteraient au Mésolithique (Ambert et al., 2001 ; Guendon et al., 2004).

Entre les années 1930 et les années 1950, plusieurs préhistoriens locaux et d'ailleurs se succédèrent dans la cavité principale pour ramasser des objets en pierre taillée et des ossements fossiles dans les déblais de l'exploitation des phosphates. Il s'agit notamment de l'instituteur Jean Bousquet, d'Armand Bertrand, d'Albert Tarbouriech à Olonzac, d'Eugène Genson de Béziers, de l'abbé Glory ou encore de Théophile et Philippe Héléna de Narbonne. L'abbé Henri Breuil visita la grotte en 1931 pour observer et étudier les témoignages pariétaux et Raymond Vaufrey y passera également afin de collecter une série pour l'Institut de Paléontologie Humaine (Bégouën, 1936). Par ailleurs, le Comte Henri Bégouën indique qu'il souhaitait au début des années 1930 débuter « d'importantes fouilles[45] » accompagné de son fils Louis, de son étudiant Louis Méroc et des époux Passemard (op. cit.). Ce projet ne verra pas le jour mais il précise tout de même qu'il collecta avec Emmanuel Passemard et Louis Méroc de « *forts belles pièces acheuléennes* » semble-t-il, une vingtaine, qu'il envoya à R. Vaufrey qui devait alors publier une étude sur le site[46].

Au début des années 1950, Louis Méroc et Eugène Delaplace débuteront des recherches à Aldène avec pour objectif d'étudier le remplissage de la grotte à partir des témoins subsistants çà et là dans la galerie supérieure. Eugène Delaplace signala dans une brève note (Delaplace, 1959) qu'il transmit un rapport le 22 janvier 1951 à la direction de la XIème Circonscription des Antiquités Préhistoriques représentée à ce moment-là par le Colonel Maurice Louis sans réponse aucune. Il souligne également que le sondage débuté par lui et L. Méroc fut « saboté » par les fouilles clandestines d'un certain Guy Maurin avec « *l'appui de la Société archéologique de Béziers* » (op. cit.). La fin des années 1950 voit également André Vernières et l'abbé Giry réaliser quelques fouilles avant la création d'une association d'éducation populaire nommée Centre de Recherche et de Documentation du Minervois (CRDM) en 1971 puis de l'association *Aldène* en 1980. Le CRDM a actuellement la gestion du Musée archéologique d'Olonzac sous la responsabilité de Claudine Martin. Dans sa thèse, Henry de Lumley (1965) soulignera l'importance d'une reprise des recherches suivant des

[45] « *Aldène est bien le type du beau gisement saboté. C'est d'autant plus fâcheux qu'il est une des très rares grottes ayant donné du Paléolithique ancien* » (Bégouën, 1936 p.78).
[46] À notre connaissance, aucune étude de Raymond Vaufrey n'a porté sur les occupations humaines de la grotte d'Aldène.

méthodes modernes et étudiera plusieurs collections dispersées[47] (IPH, coll. Maurin, coll. Lignon, coll. Héléna, coll. Genson). Cependant, il faudra attendre le début des années 1970 pour que Louis Barral et Suzanne Simone redémarrent les fouilles des témoins stratigraphiques de la galerie Bousquet et ce jusqu'en 1991 (Barral et Simone, 1972 ; Simone et al., 2002 ; Simone, 2004 ; Rossoni-Notter et al., 2016b). À notre connaissance, une dernière opération de sauvetage du témoin T7 aura lieu entre le 7 et le 25 septembre 1998 à laquelle participeront S. Simone, J.-. Bussière, P. Simon, P. Seneca, T. Samar, P. Ferreux et P. Borio. Cette ultime fouille sur une surface d'environ 3m^2 leur permettra de mettre au jour du matériel lithique provenant des couches 5 à 7 corrélées aux stades isotopiques 7 à 9 (Rossoni-Notter et al., 2016).

Sur le plan stratigraphique, les vingt années de fouilles effectuées sous l'égide des équipes du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco ont permis d'explorer et de décrire plus ou moins entièrement les divers témoins stratigraphiques susmentionnés. Comme nous l'avons déjà évoqué, cette étude concerne les niveaux inférieurs raccordés au Pléistocène moyen des principaux témoins (1,2,3, 4 et 4s) du porche de l'entrée effondrée (fig.162), nous proposons ci-dessous une description de ces différentes couches c'est-à-dire de leur composition sédimentaire et des indices paléoenvironnementaux et biochronologiques qu'elles livrent. En voici les détails de haut en bas (de la couche H à la couche L) d'après (Barral et Simone, 1972 ; Baïssas, 1972) :

- **Couche H** : cailloutis noyé dans un limon argileux induré d'une épaisseur de 5 à 50 cm (couleur brun très pâle) livrant la grande faune suivante : *Equus caballus mosbachensis* ; *Cervus elaphus* ; *Sus scrofa* ; *Capridae sp.* ; *Bovidae sp.* ; *Dicerorhinus sp.* ; *Ursus sp.* (Barral et Simone, 1972 ; Bonifay et Bussière, 1989 ; Bonifay, 1989 ; Bonifay et Bussière, 1994). La microfaune suivante : *Microtus arvalis* ; *Allocricetus bursae* ; *Apodemus sylvaticus* ; Pliomys sp. ; *Terricola duodecimcostatus* ; *Eliomys quercinus helleri* (Chalines, 1973 ; Viriot et al., 1991) et le spectre pollinique suivant : chênes de type pédonculé-pubescent ; bouleaux ; ormes ; aulnes et charmes (Ledru, 1986). L'interprétation paléoenvironnementale conclue que ce niveau serait davantage contemporain d'un environnement steppique avec la présence proche d'une forêt composée d'essences à feuilles caduques plutôt tempérée indiquant un climat contrasté souligné par des évidences méditerranéennes et atlantiques. L'étude sédimentologique propose quant à elle un climat froid.
- **Couche I** : Plancher stalagmitique (I_1) à Hélicellidés épais de 10 à 25 cm passant à la base (I_2) à un éboulis dispersé cimenté par des limons jaunâtres, d'autant plus consolidés que l'on se rapproche de la paroi de la grotte. Ce niveau est un des plus riches en artefacts lithiques et en restes fauniques[48]. Dans le secteur nord-ouest s'intercale un horizon

[47] Le patrimoine archéologique et paléontologique de la grotte d'Aldène semble être très dispersé hormis les collections « récentes » du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, puisque les établissements suivants pourraient en conserver : Muséum de Toulouse/SRA Toulouse ; Musées de Narbonne ; Musée de Nîmes ; Musées de Marseille ; Facultés des Sciences de Lyon ; Institut de Paléontologie Humaine ; Musée de Lodève ; Musées de Béziers ; Musée archéologique du Minervois à Olonzac (provenant en partie d'un dépôt du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco en 1982 au local-Musée de la Mairie de Cesseras) ; et collections privées et/ou disparues.

[48] Ce niveau aurait également livré « *sur près de 6m^2, partie d'un dallage dont les éléments, en calcaire à Alvéolines, calibrés (20 cm de longueur en moyenne), presque jointifs, sont taillés. Il s'agit d'éclats de galets posés sur leur face d'éclatement, dont l'avers, arrondi, constitue le sol. Sans doute le dallage était-il en outre couvert de branchages, générateurs d'acides humiques vraisemblablement responsables d'une dissolution des moellons, en silons vermiculés plus ou moins anastomosés et à maille lâche. Ce semble être la plus ancienne structure d'habitat formée*

cendreux lenticulaire, gris-bleuté, très concrétionné, riche en esquilles osseuses dont bon nombre sont brulées, constitué par l'accumulation de cendres de foyers non circonscrits : ce niveau s'étend sur 105 cm de longueur, 15-20 cm d'épaisseur et 90 cm de largeur en apparence (interruption au niveau du front de coupe). Cette couche livre la grande faune suivante : *Equus caballus mosbachensis* ; *Dicerorhinus mercki* [correspondant au *Stephanorhinus kirchbergensis* étudié par (Lacombat, 2005) dans une thèse de doctorat] ; *Palaeoloxodon antiquus* ; *Cervus sp.* ; *Megaloceros giganteus* ; *Hemitragus jemlahicus bonali* ; *Sus scrofa* ; *Bovidae sp.* ; *Macaca sylvanus florentina* ; *Ursus deningeri* ; *Plionarctos* ; *Cuon sp.* ; *Canis lupus* ; *Panthera leo spelaea* ; *Hyaena prisca* ; *Crocuta spelaea* ; *Lynx spelaea* ; *Canis etruscus mosbachensis* ; *Felis lynx* (Barral et Simone, 1972 ; Bonifay, 1989 ; Bonifay et Bussière, 1989, 1994 ; De Lumley et al., 2022). La microfaune suivante : *Sciurus whitei* ; *Microtus brecciensis* ; *Eliomys quercinus helleri* ; *Pliomys episcopalis* ; *Apodemus sylvaticus* ; *Allocricetus bursae* ; *Microtus arvalis* (Barral et Simone, 1972 ; Chalines, 1973 ; Viriot et al., 1991). L'interprétation paléoenvironnementale uniquement fondée sur les spectres faunistiques souligne la présence d'un climat continental mais aussi méditerranéen. Les données sédimentologiques abondent dans cette direction en proposant une mise en place des dépôts sous climats tempéré et froid.

- **Couche J** : Alluvions hétérogènes cimentées par une matrice sableuse de 30 cm d'épaisseur, couleur rouge jaune. L'ensemble est riche en oxydes de fer et de manganèse, et a été affecté par un important ruissellement. Ce niveau livre la grande faune suivante : *Cervus elaphus* ; *Ursus deningeri* (Barral et Simone, 1972 ; Bonifay et Bussière, 1989 ; Bonifay, 1989 ; Bonifay et Bussière, 1994) et la microfaune suivante : *Allocricetus bursae* ; *Apodemus sylvaticus* ; *Pliomys lenki* ; *Sciurus whitei* ; *Microtus arvalis* ; *Microtus brecciensis* (Barral et Simone, 1972 ; Chalines, 1973 ; Viriot et al., 1991). Ces proxies semblent indiquer un climat plutôt continental. L'étude sédimentologique indique seulement un climat marqué par une forte humidité.
- **Couche K** : Cailloutis cimenté par un limon argileux brun-rouge parsemé de vermiculassions calcaro-phosphatées, d'une épaisseur maximale de 50 cm. Il est précisé que ce niveau est plutôt stérile dans le témoin 1 mais plus « productif » dans le témoin 3 (Barral et Simone, 1972). Un encroutement de 5 à 10 cm d'épaisseur riche en oxydes de manganèse sépare les couches K et L. Ce niveau particulièrement riche en faune a livré la mégafaune suivante : *Cervus elaphus* ; *Megaloceros giganteus* ; *Equus caballus mosbachensis* ; *Dicerorhinus mercki* ; *Hemitragus jemlahicus bonali* ; *Sus scrofa* ; *Ursus deningeri* ; *Plionarctos* ; *Crocuta spelaea* ; *Hyaena prisca* ; *Felis lynx* ; *Canis etruscus mosbachensis* (Barral et Simone, 1972 ; Bonifay et Bussière, 1989 ; Bonifay, 1989 ; Bonifay et Bussière, 1994) ; la microfaune suivante : *Eliomys quercinus helleri* ; *Apodemus sylvaticus* ; *Pliomys lenki* ; *Pliomys episcopalis* ; *Microtus brecciensis* (Barral et Simone, 1972 ; Chalines, 1973 ; Viriot et al., 1991) ainsi les taxons polliniques suivants : pin sylvestre ; chênes de type pédonculé-pubescent ; bouleau ; noisetier ; aulnes ; charmes (Ledru, 1986). Ces proxies paléoenvironnementaux sont les reflets de deux climats potentiels. En effet, la faune semble indiquer un climat plutôt continental avec une steppe arborée alors que le spectre pollinique indique un climat plutôt tempéré-humide (Rossoni-Notter et al., 2016 ; Chalines, 1973 ; Ledru, 1986). La sédimentologie s'accorde avec la faune en proposant un climat froid.

d'éclats de galets à peine aménagés actuellement mise au jour » (Barral et Simone, 1972 p.50) pour une vue se référer aux clichés disponibles (fig.156).

- **Couche L** : Limon argileux rougeâtre de 15 à 20 cm d'épaisseur, plus ou moins meuble, très décalcifié (cf. présence de nodules ferrugineux). Les cailloux accumulés à la base de cette couche, notamment des calcaires dolomitiques géorgiens, sont profondément altérés. Ce niveau livre uniquement des restes d'*Ursus deningeri* concernant la mégafaune (Bonifay, 1989 ; Bonifay et Bussière, 1989) tandis que la microfaune est représentée par les taxons suivants : *Pliomys lenki* et *Allocricetus bursae* (Chalines, 1973 ; Viriot et al., 1991). Les études palynologiques indiquent quant à elles la présence des mêmes essences que la couche K, i.e. du pin sylvestre, des chênes de type pédonculé-pubescent, du bouleau, du noisetier, de l'aulne et du charme (Ledru, 1986). Ce niveau livre les indices d'un climat méditerranéen tempéré humide tels que semblent l'indiquer les proxies biologiques et sédimentologiques (Baïssas, 1972 ; Chalines, 1973 ; Ledru, 1986 ; Rossoni-Notter et al., 2016).

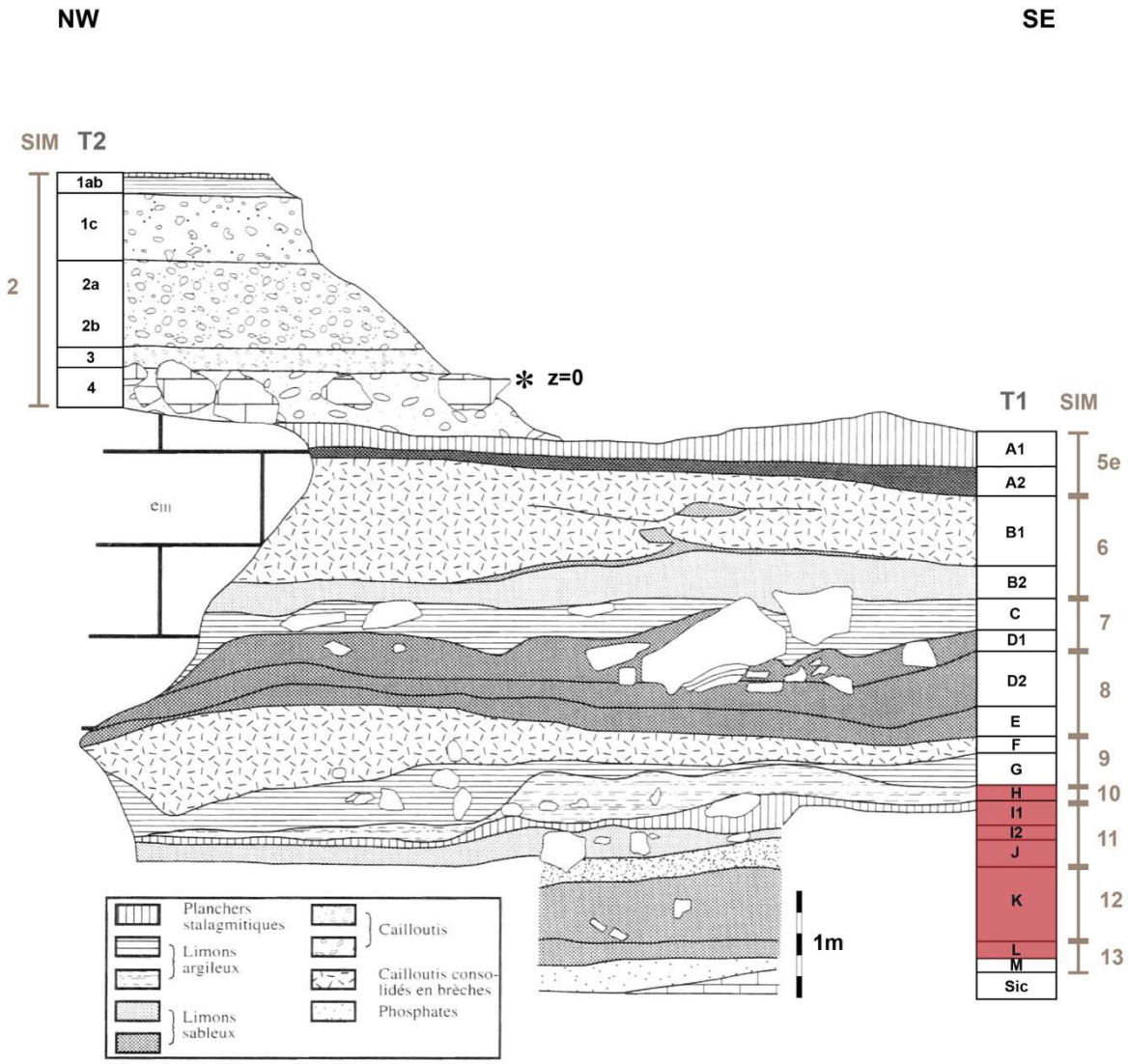


Figure 162. Relevé stratigraphique du témoin principal (T1 : couches A à M / T2 : couches 1a à 4) avec figuration des corrélations isotopiques (d'après Rossoni-Notter et al., 2016) ; en rouge sont indiquées les couches concernées par cette étude (modifié d'après Barral et Simone, 1972).

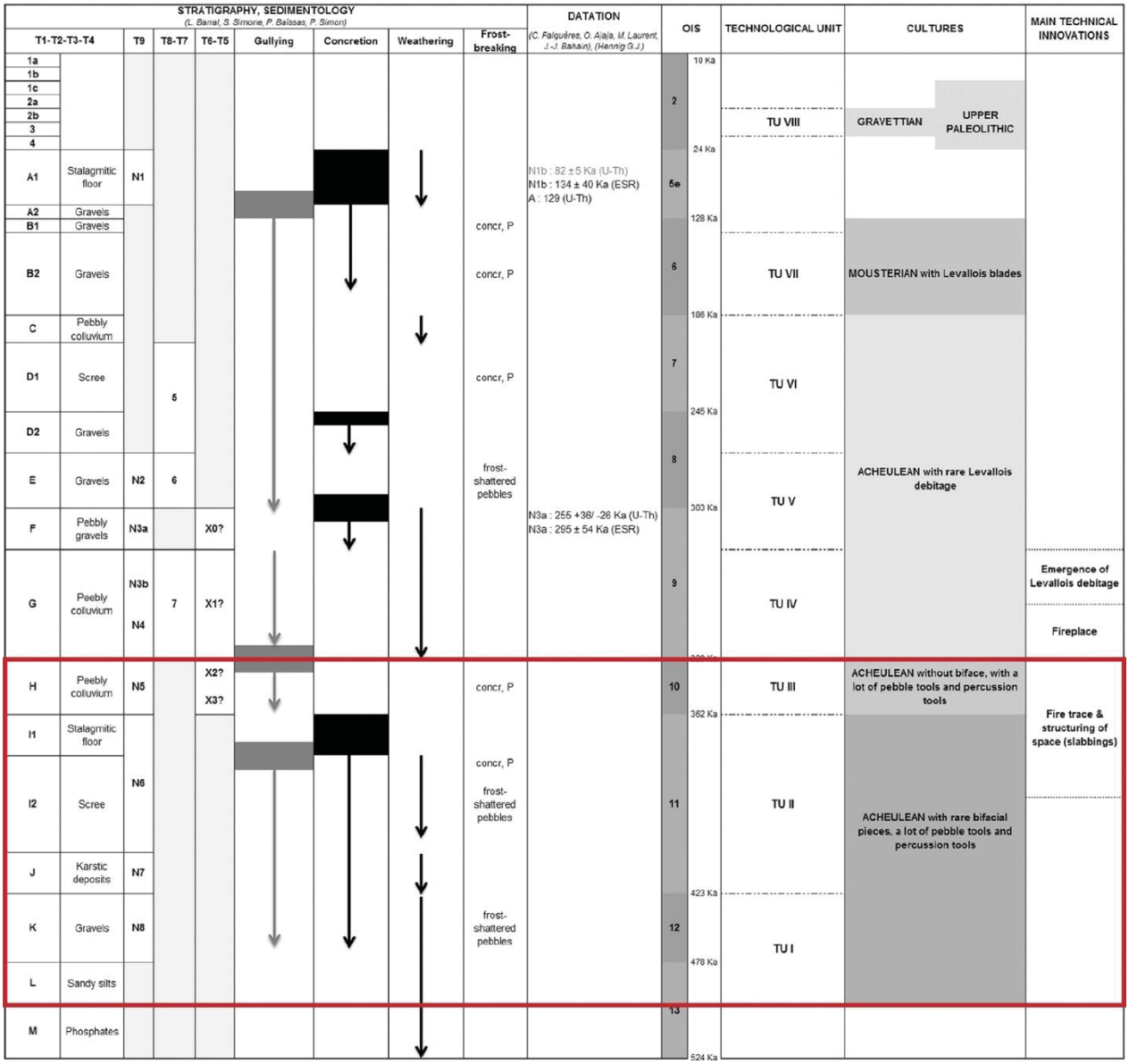


Figure 163. Tableau synoptique de la séquence archéostratigraphique de la grotte d'Aldène (Rossoni-Notter et al., 2016b) ; l'encadrement rouge correspond aux niveaux archéostratigraphiques concernés par ce travail.

Figure 164. Photographies du « dallage » observé lors des fouilles du témoin n°4 (niveau I2) par l'équipe du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (clichés : S. Simone).

Ainsi, au sein de ces cinq niveaux, le matériel lithique (n=1567) se répartit inégalement puisque nous avons étudié (de haut en bas) :

- 77 objets pour la **couche H**
- 1280 objets pour la **couche I**
- 23 objets pour la **couche J**
- 155 objets pour la **couche K**
- 32 objets pour la **couche L**

En complément des données biochronologiques et sédimentologiques, la séquence d'Aldène a fait l'objet de datations radiométriques dans les années 1980 par la méthode U/Th ainsi que par résonance paramagnétique électronique (ESR) (Hennig, 1982 ; Simone, 1982 ; Falguères, 1986 ; Falguères et al., 1991 ; Simone et al., 2002). Ces échantillons donnent les résultats suivants :

- 92 ± 5 ka (U/Th) et 134 ± 40 ka (ESR) pour la couche N1b du témoin n°9 ; 129 ka (U/Th) pour la couche A du témoin n°1. Ce plancher stalagmitique serait contemporain du SIM 5^{e}.
- 255 +36/-26 ka (U/Th) et 295 ± 54 ka (ESR) pour la couche N3a du témoin n°9 corrélée à la couche F des témoins n°1 à n°4. Ce niveau serait contemporain de la fin du SIM 9 (fig.163).

Enfin, du point de vue des études lithiques, les assemblages lithiques des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène ont fait l'objet de quelques analyses typo-technologiques (Barral et Simone, 1972 ; Simone et al., 2002), ainsi que d'une analyse morpho-fonctionnelle des pièces bifaciales et des hachereaux dans une synthèse récente (Rossoni-Notter et al., 2016). Celles-ci mettent en évidence les caractéristiques suivantes pour les niveaux H à L :

- L'approvisionnement en matières premières semble strictement local (à proximité immédiate du site). Il est retranscrit par la présence de galets en quartzite verdâtre, en grès, en quartz filonien, en calcaire à alvéolines, en calcaire dolomitique ou encore en calcaire siliceux provenant tous des alluvions de la Cesse à proximité directe de la cavité (Lécolle, 1982). Les pièces en silicites sont entièrement désilicifiées rendant leur identification précise fort compliquée. Notons que des prospections gîtologiques réalisées par l'équipe monégasque ont permis de constituer une lithothèque de ce secteur qui est actuellement située au sein des réserves du Musée d'Anthropologie préhistorique. Ainsi, quelques gîtes de silicites dans un rayon de 12 km ont été pointés : sur les plateaux de Fauzan et de Ventenac ; au Plô Sicard ; à Montolieu ou encore dans les conglomérats de Agel-Aigne. Des éléments en roches volcaniques (dolérite) pourraient provenir du territoire de Félines-Minervois tandis que les matériaux allochtones (>10km) notamment certains basaltes pourraient être issus des formations volcaniques d'Agde. Cependant, certaines identifications sont brouillées par la forte altération des silicites.
- Typo-technologiquement, l'industrie de ces niveaux a été qualifié de « tayacienne » ou de « proto-charentienne » (Barral et Simone, 1972).
- La dernière étude réalisée en 2014 a proposé de rassembler certaines séries lithiques au sein « *d'unités technoculturelles* » (Rossoni-Notter et al., 2016) caractérisées à partir des « *caractéristiques techniques communes aux assemblages* ». Ce nouveau découpage scinde en huit unités technoculturelles (TU) l'ensemble de l'industrie lithique de la séquence d'Aldène, en voici leur composition suivant l'unité archéostratigraphique et l'effectif lithique : **TU I** (n=188) couches K, L, N8 ; **TU II** (n=1698) couches I, J, N6 ; **TU III** (n=172) couches

H, N5, X2, X3 ; **TU IV** (n=1004) couches G, 7, N3b, N4 ; **TU V** (n=877) couches E, F, 6, N2, N3a ; **TU VI** (n=1717) couches C, D, 5 ; **TU VII** (n=68) couche B et **TU VIII** (n=15) couches 2b et 3.

- Cette étude nous apprend que le matériel de TU I correspond à de nombreux débris ou galets fracturés en grès ou quartzite. Ceux-ci partagent une morphologie principalement cubique qui s'avère avoir été volontairement sélectionnée[49]. Le débitage de ces galets s'effectue suivant la technique bipolaire sur enclume permettant de produire des gros éclats à tranchant plus aigu que les galets aménagés. Les macro-objets (percuteurs et galets aménagés) sont bien représentés et sont également accompagnés d'éclats à dos produits suivant les méthodes unipolaires, SSDA et « *semi-tournant non laminaire* ». Quelques pièces sont retouchées en outils de type racloirs ou encoches et deux pointes dont une de « Quinson » sont attestées. Le matériel de TU II est nettement plus fourni mais témoigne là-aussi d'une nette prédominance des galets fracturés et des débris associés à quelques enclumes et plusieurs percuteurs. Certaines de ces pièces semblent avoir été utilisées comme en témoignent les nombreuses traces qu'elles portent (cf. micro-esquilles, ébréchures, etc.). Les galets aménagés sont proportionnellement mieux représentés dans cette unité technoculturelle, avec aussi de grands éclats corticaux dont certains sont retouchés en « racloirs massifs ». Une pièce bifaciale est également signalée et les méthodes de débitages sont plus diversifiées que dans la TU précédente. En effet, le débitage de cette TU s'organise autour des méthodes suivantes : « Discoïde unifacial », SSDA et « *tournant non laminaire* ». Quant aux nucléus, ils sont peu portés à l'exhaustion avec une exploitation périphérique et de courtes séquences de débitage. Les outils retouchés sont assez similaires en proportion à ceux de la TU I et sont représentés principalement par des encoches, racloirs et denticulés tout en étant accompagnés de quelques pointes en silicite ou en quartz de type « Tayac ». Cette unité technoculturelle témoigne également des premières traces de chauffe/feu sur les pièces lithiques. Enfin, la TU 3 est celle qui regroupe le moins de pièces pour les niveaux inférieurs (n=172). Au niveau techno-typologique, cette unité est très similaire aux deux précédentes et les modalités de débitage sont les suivantes : « *élémentaire (unidirectionnelle ou bidirectionnelle)* », SSDA, et « *semi-tournant non laminaire* » avec un nucléus sur éclat en cristal de roche (couche N5 du témoin n°9). Les produits du débitage ne varient pas et conservent bien souvent un dos cortical. Les outils retouchés sont quant à eux quasi-exclusivement en silicite et le matériel de cette unité technoculturelle ne contient pas de pièces cubiques, de grands éclats supports ou encore de « pointes » (Rossoni-Notter et al., 2016).
- Cette dernière étude évoque les fortes similarités technologiques et économiques avec les unités archéostratigraphiques G et F de la Caune de l'Arago située à seulement une soixantaine de kilomètres de l'Aldène. Ils proposent d'attribuer les industries des TU I et II à un « *Acheuléen à rares pièces bifaciales, à nombreux outils sur galets et outils de percussion* » ;

[49] Nous apprenons également que : « *L. Barral et S. Simone définissent comme un « Aldènien » une industrie caractérisée, entre autre, par la présence de galets aménagés quadrangulaires, à taille le plus souvent disto-latérale ; sans mettre en cause cette définition, nous soulignerons néanmoins que les matériaux utilisés (en général des galets de quartzites de la formation de Marcory) n'ont guère d'autre façon de se débiter, quelle que soit l'intentionnalité humaine, qu'en suivant au moins grossièrement les plans principaux de la schistosité, souvenirs d'une longue histoire préhumaine. Là encore, seule l'étude précise des vestiges permettra de conclure à un choix ou non.* » (Lécolle, 1982 p.39).

l'industrie de la TU III est quant à elle attribuée à un « *Acheuléen sans bifaces, à nombreux outils sur galets et outils de percussion* » (op.cit. p.166).

Dans la suite de notre propos, nous ne suivrons pas ce découpage « technoculturel » et avons choisi comme d'étudier les assemblages lithiques par unité archéostratigraphique. De fait, la présentation des résultats de l'analyse structurale menée seront présentés dans cinq parties distinctes (niveaux L à H).

14.2. Le niveau L

Cette partie sera consacrée au niveau le plus ancien du gisement de la grotte d'Aldène corrélé au stade isotopique 13. Nous procéderons comme précédemment c'est-à-dire que dans une première sous-partie, nous détaillerons la composition typo-technologique de l'assemblage, les données lithologiques et taphonomiques ainsi que les données métriques. Puis, une seconde sous-partie nous permettra d'introduire les résultats de l'analyse technologique incluant la description des schémas opératoires de production ainsi que les éventuels technotypes d'outils identifiés.

Composition typo-technologique du niveau

Type	Quartzite	Quartz	Calcaires	Grès-Quartzite	Schiste	Silicite	**Total**
Éclats	1	-	4	-	-	1	6
Nucléus	-	1	-	1	-	-	2
Objets façonnés	-	-	1	1	1	-	3
Grands éclats	-	-	1	-	-	-	1
Fragments de galet et débris	1	1	7	1	-	-	10
Galets testés/fracturés	-	-	8	1	-	-	9
Manuports	-	1	-	-	-	-	1
Total	2	3	21	4	1	1	**32**

Tableau 24. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Ce premier niveau rassemble peu de pièces comme des fragments de galets/débris et des galets testés/fracturés (n=19). Les fragments et débris résultent d'activités de tailles pouvant être considérés ici comme des sous-produits de l'exploitation des matières premières collectées puis ramenées à la grotte pour y être taillées. Les galets testés/fracturés correspondent à des pièces avec un ou quelques enlèvements dont il est parfois difficile d'apprécier l'intentionnalité. De plus, ce niveau livre quelques éclats principalement en calcaire et pour les deux autres pièces, en quartzite

et en silicite. Issu d'un schéma opératoire de débitage, nous retrouvons également un grand éclat très altéré en calcaire à alvéolines ainsi que deux nucléus en quartz et en grès-quartzite. Enfin, trois objets proviennent d'opérations techniques de façonnage et sont interprétées comme macro-outils et une pièce est classée en manuport, c'est-à-dire qu'elle correspond à un galet entier non transformé dont les caractéristiques volumétriques et pétrographique devaient s'accorder avec un usage particulier (inconnu à ce stade), aucunes traces d'utilisation ne sont visibles à l'œil nu (Jaubert, 1995). Comme pour les assemblages précédents, nous détaillerons en suivant les caractéristiques pétrographiques, métriques, techniques et structurelles de cette série.

Données lithologiques et taphonomiques

Le panel lithologique de la grotte d'Aldène brièvement évoqué plus haut a fait l'objet de déterminations passées principalement macroscopiques (Barral et Simone, 1972 ; Lécolle, 1982 ; Simone et al., 2002). Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes fondé sur ces dernières ainsi que sur les échantillons présents dans la lithothèque du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco avec l'appui précieux et les conseils d'Olivier Notter. Les matières premières des niveaux inférieurs (L à H) proviennent quasi-exclusivement de l'environnement proche (≤ 10 km) et correspondent aux éléments suivants : des calcaires (à alvéolines, dolomitique ou siliceux à characées) ; de la calcite ; des quartz (filonien, hyalin et cristal de roche) ; des quartzites ; des grès-quartzites ; des schistes ; des silicites (silex et jaspes) et des roches volcaniques (dolérite et basalte). Les calcaires sont collectés soit dans la grotte (ou l'environnement très proche) sous forme de fragments anguleux de parois (à alvéolines ou dolomitique) ou de galets dont certains ont pu être apportés par le cours de la paléo-Cesse voire directement dans le lit de la Cesse qui devait se situer non loin de l'entrée de la cavité au Pléistocène moyen. Seul le calcaire siliceux à characées provient des formations du Thanétien de Ventenac. La calcite provient exclusivement de la grotte tandis que les galets de quartz ont été collectés à proximité de la grotte surtout dans les alluvions de la Cesse. Seuls quelques éléments en cristal de roche proviennent peut-être de plusieurs dizaines de kilomètres (?). Ensuite, les quartzites, les grès-quartzites (parfois également qualifiés de « microquartzites » dans la littérature) et les schistes proviennent tous du lit de la Cesse qui incise en amont la formation de Marcory dont certains sont probablement issus de la formation de Barroubio (Lécolle, 1982). Cette formation géologique livre également quelques filons de quartz et de dolérites. Les silicites quant à elles sont présentes localement i.e. entre 5 et 10 km de l'Aldène, sur les plateaux de Fauzan ou de Ventenac en position primaire sous la forme de plaquettes ou de blocs, au Plô de Sicard, dans les calcaires lacustres de Montolieu ou encore dans les conglomérats du Bartonien de Agel-Aigne localisés à moins de 10 km du gisement. Toutefois, l'état d'altération très avancé de la majorité des éléments en silicite des niveaux inférieurs, rend compliqué voire impossible une détermination précise de leurs provenances. Les roches éruptives se retrouvent dans la formation de Barroubio sous forme filonienne ou bien beaucoup plus au nord-est en direction des modelés de l'Escandorgue (Ambert, 1982).

Compte-tenu de toutes ces informations, les pièces du niveau L de la grotte d'Aldène sont principalement en calcaire à alvéolines ou dolomitique ainsi que dans un grès-quartzite verdâtre, en quartz filonien laiteux ou en quartzite et pour deux items en silicite et en schiste. Au niveau taphonomique, les pièces de ce niveau sont assez altérées ayant été « victimes » de processus physico-chimiques intenses sur le temps long avec la présence d'une légère patine. Une bonne partie de ces pièces atteste de dépôts de calcite plus ou moins masquant et la combinaison de

l'ensemble de ces biais taphonomiques rend parfois difficile mais non impossible la lecture technologique de certains objets très encroutés.

Données métriques

Compte tenu du faible effectif, nous ne développerons pas pour la série lithique du niveau L (n=32) une analyse statistique descriptive/métrique comme nous avons pu la conduire pour les autres assemblages. Néanmoins, nous détaillerons par grandes catégories typo-technologiques leurs caractères volumétriques afin d'observer si des tendances arrivent tout de même à se dégager. Cette partie est partagée en trois paragraphes suivants correspondant aux dites catégories :

- Les éclats ;
- Les nucléus, galets testés/fracturés, manuports et fragments de galets/débris ;
- Les macro-outils (objets façonnés et grand éclat).

a) Les éclats :

Cette première catégorie rassemble un total de six pièces. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes : 56 mm de longueur, 51 mm de largeur et 21 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 66 g. La masse totale est de 397 grammes. Une pièce est plus « massive » que les autres puisqu'il s'agit d'un éclat épais en calcaire à alvéolines présentant une masse de 165 g. Le reste des éclats possède des valeurs volumétriques proches des moyennes.

b) Les nucléus, galets testés/fracturés, manuports et fragments de galets/débris :

Cette deuxième catégorie regroupe 22 objets soit environ 69% du total de la série. Les pièces de cette catégorie présentent une longueur moyenne de 80 mm, une largeur moyenne de 51 mm et une épaisseur moyenne de 33 mm. La masse totale des objets est de 4656 g pour une masse moyenne par pièce d'environ 222 g. Les nucléus, manuports et galets testés/fracturés semblent naturellement partager des caractéristiques volumétriques communes puisque l'on n'observe aucune différenciation notable. Les fragments de galets/débris sont logiquement les moins volumineux. Enfin, la pièce la plus massive est un nucléus en quartz possédant les caractéristiques suivantes : 127 mm de longueur, 87 mm de largeur et 72 mm d'épaisseur pour une masse de 756 grammes.

c) Les macro-outils (objets façonnés et grand éclat) :

Cette dernière catégorie rassemble un total de quatre pièces classées en macro-outils correspondant soit à des objets façonnés (n=3) soit pour une pièce à un grand éclat dont la longueur est supérieure ou égale à 10 cm. Ces objets possèdent les dimensions moyennes suivantes : 92 mm de longueur, 54 mm de largeur et 30 mm d'épaisseur. La masse totale est de 707 grammes pour une masse moyenne par objet de 177 grammes. Enfin, d'un point de vue volumétrique, aucune pièce ne se démarque particulièrement.

14.3. Résultats de l'analyse technologique du niveau L

L'analyse technologique de cet assemblage du niveau L a été menée pour répondre à deux questions fondamentales dans le cadre de l'étude :

- La première concerne l'aspect productionnel de la série, c'est-à-dire de déchiffrer le « comment » de la production des artefacts lithiques à travers le renseignement de la collecte des matières premières, de la nature des supports, de l'agencement des enlèvements sur les matrices ainsi que de la répartition et la morphologie des surfaces naturelles/corticales.
- La seconde question s'emboite dans la première puisqu'elle s'intéresse aux conséquences structurelles de la phase de production. Celles-ci sont notamment documentées à travers l'analyse de la « boîte à outils » de l'assemblage permettant de constituer lorsque les effectifs l'autorisent des groupes d'outils par structures volumétriques pour le macro-outillage et suivant l'agencement des parties actives pour le petit outillage.

Comme nous l'avions fait pour la présentation des données métriques, les résultats de l'analyse technologique tiendront compte du faible nombre du corpus. En effet, certains aspects techniques et structuraux ne pourront être évoqués compte tenu du trop faible nombre de pièces suivant les catégories typo-technologiques retenues.

Les schémas opératoires de production

La description des schémas opératoires de production du niveau L, s'organisera autour de trois types d'objets : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. L'ensemble de ces catégories rassemble un total de 12 artefacts correspondant environ à 38% de la série. Tout d'abord, nous détaillerons les méthodes et modalités de débitage à travers les deux nucléus et les 7 éclats dénombrés. Puis, dans un second temps, nous renseignerons les schémas opératoires de façonnage via l'analyse des objets façonnés. C'est précisément dans cette partie productionnelle de l'analyse qu'il sera question de la reconstitution des intentions et des gestes techniques par l'intermédiaire de l'usage de la notion de schéma conceptuel et la réalisation de schémas diacritiques des pièces lithiques.

a) Les nucléus (n=2) :

La série du niveau L livre uniquement deux matrices productionnelles. Ces nucléus sont sur galets en quartz hyalin ainsi qu'en quartzite verdâtre probablement collectés dans les alluvions présentes sur les bords du lit de la paléo-Cesse. Ces matrices ont des morphologies cubiques et des plans de frappe exclusivement corticaux i.e. non préparés. L'opération technique d'affordance occupe une place importante matérialisée par la collecte et la sélection de galets aux caractéristiques volumétriques et lithologiques en accord avec l'initialisation et le déroulement du schéma opératoire. Par ailleurs, les sections des matrices sont sécantes et l'observation de certains stigmates de taille tels que des contre-bulbes marqués, la concavité des négatifs d'enlèvements ou des points d'impacts affectant les corniches paraissent ici indiquer l'utilisation de la technique de la percussion bipolaire sur enclume.

Une seule conception de débitage est attestée dans l'industrie de ce niveau (fig.166) :

- Exploitation des matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents à partir d'un même volume utile.

Au sein de cette conception, l'effectif réduit de ce type d'artefact ne permet pas de constater une variabilité, que ce soit dans l'organisation des enlèvements ou bien dans les modalités du débitage. Par conséquent, l'exploitation des nucléus s'est effectuée suivant l'unique schéma opératoire de production (SOp 2) suivant :

- Matrices à enlèvements parallèles récurrents « bipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.

- Schéma opératoire de production (n=2)

Les deux nucléus de ce niveau provenant du même schéma opératoire ont été réalisés sur des galets ayant une morphologie cubique et les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 137 mm de longueur, 66 mm de largeur et 56 mm d'épaisseur pour une masse de 570 g. D'un point de vue volumétrique, la pièce sélectionnée comme exemple est près de deux fois plus « massive » que celle qui lui est associée... ! Ces matrices productionnelles livrent en moyenne 7 éclats visibles à morphologie des bords divergents et (sub)parallèles. Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont ici hiérarchisées et la position du plan d'intersection varie en fonction du « pôle » sélectionné à partir duquel une séquence de débitage débute. Par conséquent, la surface de frappe non préparée est située sur une des deux faces principales de la matrice naturellement quadrangulaire et les enlèvements sont sécants par rapport au plan d'intersection (fig.165). Enfin, comme nous l'avons déjà précisé, la technique employée semble être celle de la percussion bipolaire sur enclume.

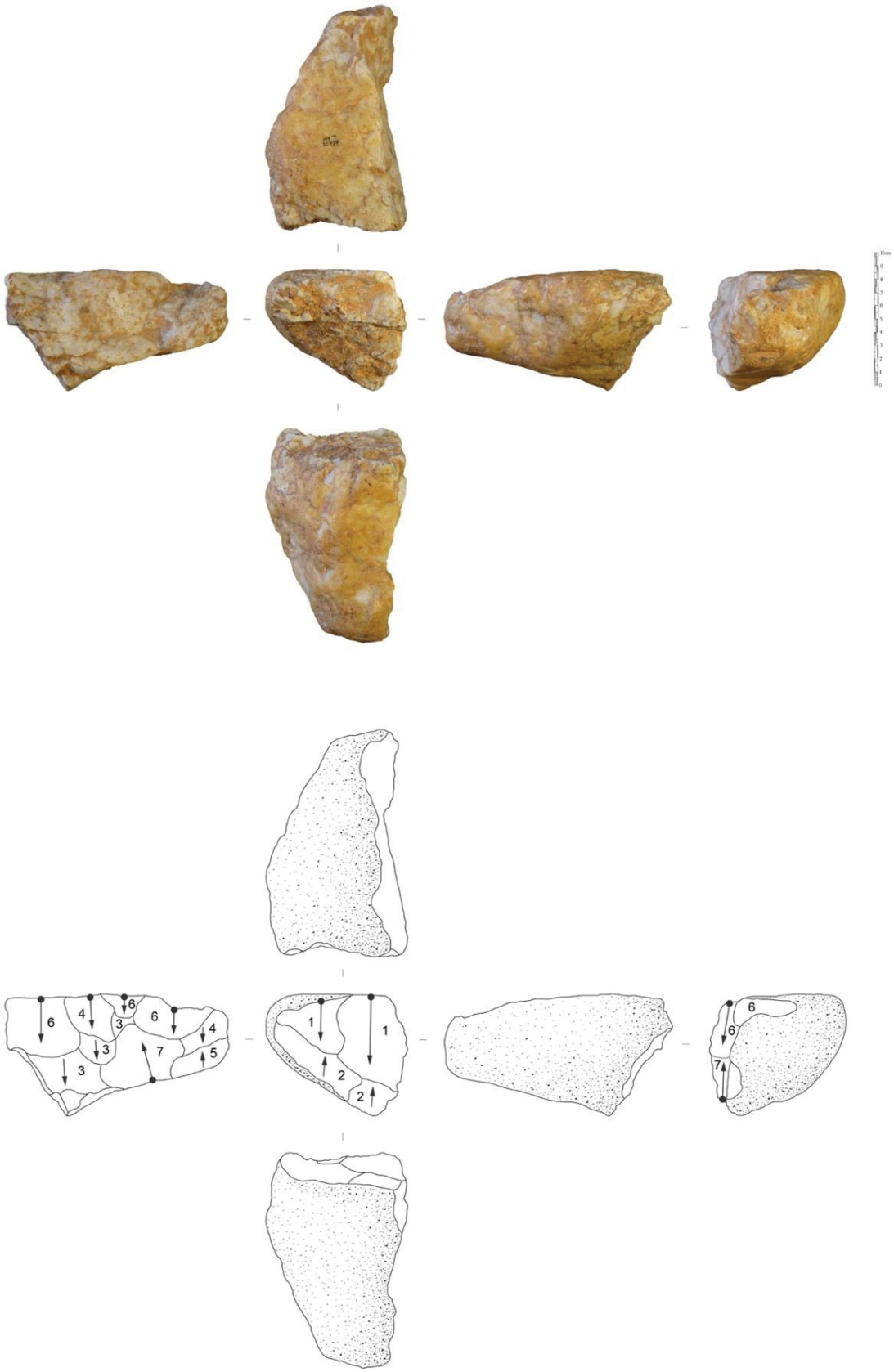


Figure 165. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald L.205 illustrant l'unique SOp de l'assemblage du niveau L de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm.

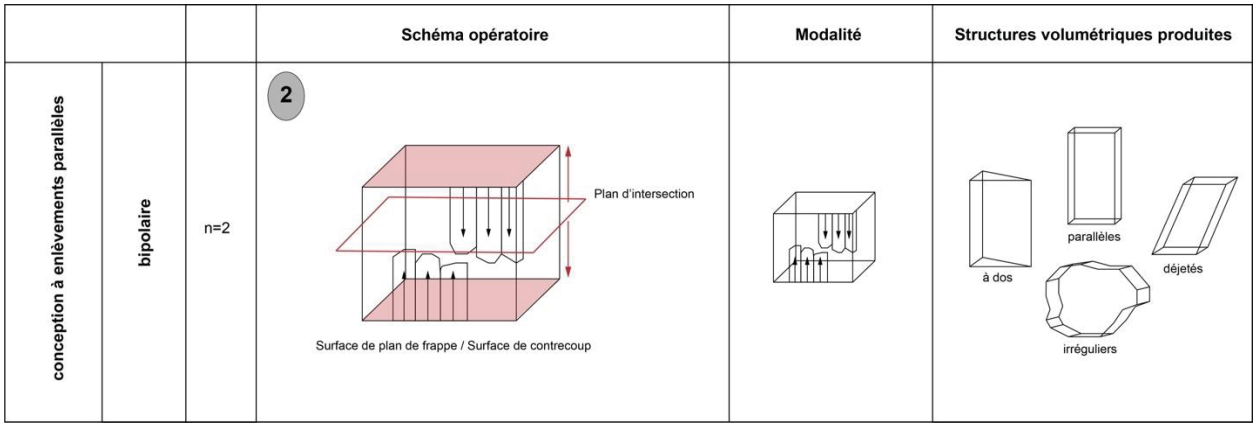


Figure 166. Schéma synoptique de l'unique conception de débitage (SOp 2) de l'assemblage du niveau L de l'Aldène.

b) Les éclats (n=7) :

Les éclats du niveau L de la grotte d'Aldène sont représentés par un total de 7 pièces dont un grand éclat (fig.167). Celles-ci proviennent principalement de galets en calcaire à alvéolines et pour deux éclats, d'un galet en quartzite et d'un module en silicite.

D'un point de vue dimensionnel, nous avons évoqué *supra* la relative homogénéité de l'effectif analysé seulement « perturbée » par la présence d'un éclat « épais » et du grand éclat (longueur >10 cm). Par ailleurs, les talons des éclats sont indéterminés (n=4), corticaux (n=2) ou non cortical (n=1). Cette importante proportion de talons indéterminés s'explique par l'altération poussée des silicites et des calcaires dans ces niveaux inférieurs.

En outre, ils présentent une inclinaison avec le plan d'éclatement oscillant entre 110° et 120°. Le faible nombre de pièces ne laisse qu'une petite place à la variabilité puisque les bords sont principalement irréguliers ou divergents ainsi que parallèles et convergents (tabl.25). Ces morphologies sont globalement en accord avec celles des produits issus de l'unique SOp documenté via les deux matrices productionnelles. Seul le grand éclat dénote de l'ensemble puisqu'il ne semble pas avoir été produit suivant ce schéma opératoire et la technique de percussion bipolaire sur enclume.

Enfin, l'identification des catégories techniques d'éclats (tabl.26) nous apprend que les produits du débitage de ce niveau sont soit semi-corticaux soit d'entame et donc qu'ils proviennent de deuxième ou de première génération.

Morphologie des bords	Total
Parallèles	1
Irréguliers	2
Divergents	3
Convergents	1
Total	**7**

Tableau 25. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces.

Catégories techniques	Total
Éclats d'entame	2
Éclats semi-corticaux	5
Total	**7**

Tableau 26. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces.

Figure 167. Photographies de différents morpho-types d'éclats du niveau L de l'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

c) Les macro-outils (n=3) :

Le macro-outillage est constitué de seulement trois pièces toutes issues d'un schéma opératoire de façonnage (fig.168). Ces matrices proviennent de galets en matières premières différentes : en schiste métamorphisé, en calcaire à alvéolines et en grès-quartzite. L'opération technique d'affordance est ici majoritaire comme en témoigne l'état de la matrice-outil résiduelle qui est très proche de la matrice collectée dans l'environnement lors de la phase d'acquisition. Leur morphologie générale est (sub)ovoïde (n=2) ou cubique (n=1) et aucune matrice mixte de type nucléus-outil n'a été identifiée au sein de ce niveau. Le façonnage/modification affecte une seule face de ces macro-outils et de façon très partielle. Une des pièces semble uniquement retouchée. Les modules ont des structures volumétriques asymétriques selon les axes transverse et longitudinal. Enfin, sur la base de cet effectif, nous n'avons pas pu constituer de technotype d'outils et nous présenterons deux des pièces les plus représentatives.

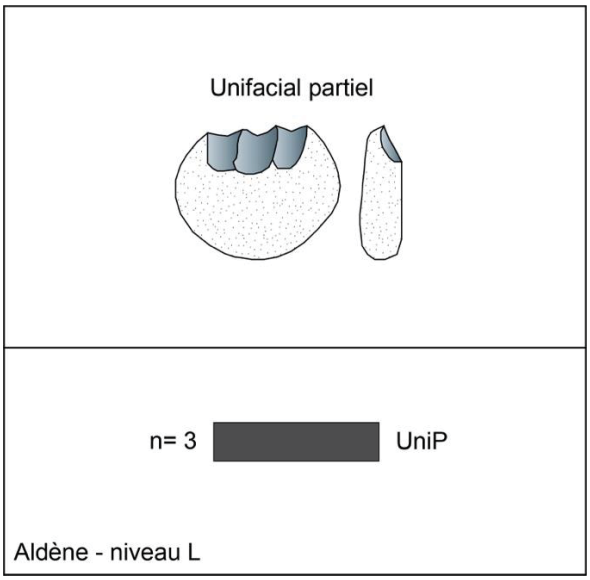


Figure 168. Tableau synoptique de l'unique schéma opératoire de façonnage du niveau L de l'Aldène.

Les intentions structurelles

Sur la base des résultats livrés par l'analyse productionnelle et malgré le faible nombre de pièces, nous pouvons souligner quelques tendances dans la structuration des produits obtenus.
Tout d'abord, le schéma opératoire de débitage identifié et associé aux quelques éclats indique la production principale d'éclats à bords (sub)quadrangulaires dont certains à dos cortical. Cependant, une seule pièce a été interprétée comme outil sur éclat et un débris en quartz parait être le support d'un petit outil.
Ensuite, le schéma opératoire de façonnage détaillé à partir des trois objets façonnés identifiés est exclusivement unifacial partiel. L'analyse structurale nous enseigne que deux structures volumétriques sont identifiables : matrice asymétrique selon l'axe transversal et matrice asymétrique selon l'axe longitudinal. Néanmoins, aucun groupe d'outils n'a pu être constitué à partir de ces trois matrices potentiellement fonctionnelles.

Enfin, comme nous l'avons déjà exprimé, l'opération « primo-technique » d'affordance est particulièrement prégnante dans ce niveau puisqu'elle se manifeste par la collecte sélective de matrices possédant des surfaces planes adjacentes à des convexités naturelles ainsi que dans l'absence de préparation des surfaces de plan de frappe en ce qui concerne le débitage. De même, les pièces façonnées sont très peu affectées par des modifications de leur volumétrie originelle et l'opération de façonnage/confection se déroule suivant quelques enlèvements unifaciaux permettant de mettre en place une partie active transformative.
Nous détaillerons en suivant, les deux petits outils identifiés ainsi que deux des trois macro-outils sur galet.

a) Les petits outils :

La série du niveau L de la grotte d'Aldène livre deux pièces classées dans le petit outillage que nous détaillons ci-après. La première est un éclat en quartzite à dos non cortical opposé à un tranchant latéral irrégulier (fig.169) aux dimensions et à la masse suivantes : 41 mm de longueur, 26 mm de largeur et 10 mm d'épaisseur pour 11 g. D'un point de vue structurel, nous pouvons observer que ce support à une structure asymétrique selon l'axe longitudinal. L'UTF transformative inférée localisée en position latérale droite a fait l'objet d'une phase de retouche inverse plate et elle s'oppose à une UTF préhensible matérialisée par un dos aménagé suivant une retouche également inverse ordinaire. La partie active transformative est irrégulière en délinéation frontale et linéaire en délinéation sagittale avec un dièdre de coupe aigu à semi-abrupt (aux alentours de 50°).
La seconde pièce est un outil sur un débris en quartz hyalin à tranchant denticulé mésio-distal (fig.170). Cet outil possède les caractéristiques volumétriques suivantes : 38 mm de longueur, 27 mm de largeur, 23 mm d'épaisseur pour 21 g de masse. Ce support est structurellement asymétrique selon les axes longitudinal et transversal et est triangulaire en section. L'UTF transformative denticulée en vue frontale et sinueuse en vue sagittale a été créé par une retouche inverse « profonde » et abrupte. La quasi-totalité du reste de la surface du support présente un « bon » potentiel de préhension notamment par l'existence de concavités adjacentes à des surfaces planes. L'UTFp est donc interprétée comme étant plutôt encadrante. Le dièdre de coupe de la partie active transformative est semi-abrupt c'est-à-dire présentant un angle d'environ 65°.

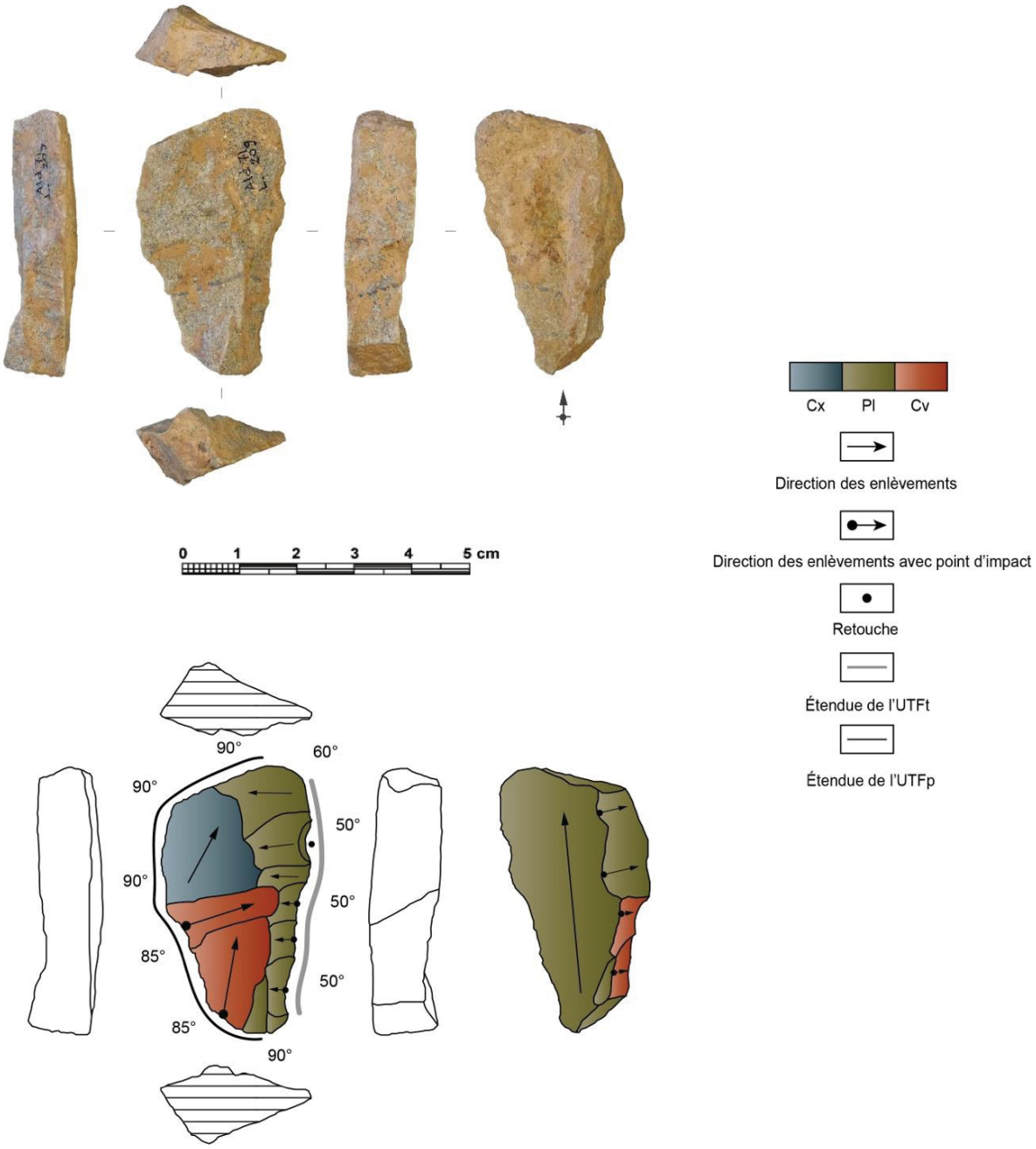


Figure 169. Photographie et schéma technique d'un outil à tranchant latéral irrégulier sur éclat (cliché et DAO : J. Guibert).

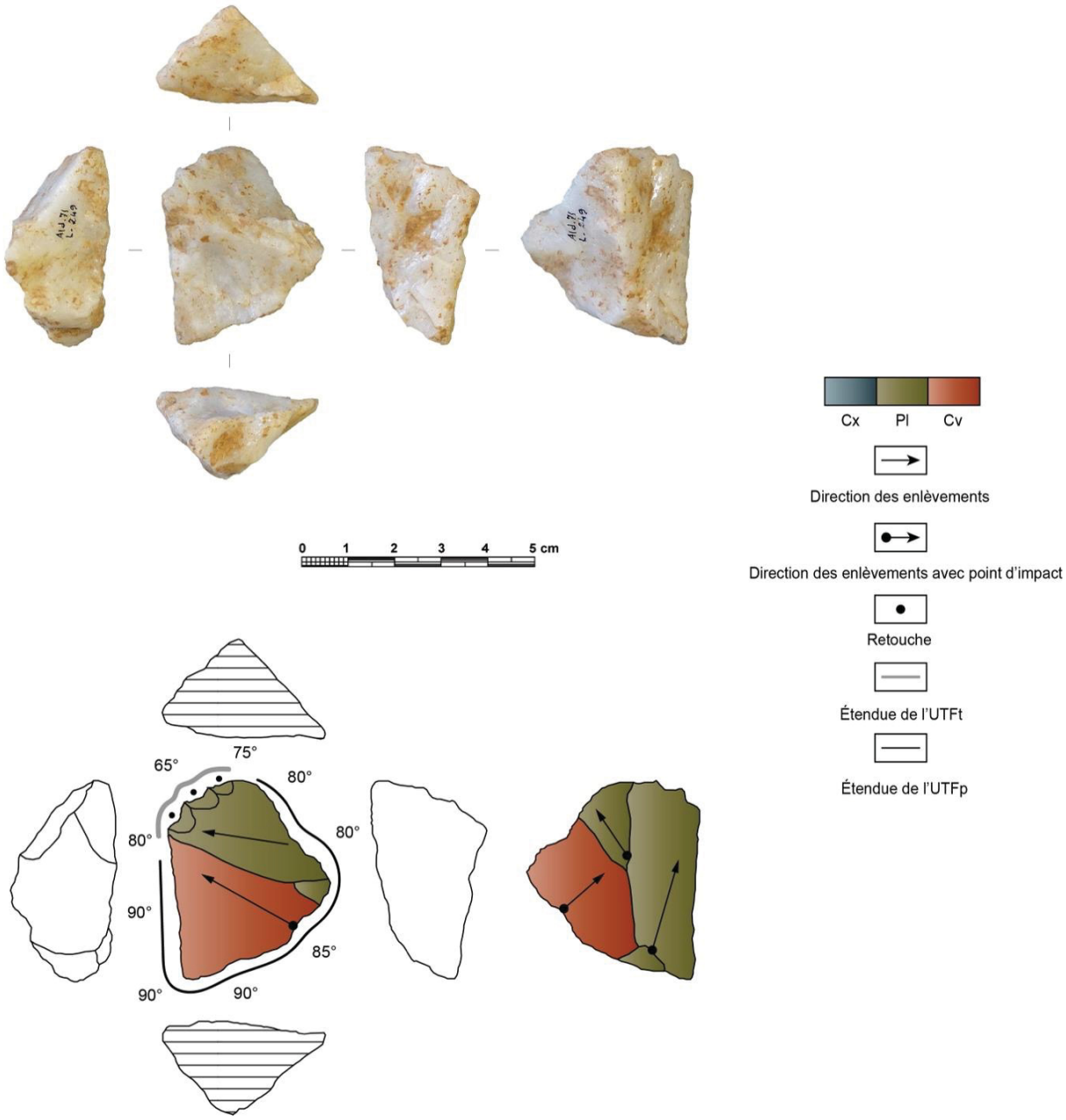


Figure 170. Photographie et schéma technique d'un outil à tranchant mésio-distal denticulé sur débris (cliché et DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

En complément des petits outils, cette série présente 3 pièces façonnées que nous avons classées en macro-outils. Deux de ces outils sur galet sont décrits *infra*.

Le premier outil est un petit galet quadrangulaire en schiste métamorphisé dont l'extrémité apicale a été aménagée suivant des enlèvements unifaciaux. Sa longueur est de 108 mm, sa largeur de 45 mm, son épaisseur de 23 mm et sa masse de 131 g. Cette matrice possède naturellement une structure asymétrique longitudinale et transversale ainsi que des « bords » convergents, l'opération d'affordance est donc ici très forte (fig.171). Les zones mésio-distales droite et gauche sont porteuses de deux parties transformatives concaves en vue frontale et courbe en vue sagittale résultant semble-t-elles d'enlèvements profonds en « coche ». Ces deux parties actives ont été classées en UTF bivalentes *i.e.* rentrant autant dans un schéma transformatif que préhensif. Leurs dièdres de coupe plan-concaves en section varient autour de 70°. Ensuite, la partie distale a fait l'objet d'au moins trois enlèvements successifs permettant de créer une surface plano-concave et un angle de tranchant d'environ 65°. Par conséquent, une UTF transformative est proposée pour interpréter cette partie distale de la matrice. L'UTF préhensible est quant à elle représentée par les convexités proximales et périphériques, notamment par un « méplat » localisé sur le bord gauche s'articulant ainsi logiquement avec l'axe de l'UTF transformative « principale » (fig.171).

Le second outil correspond à un galet quadrangulaire en grès-quartzite aux caractéristiques volumétriques suivantes : 82 mm de longueur, 56 mm de largeur, 34 mm d'épaisseur pour une masse de 210 g. Ce galet présente une légère asymétrie longitudinale ainsi que deux UTF transformative. La première se situe sur le bord mésio-distal gauche et a été aménagé suivant des enlèvements inverses dont certains profonds qui ont créé une « extériorisation » de la pièce de type « bec » (fig.172) en délinéation frontale et linéaire en délinéation sagittale. La seconde UTFt est distale et adjacente à la première. Elle est concave en vue frontale et courbe en vue sagittale avec un angle de coupant semi-abrupt/abrupt d'environ 80°. Le reste de la matrice n'est pas modifié et est donc laissé entièrement cortical puisque le potentiel préhensif/volumétrique parait être convenable.

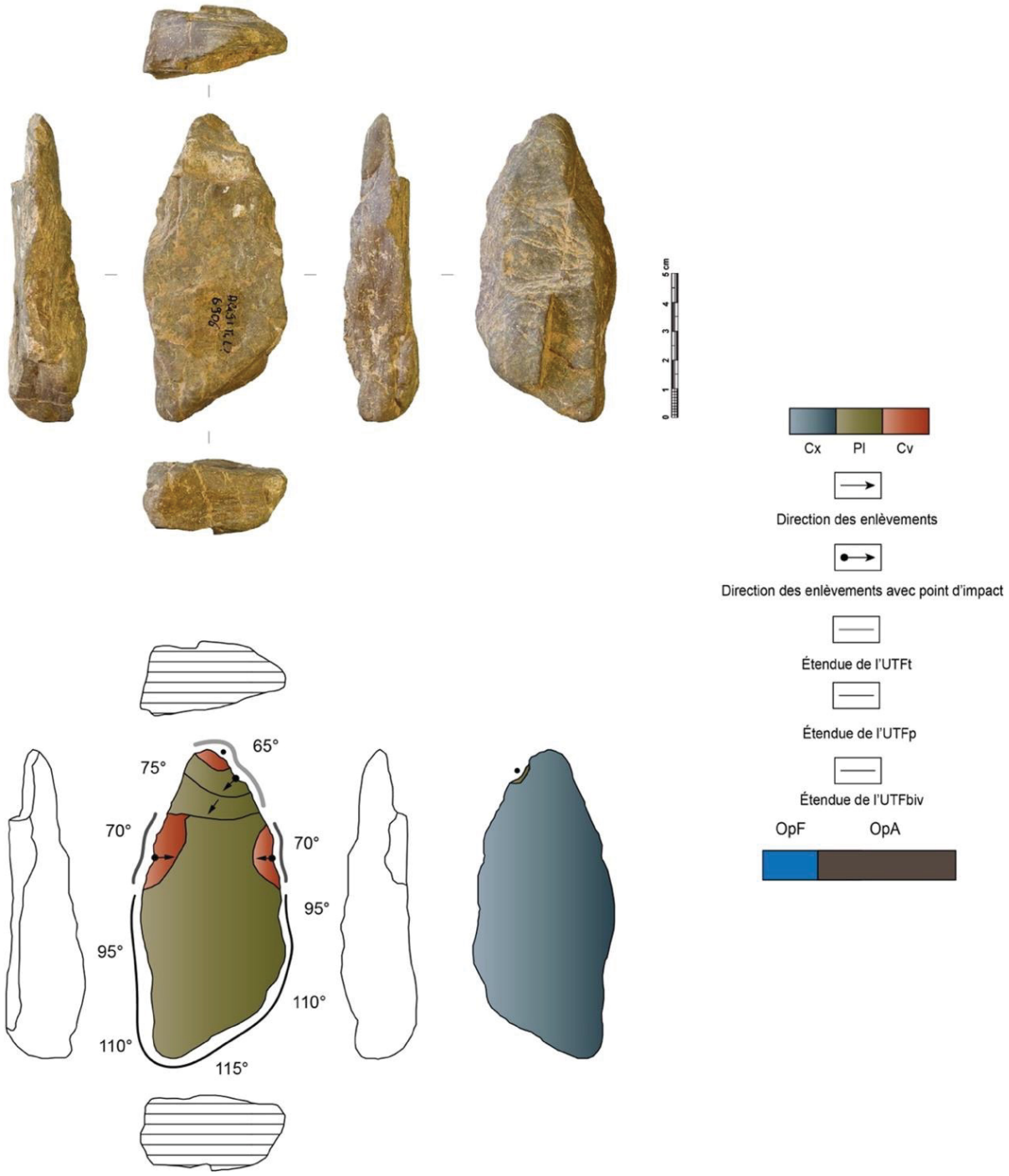


Figure 171. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce L.6906 du niveau L de l'Aldène (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

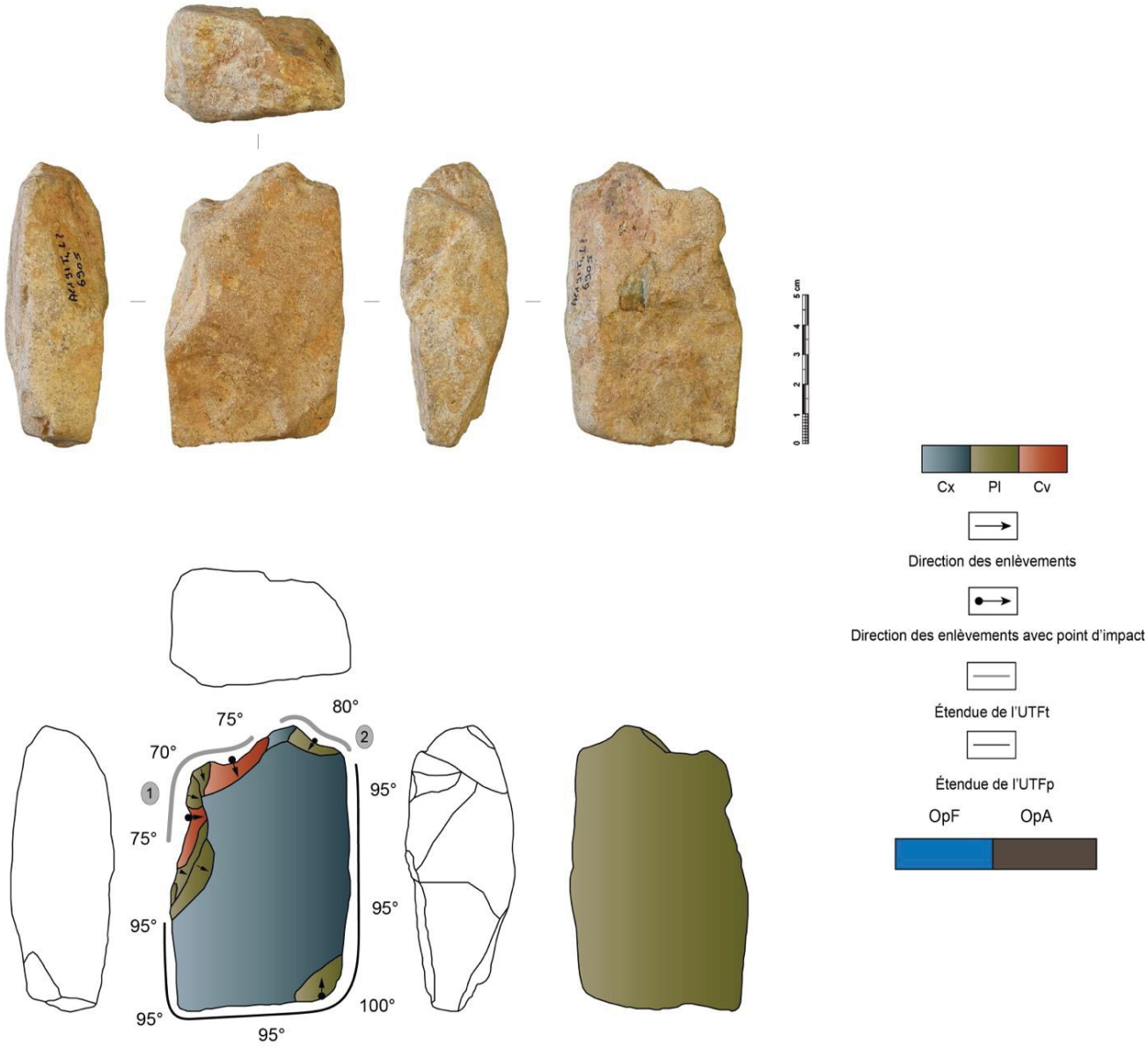


Figure 172. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce L.6905 du niveau L de l'Aldène (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert).

14.4. Le niveau K

Dans cette nouvelle partie, nous poursuivons la présentation des résultats de l'étude technologique et structurale des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène par l'assemblage du niveau K corrélé au stade isotopique 12. Ainsi comme nous l'avons fait jusqu'à présent, nous développerons ci-après et le plus en détail possible, la composition typo-technologique de l'assemblage ; les données lithologiques et taphonomiques ; les données métriques ; ainsi que les résultats de l'analyse technologique incluant la description des schémas opératoires de production ainsi que les technotypes d'outils identifiés.

Composition typo-technologique du niveau

Type	Quartzite	Quartz	Calcaires	Grès-Quartzite	Schiste	Silicite	**Total**
Éclats	2	10	-	10	1	2	25
Nucléus et fragments de nucléus	-	8	-	3	-	1	12
Objets façonnés	1	-	-	1	-	-	2
Grands éclats	-	-	-	2	-	-	2
Fragments de galet et débris	6	5	3	38	1	6	59
Galets testés/fracturés	9	2	2	8	3	-	24
Manuports	-	1	1	23	-	-	25
Percuteurs/enclumes	-	2	-	4	-	-	6
Total	18	28	6	88	5	9	**155**

Tableau 27. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Le niveau K de la grotte d'Aldène regroupe plus de pièces que l'assemblage précédent, et se rapproche numériquement des assemblages de Labadie ou du Moulin à soufre ce qui permettra d'ouvrir une comparaison inter-sites. D'un point de vue typo-technologique, cette série est dominée par la catégorie des fragments de galet/débris (n=59). Ces éléments proviennent d'activités de taille/fracturation/ouverture de galets et sont naturellement considérés dans le cadre de cette analyse comme des sous-produits de l'exploitation des matières premières sélectionnées. Ensuite, les galets testés/fracturés et les manuports sont présents en proportions équivalentes, de même que les éclats. Viennent les nucléus qui sont relativement peu nombreux dans cet assemblage tandis que les éléments classés en percuteurs/enclumes, c'est-à-dire attestant de la présence de traces de percussion / « *pitting* » sur les zones périphériques ou centrales des galets sont assez bien

représentés (n=6). Enfin, cette série lithique livre deux pièces classées en objets façonnés et deux comme grands éclats support (dont un seul est interprété comme « fonctionnel »). La suite de notre propos nous permet de développer les caractéristiques lithologiques, métriques, techniques et structurelles de cet assemblage.

Données lithologiques et taphonomiques

Nous ne reviendrons pas ici avec précision sur la caractérisation des diverses matières premières de l'Aldène qui ont fait l'objet d'un développement précédent lors de l'étude du niveau L. En effet, cette détermination exclusivement macroscopique s'est appuyée sur les travaux/référentiels préexistants (Barral et Simone, 1972 ; Lécolle, 1982 ; Simone et al., 2002) associés aux échantillons de la lithothèque du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco et avec l'aide apportée par Olivier Notter.

Dans ce contexte, les objets du niveau K de la grotte d'Aldène présentent un « spectre » lithologique sensiblement différent de celui du niveau précédent (tabl.27). La matière première la plus représentée est un grès-quartzite verdâtre parfois classé en « microquartzite » dans la littérature. Les quartz et quartzite complètent le trio de tête de ce panel de matières premières. Le quartz se présente sous une forme filonienne dans la majorité des cas, en position secondaire, directement prélevé dans les alluvions de la Cesse. Le quartzite quant à lui, est exclusivement collecté sous forme de galets dans les alluvions de la Cesse provenant de formations incisées lors de l'écoulement du cours d'eau depuis les pentes méridionales du Massif Central. Le schiste métamorphisé vert/brun est aussi présent et il est accompagné de quelques pièces en silicites très difficilement identifiables surtout lorsqu'elles ne possèdent plus de plages corticales. Les calcaires (principalement à alvéolines) sont étrangement très peu nombreux dans cette série alors qu'ils dominaient dans le niveau inférieur. Seules les silicites semblent avoir été traitées techno-économiquement différemment puisqu'elles sont uniquement associées à des activités de débitage. Cependant, la faiblesse de l'effectif brouille quelque peu cette image.

D'un point de vue taphonomique, les pièces du niveau K présentent une patine parfois assez marquée ainsi que des zones de dépôts de calcites/encroûtements. L'intensité de cette patine a été évaluée qualitativement : elle est donc majoritairement « moyenne » (86%) et quelques fois « faible » (14%). L'altération physico-chimique des calcaires, entre autres, est aussi moins marquée que dans le niveau L. Compte-tenu de tous ces éléments, la lecture technique peut être rendue difficile par certains voiles de calcite mais globalement elle reste de suffisamment bonne qualité pour pouvoir discriminer structurellement les artefacts de cet assemblage.

Données métriques

Les données métriques nous informent sur la distribution volumétrique de certaines catégories typo-technologiques du niveau K du site de la grotte d'Aldène notamment à travers l'analyse statistique descriptive menée *infra* qui permet d'illustrer les « types » de relations entre catégories dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur), massiques et types d'objets particuliers.

Dans ce cadre, nous avons choisi de présenter ci-dessous ces relations en fonction des catégories d'objets préalablement définies en deux paragraphes distincts suivants :

- Les éclats ;

- Les nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, manuports et fragments de galet/débris ;

Les macro-outils (objets façonnés et grands éclats) peu nombreux n'ont pas fait l'objet de la même analyse statistique mais leurs caractéristiques volumétriques seront néanmoins présentées.

a) Les éclats :

Cette première catégorie regroupe 25 pièces aux dimensions moyennes suivantes : 46 mm de longueur, 39 mm de largeur et 15 mm d'épaisseur. La masse totale des éclats est de 1175 g pour une moyenne de 47 g par pièce. Le premier biplot (fig.173 : A) montre les différents types d'éclats (d'entame, semi-corticaux ou à dos) en fonction de l'indice d'allongement (L/l) et d'une droite de régression linéaire. Ce graphe nous permet ainsi d'observer que les éclats semi-corticaux (en bleu) semblent se répartir plutôt « normalement », seules trois pièces sont plus larges que longues. Les éclats d'entame (en orange) sont quant à eux beaucoup plus « dispersés » avec une pièce plus large que longue et trois pièces plus longues que larges. Les éclats à dos (en vert) s'insèrent plutôt bien dans la variabilité des valeurs des éclats semi-corticaux. À présent, les deuxième et troisième biplot (B et C) soulignent la présence d'éclat « assez épais » correspondant surtout à des éclats semi-corticaux (en bleu) et à un éclat d'entame (en orange). Ces pièces plus volumineuses sont également observables sur le schéma de la boîte à moustaches (fig.173 : D). En effet, ces pièces ont une masse supérieure à 155 g et sont donc plus de trois fois massives que la moyenne des éclats. Il s'agit uniquement d'éclats d'entame. Cette hétérogénéité massique est aussi retranscrite par l'asymétrie de ladite boîte à moustaches dont la médiane se trouve à valeur d'environ 30 g.

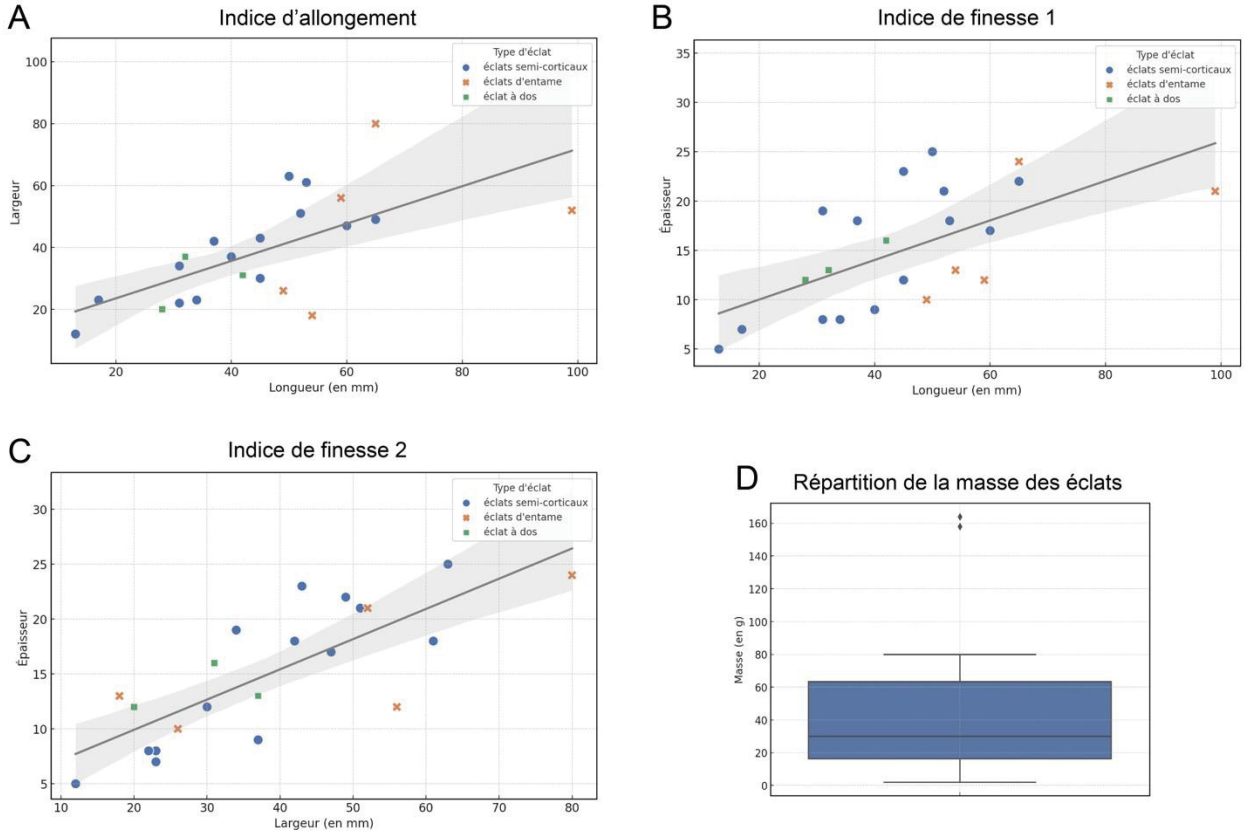


Figure 173. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats du niveau K de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, manuports et fragment de galet/débris :

Cette deuxième catégorie rassemble un total de 120 pièces soit environ 78% de l'assemblage étudié. De la même façon que pour les éclats, nous avons conduit une analyse statistique descriptive avec pour objectif d'observer des tendances relationnelles entre leurs dimensions et leur attribution typologique. Dans ce cadre, les pièces de cette grande catégorie ont une longueur moyenne de 83 mm, une largeur moyenne de 60 mm et une épaisseur moyenne de 36 mm. La masse totale de ces objets est de 58, 658 kg pour une moyenne par pièce d'environ 489 g. Ainsi, le croisement des caractéristiques volumétriques des nucléus et fragments de nucléus, des galets testés/fracturés, des manuports et des fragments de galet/débris permet d'observer à travers leurs distributions dimensionnelles, des similitudes et des différences nous autorisant alors à discerner des tendances structurantes dans l'échantillon analysé. Dans ce contexte, le premier biplot (fig.174 : A) permet de visualiser que les nucléus (en rouge) sont globalement plus larges que longs (ce qui est cohérent avec nos observations qualitatives) et que les fragments de galets (en bleu), catégorie la plus représentée, ont un indice d'allongement proche de la droite de régression. Les galets testés/fracturés (en orange) présentent eux une dispersion plus importante et se partagent entre des pièces plus longues que larges et vice-versa. Les débris (en vert) sont logiquement situés dans les valeurs « basses » du biplot tandis que les enclumes et manuports semblent être les éléments les plus représentés dans les valeurs « extrêmes » (fig.174 : A). Ensuite, les deuxième et troisième biplots (B et C) représentant les indices de finesse 1 et 2 ne livrent pas les mêmes dispersions dimensionnelles. En effet, le deuxième biplot permet de percevoir un groupe de pièces nettement plus longues qu'épaisses composé surtout de fragments de galet (en bleu), de galets testés (en orange), de débris (en vert) ainsi que de quelques nucléus (en rouge) ou fragments de nucléus (en rose) et de deux manuports (en violet) qui se détachent nettement. Le troisième biplot (fig.174 : C) s'intéressant au rapport largeur/épaisseur des éléments de cette grande catégorie, témoigne d'une dispersion générale plutôt « à l'équilibre » entre les divers types. Néanmoins comme dans presque toutes les séries, quelques valeurs « extrêmes » ressortent du lot, il s'agit ici d'enclumes (en marron), de manuports (en violet), de galets testés/fracturés (en orange) et d'un nucléus (en rouge). À ce titre, l'observation de la boîte à moustaches (fig.174 : D) est riche d'enseignements puisqu'elle est fortement asymétrique vers la « moustache du haut » qui nous informe que 75% des objets ont une masse inférieure ou égale à 800 g. Ce développement « vers le haut » soutien la présence (déjà constatée) de pièces particulièrement volumineuses se raccordant aux valeurs « extrêmes » des biplots. Ces valeurs correspondent typologiquement à des enclumes ou à des gros manuports issus de galets en grès-quartzite ou en quartz. En réalisant un focus sur ces pièces (n=18), nous pouvons noter que leur masse moyenne est de 1989 grammes avec une valeur minimale de 867 g et une valeur maximale de 3240 g.

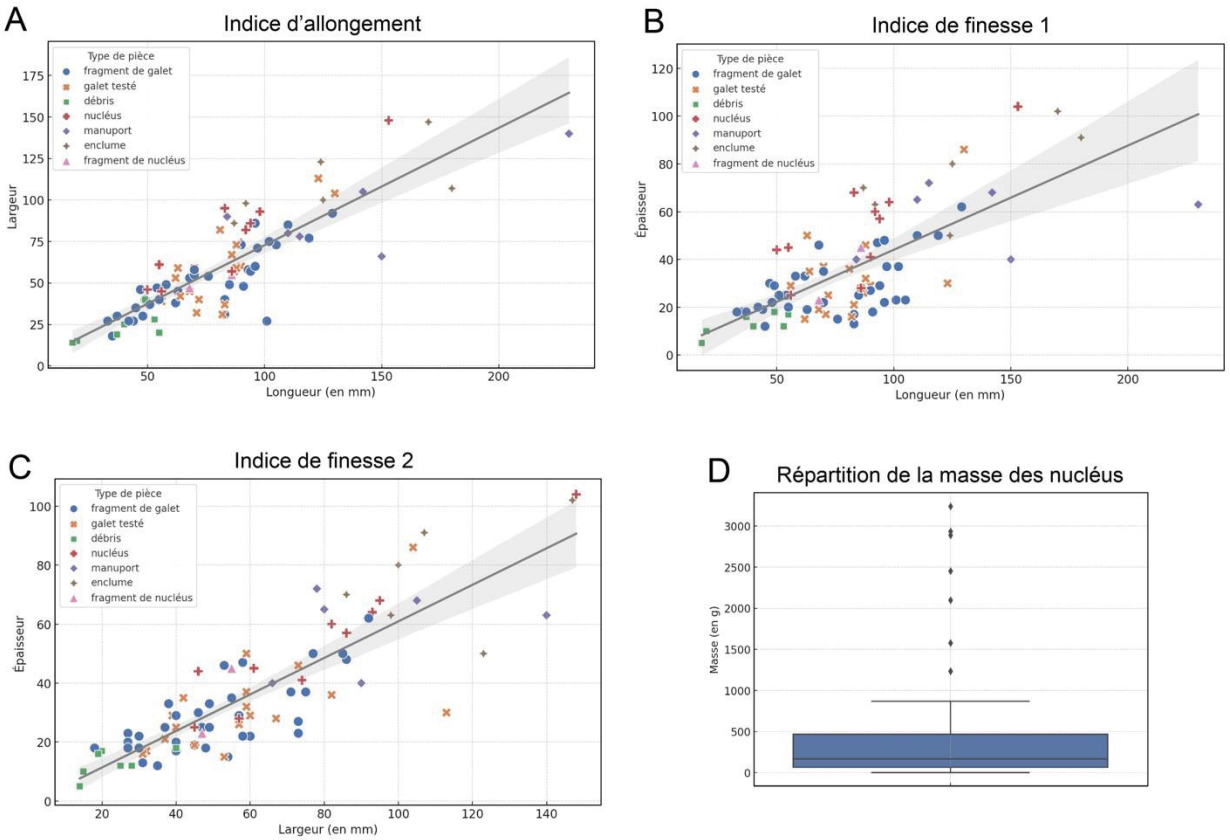


Figure 174. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, manuports fragments de galet/débris du niveau K de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus.

c) Les macro-outils :

Cette troisième et dernière catégorie regroupe uniquement trois pièces classées en macro-outils. Deux correspondent à des objets façonnés et une à un grand éclat support. Le faible effectif ne nous permet pas de développer comme les catégories précédentes les relations dimensionnelles par « indices ». Cependant, nous pouvons noter que ces matrices possèdent les dimensions moyennes suivantes : 113 mm de longueur, 78 mm de largeur, 35 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 470 grammes. Enfin, d'un point de vue volumétrique, le grand éclat se démarque nettement des deux façonnés puisqu'il dispose des valeurs suivantes : 137x113x42 mm et 1020 g.

14.5. Résultats de l'analyse technologique du niveau K

L'étude de l'assemblage du niveau K a été conduite en se fondant sur le protocole analytique adopté jusqu'à présent. Dans ce cadre, cette partie est décomposée en deux sections principales : la première focalisée sur l'ensemble des aspects productionnels développés à partir de certains types d'objets, des matières premières, de la nature des supports mais également de l'agencement des négatifs d'enlèvements ainsi que de la répartition et de la morphologie des zones corticales/naturelles. La seconde partie est quant à elle, dédiée au croisement des données entre les objectifs productionnels identifiés et les intentions structurelles retranscrites notamment à travers la diversité de la boîte à outils. Or, si les effectifs des pièces inférées comme outils le permettent (et nous autorisent à percevoir des récurrences), cette dernière partie se terminera par la proposition de technotypes d'outils différenciés entre le petit outillage et le macro-outillage.

Les schémas opératoires de production

La description des schémas opératoires de production constitue la première étape de l'analyse de l'assemblage de ce niveau K. Celle-ci s'effectue à partir de trois types de pièces principaux : les nucléus (et leurs fragments), les éclats et les objets façonnés. Ces trois catégories rassemblent un total de 39 artefacts soit environ 25% du total de l'assemblage. Cette proportion est ici nettement inférieure à la série lithique du niveau précédent. Dans un souci d'équilibre et de clarté de notre propos analytique, nous développerons en premier lieu les méthodes et modalités de débitage via les 12 nucléus et fragments de nucléus ainsi que les 25 éclats identifiés. Puis en second lieu, les deux objets façonnés nous permettront de décrire le schéma opératoire de façonnage adopté par les artisans tailleurs de ce niveau de l'Aldène.

a) Les nucléus et fragments de nucléus (n=12) :

Les nucléus du niveau K comptent un total de 12 pièces dont deux fragments. La majorité de ces pièces sont issues de galets principalement en quartz (n=8), ainsi qu'en grès-quartzite (n=3) et un module en silicite assez volumineux. L'ensemble de ces matériaux semble provenir de l'environnement immédiat de la grotte notamment du lit de la Cesse qui devait être plus proche qu'à l'actuel de l'entrée du site. L'élément en silicite d'après son cortex pourrait avoir été collecté sur les plateaux aux alentours. Les matrices ont une morphologie cubique (n=9) ou (sub)ovoïde (n=3) et ont un plan de frappe cortical (n=5) ou non cortical/lisse (n=5). L'opération technique d'affordance est moins « dominante » que dans le précédent niveau même si elle reste « déterminante » à travers la collecte de galets/modules aux caractéristiques volumétriques et lithologiques qui semblent adaptées à l'initialisation des divers schémas opératoires de débitage. De même, les sections des matrices sont sécantes (n=7) ou plan-convexes (n=3) et les divers stigmates repérés sur les matrices nous permettent de proposer que deux principales techniques semblent employées : la percussion bipolaire sur enclume et la percussion directe à la pierre dure.
À partir de la lecture techno-productionnelle, les trois conceptions de débitages suivantes ont été documentées :

- Une première consistant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;

- Une deuxième consistant à exploiter les nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents sur un ou deux volumes utiles ;
- Une troisième consistant à exploiter les matrices suivant plusieurs séquences d'enlèvements « combinées ». Elle ne correspond pas précisément aux conceptions « mixtes » identifiées à la Rominguière ou à Bichou (série B) car elle associe des enlèvements globalement « multipolaires » résultant de courtes séquences unipolaires puis de séquences alternantes / « tournantes » semblables à un débitage animé par l'algorithme SSDA *lato sensu* (Forestier, 1993).

Par ailleurs, ces conceptions de débitage ne présentent aucune variabilité « interne » puisque pour les deux premières conceptions, une unique modalité est présente, c'est-à-dire, bipolaire pour la conception 1 et hiérarchisée pour la conception 2. Notons également que ces matrices productionnelles génèrent en moyenne un total de 8 éclats visibles et qu'aucune d'elles n'a pu produire les deux grands éclats identifiés. Ci-dessous, voici les divers schémas opératoires de débitage de cette série (fig.178) :

- Un **SOp 2** qui rassemble des nucléus à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé.
- Un **SOp 3** qui rassemble des nucléus à enlèvements centripètes exploités suivant une hiérarchisation entre surface de plan de frappe et surface de débitage. Cette exploitation cible systématiquement un sous volume « ventral/central » du galet (sub)ovoïde débité.
- Un **SOp 6** qui rassemble des nucléus à enlèvements multipolaires. Ceux-ci sont exploités suivant de courtes séquences soit parallèles unipolaires soit alternante/tournante (type SSDA). Ce schéma opératoire dans une variante exclusivement « alternante » a été observé précédemment dans l'assemblage du site de la Llabanère.

▪ <u>Schéma opératoire de production 2</u> (n=7)

Ce schéma opératoire du niveau K regroupe des nucléus (et un fragment) sur galets qui ont une morphologie cubique et pour une pièce (sub)ovoïde. Ces matrices possèdent les caractéristiques volumétriques suivantes : 95 mm de longueur, 84 mm de largeur et 56 mm d'épaisseur pour une masse de 891 g et ont produit en moyenne 7 éclats visibles à bords parallèles, irréguliers dont certains à dos. Par ailleurs, les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une unique modalité périphérique et deux des pièces de ce SOp ont un plan de frappe « aménagé » par un ou deux enlèvements (fig.175). Dans le cadre de ce schéma opératoire, les matrices ont des surfaces de plan de frappe qui sont/peuvent être interverties avec les surfaces de contrecoup lors d'une exploitation d'un volume utile suivant la technique de la percussion bipolaire sur enclume. Cette technique parait être pour les plus gros modules la plus adaptée tandis qu'une percussion directe à main levée est envisageable pour les nucléus les moins volumineux.

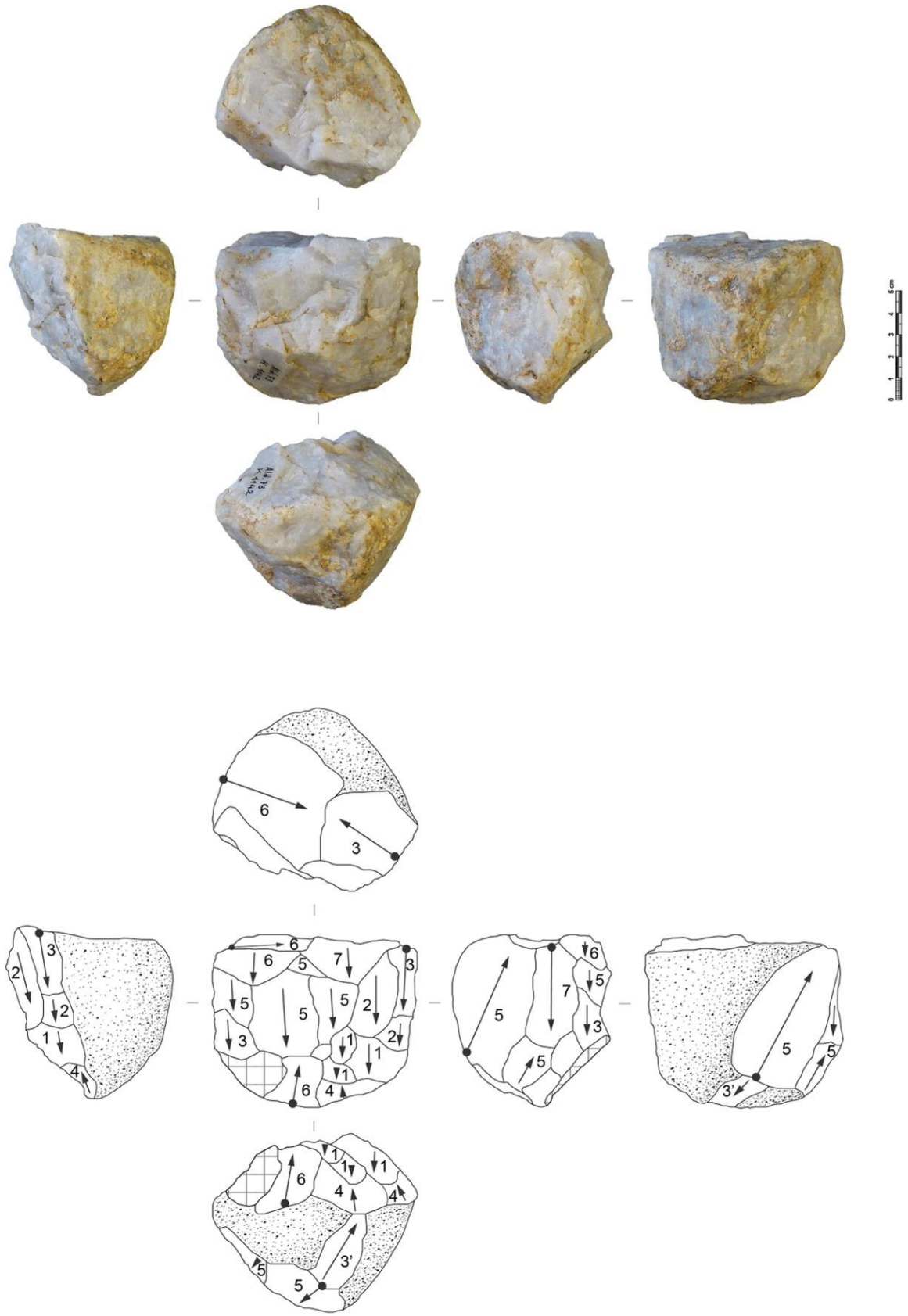


Figure 175. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald K.1142 illustrant le SOp 2 présent au sein de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 3 (n=3)

Ce schéma opératoire a été identifié sur trois nucléus (dont un fragment) issus de galets en quartz à morphologie (sub)ovoïde ou cubique. Ces matrices présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 74x63x43 mm pour 310 g et produisent en moyenne 9 éclats visibles à bords ovalaires ou convergents ainsi que quelques éclats à dos. Ces nucléus présentent des surfaces de débitage et de plan de frappe hiérarchisées et qui ne peuvent être interverties puisque le sous-volume visé est systématiquement le même (fig.176). Une partie de la surface de plan de frappe est corticale tandis que quelques enlèvements permettent d'entretenir les caractéristiques morpho-structurelles de la section nécessaires au bon déroulement de la séquence de débitage. En outre, comme nous l'avons déjà évoqué *supra* les surfaces de plan de frappe sont situées à la périphérie des galets et les enlèvements sont sécants par rapport au plan d'intersection. Les stigmates de taille révèlent l'utilisation exclusive de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

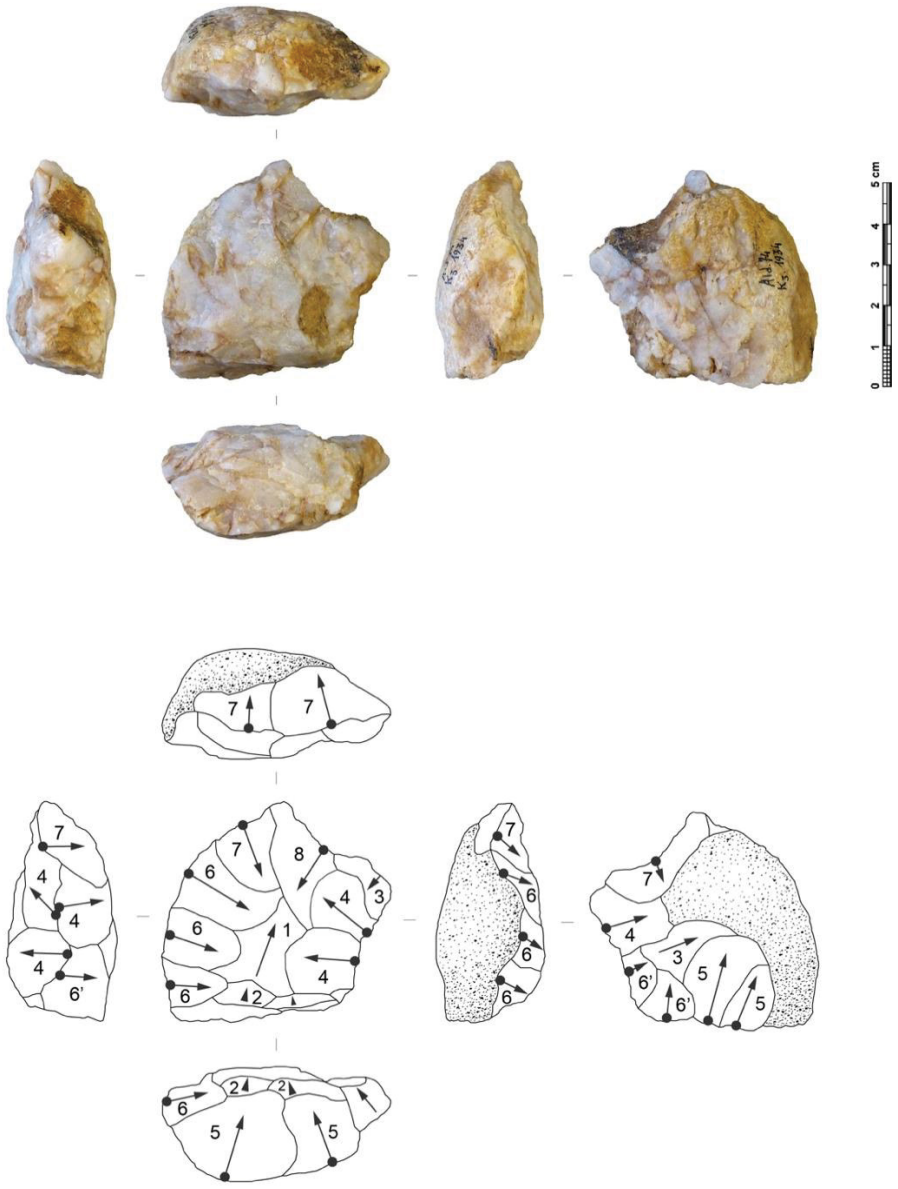


Figure 176. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald K.1934 illustrant le SOp 3 attesté au sein de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 6 (n=2)

Les nucléus sur galets/bloc de ce dernier schéma opératoire présentent une morphologie cubique avec les caractéristiques volumétriques suivantes : 78x69x56 mm pour une masse moyenne par pièce de 395 g. Comme pour le SOp précédent, les matrices de ce schéma opératoire sont moins volumineuses que celles du SOp 2 et semblent avoir également été plus « productives » puisqu'elles livrent en moyenne 10 éclats visibles à bords ovalaires, (sub)quadrangulaires et divergents (fig.177). Le débitage se déroule suivant des séquences d'enlèvements indépendantes qui peuvent être unipolaires ou alternantes-multipolaires. Ces matrices sont ainsi organisées autour de l'exploitation de convexités périphériques par l'intermédiaire d'un algorithme court alternant/(semi-)tournant (type SSDA) ou bien récurrent unipolaire. Nous avons choisi d'intégrer ce SOp dans la « conception mixte » puisqu'elle reflète bien la souplesse du schéma opératoire et des modalités de débitage aux caractéristiques des matières premières collectées. C'est aussi d'après nous ce type de schéma de production qui symbolise la variabilité des conceptions de débitage des technocomplexes durant le Paléolithique ancien. Enfin, d'après les morphologies des contre-bulbes et des points d'impacts, une technique principale semble avoir été employée pour le débitage de ces modules : la percussion directe au percuteur dur à main levée.

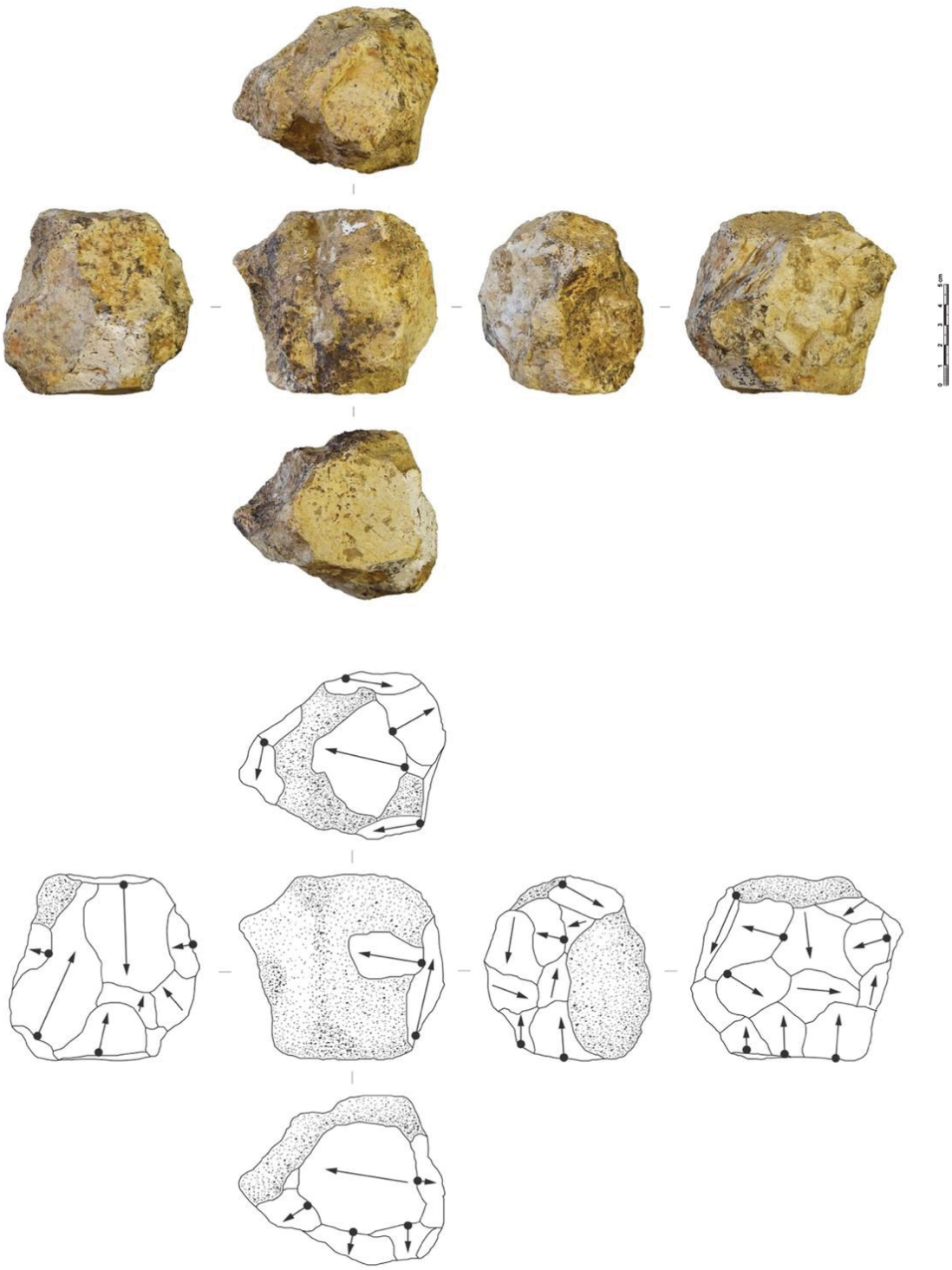


Figure 177. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald K.1963 illustrant le SOp 6 présent au sein de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

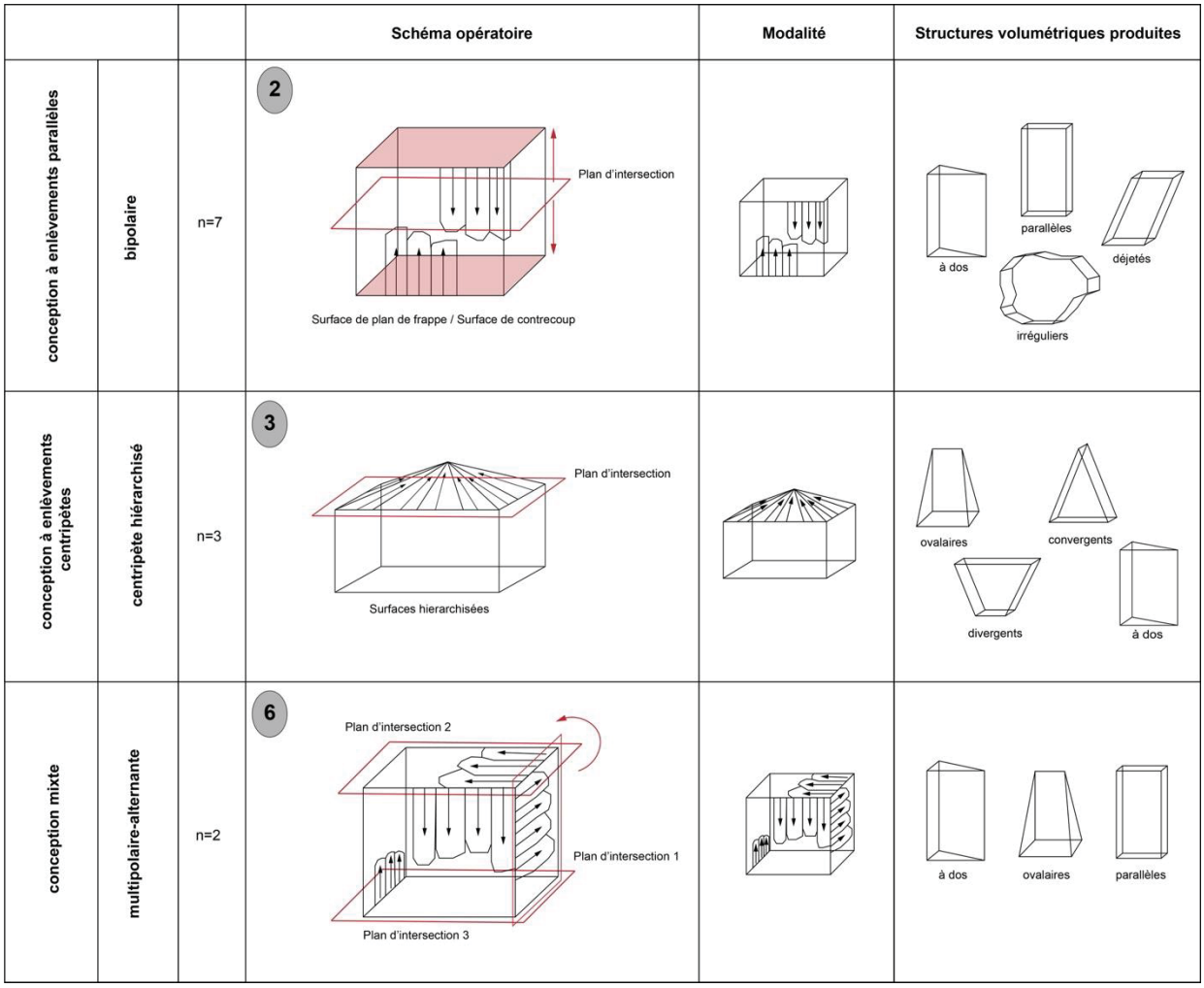


Figure 178. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène.

b) Les éclats (n=25) :

Le niveau K de la grotte d'Aldène livre 25 pièces classées en éclats. Ils proviennent principalement de galets en quartz hyalin ou laiteux et en grès-quartzite vert foncé. Quelques pièces sont également en schiste, silicite et quartzite. D'un point de vue dimensionnel et volumétrique, ces produits ont été détaillés précédemment et attestent d'une certaine dispersion des valeurs avec la présence de petits et gros éclats. Ce contraste dimensionnel, parfois marqué, peut s'expliquer en partie par la faiblesse de l'effectif analysé (fig.179). Tout d'abord, les talons des éclats sont corticaux (n=13), non corticaux (n=9) ou absents (n=3) et ont un angle avec la surface d'éclatement compris entre 115° et 135°. Les différentes natures de talons sont en léger désaccord avec les schémas opératoires de débitage documentés. En effet, les nucléus du SOp 2 ont un plan de frappe principalement cortical tandis que pour ceux des SOp 3 et 6, les surfaces de plan de frappe sont surtout non-corticales/lisses ou mixtes. Ensuite, les bords des éclats sont assez diversifiés et les diverses morphologies sont présentes en proportions semblables (tabl.28). Les proportions de ces morpho-types sont là aussi en décalage avec les SOp. Enfin, une sériation des éclats par catégorie technique

permet de mettre en évidence, une majorité d'éclats semi-corticaux ou sans cortex tandis que les éclats d'entame sont peu représentés et que les éclats débordants sont absents (tabl.29).

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	5	20
Ovalaires	4	16
Irréguliers	6	24
Divergents	4	16
Convergents	6	24
Total	**25**	**100**

Tableau 28. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	5	20
Éclats semi-corticaux	11	44
Éclats sans cortex	9	36
Total	**25**	**100**

Tableau 29. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

Figure 179. Photographies de différents morpho-types d'éclats du niveau K de l'Aldène - l'échelle mesure 10 cm.

c) Les macro-outils (n=3) :

Le macro-outillage de ce niveau K de l'Aldène est constitué de deux objets façonnés et d'un grand éclat support. Ces matrices sont issues de galets en grès-quartzite ou en quartzite. Les deux pièces façonnées sont aménagées (fig.180) suivant quelques enlèvements unis et bifaciaux et le grand éclat est issu d'un schéma opératoire non représenté par les matrices productionnelles étudiées. La morphologie générale de ces pièces est (sub)ovoïde et légèrement quadrangulaire pour le grand éclat. Aucune matrice mixte (de type nucléus-outil) n'a été identifiée dans cet assemblage. L'opération technique d'affordance est ici prédominante puisqu'elle se manifeste par la sélection de modules à structure asymétrique selon l'axe transversal. Ces matrices ne présentent que peu de modifications structurelles (quelques courts enlèvements distaux) par rapport à la morphologie initiale/naturelle et elles possèdent toute une majorité une base corticale convexe. Le grand éclat est débité suivant une direction perpendiculaire à son axe morphologique et semble avoir fait l'objet d'un aménagement de sa partie distale suivant quelques enlèvements. Cependant, comme nous le verrons, la partie transformative inférée présente de nombreuses traces/esquillements d'utilisation. Nous détaillerons dans la partie suivante les liens existants entre la phase productionnelle et les intentions structurelles.

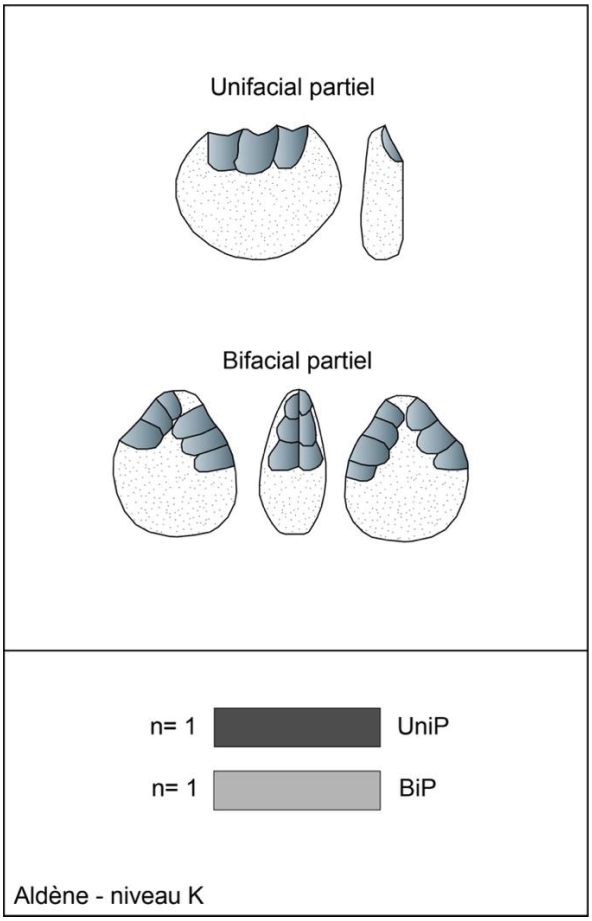


Figure 180. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du niveau K de l'Aldène.

Les intentions structurelles

À partir des résultats provenant de l'analyse productionnelle, nous pouvons observer quelques tendances dans la structuration des produits obtenus au sein de cet assemblage du niveau K. Tout d'abord, comme nous l'avons évoqué *supra*, les schémas opératoires de débitage identifiés ont généré des morpho-types d'éclats plus ou moins « normés ». En effet, les matrices du SOp 1 produisent surtout des éclats à bords parallèles, déjetés ou irréguliers dont certains à dos. Celles du SOp 2 livrent des éclats à bords ovalaires, convergents ou irréguliers, là-aussi certains peuvent avoir un dos. Du fait de la mixité des différentes modalités de débitage, le dernier schéma opératoire livre des éclats ovalaires et aussi (sub)quadrangulaires. Ainsi, la plupart des éclats produits possèdent naturellement un ou plusieurs bords tranchants à potentiel fonctionnel, cependant au sein des 25 éclats, uniquement 12 ont été classés en outils sur éclat et ont donc fait l'objet d'une analyse structurelle.
Quant à l'outillage dit « lourd », il est finalement peu présent dans cette série puisqu'il n'est représenté que par seulement 2 outils sur galet, aménagés suivant une modalité unifaciale partielle. Ces deux pièces sont accompagnées d'un grand éclat dont le bord transversal a été confectionné par quelques enlèvements de retouche (inverse). Une seule structure volumétrique est documentée dans cet assemblage et compte tenu de la faiblesse numérique de cet effectif, aucun groupe d'outil n'a pu être constitué.

Une vingtaine de pièces ont été classées en « manuport » : il s'agit d'objets sur galets entiers non transformés souvent « massifs » partageant des caractéristiques morphologiques et lithologiques. Certains attestent également de traces diversifiées qui peuvent être liées à des activités par les artisans d'Aldène et pour certains résulter de processus post-dépositionnels.
Enfin, l'affordance comme opération technique s'exprime assez fortement que ce soit à travers les schémas opératoire de façonnage que de débitage ainsi que dans la collecte et la potentielle « fonctionnalisation » des manuports. Critères quasi-invariants jusqu'à présent dans cette étude, elle se matérialise par la sélection de modules ayant des surfaces planes adjacentes à des convexités naturelles entrainant pour le débitage, de faibles degrés de préparation des plans de frappe. Ces critères « ergonomiques », induits par des topographies d'objets singulières se concrétisent également dans le façonnage par le maintien de zones corticales convexes qualifiées habituellement, de « base » ou de « dos » à travers notre perception analytique techno-ergonomique.

a) Les outils sur éclat :

Au sein de l'assemblage du niveau K de l'Aldène, nous avons sérié 12 pièces en outils sur éclat. Fondés sur cet effectif, trois technotypes d'outils sont proposés (fig.181). Dans ce cadre, nous ne repréciserons pas ici la grille analytique appliquée au matériel et indiquons uniquement la priorité accordée à l'agencement du couple partie transformative/partie préhensible ainsi qu'aux caractères morpho-structurels de la partie active tranchante inférée lors de la construction des technotypes du petit outillage. Ainsi, les trois groupes d'outils proposés sont les suivants :

- Technotype n°1 : outil à bords convergents denticulés/irréguliers
- Technotype n°2 : outil à tranchant latéral concave
- Technotype n°3 : outil à tranchant latéral rectiligne/irrégulier

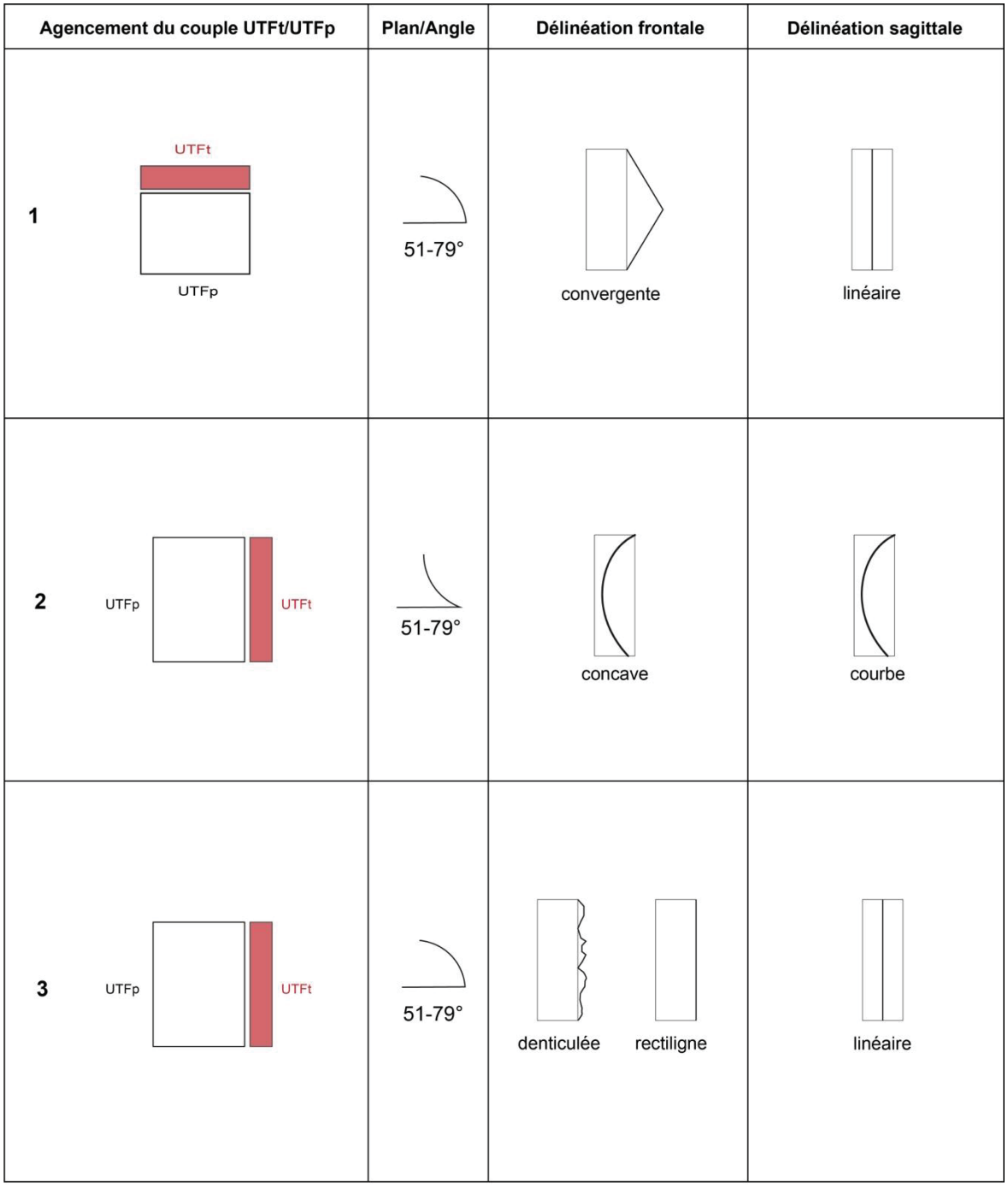


Figure 181. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat du niveau K de la grotte d'Aldène.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier technotype d'outils sur éclat rassemble cinq pièces qui possèdent des bords convergents et une partie active transformative transversale de type « bord-pointe-bord ». Les supports de ces petits outils sont issus de galets/modules en silicite, quartz et grès-quartzite. Ils présentent les dimensions moyennes suivantes : 36 mm de longueur, 24 mm de largeur et 11 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 22 g. Ces outils ont été produits sur différentes générations d'éclats allant de l'éclat d'entame à l'éclat non cortical (fig.182) et possèdent donc des talons diversifiés (cortical,

absent et non-cortical/lisse). Le premier exemple sélectionné pour illustrer ce groupe d'outils présente une partie active transformative confectionnée par quelques enlèvements de retouche inverse assez abrupte créant de légères concavités. L'UTFt est convergente/irrégulière en délinéation frontale et globalement linéaire en délinéation sagittale. Cette partie active est associée à une UTF préhensible matérialisée par un dos non cortical situé sur le bord gauche ainsi que par une convexité proximale. Le second exemple est quant à lui classé typo-technologiquement comme une « Pointe de Quinson[50] » puisqu'il s'agit « *d'une pièce à section triangulaire dont une face est couverte par la retouche, tandis que les deux autres sont des faces d'éclatement, brutes* » (Bordes, 1961 ; Brézillon, 1971). Une partie active transformative est aménagée par des enlèvements de retouche inverses et légèrement couvrants dégageant une pointe à section triangulaire (fig.183). À cette dernière s'oppose une UTF préhensible matérialisée par deux méplats latéraux et une « base » corticale épaisse. Enfin, les dièdres de coupe des UTFt sont très légèrement plan-convexe semi-abrupt oscillant entre 55° et 65°.

[50] Type d'objet primo-défini par B. Bottet et H. de Lumley au sein de l'industrie lithique du site de la Baume Bonne à Quinson (Lumley et Bottet, 1960).

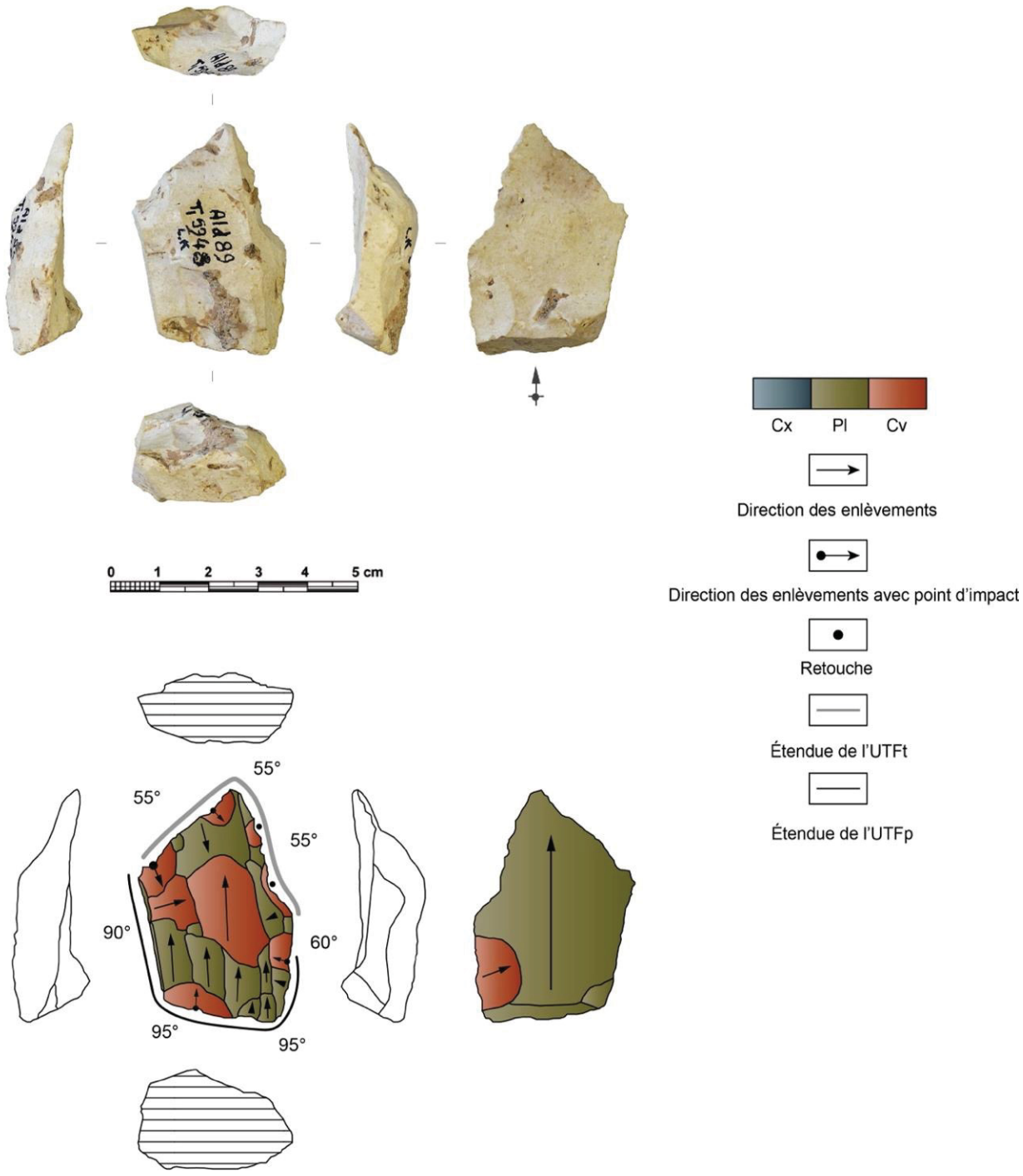


Figure 182. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.5948 illustrant le technotype n°1 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

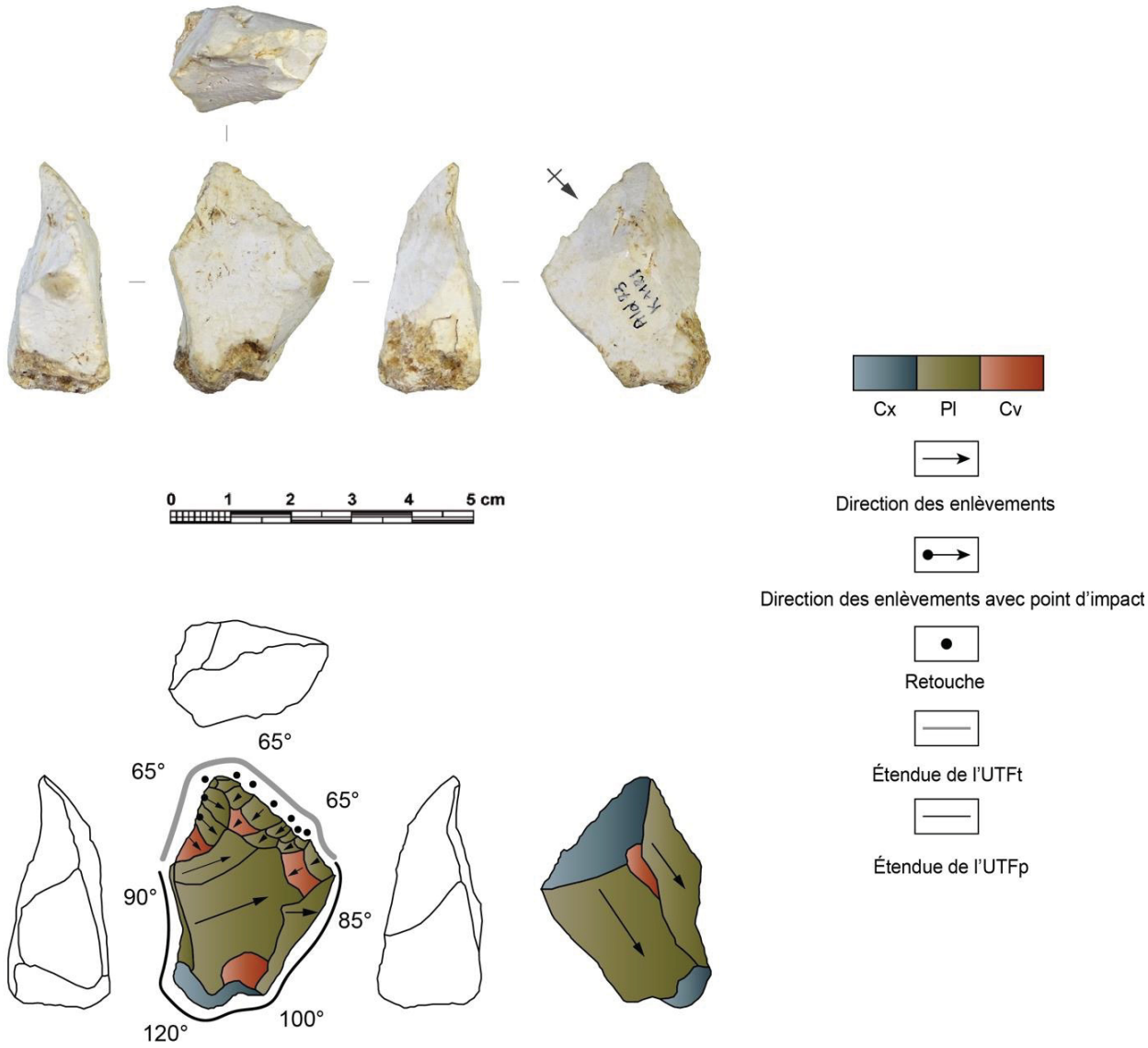


Figure 183. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.1121 illustrant le technotype n°1 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=3)

Ce deuxième groupe d'outils est composé de trois éclats à tranchant latéral en quartz et grès-quartzite. Ces supports assez « épais » ont les dimensions moyennes suivantes : 58 mm de longueur, 57 mm de largeur et 23 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 93 g. Comme pour le technotype précédent, les pièces de ce groupe proviennent de diverses générations d'éclats (entame, semi-cortical et non-cortical) et présentent des talons corticaux ou non corticaux. L'UTF transformative est localisée latéralement et elle se représente par un tranchant concave en délinéation frontale et courbe en délinéation sagittale. Cette concavité latérale est créé par une retouche inverse profonde dégageant ainsi ce que l'on nomme usuellement en techno-typologie, une « coche ». Sur l'exemple ci-dessous, cette UTFt est associée à un méplat non-cortical formé par une ancienne surface de débitage et un talon épais matérialisant ainsi l'UTF préhensée (fig.184).

De même, le dièdre de coupe est plan-concave et varie entre 70° et 75°. Enfin, sur cet exemple, un enlèvement distal dégage une UTFt convergente de type « pointe » ou support triangulaire.

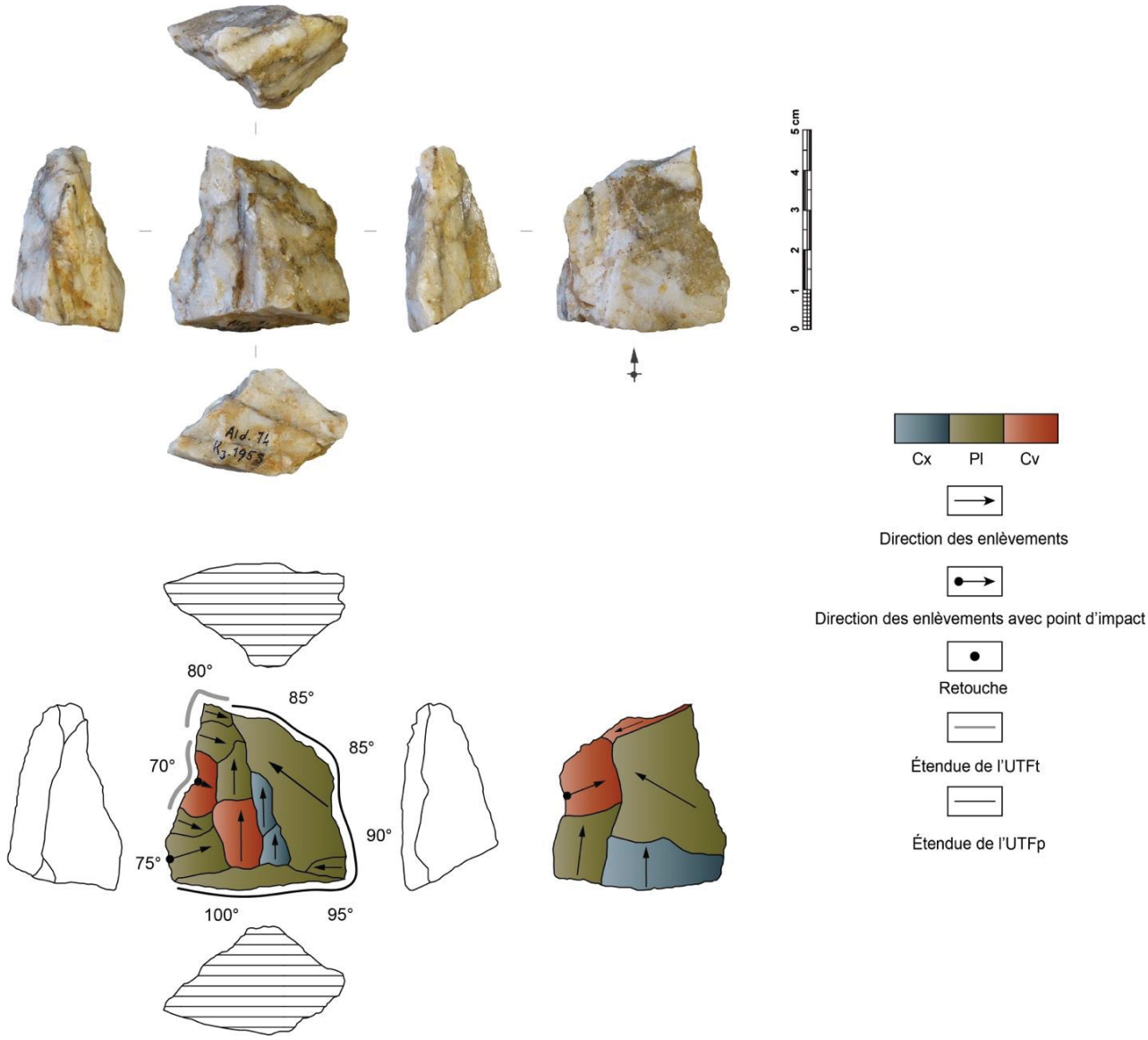


Figure 184. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.1953 illustrant le technotype n°2 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=4)

Ce troisième et dernier technotype regroupe un total de quatre éclats à dos qui présentent un tranchant latéral irrégulier/rectiligne. Les supports de ces petits outils sont issus de galets en quartz ou en grès-quartzite et ont les dimensions moyennes suivantes : 42 mm de longueur, 34 mm de largeur et 13 mm d'épaisseur pour une masse de 24 grammes. Les éclats à bords parallèles sont semi-corticaux et un est d'entame et ont des talons non corticaux et corticaux. L'UTF transformative est irrégulière/rectiligne en vue frontale et linéaire en vue transversale. Elle est aménagée/confectionnée par des enlèvements de retouche inverses ordinaire et parfois légèrement

scalariforme (fig.185). L'UTFp est quant à elle matérialisée par un dos non cortical (non aménagé) ou cortical. Enfin, l'angle de coupe est plan-convexe oscillant entre 55° et 65°.

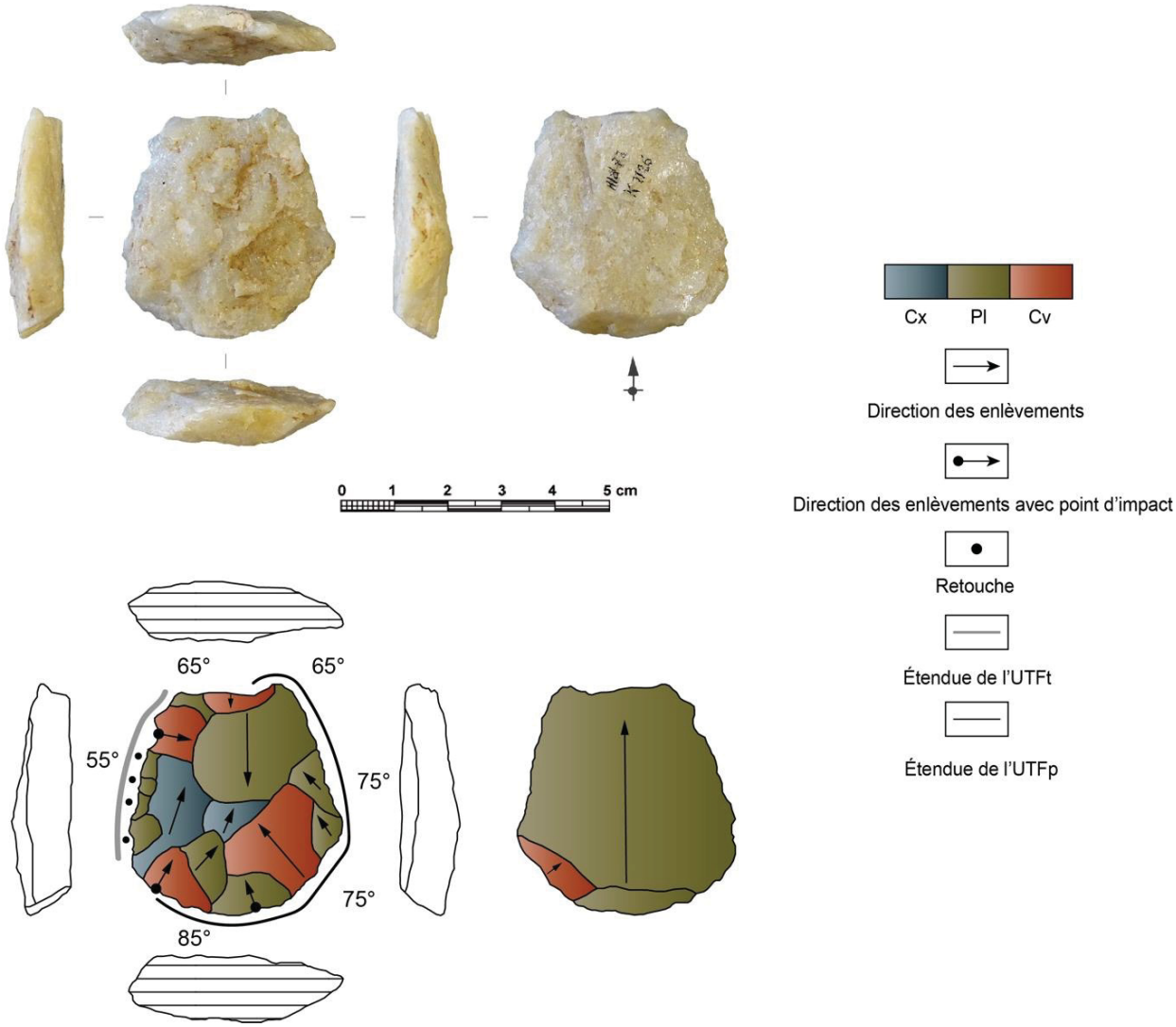


Figure 185. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.1126 illustrant le technotype n°3 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le petit outillage sur éclat du niveau K de l'Aldène est complété par trois pièces classées en macro-outils. Deux correspondent à des objets façonnés issus de galets en grès-quartzite et en quartz et un correspond à un grand éclat (longueur > 10 cm) en grès-quartzite verdâtre. Ce faible effectif ne permet pas de constituer un technotype d'outil mais nous avons tout de même pu identifier la récurrence d'une structure volumétrique asymétrique selon l'axe transversal. Dans ce contexte, nous présentons en suivant, deux de ces macro-outils.

Le premier outil est un grand éclat à bords parallèles (légèrement ovalaires) issu d'un gros galet en grès-quartzite et aux dimensions suivantes : 137x113x42 mm pour une masse de 1020 g. Cet éclat est un éclat d'entame dont la face supérieure est entièrement corticale/néocorticale (fig.186) et

semble avoir été débité perpendiculairement à l'axe de sa longueur morphologique. Sa partie distale est aménagée par quelques enlèvements peu profonds permettant de créer un tranchant (UTFt) légèrement convexe en délinéation frontale et linéaire/courbe en délinéation sagittale. Ce potentiel tranchant atteste de nombreux esquillements/enlèvements que nous interprétons comme provoqués par une utilisation (en percussion lancée ?). L'UTFp est quant à elle, adjacente et opposée à l'UTFt symbolisée par un méplat/dos cortical ainsi qu'une « base » corticale convexe. De même, le dièdre de coupe est plan-convexe avec une angulation variant entre 70° et 75°. Enfin, le centre d'équilibre massique semble se situer en position mésio-distale gauche (fig.186).
Le second outil correspond à un galet en quartz (sub)ovoïde aux caractéristiques volumétriques suivantes : 89 mm de longueur, 69 mm de largeur et 28 mm d'épaisseur pour une masse de 238 g. Cette pièce est une matrice asymétrique selon l'axe transversal qui porte deux UTF transformatives latérales (fig.187). La première localisée sur le bord gauche est aménagée par des enlèvements unifaciaux assez épais permettant de dégager un tranchant rectiligne en vue frontale et linéaire en vue sagittale ; La seconde située à l'opposée sur le bord droit est construite par des enlèvements unifaciaux abrupts plus marqués que ceux de l'UTFt n°1. Cette partie transformative est donc légèrement concave en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. Ces deux UTFt s'articulent avec une UTF préhensée qui peut être alternativement adjacente ou opposée à ces dernières. Celle-ci est formée par une base semi-cortical convexe qui témoigne de quelques enlèvements courts peu envahissants ne modifiant pas structurellement les volumes de la matrice. En outre, la première UTFt décrite, a un dièdre de coupe plan convexe oscillant aux alentours de 70° et la seconde possède un angle biplan dont la valeur se situe autour de 75°. Enfin, le point d'équilibre massique de cette matrice-outil semble se trouver au sein de la convexité basale.

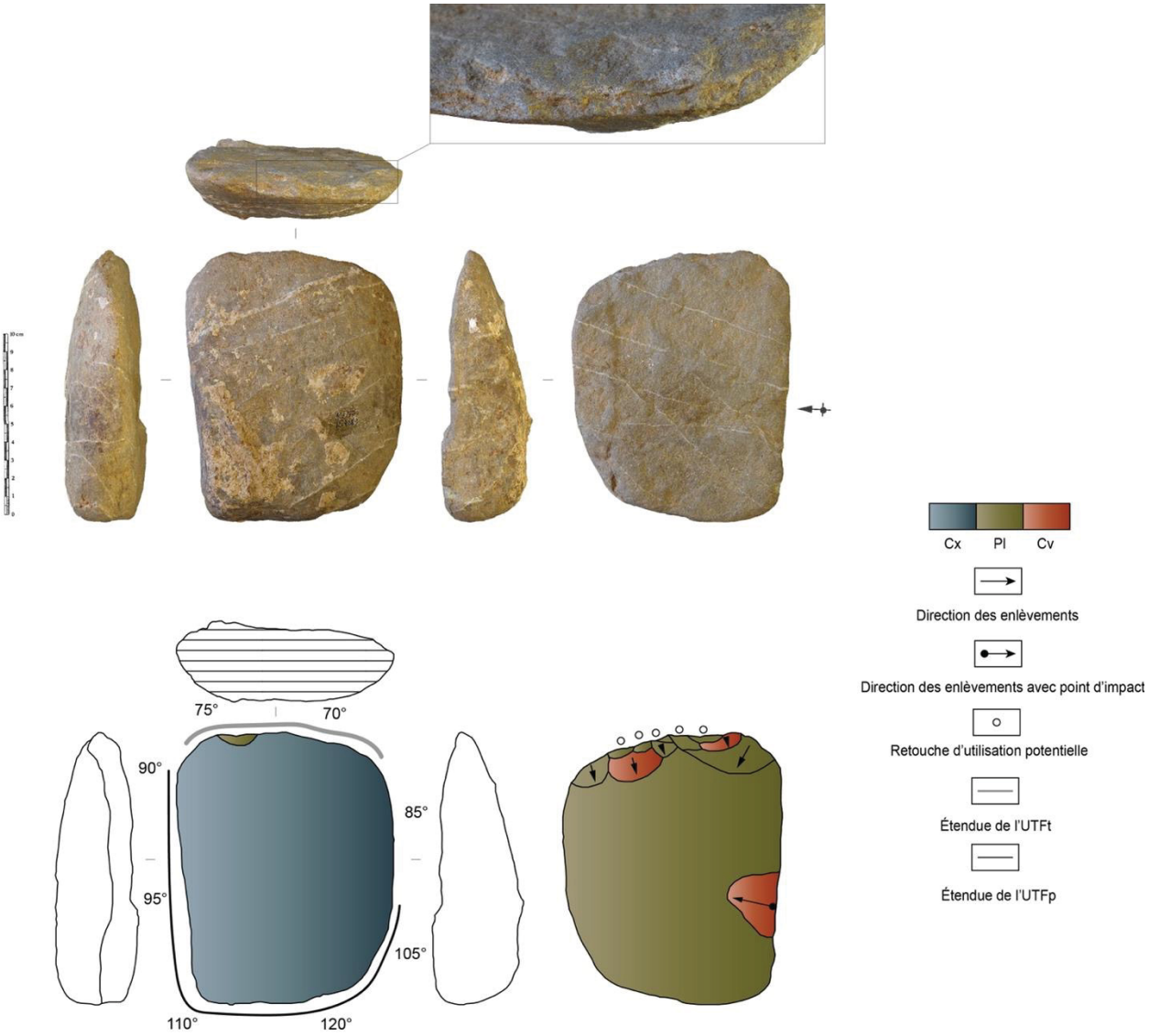


Figure 186. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce K.1169 du niveau K de l'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

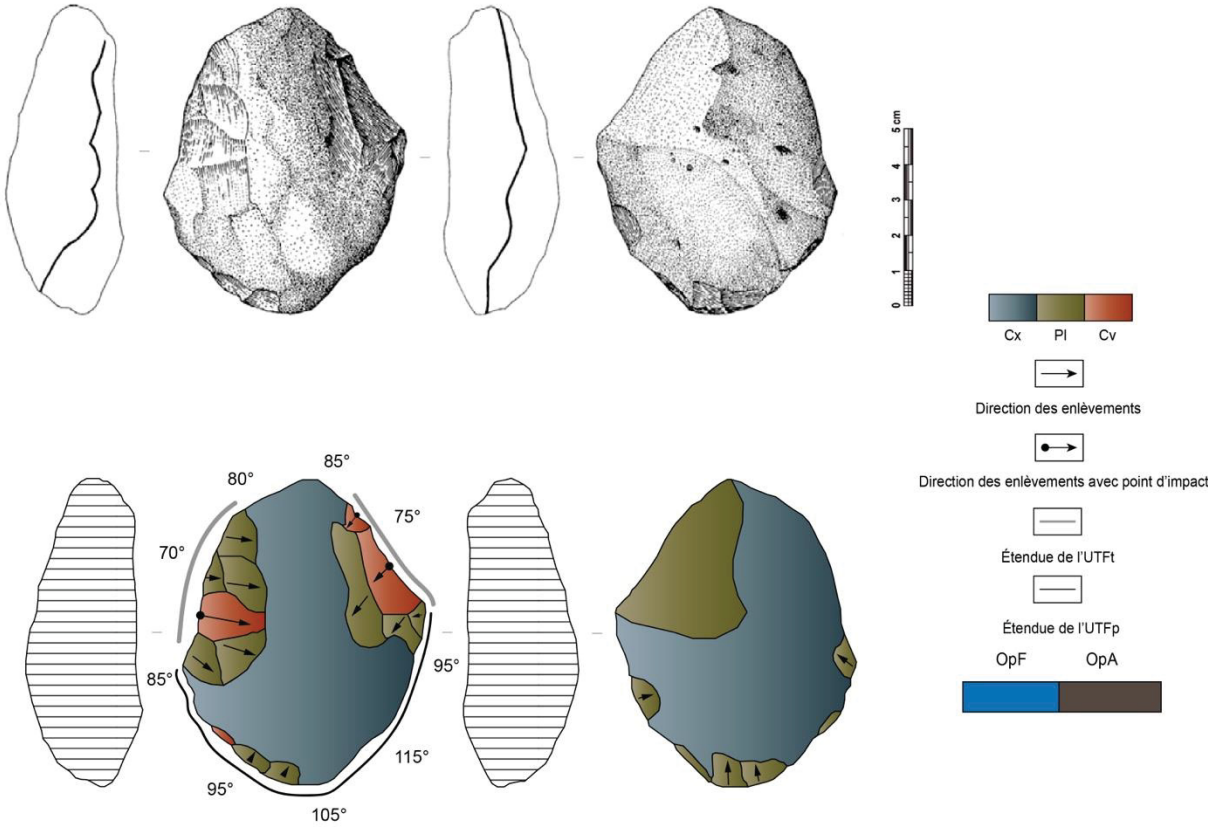


Figure 187. Dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce K3.T1 du niveau K de l'Aldène (dessin : G. Vicino et DAO : J. Guibert).

c) Les manuports et enclumes :

La série lithique du niveau K de la grotte d'Aldène compte 25 pièces classées en manuports ou enclumes. Celles-ci correspondent à des galets quasi-exclusivement en grès-quartzite vert et pour deux éléments en quartz et en calcaire à alvéolines. Nous avons sérié en manuports tous les galets non modifiés mais rapportés volontairement dans la cavité. Certains portent diverses traces (percussion, stries, polis, etc) sur une ou plusieurs faces et d'autres non. Les manuports sont uniquement des galets en grès-quartzite et ont une morphologie quasi-systématiquement cubique/anguleuse.

Les enclumes sont moins nombreuses que les manuports et elles se démarquent par la présence systématique de traces d'enfoncement/percussion sur leurs surfaces planes généralement situées sur les zones centrales des modules (fig.188 : 3). Nous avons jugé important d'accorder à ces éléments du système technique de l'Aldène, un « coup de projecteur » compte tenu de la place (quantitativement parfois très importante) qu'ils occupent au sein de l'assemblage. Il faudra à l'avenir engager une étude croisée/couplée de ces objets peu/pas modifiés à l'aide d'une approche mêlant taphonomie, pétroarchéologie et analyse techno-morpho-tracéologique (Guibert-Cardin, 2022) afin de s'approcher au maximum de la réalité technique de ces objets archéologiques.

Figure 188. Photographies de manuports (1 et 2) et d'une enclume (3) du niveau K de l'Aldène - l'échelle mesure 10 cm.

14.6. Le niveau J

L'étude technologique et structurale des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène se poursuit par la présentation de la petite série du niveau J, corrélé au début du stade isotopique 11 et faisant partie de l'unité technoculturelle II (TU II) définie par Rossoni et collaborateurs (2016). De tous les niveaux analysés, notons que ce niveau est le moins fourni en objets lithiques. Cependant, nous développerons notre propos en adoptant la même démarche que pour les assemblages précédents en nous adaptant à l'information disponible. C'est-à-dire en présentant la composition typo-technologique générale, les données lithologiques et taphonomiques et les données métriques. Les résultats de l'analyse technologique nécessairement limités se cantonneront à la description du seul nucléus identifié.

Composition typo-technologique du niveau

Les éléments typologiques de ce troisième niveau faible en pièces, sont des fragments de galet et des débris (n=17). Tous sont issus d'activités de taille/fracturation de galets et blocs (filons quartzeux) et peuvent être considérés comme des « déchets » de taille. Force est de constater qu'aucun de ces fragments/débris n'a été retouché ou ne présente des parties actives potentiellement fonctionnelles. Les pièces de cette catégorie sont principalement en calcaire à alvéolines mais aussi en grès-quartzite et en quartz (tabl.30). Cette série livre également des manuports (n=3) *i.e.* des galets collectés mais non modifiés ainsi que des objets impliqués dans des activités de percussion (n=2). Ces éléments sont tous en grès-quartzite sauf un en calcaire dolomitique provenant de l'encaissant. Enfin, un nucléus a été identifié sur un galet en quartzite, nous détaillerons cette pièce dans une partie *infra*.

Type	Quartzite	Quartz	Calcaires	Grès-Quartzite	**Total**
Nucléus	1	-	-	-	1
Fragments de galet et débris	-	2	10	5	17
Percuteurs/enclumes	-	-	1	1	2
Manuports	-	-	-	3	3
Total	1	2	11	9	**23**

Tableau 30. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Données lithologiques et taphonomiques

Comme nous l'avions précisé lors de l'étude des niveaux L et K, la caractérisation des matières premières s'est effectuée exclusivement à l'œil nu (macroscopiquement) à partir des travaux/référentiels existants (Barral et Simone, 1972 ; Lécolle, 1982 ; Simone et al., 2002) ; ainsi

que sur la base des échantillons disponibles à la lithothèque du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco.
Dans ce cadre, les quelques pièces du niveau J de la grotte d'Aldène présentent un panel lithologique assez similaire en proportions, à celui du niveau L. En effet, la famille des calcaires est la mieux représentée et elle se scinde en deux types principaux : un calcaire gris clair à alvéolines et un calcaire gris foncé légèrement bleuté dolomitique. Dans ce niveau, les objets en calcaire à alvéolines sont les plus présents (n=9). Ensuite, le grès-quartzite verdâtre est aussi bien attesté dans cette série avec un peu moins de dix pièces. Rappelons qu'à notre connaissance, il est collecté sous forme exclusive de galets dans les alluvions de la Cesse. Deux éléments sont en quartz hyalin et un en quartzite sous forme de galets. Aucun traitement techno-économique différencié par matière première n'a été observé dans ce niveau.
Au niveau taphonomique, les objets de cette série présentent une patine d'intensité moyenne et des plages de dépôts de calcites/encroûtements sont également présentes. Cependant, ces aspects n'ont pas perturbé la lecture technologique de l'ensemble des artefacts de ce niveau.

14.1.1. Données métriques

Au vu du petit nombre d'objets composant l'assemblage de ce niveau J, la présentation des caractéristiques métriques est limitée au strict minimum. Ainsi, les dimensions moyennes des pièces de cette série toutes catégories typo-technologiques confondues sont les suivantes : 83 mm de longueur, 61 mm de largeur et 40 mm d'épaisseur. La masse totale est de 7749 grammes pour une masse moyenne par objet de 336 g. La pièce la plus petite est un débris en grès-quartzite tandis que la pièce la plus « massive » et volumineuse correspond à la matrice productionnelle décrite ci-après.

14.7. Résultats de l'analyse technologique du niveau J

Comme nous l'avons énoncé précédemment, les résultats de l'analyse technologique sont ici cantonnés à la présentation de l'unique matrice productionnelle (fig.189) de cet assemblage.

Description de l'unique matrice productionnelle du niveau J

Cette pièce est un galet en quartzite à morphologie quadrangulaire (mais (sub)ovoïde en section) et aux caractéristiques volumétriques suivantes : 143 mm de longueur, 115 mm de largeur et 49 mm d'épaisseur pour une masse de 1610 g. Elle témoigne de la production de 7 éclats visibles à morphologie des bords parallèles, divergents ou convergents suivant deux séquences unipolaires périphériques puis une séquence « orthogonale » à la surface de débitage « principale ». Il s'agit de séquences courtes comptant deux à trois enlèvements successifs permettant de produire des éclats larges et épais. Par ailleurs, la surface de plan de frappe est principalement corticale et semi-corticale concernant la troisième séquence de débitage. Enfin, d'après les divers stigmates de taille, la technique employée semble être celle de la percussion sur enclume ou voir même de la percussion lancée sur percuteur dormant au vu de l'angle entre la surface de plan de frappe et de débitage ainsi que de la concavité des premiers négatifs d'enlèvements ? Cette matrice s'insère tout à fait d'après nous dans la variabilité de la conception de débitage à enlèvements parallèles quasi-exclusivement représentée par des nucléus débité suivant la technique de la percussion bipolaire sur enclume (cf. SOp 1 et 2).

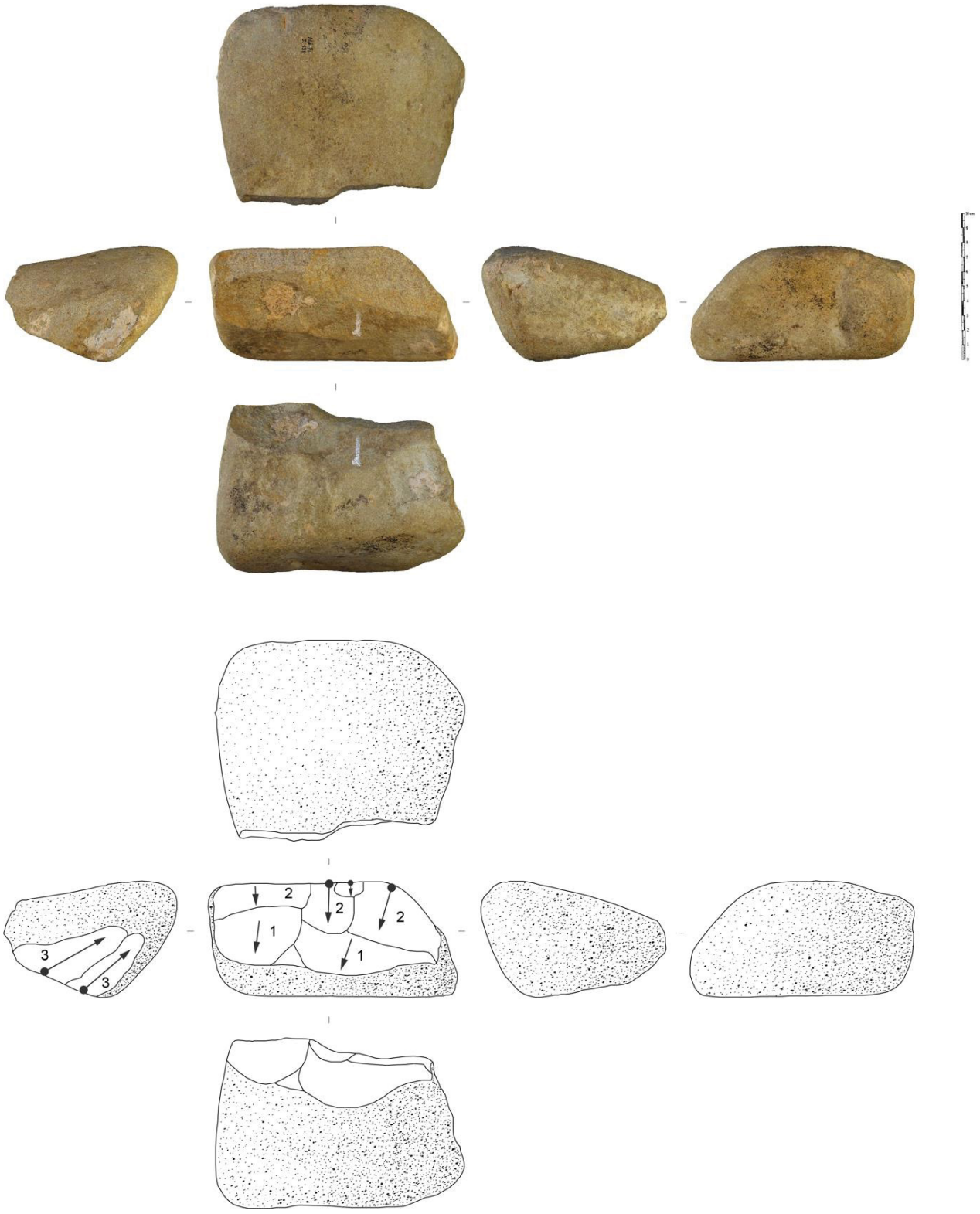


Figure 189. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald J.131 illustrant l'unique nucléus de l'assemblage du niveau J de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm.

14.8. Le niveau I

L'assemblage du niveau I[51] de la grotte d'Aldène que nous avons étudié est particulièrement intéressant car il est rattaché au stade isotopique 11. Il s'agit de la série la plus complète et la plus « riche » en objets lithiques des niveaux inférieurs analysés. Comme précédemment, nous renseignerons : la composition typo-technologique de l'assemblage ; les données lithologiques et taphonomiques ; les données métriques ; ainsi que les résultats de l'analyse technologique incluant la description des schémas opératoires de production principalement à travers les nucléus et les éclats ainsi que les technotypes d'outils identifiés que ce soit pour le petit outillage ou le macro-outillage.

Composition typo-technologique du niveau

Type	Quartzite	Quartz	Calcaires	Grès-Quartzite	Gneiss	Schiste	Silicite	**Total**
Éclats et fragments d'éclat	11	53	12	22	-	1	94	193
Nucléus et fragments de nucléus	21	108	16	28	-	-	12	185
Objets façonnés	12	1	4	13	-	1	1	32
Grands éclats	2	-	1	3	-	-	-	6
Fragments de galet et débris	31	172	77	259	-	4	3	546
Galets testés/fracturés	10	14	16	47	1	2	-	90
Blocs et fragments de bloc	-	-	45	-	-	-	8	53
Manuports	31	11	17	64	-	2	-	125
Percuteurs/enclumes	8	6	8	28	-	-	-	50
Total	126	365	196	464	1	10	118	**1280**

Tableau 31. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

L'assemblage lithique du niveau I du site de la grotte d'Aldène est composé d'un total de 1280 pièces (tabl.31). Nous livrons ci-dessous un décompte typo-technologique général en fonction des grandes classes de matières premières, celles-ci sont décrites dans la sous-partie suivante. Cette série livre majoritairement des fragments de galet et débris (environ 43% du total) issus d'activités de

[51] Le niveau I est scindé en deux sous-unités : I_1 correspondant à un plancher stalagmitique et I_2 à un « éboulis dispersé cimenté par des limons jaunâtres ». Le matériel lithique étudié provient donc exclusivement de la seconde sous-unité.

débitage/fracturation de galets et blocs. Les éclats et fragments d'éclats sont également bien présents avec un total de 193 éléments (15%) même s'ils sont nettement sous-représentés au vu du nombre de nucléus et fragments de nucléus (14%). Ces deux catégories partagent logiquement des profils « lithologiques » similaires. Les pièces classées en manuports c'est-à-dire en galets non modifiés et sans traces sont très nombreux dans cet assemblage puisque nous en dénombrons un total de 125 items. Par ailleurs, les galets testés/fracturés sont aussi relativement nombreux puisqu'ils composent environ 7% de la série lithique. Ces pièces correspondent à des galets avec un ou quelques enlèvements isolés sans aucune organisation technique et structurelle apparente. Ce niveau livre également une cinquantaine de blocs et fragments de blocs en calcaire dolomitique gris foncé/bleuté, rarement à alvéolines probablement prélevés dans l'environnement immédiat de la grotte, ainsi que de modules en silicites peu/pas modifiés. Légèrement moins nombreux mais tout de même bien représentés, les percuteurs et les enclumes sont représentés ici par des galets pouvant être très massifs (pour les enclumes) et attestant de diverses traces de percussion localisées préférentiellement sur les zones périphériques ou centrales des modules. Enfin, les objets façonnés sont minoritaires avec seulement 32 pièces (2,5%) et ils sont accompagnés de six grands éclats (dont la longueur ≥10 cm). Dans les parties suivantes, nous respecterons le même protocole d'étude et la même présentation des résultats que jusqu'à présent.

Données lithologiques et taphonomiques

Dans cette partie, nous ne reviendrons pas en détails sur les diverses matières premières présentes au sein de la séquence archéostratigraphique des niveaux inférieurs (L à H) de la grotte d'Aldène, pour simplement rappeler que nos déterminations lithologiques sont macroscopiques et renforcées par les études antérieures (Barral et Simone, 1972 ; Lécolle, 1982 ; Simone et al., 2002). Ces déterminations ont été appuyées par les divers échantillons de matières premières conservés dans la lithothèque du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco ainsi qu'avec le précieux soutien d'Olivier Notter.

La série de ce niveau I livre globalement les mêmes « familles lithologiques » que les niveaux précédemment analysés. Nous retrouvons très largement présenté le grès-quartzite verdâtre (microquartzite) sous la forme de galets cubiques assez anguleux[52] provenant des alluvions de la Cesse. Cette matière première présente également divers états d'altération puisque certaines semblent moins « consistantes ». Très présent aussi dans ce niveau, le quartz proviendrait à la fois de modules filoniens et de galets en quartz hyalin collectés dans la Cesse. Notons à ce stade que cette famille de matière première est la plus représentée parmi les nucléus et la deuxième parmi les éclats ainsi que les fragments/débris (tabl.31). Les calcaires sont également bien attestés avec trois types principaux : le calcaire gris clair à alvéolines, le calcaire gris/bleuté dolomitique et le calcaire siliceux à characées. Le calcaire gris/bleuté dolomitique livre surtout des blocs et fragments de bloc. Le quartzite est toujours prélevé sous forme de galets vert/beige à grains moyens et se retrouve dans toutes les grandes catégories typo-technologiques sauf celle des blocs et fragments de bloc. Cette famille « quartzite » paraît être surtout issue des alluvions provenant des pentes méridionales

[52] S. Simone et L. Barral indiquent que cette matière première pourrait également provenir d'un « *dépôt bréchoïde qui affleure, au niveau de l'entrée de la grotte, entre les calcaires dolomitiques géorgiens et la corniche formée par les calcaires à Alvéolines éocènes* » (Barral et Simone, 1972 p.55).

du Massif Central mais sa variabilité reste encore à établir. Dernière famille retrouvée en bonnes proportions, les silicites. Comme nous l'avons déjà souligné, nous rencontrons plusieurs gîtes documentés localement i.e. entre 5 et 10 km de l'Aldène, sur les plateaux de Fauzan ou de Ventenac en position primaire sous la forme de plaquettes ou de blocs, au Plô de Sicard, dans les calcaires lacustres de Montolieu ou encore dans les conglomérats du Bartonien de Agel-Aigne localisés à moins de 10 km du gisement. Contrairement aux niveaux précédents, les éléments en silicites de cet assemblage sont moins altérés et des déterminations pétrographiques précises sont à effectuer dans les années à venir afin de préciser les litho-espaces parcourus par les groupes des niveaux Pléistocène moyen de l'Aldène. Ce panel lithologique se clôture par une dizaine d'éléments en schiste métamorphisé et d'un galet en gneiss (?).

Enfin, d'un point de vue taphonomique, les objets de ce niveau présentent une légère patine résultant probablement des effets d'altérations physico-chimiques. Celle-ci a été évaluée qualitativement suivant un degré d'intensité (forte, moyenne, faible). Il en ressort que la majorité des éléments livrent une patine moyenne à forte pour quelques artefacts. Enfin, dans cette série aussi, plusieurs objets sont affectés par des plages de dépôts de calcite plus ou moins masquant. Cette « combinaison » de biais taphonomiques n'empêche cependant pas une lecture technologique correcte de l'ensemble considéré.

Données métriques

Les données métriques/statistiques vont nous renseigner sur la distribution volumétrique de certaines catégories typo-technologiques du niveau I. L'analyse statistique descriptive menée *infra* illustrera les « types » de relations entre catégories dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur), massiques et types d'objets particuliers.
Comme nous l'avons fait jusqu'à présent l'étude des relations entre catégories d'objets se fera suivant :

- Les éclats et fragments d'éclat ;
- Les nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, blocs et fragments de bloc, manuports et fragments de galet/débris ;
- Les macro-outils (objets façonnés et grands éclat).

a) Les éclats et fragments d'éclat :

Cette catégorie d'objets regroupe un total de 193 éléments ayant les dimensions moyennes suivantes : 47 mm de longueur, 40 mm de largeur et 17 mm d'épaisseur. La masse totale des éclats et fragments d'éclat est de 6693 g pour une moyenne par pièce d'environ 35 grammes. Le premier biplot (fig.190 : A) montre les différents types individualisés (éclats d'entame, éclats semi-corticaux, éclats sans cortex, éclats à dos et fragments d'éclat) en fonction de l'indice d'allongement (rapport L/l) et d'une droite de régression linéaire. Ainsi, ce premier graphe permet d'observer la dispersion des pièces suivant leur élongation. À cet effet, nous pouvons remarquer que les éclats d'entame (en orange), les éclats sans cortex (en bleu) et les éclats semi-corticaux (en vert) se dispersent de façon très similaire i.e. « hétérogène » avec des éclats plus larges que longs et inversement. Les éclats à dos (en rouge) semblent quant à eux, se démarquer puisqu'ils semblent globalement plus longs que larges. La majorité des éclats ont une longueur inférieure ou égale à 55 mm et une largeur inférieure

ou égale à 50 mm. Les deux autres biplots (B et C) illustrent les indices de finesse 1 et 2. En les observant, nous pouvons remarquer qu'un « groupe » d'éclats se démarque avec des pièces nettement plus épaisses que la moyenne. Ce groupe est principalement composé d'éclats d'entame, d'éclats semi-corticaux et d'éclats sans-cortex.

Enfin, 75% des produits ont une masse inférieure ou égale à 50 g. L'asymétrie prononcée de la boite à moustaches vers le haut, indique une dispersion volumétrique marquée confirmant les valeurs « extrêmes » d'ores et déjà observées sur les trois biplots.

En effet, treize éclats se détachent volumétriquement du reste avec une masse de plus de 100 g et une valeur maximale de 295 g. Si ces éclats sont nettement plus massifs que l'ensemble du corpus, ils ne rentrent pas technologiquement dans la catégorie des « grands éclats supports » que l'on retrouvera dans la sous-partie dédiée aux macro-outils *sensu stricto*.

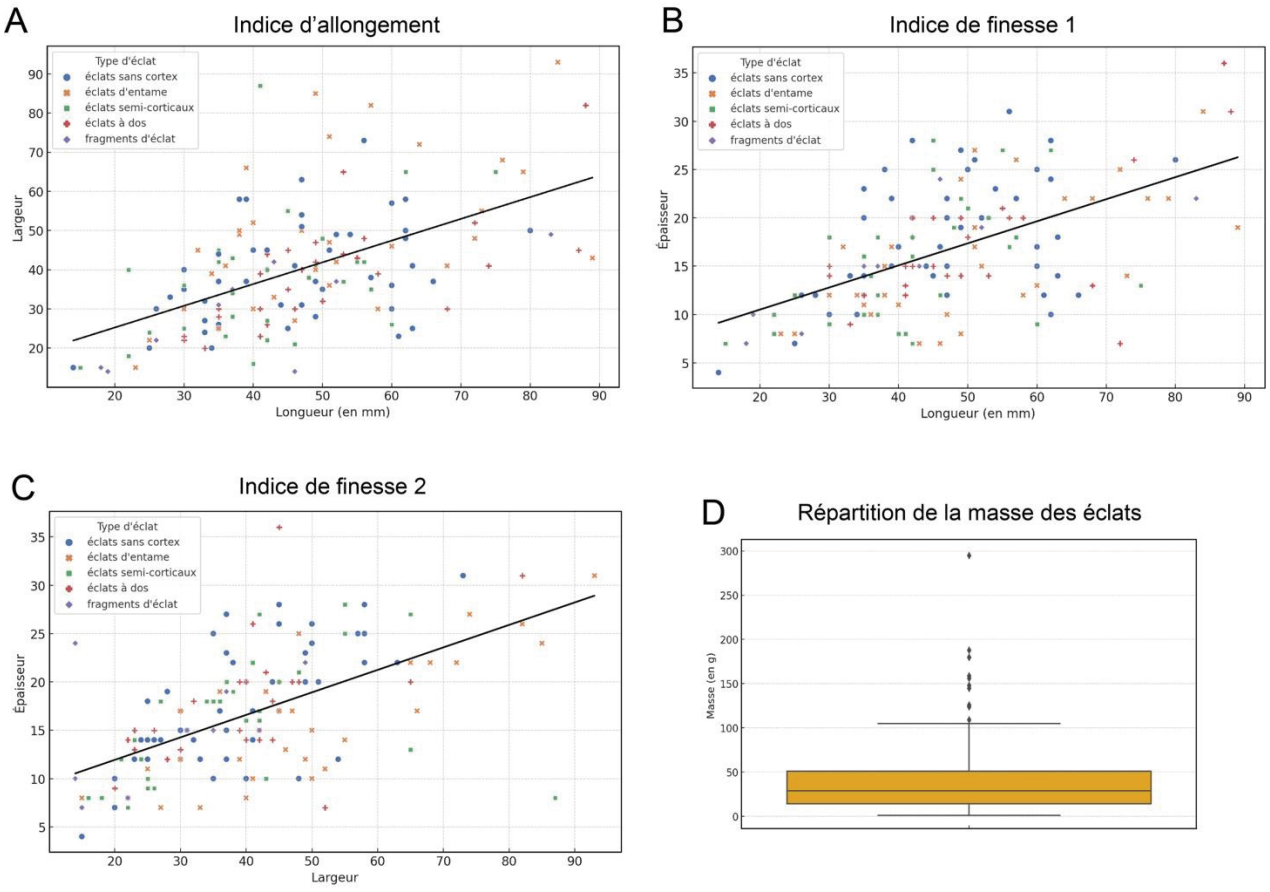


Figure 190. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat du niveau I de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats.

b) Les nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, blocs et fragments de bloc, manuports et fragments de galet/débris :

Cette deuxième catégorie rassemble un total de 999 objets représentant environ 78% de l'assemblage étudié. De façon similaire aux éclats, nous avons conduit une analyse statistique descriptive pour observer des tendances relationnelles entre leurs dimensions et leur attribution typologique. Ainsi, les pièces de ce croisement typo-technologique ont une longueur moyenne de

94 mm, une largeur moyenne de 72 mm et une épaisseur moyenne de 44 mm. La masse totale de ces objets est de 406, 668 kg pour une moyenne par pièce d'environ 407 g. L'analyse croisée des caractéristiques volumétriques des nucléus et fragments de nucléus, des galets testés/fracturés, des blocs et fragments de bloc ainsi que des manuports et fragments de galets/débris nous permet d'observer des similitudes et des différences soulignant certaines tendances plus ou moins structurantes. En effet, le premier biplot (fig.191 : A) nous renseigne sur l'indice d'allongement de ces catégories d'objet. Nous pouvons constater que les nucléus (en violet) sont légèrement plus larges que longs alors que les manuports (en rouge) semblent plus longs que larges. Les enclumes quant à elles, sont logiquement situées dans la partie « haute » du graphique indiquant des dimensions nettement supérieures à la moyenne tandis que les débris (en bleu) sont principalement les éléments les plus « réduits ». Les galets testés/fracturés (en marron) et les fragments de nucléus (en rose) se répartissent de façon similaire et sont généralement proches de la droite de régression. Ensuite, les deuxième et troisième biplots (B et C) qui représentent les indices de finesse 1 et 2, c'est-à-dire les rapports « Longueur/épaisseur » et « largeur/épaisseur », nous livrent d'autres informations convergentes à propos de certaines catégories. Tout d'abord, les nucléus (en violet), les manuports (en rouge), les enclumes (en orange) et les blocs (en bleu ciel) se démarquent nettement en étant nettement plus épais que les pièces des autres « types ». En effet, les débris, fragments de galet et fragments de nucléus sont naturellement plus fins comme en témoignent les dispersions sur les graphes ci-dessous (fig.191 : B et C). Par ailleurs, comme dans presque toutes les analyses menées jusqu'à présent, des valeurs extrêmes se détachent du lot principal au sein de chaque biplot. Il semble s'agir ici de pièces classées en : enclumes, manuports, galets testés/fracturés ou blocs. Ces observations sont confirmées par la boîte à moustaches qui montre une forte asymétrie vers la moustache « supérieure » (fig.191 : D). Celle-ci indique que 75% des objets ont une masse inférieure ou égale à 800 g. Les pièces les plus volumineuses (n=28) ont (logiquement) une masse supérieure à 1800 g correspondent à des enclumes ou des manuports ainsi qu'à trois « gros » nucléus. En se focalisant sur ces pièces, nous pouvons noter que leur masse moyenne est de 2463 grammes avec une valeur minimale de 1850 g et une valeur maximale de 4367 g.

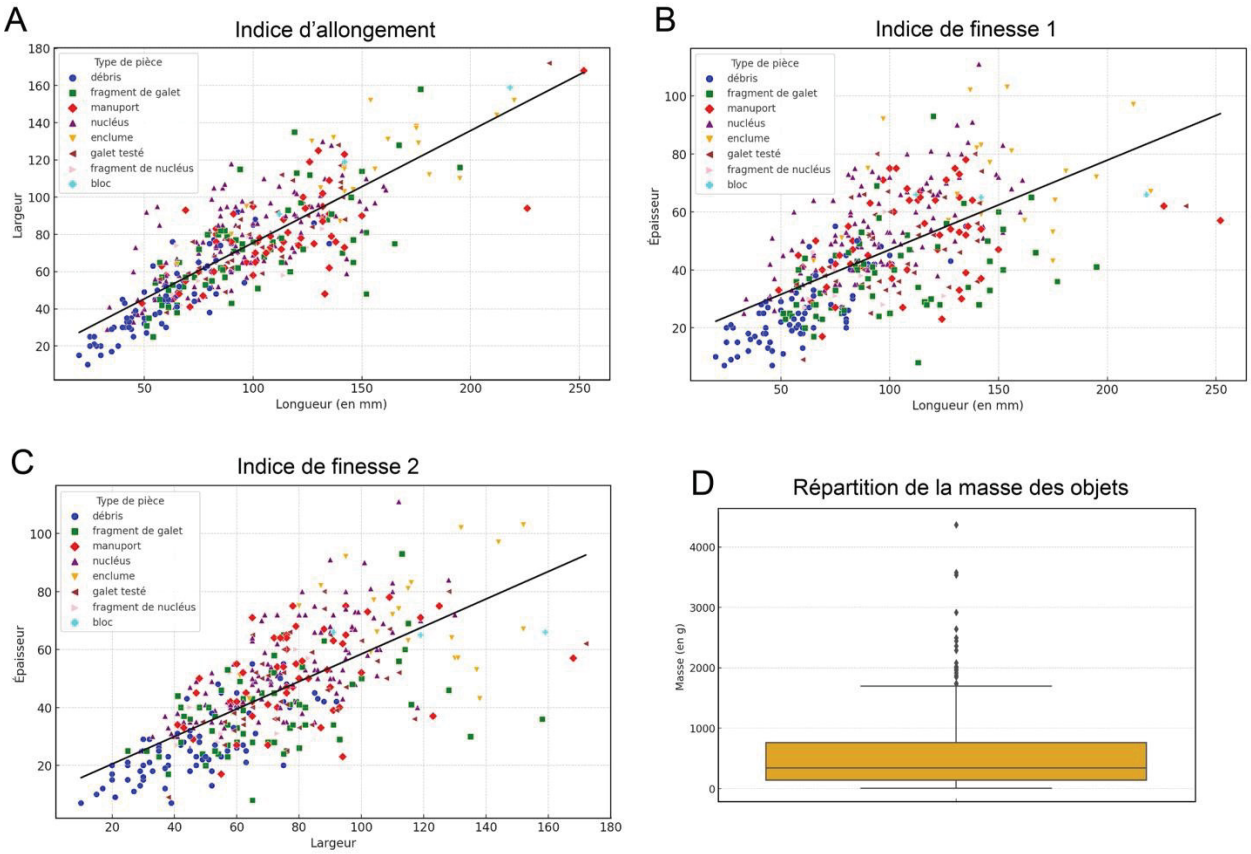


Figure 191. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, blocs et fragments de bloc, manuports fragments de galet/débris du niveau I de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des objets.

c) Les macro-outils :

Cette troisième et dernière catégorie rassemble 38 objets aux dimensions moyennes suivantes : 106 mm de longueur, 88 mm de largeur et 42 mm d'épaisseur. Leur masse moyenne est de 559 grammes pour une masse totale de 21, 231 kilogrammes. Comme nous l'avions effectué pour les assemblages du Bassin garonnais, nous avons choisi de croiser « typologiquement » les différentes pièces classées au sein du macro-outillage compte-tenu de l'effectif un peu plus étoffé de cet assemblage. Notons d'emblée que les macro-outils de ce niveau I de l'Aldène sont nettement moins massifs que ceux de La Rominguière mais plus proches de ceux de la série B du site de Bichou.

Ainsi, l'observation des trois indices dimensionnels déjà énoncés ainsi que de leur répartition massique livre plusieurs informations (fig.192) :

- Tout d'abord, le premier biplot (A) ne montre pas de « tendance dimensionnelle » particulière en fonction du type d'outil, si ce n'est que les différents types se distribuent avec des dispersions aussi importantes ;
- Ensuite, les deux autres biplots des indices de finesse 1 et 2 (fig.192 : B et C) confirment cette première observation et l'on peut uniquement constater que les pièces rattachées au type « grand éclat » (étoile violette) semblent partager des caractéristiques dimensionnelles similaires.

Par ailleurs, la répartition de la masse des macro-outils représentée par la boite à moustaches nous informe que 75% des pièces de cette catégorie ont une masse inférieure ou égale à 750 grammes.

La boîte à moustaches présente une légère asymétrie vers des valeurs « anormales » même si la répartition massique globale des macro-outil semble à peu près « normale » (symétrique). Cependant, comme pour toutes les catégories typologiques analysées jusqu'à présent, des modules aux valeurs « hors-normes » sont présents. Dans cet assemblage, un seul objet fait exception, il s'agit d'un « chopper latéral » sur galet de grès-quartzite qui possède une masse de 1781 g.

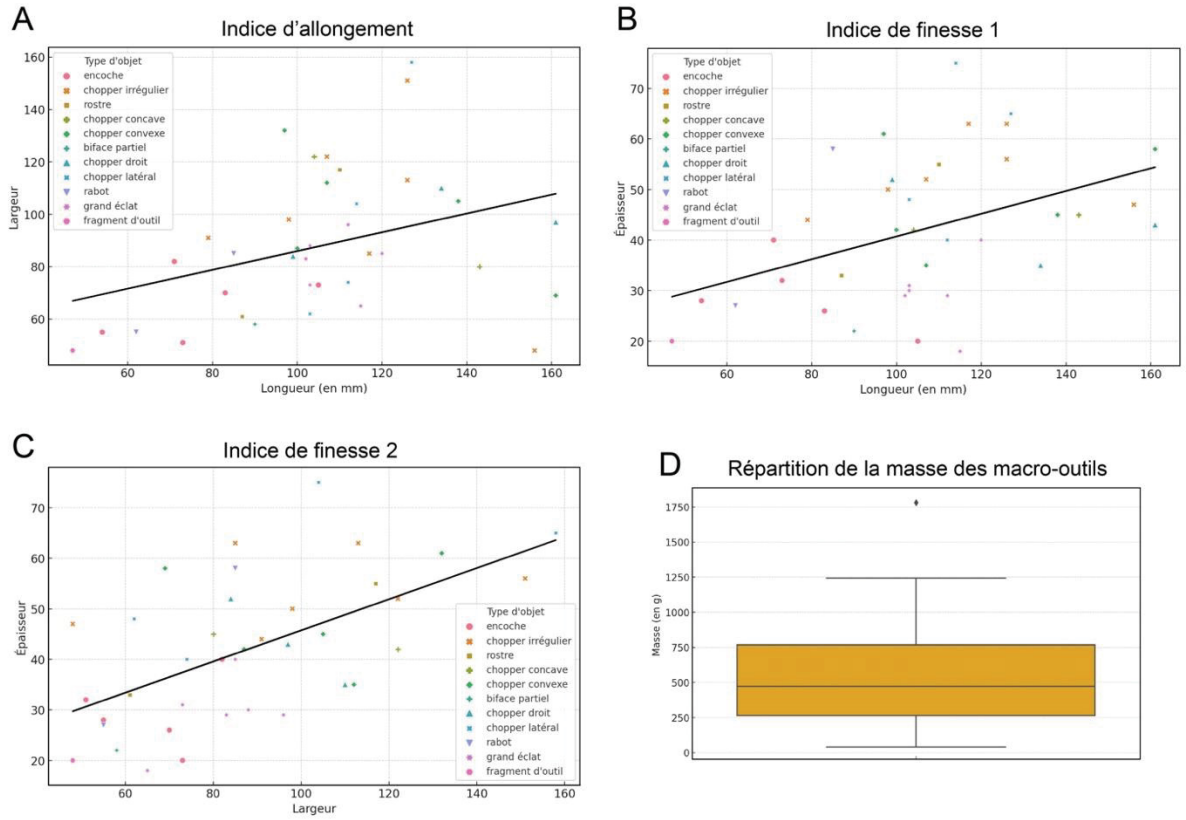


Figure 192. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils du niveau I de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils.

14.9. Résultats de l'analyse technologique du niveau I

L'analyse de l'assemblage du niveau I du gisement de la grotte d'Aldène a été conduite suivant un protocole technologique « intégré » c'est-à-dire nous permettant de décrire dans un premier temps, les aspects productionnels documentés à partir des informations issues de la sélection des matières premières, de la nature du support, de l'agencement des négatifs d'enlèvements, ainsi que de la répartition et la morphologie des surfaces naturelles. Puis dans un second temps, les objectifs proprement dits de la phase de production sont naturellement reliés aux intentions structurelles initiales suivant l'analyse de la « boîte à outils » du site. Ce moment de l'analyse nous permet de proposer une nouvelle typologie de l'outillage fondée sur des rassemblements de pièces en types de structures volumétriques pour les macro-outils et suivant l'agencement des types de parties actives pour le petit outillage sur éclat.

Les schémas opératoires de production

Cette première phase de l'analyse va porter sur la présentation des schémas opératoires de production par l'intermédiaires de trois types d'objets principaux : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. La totalité de ces catégories typologiques regroupe un ensemble de 416 pièces soit représentant environ 33% du total de l'assemblage étudié.
Dans une première partie, nous commencerons par examiner les méthodes et modalités de débitage par l'intermédiaire des nucléus (et fragments de nucléus) et des produits (éclats et fragments d'éclat) ; ainsi que les schémas de façonnage à partir de l'analyse des objets façonnés. Dans cette perspective, cette phase analytique s'ancre sur la reconstitution des intentions et des techniques mobilisées en utilisant la notion de schéma conceptuel et à travers une perception/lecture diacritique des objets du corpus étudié.

a) Les nucléus (n=185) :

Les nucléus du niveau I de l'Aldène rassemblent un total de 185 pièces dont 13 fragments. Les matières premières utilisées correspondent à des galets en quartz, en grès-quartzite, en quartzite ou en calcaire ainsi que des modules en silicites qui, lorsqu'ils sont déterminables, indiqueraient une collecte de grosse plaquettes/blocs. Suite à ce qui vient d'être dit plus haut dans le texte, l'ensemble des matières premières inventoriées provient en l'état actuel des connaissances de l'environnement local même si toutefois, quelques éléments en silicites peuvent provenir de gîtes plus lointains. Les matrices de ce niveau ont une morphologie cubique (n=116), (sub)ovoïde (n=68) et oblongue (n=1). Le plan de frappe est principalement cortical (n=119), mixte (n=45) et à de rares occasions non cortical (n=8) indiquant qu'il ne fait que très peu l'objet de préparation avec le débitage. Comme détaillé jusqu'ici, ces informations pétrographiques, morphologiques et volumétriques soulignent la place prépondérante occupée par l'opération technique d'affordance dans la succession des choix opérés par les groupes préhistoriques. En outre, les sections des matrices sont sécantes (n=105), plan-convexes (n=47) ou abruptes (n =20) et l'observation de points d'impacts bien localisés sur les corniches, des contre-bulbes marqués ainsi que la forme et une concavité des négatifs d'enlèvements bien développée indique la présence de deux techniques principales de taille : la percussion directe à la pierre dure à main levée et la percussion sur enclume. Trois conceptions de débitage ont pu être identifiées :

- Une première visant à exploiter les matrices suivant des enlèvements parallèles récurrents sur un même volume utile ;
- Une deuxième orientée vers l'exploitation des nucléus suivant des enlèvements centripètes récurrents ;
- Une troisième consistant à exploiter les matrices suivant plusieurs séquences d'enlèvements « combinées ». Elle ne correspond pas précisément aux conceptions « mixtes » identifiées à la Rominguière ou à Bichou (série B) car elle associe des enlèvements globalement « multipolaires » résultant de courtes séquences unipolaires puis de séquences alternantes / « (semi-)tournantes » semblables à un débitage animé par l'algorithme SSDA.

Au sein de ces conceptions, nous avons relevé une variabilité qui se manifeste à travers une organisation des enlèvements et des modalités spécifiques mises en jeu au cours de la taille. Cette variabilité concerne uniquement dans cet assemblage les deux premières conceptions. En effet, la

première conception est représentée par une méthode « unipolaire » ou « bipolaire » et suivant une unique modalité périphérique. La deuxième conception peut être « hiérarchisée » ou bien « alternante » c'est-à-dire d'un point de vue des surfaces « modifiées » : unifaciale ou bifaciale.
En outre, les nucléus du niveau I de la grotte d'Aldène génèrent en moyenne un total de 7 enlèvements visibles par matrice. Nous développons ci-après les 5 différents schémas opératoires de débitage identifiés dans cet assemblage (fig.198).

- Un **SOp 1** : matrices à enlèvements parallèles récurrents « unipolaires » exploitées suivant une modalité périphérique.
- Un **SOp 2** : nucléus à enlèvements parallèles « bipolaires » exploités suivant une modalité périphérique. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont hiérarchisées et interverties suivant le volume utile ciblé/contrôlé.
- Un **SOp 3** : matrices « centripètes » exploitées suivant des séries d'enlèvements récurrents convergents par volume utile. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont ici également hiérarchisées.
- Un **SOp 4** : nucléus à enlèvements centripètes exploités suivant une alternance entre surface de plan de frappe et surface de débitage. Ces dernières ne sont donc par hiérarchisées.
- Un **SOp 6** : nucléus à enlèvements multipolaires. Ceux-ci sont exploités suivant de courtes séquences soit parallèles unipolaires soit alternante/(semi-)tournante (type SSDA *s.l.*).

▪ <u>Schéma opératoire de production 1</u> (n=87)

Les nucléus de ce premier schéma opératoire sont (sub)ovoïdes ou cubiques sur galets. Ils présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 98 mm de longueur, 75 mm de largeur et 51 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 580 g. Certaines des matrices productionnelles les plus volumineuses du niveau I sont au sein de ce SOp (fig.193). Par ailleurs, ces pièces ont généré en moyenne 7 éclats visibles de morphologie principalement (sub-quadrangulaire et les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une unique modalité périphérique. La surface de plan de frappe n'est pas préparée et les enlèvements sont sécants ou abrupts obtenus par des séries courtes organisées depuis le plan d'intersection. Une technique principale semble avoir été employée : la percussion bipolaire sur enclume.
Certains contre-bulbes marqués ainsi que des angles d'éclatement assez aigus indiqueraient l'utilisation probable de la percussion lancée sur percuteur dormant. Enfin, ce SOp livre des matrices qui ont pu produire de grands éclats (>10cm de long).

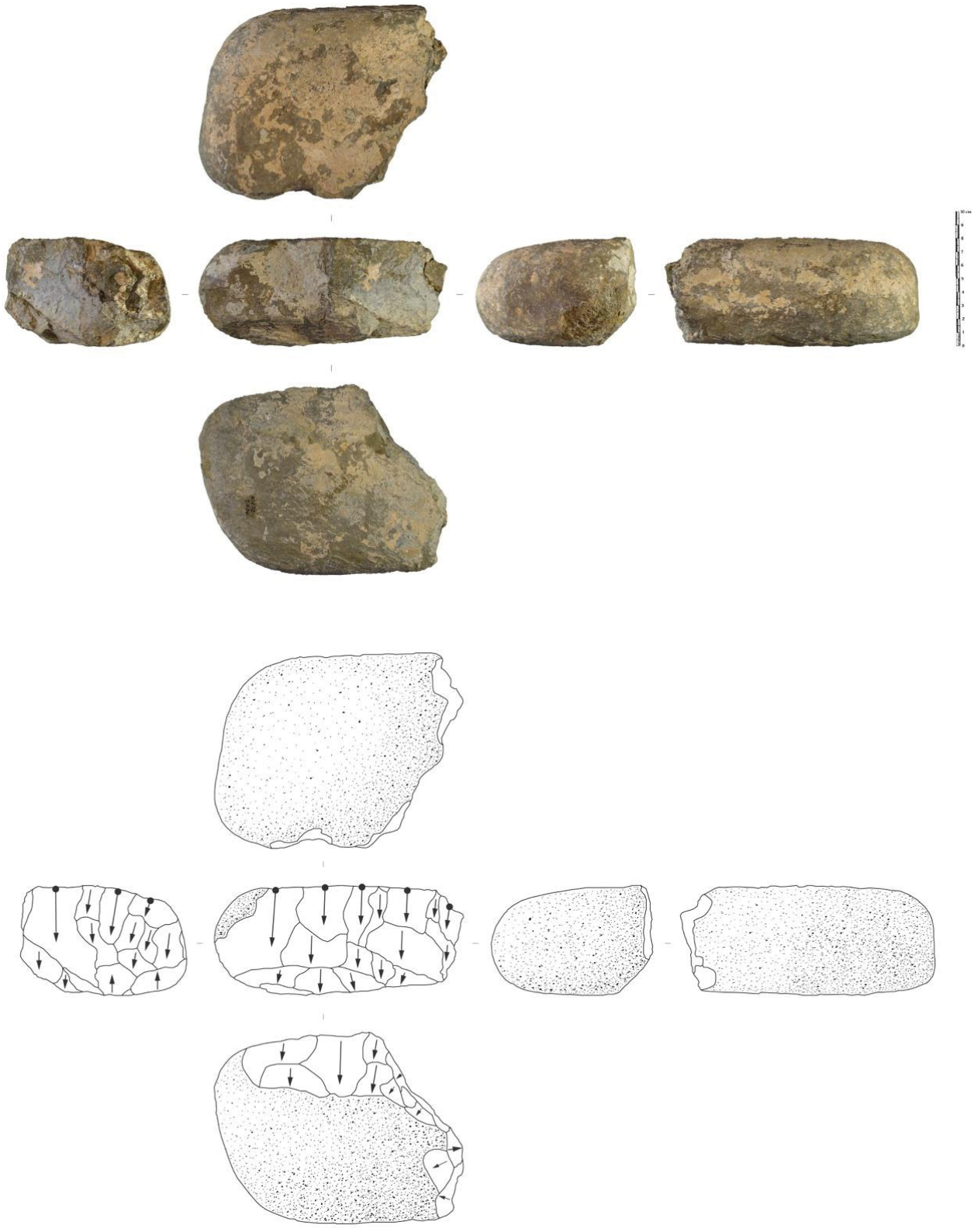


Figure 193. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.604 illustrant la présence du SOp 1 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production 2 (n=34)

Ce schéma opératoire regroupe des matrices à morphologie générale plutôt quadrangulaire/cubique, plus rarement (sub)ovoïde. Ces nucléus possèdent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 99x84x61 mm pour une masse de 768 g. Les nucléus de ce SOp ont produit en moyenne 8 éclats visibles à bords parallèles, irréguliers ainsi que des éclats en « tranches d'orange » (fig.194). Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées suivant une unique modalité périphérique comme pour le SOp précédent. Sur certaines pièces (et notamment sur l'exemple sélectionné), nous avons pu observer que les surfaces de plan de frappe font l'objet d'un ou deux enlèvements de « préparation » permettant de régulariser/corriger/ajuster les caractères morpho-structuraux de la section. Par ailleurs, les surfaces de plan de frappe peuvent être interverties avec les surfaces de contrecoup lors du déroulement d'une exploitation en percussion posée sur enclume. Dans ce cadre, suite à l'observation des stigmates résultant des séquences de débitage, la percussion bipolaire sur enclume paraît être la technique privilégiée. Cette dernière serait accompagnée, à de très rares exceptions, d'un débitage par percussion directe à la pierre dure à main levée pour les plus petits modules.

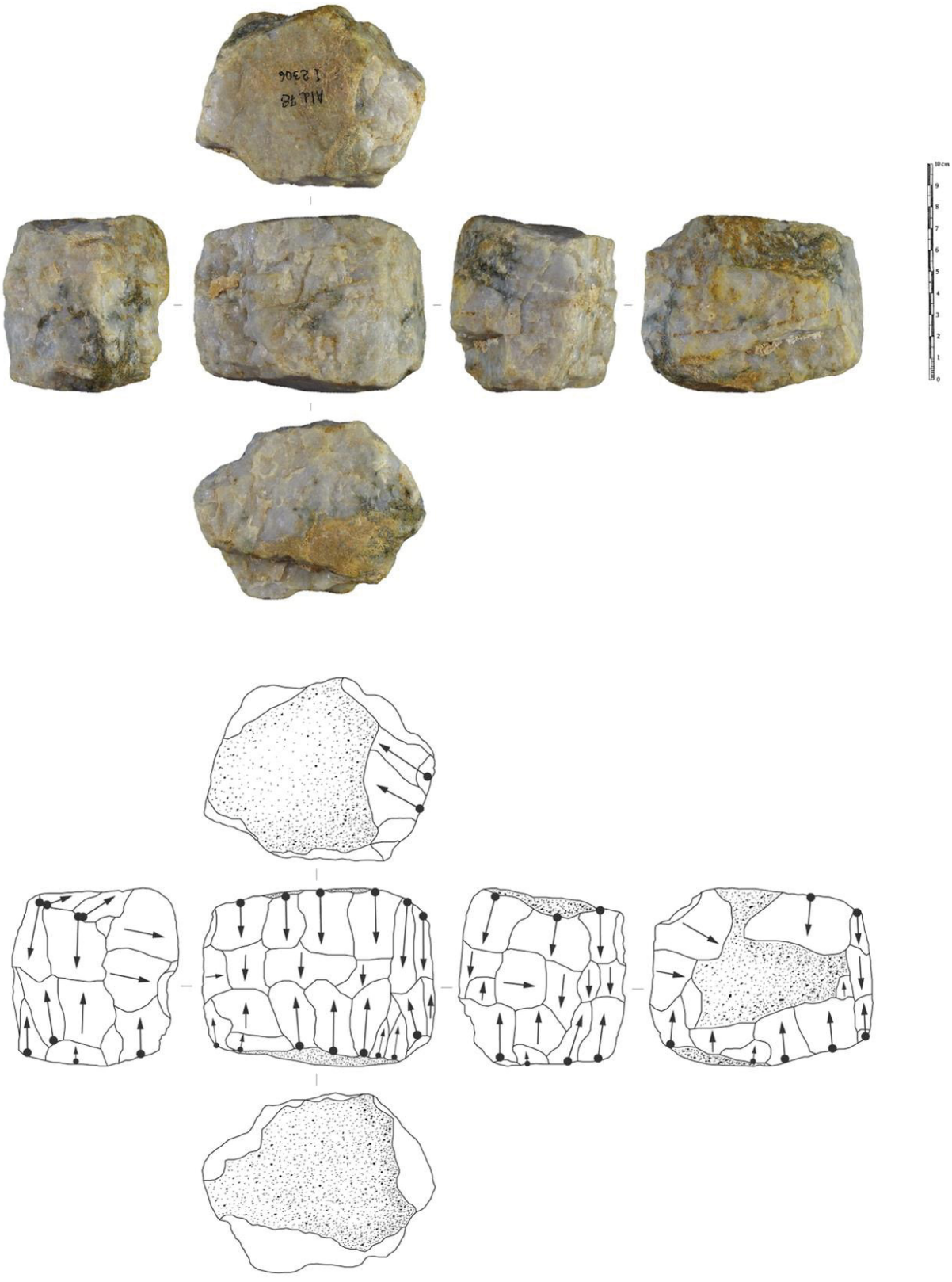


Figure 194. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.2306 illustrant le SOp 2 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm.

- Schéma opératoire de production 3 (n=16)

Ce troisième schéma opératoire rassemble des nucléus qui présentent une morphologie principalement (sub)ovoïde avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 76 mm de longueur, 61 mm de largeur et 45 mm d'épaisseur pour une masse de 250 g. Les matrices de ce SOp sont nettement moins volumineuses que celles des autres schémas opératoires et elles livrent en moyenne 9 éclats visibles à morphologie des bords ovalaire, divergent et convergent (fig.195). Les surfaces de débitage et de plan de frappe sont hiérarchisées puisque le volume utile exploité correspond à une convexité centrale bien définie. Pour l'exemple sélectionné, cette convexité est matérialisée par une surface naturellement convexe du galet de quartz collecté. Par conséquent, la surface de plan de frappe (non préparée dans cet exemple) se trouve en périphérie du galet et les enlèvements sont sécants avec des enlèvements uniques ou bien des séries courtes par rapport au plan d'intersection. Enfin, la technique employée semble être exclusivement celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

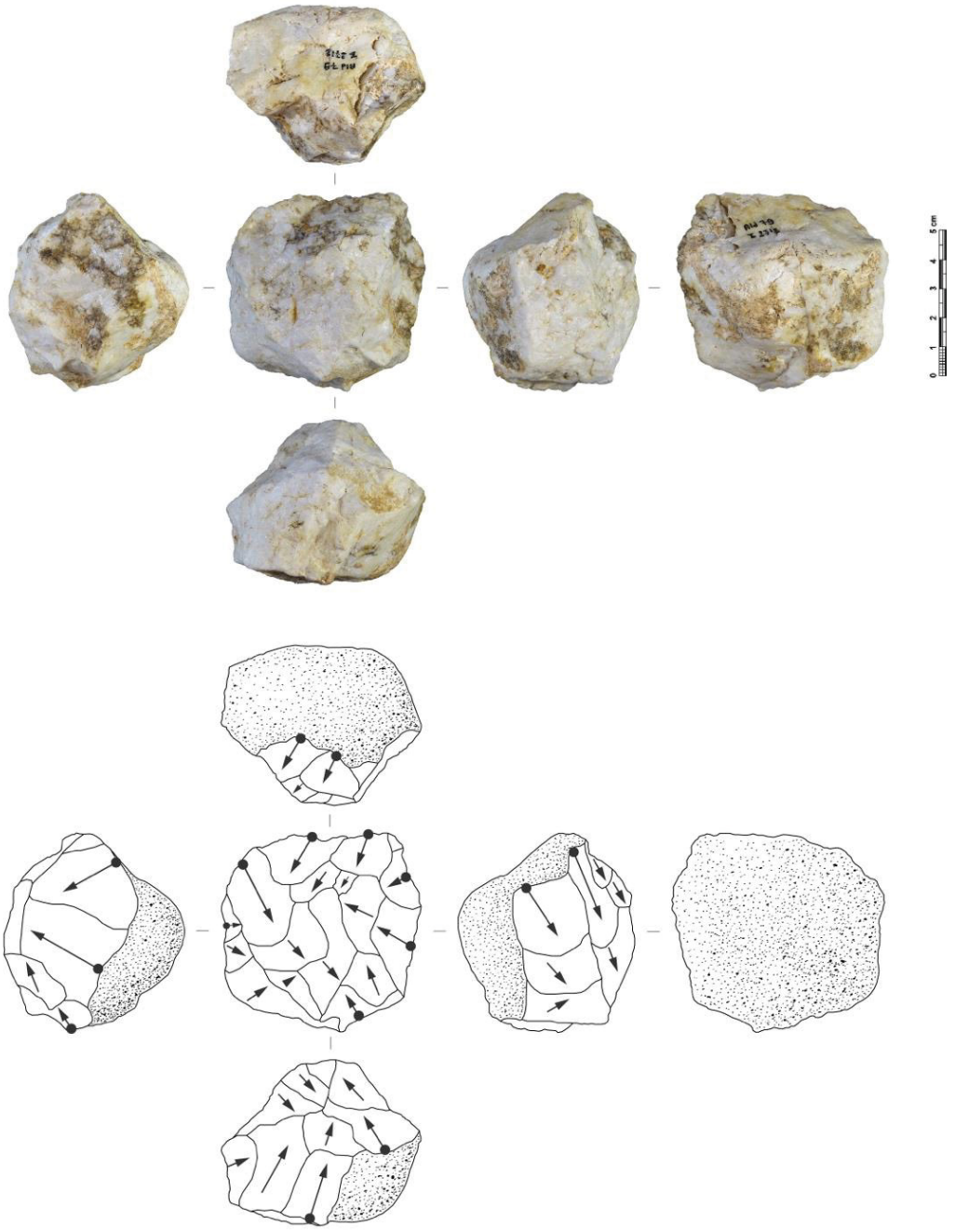


Figure 195. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.2712 illustrant le SOp 3 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 4 (n=20)

Les matrices de ce quatrième schéma opératoire ont une morphologie (sub)ovoïde parfois cubique sur galets avec les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 83x75x51 mm pour 382 g. Tout comme le SOp précédent, ce schéma opératoire rassemble des pièces peu volumineuses dans l'ensemble avec cependant une plus forte hétérogénéité volumétrique au sein du groupe. Ces nucléus ont produit en moyenne 12 éclats visibles de morphologie principalement ovalaire et à dos ce qui indique une séquence de taille plus longue (poussée), plus investie et *de facto*, d'une certaine façon, mieux contrôlée. En effet, les surfaces de débitage et de plan de frappe ne sont pas

hiérarchisées, elles sont interverties suivant le volume utile exploité (fig.196). De fait, cette « alternance » permet un entretien efficace de la morphologie de la section entre ces deux surfaces permettant de prolonger le temps du débitage (!).
Dans le cadre de ce schéma opératoire, la surface de plan de frappe se situe en périphérie du galet et les enlèvements sont sécants par rapport au plan d'intersection avec des séries courtes qui additionnées, formalise une séquence de taille/exploitation plus poussée. D'après les stigmates de taille observés sur les matrices, la principale technique employée semble être celle de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

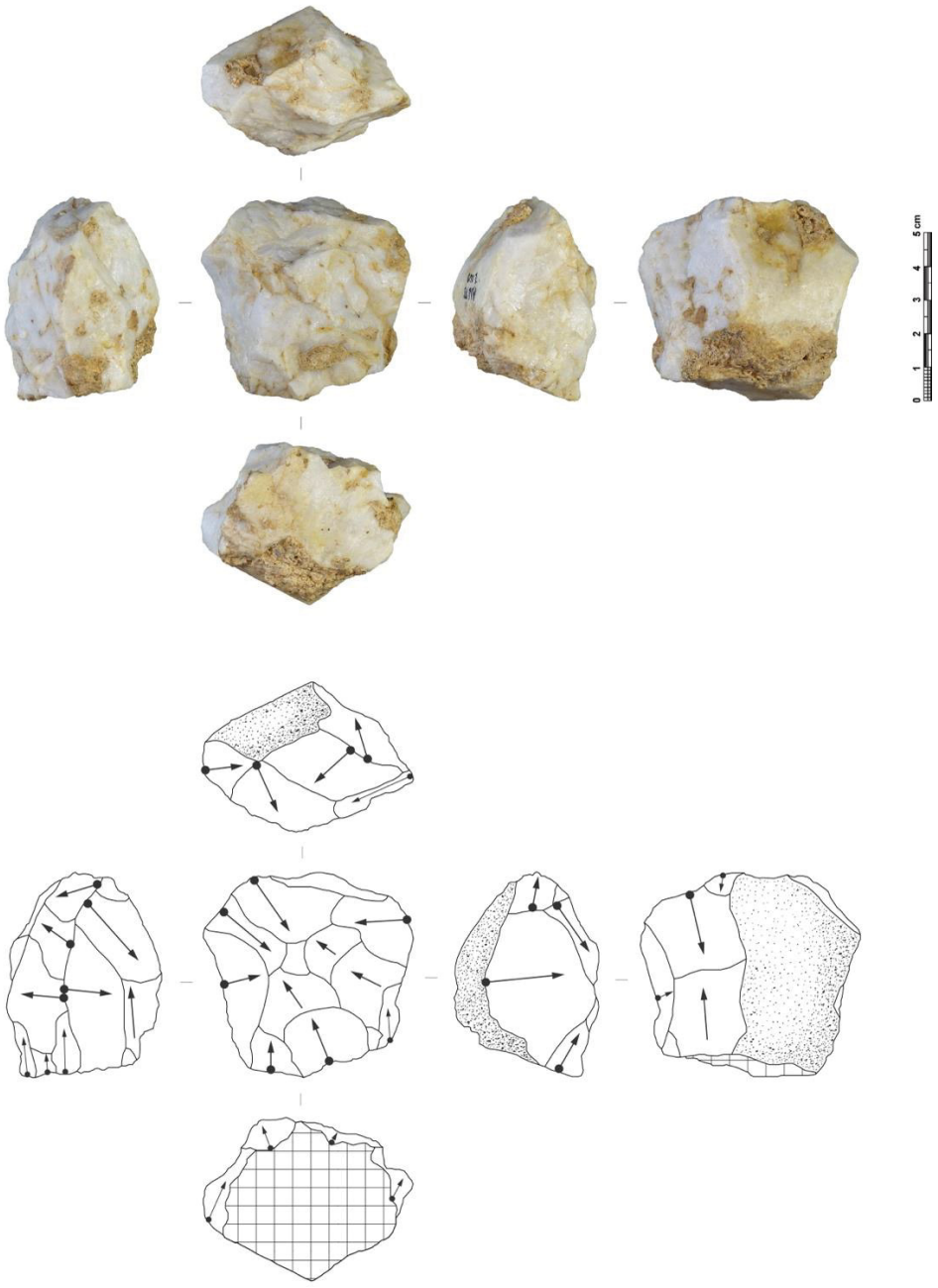


Figure 196. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.1413 illustrant la présence du SOp 4 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

- Schéma opératoire de production 6 (n=28)

Les matrices sur galets/blocs/plaquettes de ce dernier schéma opératoire présentent une morphologie principalement cubique mais aussi (sub)ovoïde avec les caractéristiques volumétriques suivantes : 78 mm de longueur, 67 mm de largeur et 50 mm d'épaisseur pour une masse moyenne par pièce de 422 g. Les nucléus de ce schéma opératoire sont plus volumineux que ceux des deux SOp précédents et témoignent en moyenne de la production de 11 éclats visibles à bords ovalaires, (sub)quadrangulaires et divergents (fig.197). Le débitage se déroule suivant des séquences d'enlèvements indépendantes qui peuvent être unipolaires ou alternantes-multipolaires. Ces matrices s'organisent autour de l'exploitation de convexités périphériques par l'intermédiaire d'un algorithme court alternant également dit « (semi-)tournant » s'intégrant d'après nous dans la variabilité des débitages « algorithmiques » et orthogonaux de type SSDA. Enfin, le schéma opératoire de débitage semble s'être déroulé uniquement à travers la mobilisation de la technique de la percussion directe au percuteur dur à main levée.

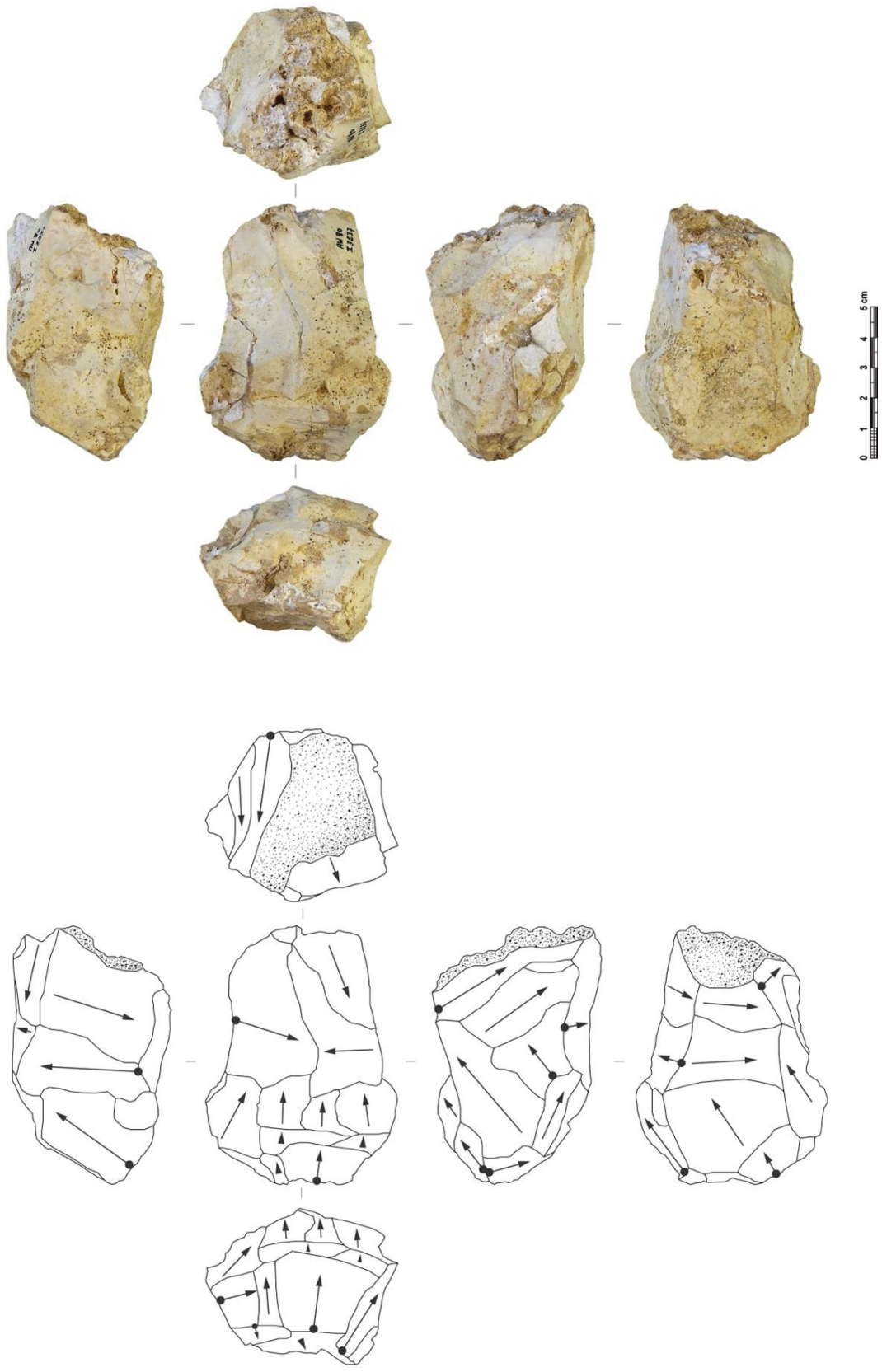


Figure 197. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.3237 illustrant le SOp 6 présent au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

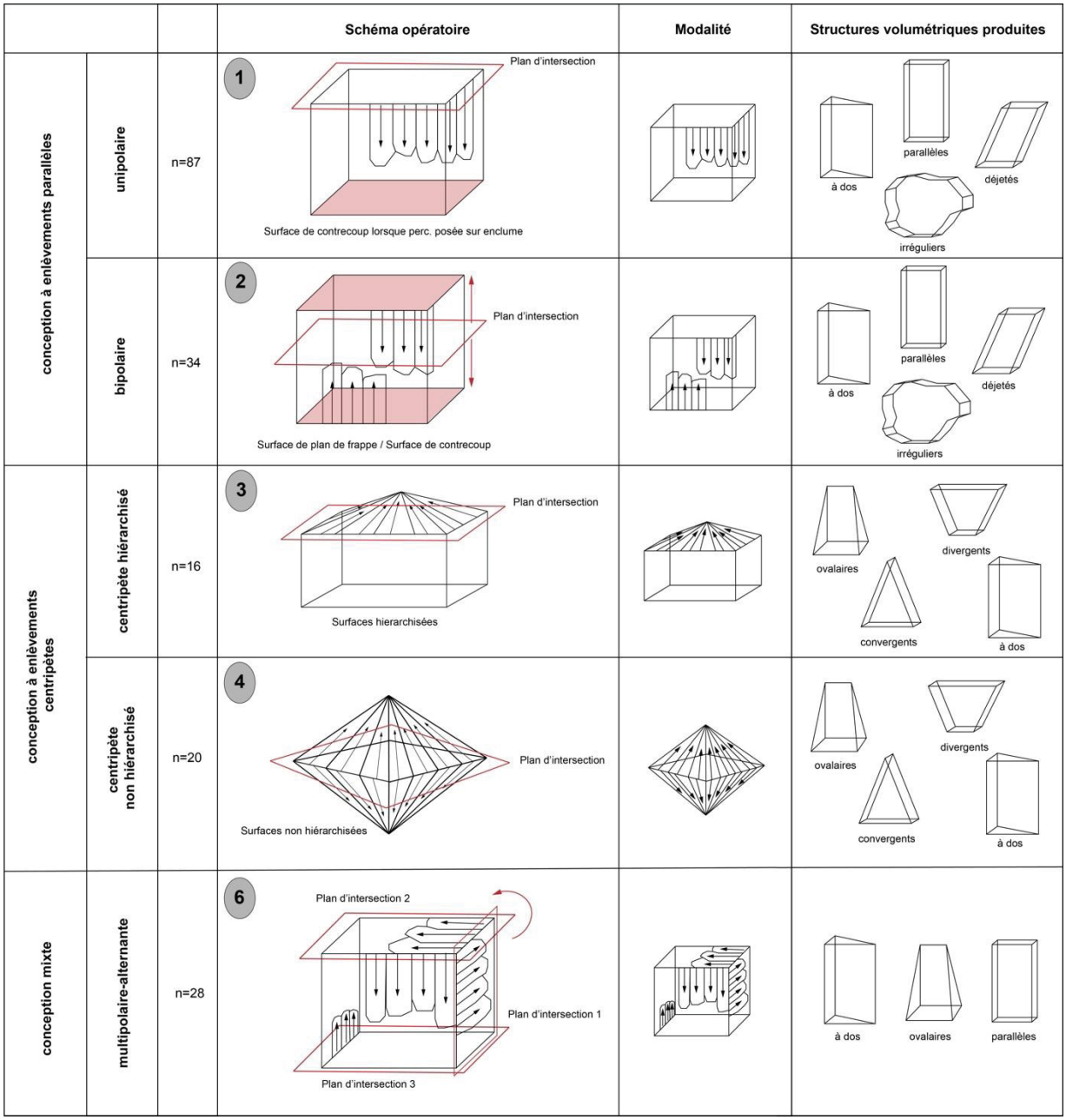


Figure 198. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène.

b) Les éclats et fragments d'éclats (n=193) :

Les éclats du niveau I de l'Aldène rassemblent un total de 193 pièces dont 28 fragments. Ces produits sont issus principalement de modules/plaquettes en silicites et de galets en quartz, en grès-quartzite, en quartzite, en calcaires (surtout à alvéolines et parfois en calcaire siliceux) ainsi que d'un élément en schiste métamorphisé. Les caractéristiques dimensionnelles et volumétriques de ces éclats ont été évoquées *supra* et permettent d'illustrer leur « hétérogénéité » traduisant une représentation de produits provenant de divers moments de la chaîne opératoire ainsi que par la même de différents schémas opératoires. Les talons des éclats sont non corticaux (n=90), corticaux (n=69), absents (n=5) et indéterminé (n=1). La représentativité entre talons non corticaux/lisses

et talons corticaux semble s'accorder avec les schémas opératoires de débitage identifiés. En effet, le SOp 1 ne fait pas l'objet d'une préparation de la surface de plan de frappe alors que le SOp 2 atteste parfois de quelques enlèvements de préparation. Le SOp 3 a majoritairement une surface de plan de frappe corticale pour les matrices de ce niveau I tandis que les pièces du SOp 4 du fait de l'alternance des enlèvements sur les deux faces « principales » des matrices, livrent des plans de frappe non corticaux. Le SOp 6 quant à lui, présente des surfaces de plan de frappe corticales lors des premières séquences de débitage puis logiquement exclusivement non corticales/lisses. De même, les talons des éclats ont un angle variant en moyenne entre 100° et 140° avec la surface d'éclatement (fig.199). Ensuite, les morphologies des bords indiquent que les produits sont principalement à bords irréguliers, parallèles et ovalaires ; ainsi que divergents ou convergents, et pour neuf pièces, déjetés (tabl.32). Ces morpho-types d'éclats s'articulent assez bien avec les produits issus des divers schémas opératoires de débitage documentés. Enfin, les différentes catégories techniques d'éclats représentées (tabl.33) soulignent la prédominance des éclats semi-corticaux et non corticaux associés à bon nombre d'éclats d'entame et à quelques éclats débordants. Notons aussi la présence remarquable de deux éclats Kombewa. Ces catégories témoignent de la présence de produits provenant de divers moments de la chaîne opératoire et de différentes options/choix techniques coordonnés autour d'une sous-représentation des phases de décorticage des galets/blocs.

Morphologie des bords	**Total**	**%**
Parallèles	37	22
Ovalaires	30	19
Irréguliers	45	27
Déjetés	9	5
Divergents	24	15
Convergents	20	12
Total	**165**	**100**

Tableau 32. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage.

Catégories techniques	**Total**	**%**
Éclats d'entame	31	19
Éclats Kombewa	2	1
Éclats semi-corticaux	61	37
Éclats sans cortex	58	35
Éclats débordant sur une surface de débitage antérieure	13	8
Total	**165**	**100**

Tableau 33. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage.

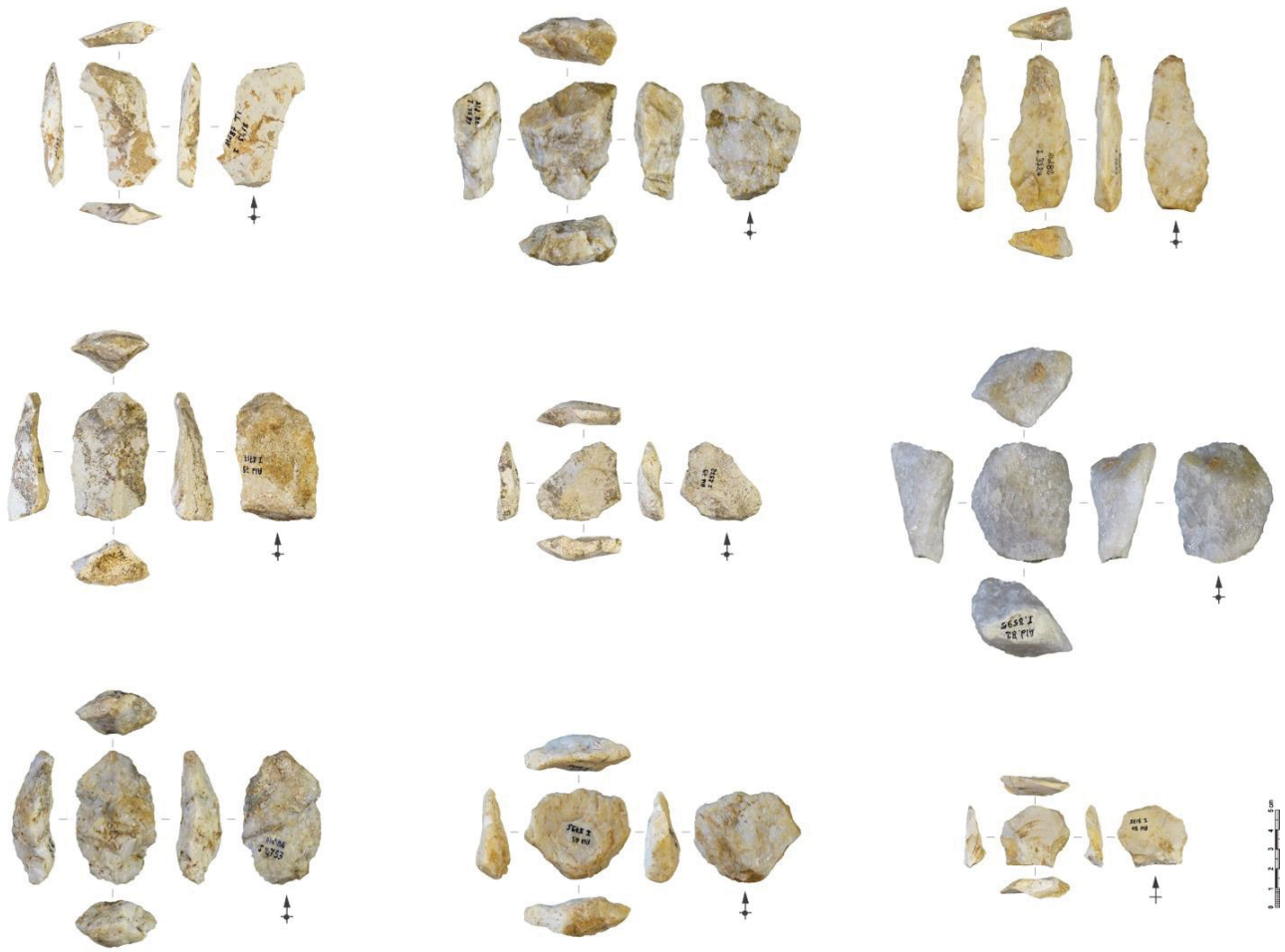


Figure 199. Photographies de différents morpho-types d'éclats du niveau I de l'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

c) Les macro-outils (n=38) :

La composante « macro-outillage » du niveau I de la grotte d'Aldène regroupe 32 outils sur galet (dont deux fragments distaux de pièces unifaciale et bifaciale) issus de divers schémas opératoires d'affordance et de façonnage ainsi que 6 grands éclats supports provenant de certains des schémas opératoires de débitage détaillés *supra*. La morphologie générale de ces matrices est cubique (n=23), (sub)ovoïde (n=8) ou oblongue (n=1) pour les outils sur galet et les bords sont parallèles (n=4) ou ovalaires (n=2) pour les grands éclats. Notons que trois pièces ont été interprétées en tant que matrices mixtes potentielles. Ce qui veut dire qu'elles correspondent à des nucléus attestant d'un tranchant potentiellement fonctionnel ou bien qu'elles livrent des plages de traces de percussion.

Ensuite, les objets façonnés ont été produits suivant plusieurs schémas opératoires (fig.200) : unifacial partiel (n=24), unifacial convergent (n=3) et bifacial partiel (n=3). Ces informations nous renseignent sur la place occupée par les opérations techniques de façonnage vis-à-vis de celles d'affordance. En effet, ces dernières sont ici perceptibles à travers une sélection de certains caractères volumétriques présents dans les modules bruts puis dans leur maintien dans ce qu'il convient d'appeler l'objet « fini ».

Ainsi, cela se concrétise par exemple, à travers la structuration d'un outil sur galet autour d'un dos ou d'une base cortical convexe dans laquelle se trouve le point d'équilibre massique et la future partie préhensée. Comme reflété par les divers schémas opératoires de façonnage, les outils sur galet du niveau I de l'Aldène sont globalement peu « modifiés » i.e. proches de leur morphologie et volumétrie naturelles.

Associés à ces matrices façonnées, les grands éclats présentent des directions de débitage diverses en fonction de leur longueur morphologique qui sont : longitudinales (n=3) ou adjacentes (n=3). Ces grands éclats proviennent de galets en grès-quartzite (microquartzite) verdâtre, en quartzite ou en calcaire à alvéolines et sont très peu modifiés car uniquement aménagés unifacialement et de façon très « partielle ». Tous ces éclats témoignent de la présence d'un dos le plus souvent cortical. Enfin, la partie suivante est dédiée à la présentation des intentions structurelles et elle permet aussi de faire le lien avec la description de cette phase dite productionnelle.

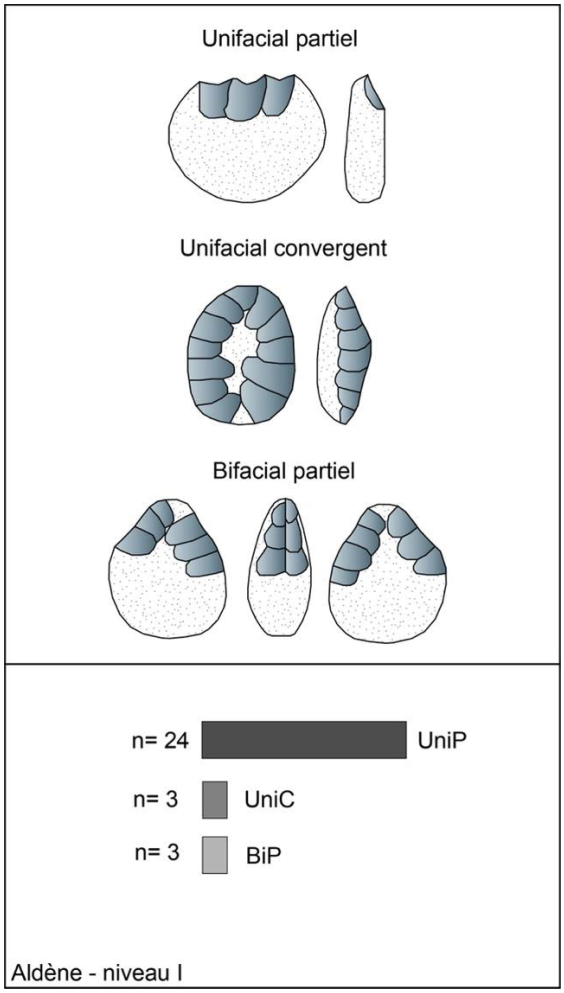


Figure 200. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du niveau I de l'Aldène.

Les intentions structurelles

Suite à l'analyse productionnelle, un certain nombre de tendances à propos de la structuration des produits obtenus se dégagent. Les schémas opératoires de débitage renseignés sur la base de l'analyse diacritique des matrices productionnelles ; et des éclats nous permettent d'observer la production de supports partageant des structures volumétriques semblables. Dans ce cadre, les débitages « parallèles » (parfois nommés « linéaires » ou « axiaux ») génèrent préférentiellement des éclats à bords (sub)quadrangulaires en « tranches d'orange » dont la longueur est normée/limitée par l'épaisseur du module sélectionné et débité principalement sur enclume. Quant à eux, les débitages « centripètes » livrent quant à eux des éclats à bords ovalaires, convergents ou déjetés dont certains à dos (débordants) et le débitage « orthogonal/semi-tournant » produit des éclats plus diversifiés. Ainsi, de ces schémas opératoires de débitage découlent des structures parfois répétitives qui possèdent naturellement des tranchants potentiellement actifs associés à des parties préhensibles déjà présentes dans le volume (convexités/méplats des dos ou talons corticaux). Par ailleurs, au sein des 193 pièces classées en éclats ou fragments d'éclats, seules 52 ont été classées comme outils et illustrent donc les quatre technotypes d'outils sur éclat identifiés.

Également issus de schémas opératoires de débitage, 6 artefacts ont été sériés en grands éclats support (>10 cm de longueur) et peuvent provenir de certains des nucléus les plus volumineux identifiés ou bien de matrices de type « *giant cores* » non présentes dans l'assemblage.
Néanmoins, même si ces outils proviennent de schémas opératoires de débitage, nous les avons associés logiquement aux macro-outils sur galet. Leurs caractéristiques morphologiques, dimensionnelles et massiques font de ces grands éclats, des macro-outils à part entière puisque ce qui est recherché ici est bien de produire des gros modules porteurs de parties actives transformatives potentielles.
Dans cette partie, nous détaillerons dans cette partie, les différents types de structures volumétriques identifiés ainsi que les agencements systémiques d'UTF qu'elles portent.
Ensuite, les schémas opératoires de façonnage sont représentés par 32 objets interprétés comme macro-outils dont deux fragments distaux de pièces uni et bifaciales. Ces objets proviennent principalement de galets en grès-quartzite verdâtre (n=16) ou de quartzite beige/vert (n=14) et parfois de modules en calcaire à alvéolines, d'un galet en quartz hyalin et d'un galet en schiste. Lors de la conduite de l'analyse structurale, nous avons identifié 3 types de structures volumétriques différents :

- Une structure de type asymétrique longitudinale ;
- Une structure de type asymétrique transversale ;
- Une structure de type symétrique longitudinale et transversale (se raccordant aux précédentes observations notant la forte présence de galets (sub-quadrangulaires).

Ces diverses structures volumétriques d'outils portent en elles, la variété des parties actives transformatives potentielles, décrites dans les paragraphes *infra*. L'affordance s'exprime quant à elle de façon « transversale » depuis la collecte des modules destinés à devenir de futures matrices fonctionnelles jusqu'à l'aménagement/la gestion/l'instrumentation-utilisation de leur structure volumétrique. Ainsi et comme nous l'avons vu précédemment, l'opération technique d'affordance est très « prégnante » dans cette unité archéostratigraphique I de l'Aldène puisqu'elle se matérialise par la collecte de galets à morphologie (sub)quadrangulaire livrant naturellement au minimum deux surfaces planes adjacentes à des convexités. Ces critères probablement recherchés par les artisans de l'Aldène se retrouvent autant dans les schémas opératoires de débitage (séquences unipolaires) que dans les schémas opératoires de façonnage (maintien de méplats (néo)corticaux). Comme effectué jusqu'à présent, nous évaluerons cette « part » de l'affordance dans la structuration des macro-outils à travers un rapport purement qualitatif.

a) Les outils sur éclat :

Au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène, 52 pièces ont été classées en outils sur éclat. A partir de cet effectif, cinq technotypes d'outils ont été constitués (fig.201). Nous ne redétaillerons pas ici la grille analytique adoptée pour leur étude et indiquons seulement la priorité accordée à l'agencement systémique du couple partie transformative/partie préhensible ainsi qu'aux caractères morpho-structurels de la partie active tranchante inférée lors de la construction des technotypes d'outils. Les cinq groupes d'outils sont les suivants :

- Technotype n°1 : outil à tranchant latéral concave
- Technotype n°2 : outil à tranchant transversal convergent

- Technotype n°3 : outil à tranchant latéral convexe
- Technotype n°4 : outil à tranchant mésio-distale/latéral irrégulier/rectiligne
- Technotype n°5 : outil à tranchant transversal denticulé

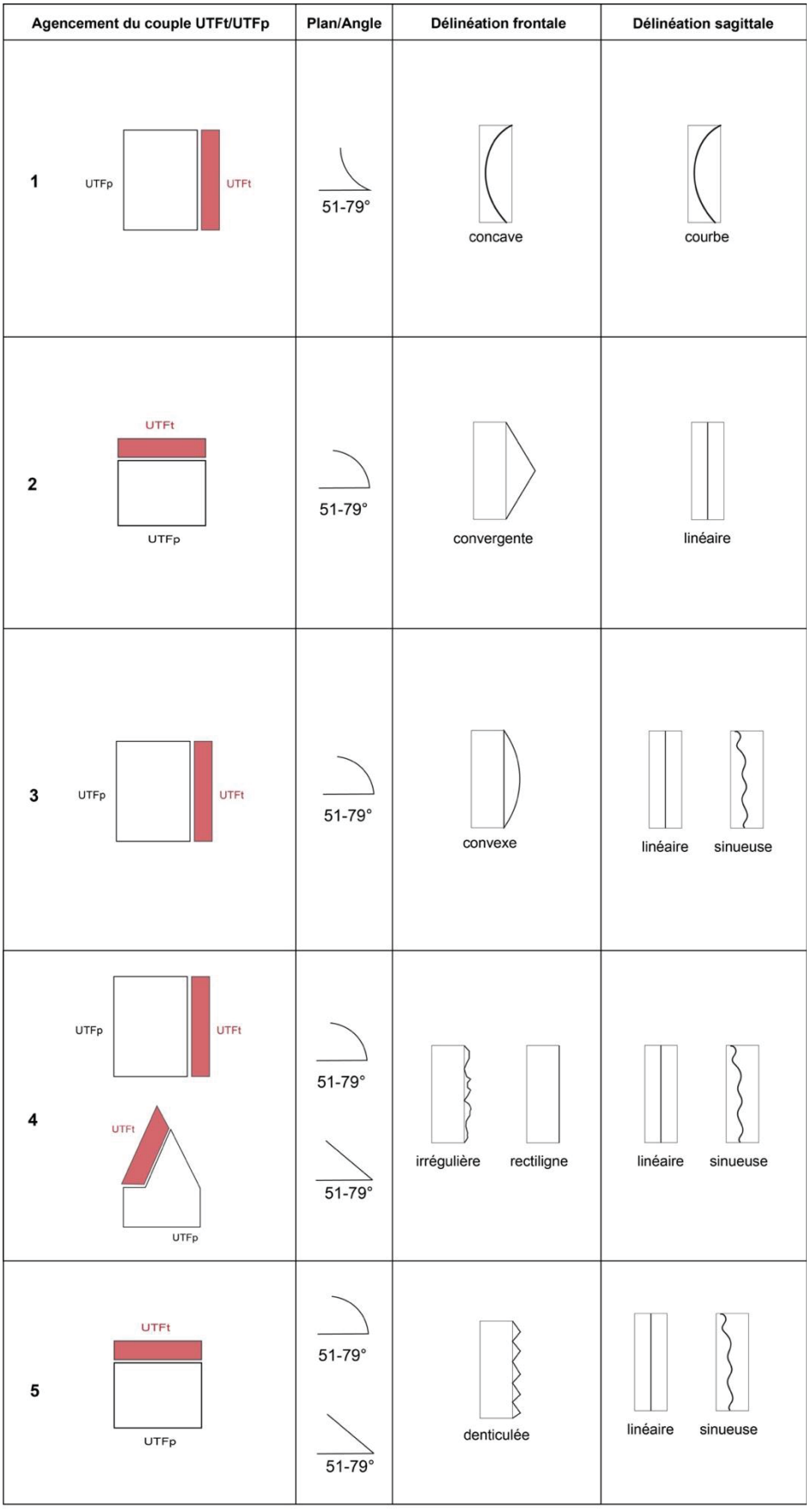


Figure 201. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat du niveau I de la grotte d'Aldène.

Technotype n°1 (n=9)

Le premier groupe d'outils sur éclat de cet assemblage regroupe un total de 9 pièces à tranchant latéral et à dos/méplat cortical ou non cortical. Les supports de ces petits outils proviennent de galets et de modules indéterminés en grès-quartzite, en quartz et en quartzite. Par « indéterminés », nous entendons des modules de matières premières inidentifiables seulement à partir du support-produit.
La morphologie des bords de ces éclats est presque exclusivement irrégulière et ils présentent les caractéristiques volumétriques moyennes suivantes : 54 mm de longueur, 41 mm de largeur et 18 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 64 g. Ces éclats sont issus des premières et deuxièmes générations dans la séquence de débitage et ils ont des talons principalement non corticaux et quelques fois corticaux. La partie active transformative est dégagée par une retouche profonde (bien marquée) indirecte et/ou alterne localisée sur les zones latérales des éclats (fig.202). Cette phase de retouche est essentielle puisqu'elle permet de confectionner une UTFt concave en vue frontale et courbe en vue sagittale. L'UTF préhensible est quant à elle, matérialisée par un dos/méplat cortical ou parfois par un dos aménagé par quelques enlèvements de régularisation. Enfin, l'angle de coupe de la partie transformative est plan-concave semi-abrupt variant entre 65° et 75°.

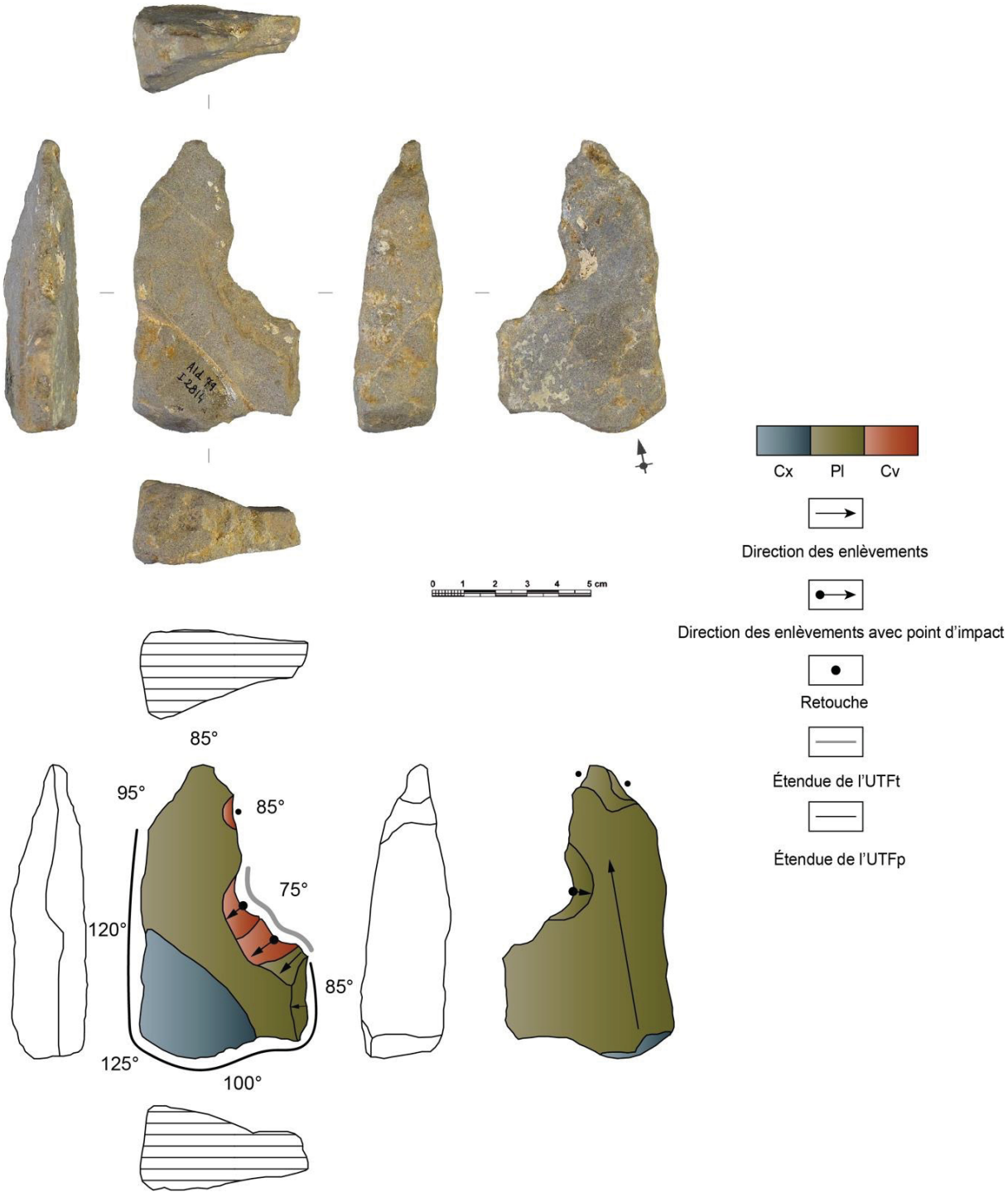


Figure 202. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2814 illustrant le technotype n°1 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=11)

Ce deuxième technotype d'outils sur éclat rassemble 11 pièces à bords convergents et qui livrent une partie active transformative transversale de type « pointe ». Les supports de ces outils proviennent de modules en quartz ou en silicite et ils présentent les dimensions moyennes suivantes : 43 mm de longueur, 37 mm de largeur et 17 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 27 g. Nous pouvons d'ores et déjà souligner que ces produits sont en moyenne bien moins volumineux que ceux du technotype précédent. De plus, ils proviennent de différentes générations d'éclats (éclat d'entame à l'éclat de deuxième génération) avec des talons principalement corticaux, (pour deux pièces non corticaux/lisses et pour une pièce, absent).
L'exemple sélectionné (fig.203) illustre ce technotype d'outil particulier à une UTF transformative « principale » convergente en délinéation frontale et linéaire en délinéation sagittale avec une section triédrique. Celle-ci est aménagée par deux enlèvements profonds créant des concavités adjacentes délimitant la convergence. Une de ces concavités peut être inférée comme une UTFt « secondaire » associée ou dissociée de la « pointe ». L'UTF préhensible se situe à l'opposée, matérialisée par une base plan-convexe aménagée par des enlèvements de retouche unidirectionnels inverses. Typologiquement, cette pièce a été rapportée dans la littérature à une « *pointe de Tayac* », cependant elle ne correspond pas exactement aux définitions typo-technologiques classiques établies pour ce type d'objet (Bordes, 1961 ; Heinzelin de Braucourt, 1962 ; Brézillon, 1971). En effet, il ne s'agit pas ici d'un denticulé à bords convergents même si deux macro-encoches sont présentes. Enfin, les pièces de ce technotype possèdent des dièdres de coupe légèrement plan-convexe (parfois presque biplan) semi-abrupt oscillant entre 70° et 80°.

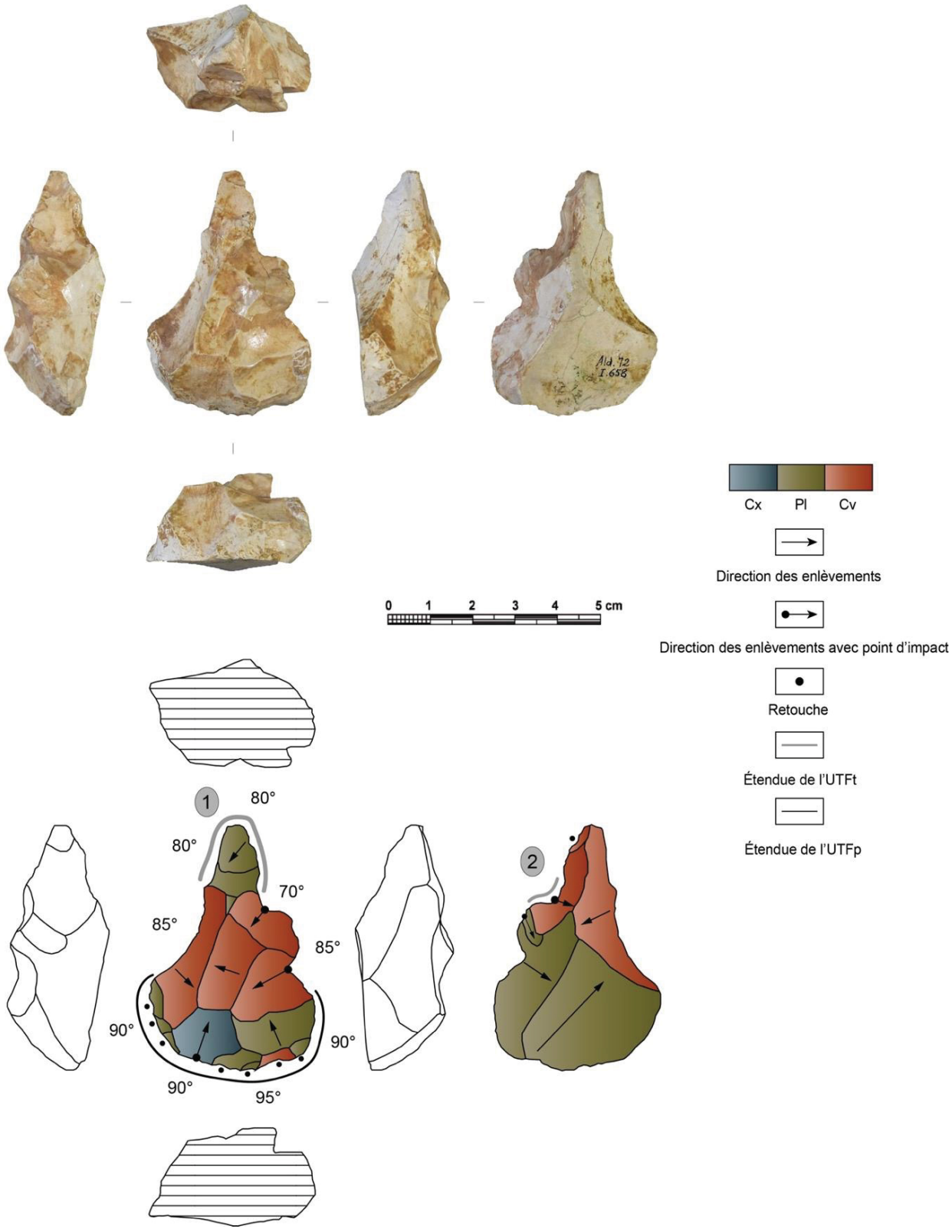


Figure 203. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.658 illustrant le technotype n°2 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=7)

Ce troisième groupe d'outils sur éclat est composé de 7 pièces à tranchant latéral convexe (fig.204). Les supports de ce technotype ont des bords ovalaires, divergents ou irréguliers ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 52 mm de longueur, 48 mm de largeur et 20 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 60 g. Ces éclats sont plus volumineux que ceux du groupe précédent. Ainsi, ces outils sont sur des éclats d'entame ou semi-corticaux à talons corticaux ou non corticaux. Ce technotype rassemble des éclats qui présentent une UTFt convexe en vue frontale et sinueuse/linéaire en vue sagittale. Cette UTFt est créée par une phase de retouche inverse des bords droit ou gauche des supports suivant des enlèvements peu envahissants et (sub)parallèles. A l'opposée et/ou adjacente, l'UTF préhensible est matérialisée dans la majorité des cas par un dos/méplat systématiquement aménagé par une phase de retouche inverse ordinaire ainsi que par un talon épais et un bulbe assez convexe. Enfin, l'angle de coupe est plan-convexe / biplan semi-abrupt oscillant entre 60° et 75°.

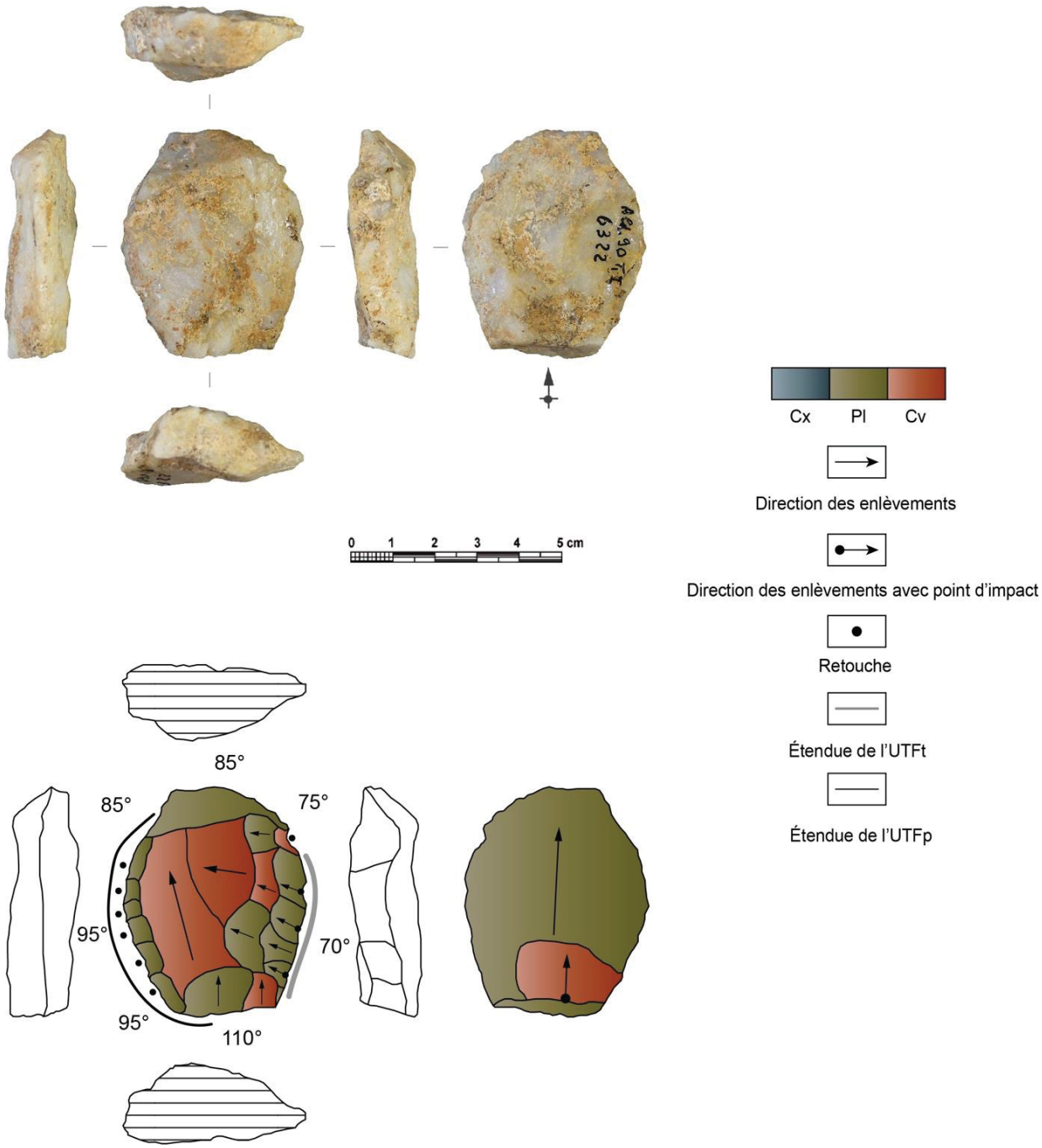


Figure 204. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.6322 illustrant le technotype n°3 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°4 (n=19)

Ce technotype d'outil n°4 est celui qui compte le plus de pièces (n=19) correspondant à des éclats à tranchant mésio-distal ou latéral rectiligne/irrégulier (fig.205). Les éclats de ce groupe ont une morphologie des bords divergente, parallèle, déjetée ou irrégulière avec les dimensions moyennes suivantes : 48 mm de longueur, 38 mm de largeur et 16 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 37 g. Ces éclats sont issus des premières ou deuxièmes générations de supports produits durant

la séquence de débitage et possèdent des talons corticaux ou non corticaux/lisses en proportions similaires. Ce groupe rassemble des pièces qui présentent une partie active tranchante rectiligne/irrégulière en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale. Cette UTFt est aménagée systématiquement à l'aide d'une retouche ordinaire servant à régulariser le bord dit actif. La partie préhensible est quant à elle opposée ou adjacente le plus souvent constituée par un talon épais ou un dos non cortical. Enfin, le dièdre de coupe est biplan ou plan-convexe semi-abrupt et oscille entre 55° et 70°.

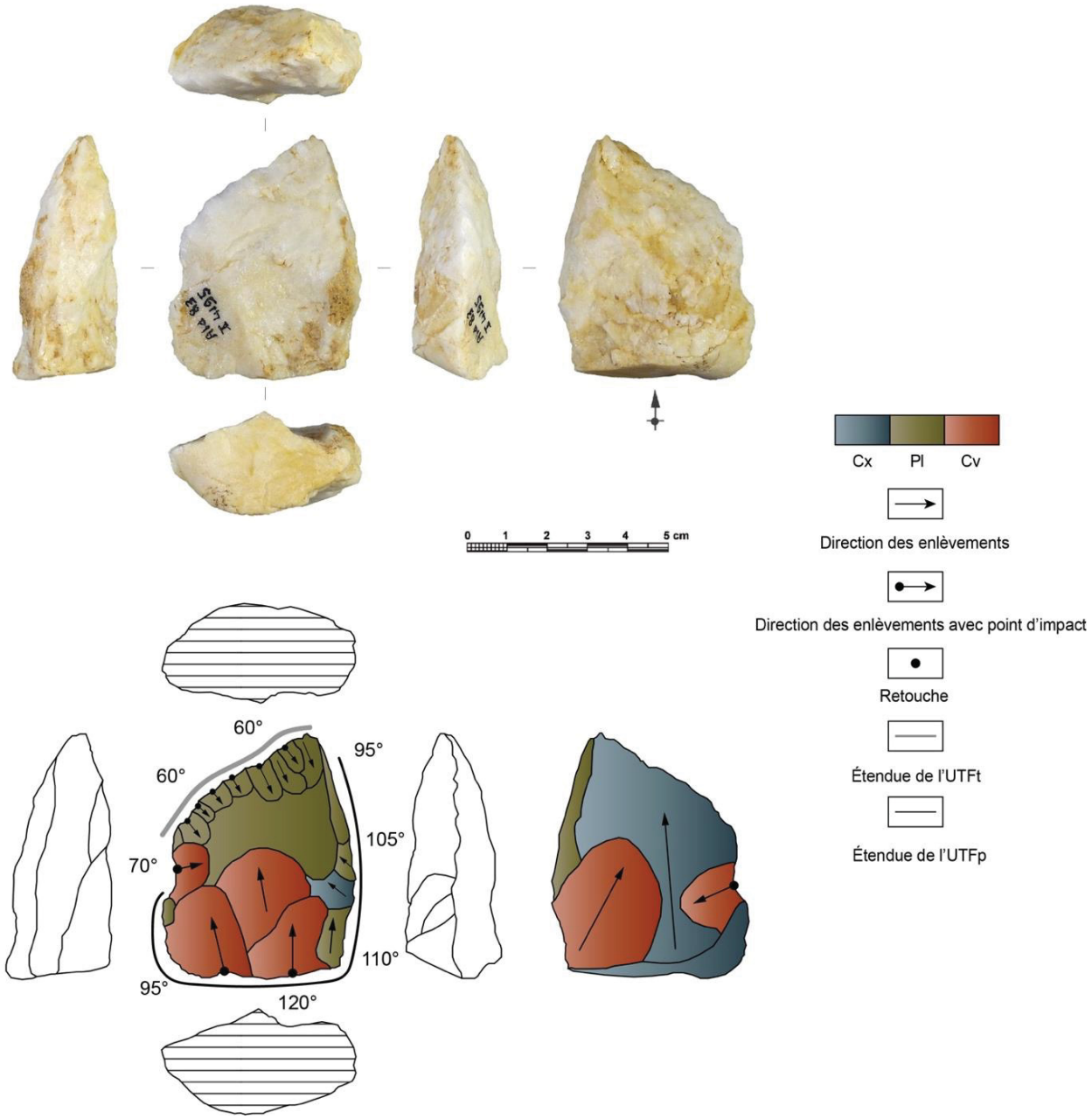


Figure 205. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.4195 illustrant le technotype n°4 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°5 (n=6)

Ce cinquième et dernier groupe d'outils sur éclat compte six pièces à tranchant transversal denticulé (fig.206). Les supports de ce groupe ont des bords principalement parallèles, divergents ou irréguliers ainsi que les dimensions moyennes suivantes : 50 mm de longueur, 50 mm de largeur et 21 mm d'épaisseur pour une masse d'environ 51 g. Ces caractéristiques soulignent la particularité des pièces de ce groupe qui sont plutôt quadrangulaires. Au niveau de leur production, ces éclats proviennent principalement des deuxième et troisième générations dans la séquence de débitage et livrent des talons non corticaux, cortical ou absent. Ce technotype rassemble des éclats qui possèdent une UTF transformative tranchante denticulée en délinéation frontale et sinueuse/linéaire en délinéation sagittale. Cette dernière est mise en place par une phase de retouche directe ou alternante de la partie distale des supports suivant des enlèvements courts dont certains légèrement abrupts. Adjacente et/ou opposée suivant la configuration de l'outil décrit, l'UTFp est représentée par des méplats non corticaux et/ou un talon/base mixte. Enfin, les angles de coupe des UTFt des outils de ce groupe sont plan-convexe/biplan et semi-abrupt oscillant entre 55° et 70°.

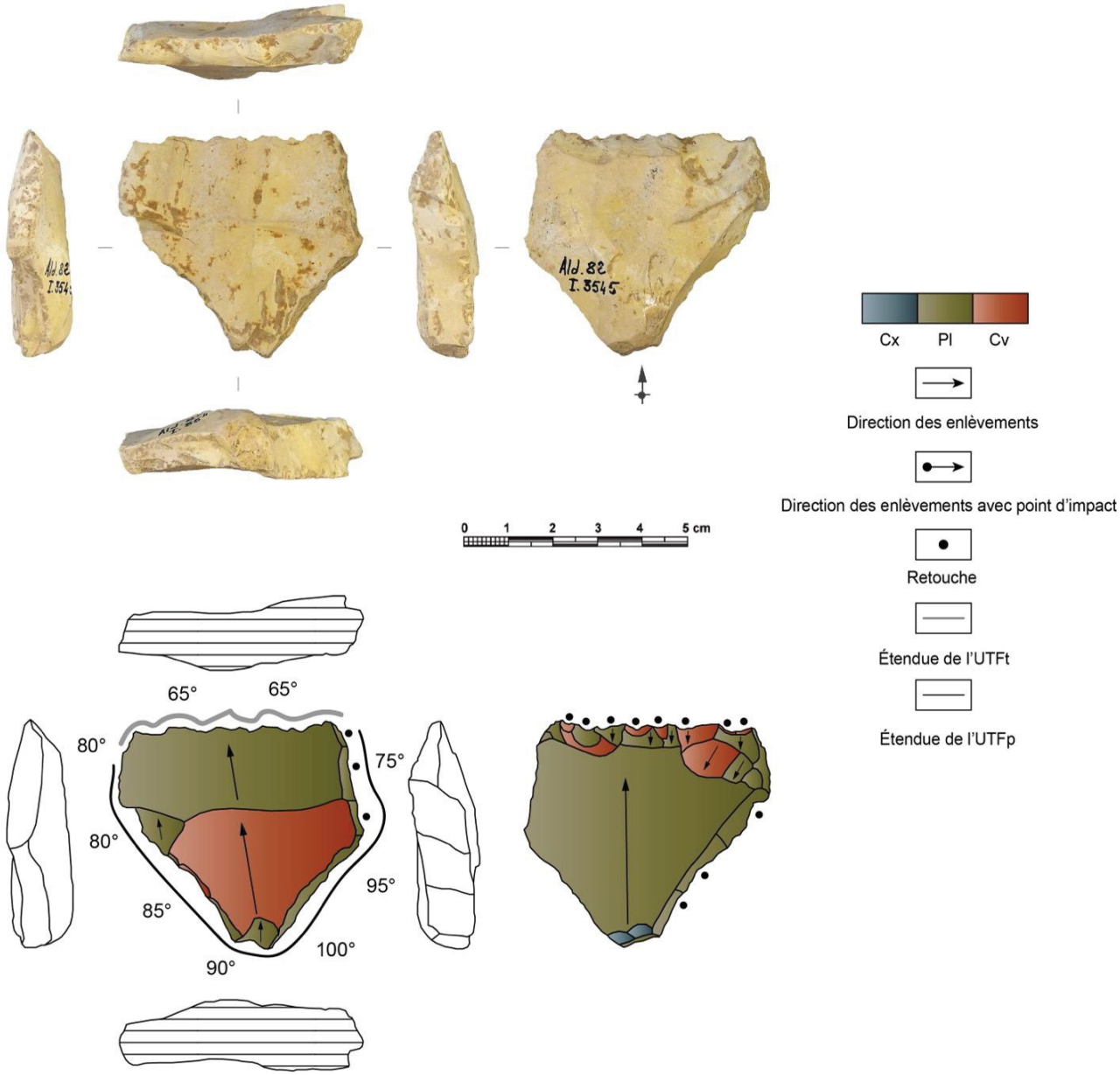


Figure 206. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.3545 illustrant le technotype n°5 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

b) Les macro-outils :

Le macro-outillage de l'assemblage du niveau I est composé de 32 objets provenant de schémas opératoires de façonnage et de 6 grands éclats supports. La majorité de ces matrices a été produit à partir de galets en grès-quartzite ou en quartzite. Trois structures volumétriques principales ont été identifiées (asymétrique longitudinale ; asymétrique transversale ; symétrique transversale et longitudinale) ainsi que cinq technotypes constitués à partir de l'agencement systémique du couple UTFt/UTFp (fig.207) :

- Technotype n°1 : outil unifacial à tranchant transversal sur galet ou grand éclat à structure asymétrique longitudinale

- Technotype n°2 : outil unifacial à tranchant latéral sur gale ou grand éclat à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°3 : outil uni ou bifacial à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°4 : outil unifacial à tranchant latéral sur galet à structure symétrique selon les axes transverse et longitudinal
- Technotype n°5 : outil à tranchant uni ou bifacial à tranchant transversal sur galet ou grand éclat à structure symétrique selon les axes transverse et longitudinal

Ci-après nous poursuivrons la description des groupes d'outils en les illustrant d'au moins un exemple représentatif.

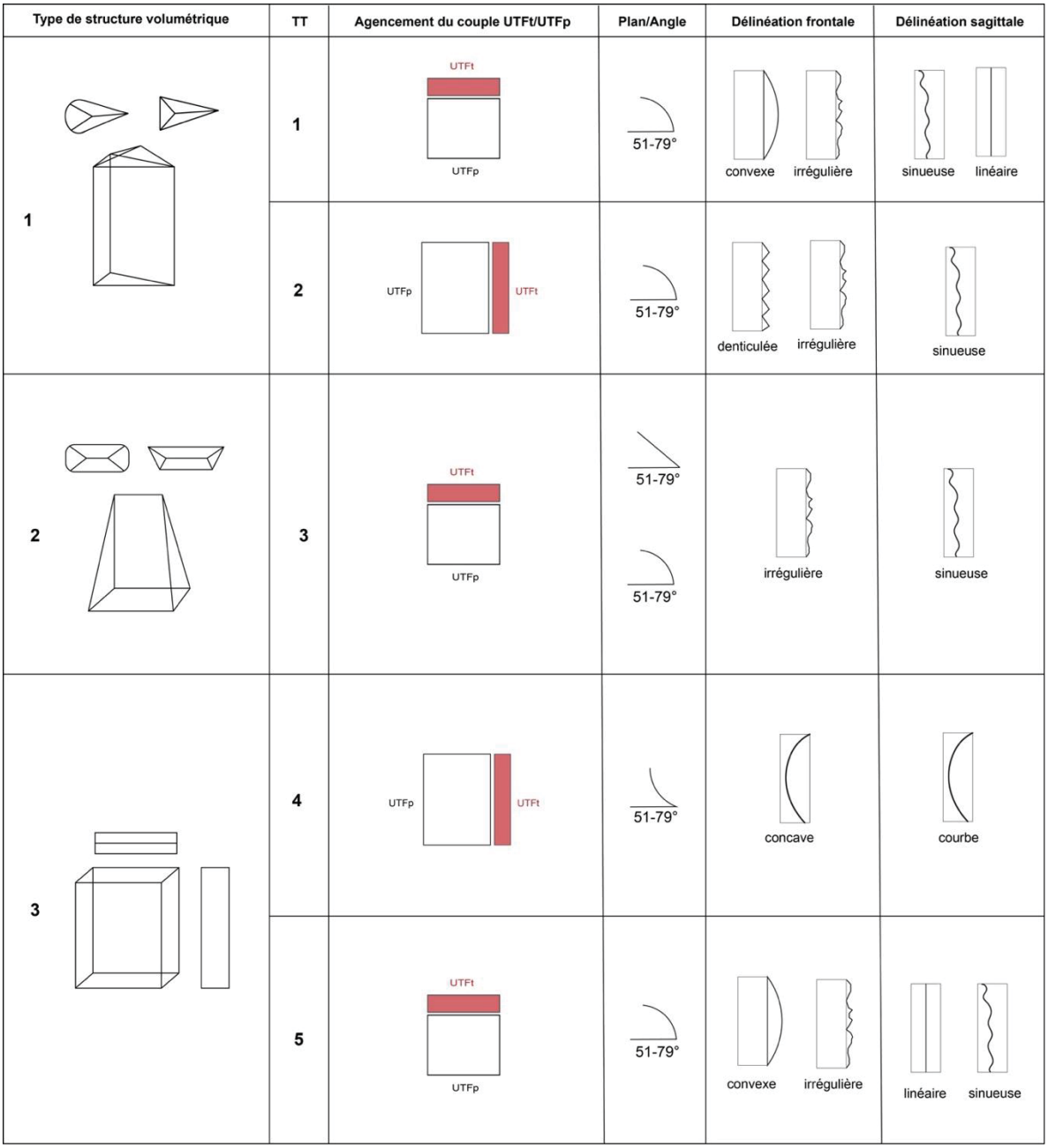


Figure 207. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du niveau I de la grotte d'Aldène.

Technotype n°1 (n=5)

Ce premier technotype des macro-outils du niveau I de la grotte d'Aldène compte cinq pièces de morphologie (sub)ovoïde à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et avec une partie active transformative en position transversale (fig.208). Les outils de ce groupe proviennent exclusivement de galets en grès-quartzite, en quartzite ou en calcaire à alvéolines et présentent les dimensions moyennes suivantes : 111 mm de longueur, 83 mm de largeur et 38 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 508 g.

Tout d'abord, notons que l'opération technique d'affordance est jugée plutôt « moyenne » ici compte tenu de l'équilibre existant entre le maintien de parties naturellement « ergonomiques » (dos cortical) et la transformation de certaines par quelques enlèvements majoritairement unifaciaux. Ainsi, au sein de ce technotype, deux pièces correspondent à des grands éclats supports (d'entame) et les trois autres, à des outils sur galets. Ensuite, l'organisation systémique des parties actives sur les matrices de ce groupe d'outils se présente sous la forme d'une UTF transformative transversale convexe/irrégulière en délinéation frontale et linéaire/sinueuse en délinéation sagittale. Elle s'oppose/est adjacente à un dos et à une base corticaux convexes matérialisant l'UTFp. Le dièdre de coupe des outils est plan-convexe semi-abrupt et varie entre 65° et 75°.

Enfin, le point d'équilibre massique semble être latéro-basal puisqu'il se situe dans le dos cortical réservé (pour les objets façonnés) ou par un talon/bulbe épais corticaux/convexes (pour les grands éclats). Notons pour conclure que l'exemple ci-dessous pourrait s'insérer typologiquement dans la variabilité de la catégorie classique des hachereaux de type 0 (cf. proto-hachereau) de la classification de J. Tixier (1956).

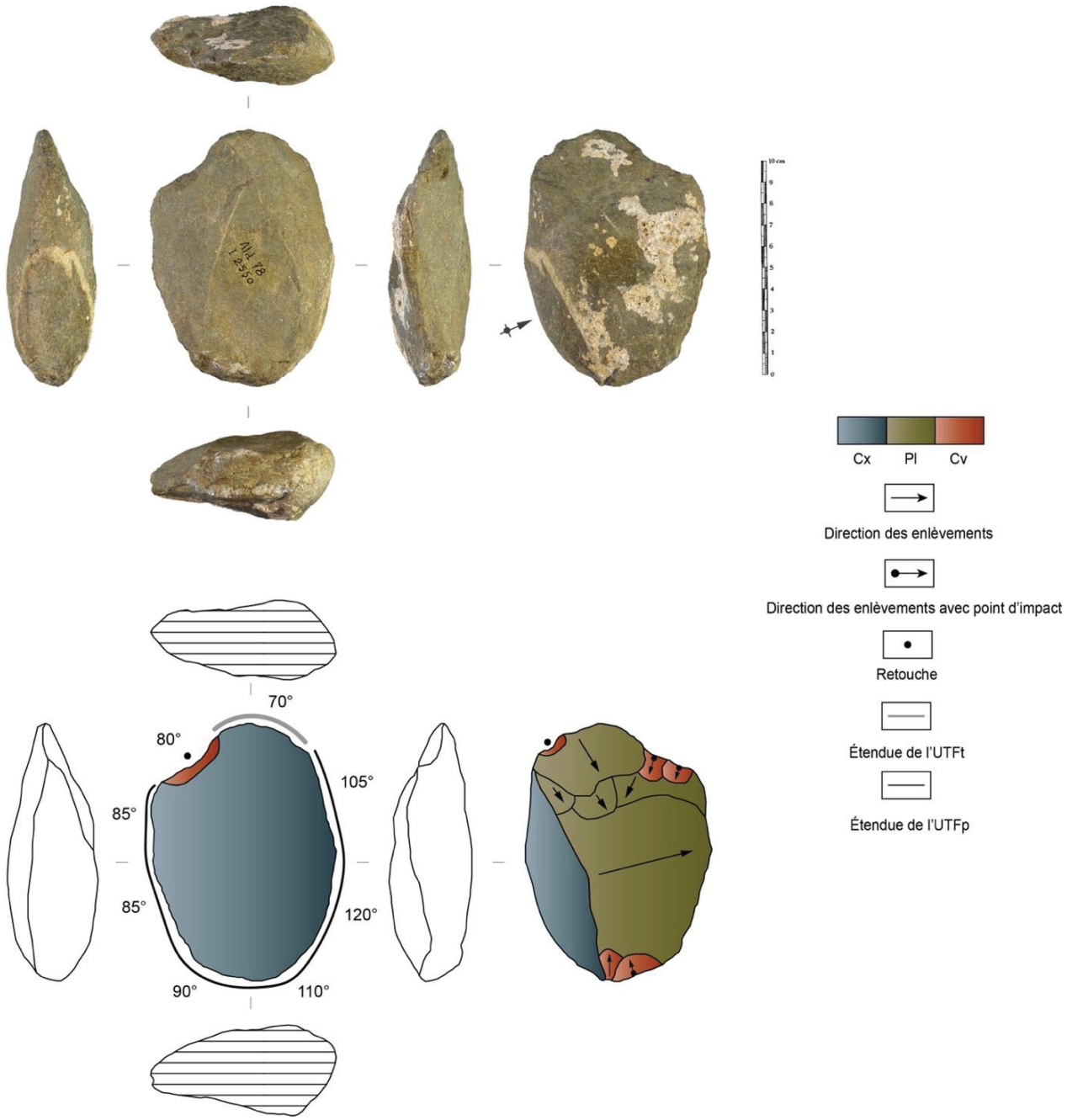


Figure 208. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2550 illustrant le technotype n°1 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=9)

Ce deuxième technotype compte un total de neuf pièces sur galet ou sur grand éclat à tranchant latéral. Ce groupe d'outils présente également une structure asymétrique selon l'axe longitudinal (fig.209). Leur morphologie générale est cubique ou (sub)ovoïde et ces matrices ont les dimensions moyennes suivantes : 104 mm de longueur, 83 mm de largeur et 40 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 534 g. Toutes sont produites à partir de galets en grès-quartzite verdâtre et l'opération d'affordance évaluée comme « moyenne » se matérialise par la collecte de modules quadrangulaires

même si l'asymétrique longitudinale est provoquée ici par la modification de la structure volumétrique originelle (fig.209). L'exemple sélectionné constitue la matrice la plus massive des outils de ce technotype puisqu'elle possède une masse de 1781 g et les dimensions suivantes : 127x158x65 mm. La partie transformative est aménagée par des enlèvements unifaciaux (sub)parallèles et suivant deux à trois séquences récurrentes. La présence d'une UTFt latérale se présente sous la forme d'un tranchant denticulé/irrégulier en vue frontale et sinueux en vue sagittale. À l'opposé, nous retrouvons une forte convexité entièrement corticale représentant l'UTF préhensible. Les dièdres de coupe des UTFt des outils de ce technotype sont plan-convexes semi-abrupt et ils oscillent entre 65° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique semble résider dans la base et/ou le dos cortical de ces pièces.

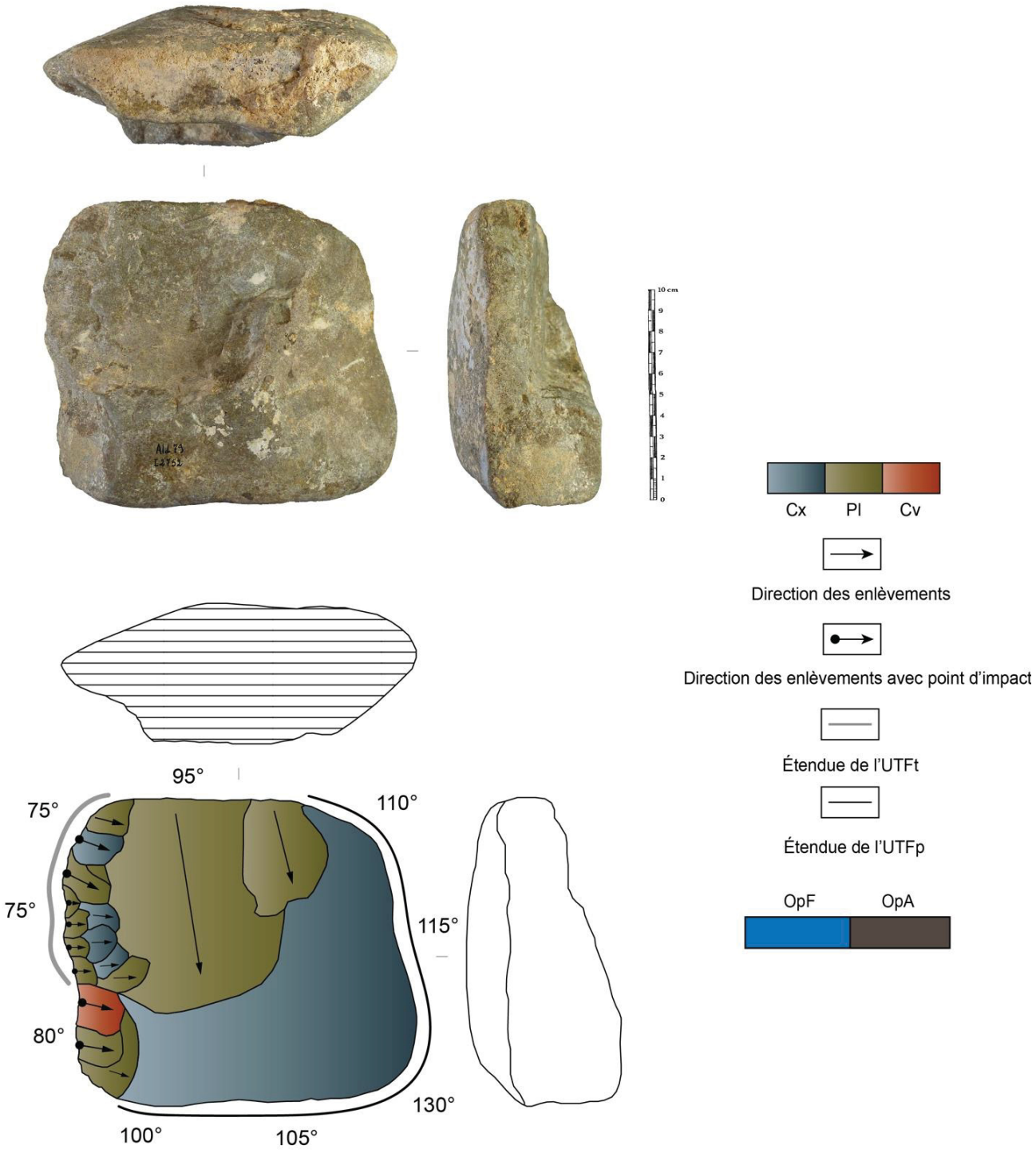


Figure 209. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2752 illustrant le technotype n°2 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=12)

Ce troisième technotype est celui qui regroupe le plus de pièces puisqu'il est composé de 12 outils à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique selon l'axe transversal (fig.210 et fig.211). Ces matrices à morphologie cubique/(sub)ovoïde proviennent exclusivement de galets en grès-

quartzite, en quartzite et en calcaire et présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 101 mm de longueur, 97 mm de largeur et 41 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 512 g. Ces pièces ont fait l'objet d'aménagements partiels uni ou bifaciaux affectant relativement peu la structure volumétrique du module originel. Ces séquences de façonnage sont unidirectionnelles à convergentes. Ainsi, ces matrices ne portent qu'une UTFt en position transversale, irrégulière en délinéation frontale et sinueuse en délinéation sagittale. L'opération technique d'affordance se matérialise par le maintien d'une base corticale convexe ou de méplats adjacents naturels, ces zones délimitent ce que l'on interprète comme l'UTF préhensible (fig.210). Les dièdres de coupe varient entre une morphologie biplan et plan-convexe avec un angle semi-abrupt généralement compris entre 65° et 80°. Par ailleurs, le point d'équilibre massique est principalement basal et à de rares occasions, latéro-basal. Enfin, quelques pièces montrent des « esquillements » sur leurs parties tranchantes que nous interprétons comme des macro-traces d'utilisation (en percussion lancée ?) (cf. fig.210).

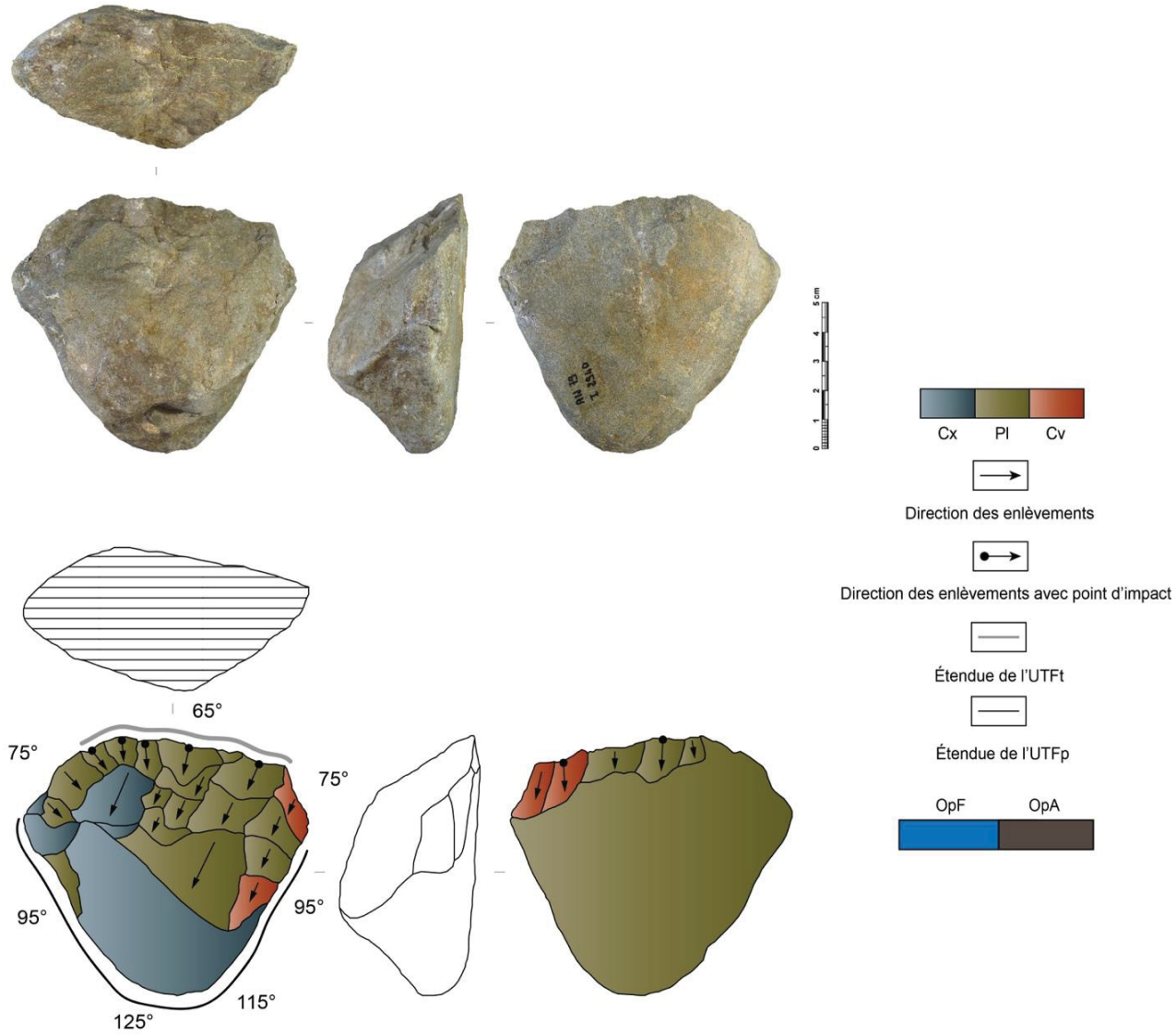


Figure 210. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2940 illustrant le technotype n°3 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

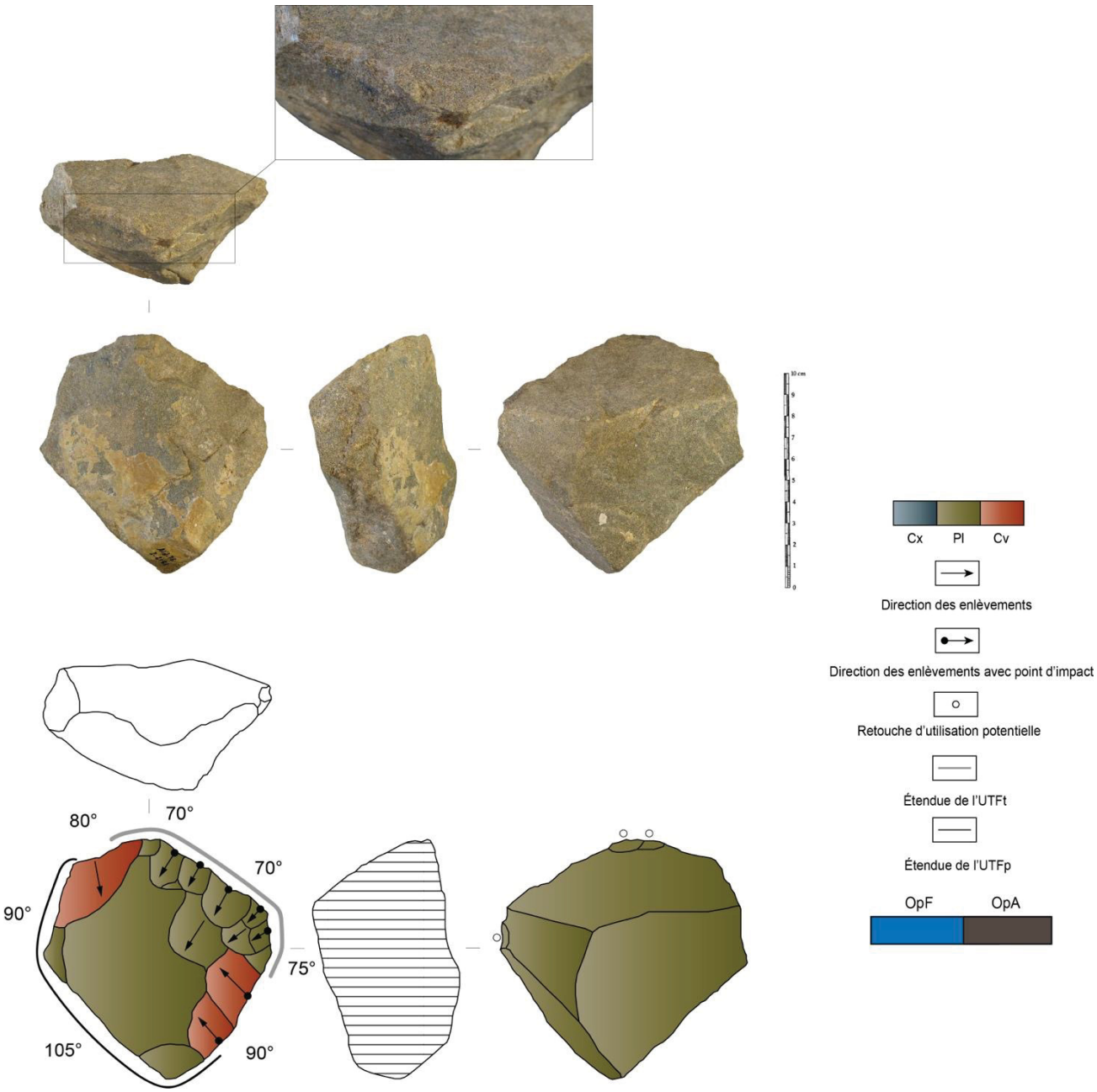


Figure 211. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2161 illustrant le technotype n°3 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°4 (n=3)

Ce quatrième technotype d'outil comprend uniquement trois pièces lithiques à tranchant latéral concave sur galet à structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal (fig.212). La matière première employée pour la production de ces outils est du grès-quartzite ou du quartzite prélevés sous forme de galets quadrangulaires. Les matrices sélectionnées possèdent les dimensions moyennes suivantes : 80 mm de longueur, 71 mm de largeur et 33 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 233 g. Il s'agit des supports les moins volumineux donc massifs de cet assemblage du

niveau I. De même, les opérations techniques d'affordance et de façonnage s'équilibrent. En effet, l'aménagement est uniquement unifacial et deux/trois séquences d'enlèvements courts et profonds permettent la création d'une concavité latérale matérialisant la partie active transformative. Par conséquent, l'UTFt est concave en délinéation frontale et courbe en délinéation sagittale. L'UTFp est matérialisée par un méplat/dos cortical et elle se positionne à l'opposée ou adjacente à l'UTFt. Les plans de coupe sont plan-concaves semi-abrupt et oscillent entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est central compte tenu de la structure symétrique/quadrangulaire de ces matrices d'outils.

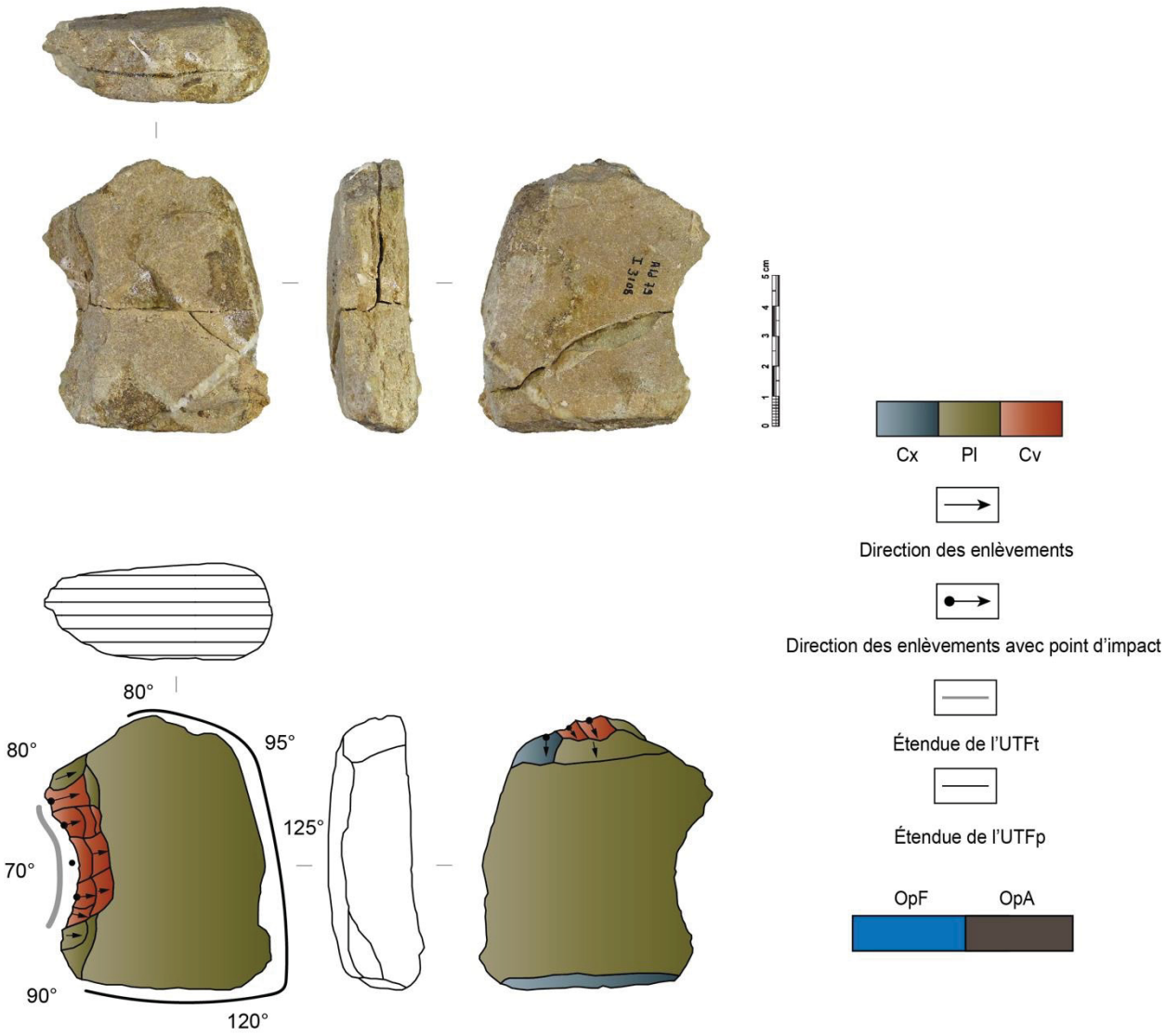


Figure 212. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.3108 illustrant le technotype n°4 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°5 (n=9)

Ce cinquième et dernier technotype est composé de neuf pièces à tranchant transversal sur galet ou grand éclat à structure volumétrique symétrique selon les axes transversal et longitudinal (fig.213 et fig.214). Les objets de ce groupe possèdent les caractéristiques volumétriques suivantes : 120 mm de longueur, 90 mm de largeur et 52 mm de largeur pour une masse moyenne de 782 g. Nous remarquons d'emblée que les matrices de ce technotype sont en moyenne nettement plus massives que celles des autres groupes d'outils. Ces pièces ont été produites principalement à partir de galets cubiques en quartzite et quelque fois en calcaire ou en grès-quartzite. Là-aussi, l'opération technique d'affordance est considérée comme moyenne puisqu'elle s'équilibre avec l'opération technique de façonnage qui se déroule suivant des séquences courtes d'enlèvements exclusivement unifaciaux. Le façonnage permet d'aménager une partie active en position distale opposée à une partie préhensée latérale et/basale souvent « encadrante » (fig.213 et fig.214). L'UTF transformative est convexe/irrégulière en vue frontale et linéaire/sinueuse en vue sagittale. Les plans de coupe sont plan-convexe semi-abrupt variant entre 65° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique semble se positionner dans les convexités/méplats corticaux centraux de ces matrices symétriques/(sub)quadrangulaires, si caractéristiques de cet « Aldènien » proposé par L. Barral et S. Simone (Lécolle, 1982).

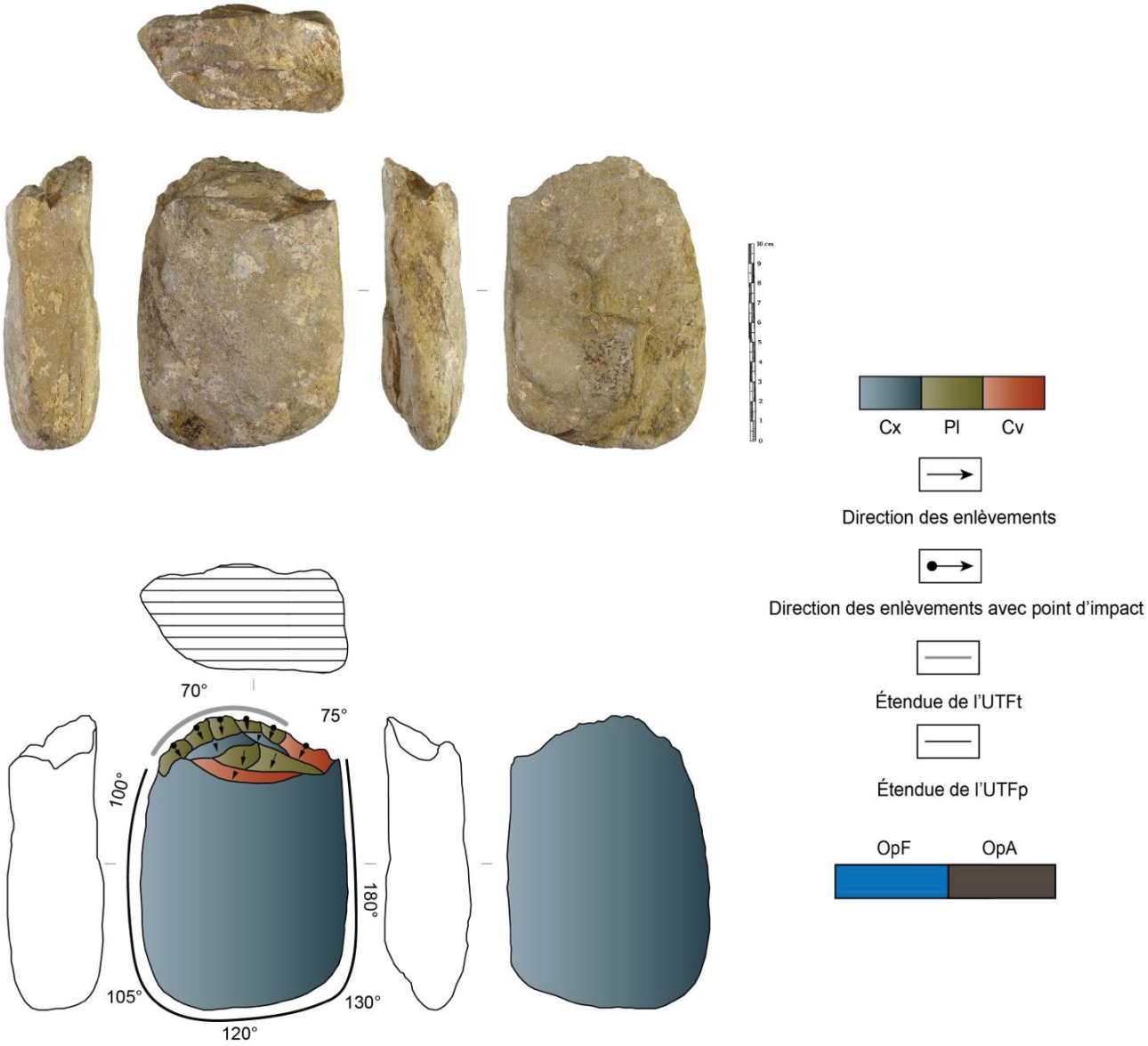


Figure 213. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.1668 illustrant le technotype n°5 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

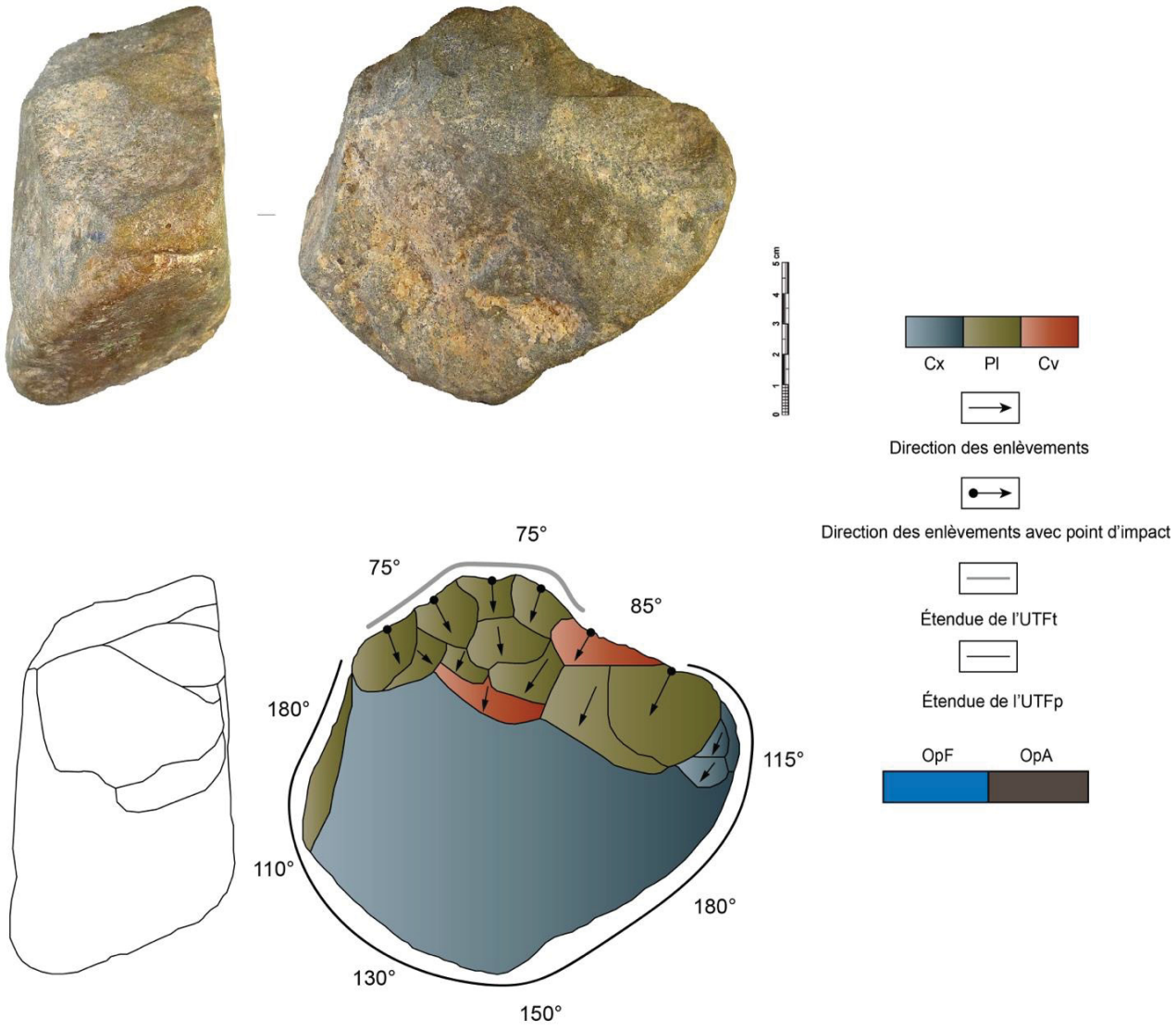


Figure 214. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.1787 illustrant le technotype n°5 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

14.10. Le niveau H

L'assemblage du niveau H attribué au stade isotopique 10 vient terminer notre analyse techno-structurale des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène. Comme nous allons le voir, cet assemblage est « équivalent » numériquement à ceux des niveaux L et J. À cet effet, nous poursuivrons cette description des résultats en suivant la même organisation analytique que précédemment. Puis, viendront les données issues de l'analyse technologique incluant la description des schémas opératoires de production identifiés principalement à travers les nucléus et les éclats ainsi que les technotypes d'outils que ce soit pour le petit outillage ou le macro-outillage.

Composition typo-technologique du niveau

Type	Quartzite	Quartz	Calcaires	Grès-Quartzite	Gneiss	Schiste	Silicite	**Total**
Éclats	1	1	5	1	-	-	4	12
Nucléus	-	2	2	-	-	-	2	6
Objets façonnés	1	2	1	4	-	1	-	9
Fragments de galet et débris	-	2	17	6	-	2	-	27
Galets testés/fracturés	1	-	-	5	1	-	-	7
Blocs et fragments de bloc	-	-	8	-	-	-	-	8
Manuports	2	3	2	-	-	-	-	7
Enclume	1	-	-	-	-	-	-	1
Total	6	10	35	16	1	3	6	**77**

Tableau 34. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières.

Ce dernier niveau regroupe peu de pièces comme les assemblages lithiques des niveaux L et J et là encore, on observe une majorité de fragments de galets/débris, les galets testés/fracturés ; ainsi que les blocs et fragments de bloc qui constituent plus de la moitié de cette série (n=42). Comme nous l'avons déjà évoqué, les fragments de galets/débris sont issus d'activités de taille (débitage/fracturation-ouverture de modules) et peuvent à ce titre être considérés comme des produits secondaires des schémas opératoires de production. Les galets testés/fracturés correspondent à des pièces témoignant d'un ou de quelques enlèvements pour lesquels il est difficile d'apprécier l'intentionnalité et donc les objectifs réels de production. L'assemblage de ce niveau H livre également plusieurs éclats (n=12) principalement en calcaire et en silicite ainsi qu'en quartzite, en quartz ou en grès-quartzite (tabl.34). Également rattachés à des schémas opératoires

de débitage, six nucléus sont présents relevant de trois matières premières différentes : le calcaire, le quartz et les silicites. De plus, notons la relative bonne représentation des objets façonnés documentés par neuf matrices confectionnées majoritairement en grès-quartzite ainsi qu'en quartz. Sept pièces ont également été sériées en « manuports » c'est-à-dire qu'elles se raccordent à des galets non modifiés, dépourvus de traces d'utilisation à l'œil nu ; mais qui ont, cependant, été rapportés intentionnellement dans la cavité (dépôt, sélection, ... ?). Enfin, un élément correspond à une enclume.

Données lithologiques et taphonomiques

La détermination des diverses classes de matières premières de cet assemblage s'est fondée comme nous l'avons détaillé *supra* sur des observations exclusivement macroscopiques soutenues à parts égales par les échantillons constituant la lithothèque du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco ainsi que sur des travaux antérieurs (Barral et Simone, 1972 ; Lécolle, 1982 ; Simone et al., 2002).
Dans ce cadre, les éléments constituant la série lithique de ce niveau H de la grotte d'Aldène s'insèrent dans la variabilité du panel lithologique décrit pour les niveaux inférieurs (L à I). Ainsi, nous retrouvons en tête, la famille des calcaires (à alvéolines, siliceux et dolomitique géorgien) qui sont collectés dans la grotte ou à proximité immédiate. Le grès-quartzite verdâtre et le quartz sont bien attestés dans ce niveau et proviennent également de l'environnement proche du site.
De même, les pièces en silicite, en quartzite et schiste sont présentes en faible proportion ; alors qu'un élément en gneiss a été identifié dans cette série comme dans celle du niveau I. Aucune matière première ne semble provenir d'une zone d'approvisionnement lointaine même si encore une fois, rappelons que les éléments en silicites sont pour certains très désilicifiés rendant une détermination, qui plus est macroscopique, délicate.
En outre, au niveau taphonomique, les pièces de cet assemblage sont relativement moins affectées par une patine que celles des autres niveaux. En effet, son intensité varie globalement d'un point de vue qualitatif, de faible à moyenne mais nous retrouvons des objets affectés par des plages de dépôts de calcite ou bien des zones concrétionnées. Cette combinaison de facteurs taphonomiques n'empêche pas une bonne lecture technologique de l'ensemble.

Données métriques

Cette section est dédiée à la présentation des caractéristiques métriques des pièces composant cette petite série lithique du niveau H (n=77). Au vu de la maigreur de l'effectif, nous ne pourrons pas développer ici une analyse statistique descriptive comme elle a pu être menée sur la plupart des assemblages précédemment. Ainsi comme pour la présentation de la série du niveau L, nous détaillerons tout de même par grandes catégories typo-technologiques cet assemblage afin de se donner la possibilité d'observer si des tendances dans la volumétrie des objets émergent. Par conséquent, cette partie est scindée suivant les paragraphes *infra* :

- Les éclats ;
- Les nucléus, galets testés/fracturés, manuports, enclume, les blocs et fragments de bloc ainsi que les fragments de galets/débris ;
- Les macro-outils (objets façonnés).

a) Les éclats :

Cette première catégorie regroupe un total de douze pièces. Leurs dimensions moyennes sont les suivantes : 41 mm de longueur, 39 mm de largeur et 15 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 27 g. La masse totale est de 318 grammes. Notons qu'aucune pièce ne se démarque volumétriquement de l'ensemble, qui est donc globalement homogène.

b) Les nucléus, galets testés/fracturés, manuports, enclume, blocs et fragments de bloc ainsi que les fragments de galets/débris :

Cette deuxième catégorie rassemble 56 objets soit environ 73% du total de l'assemblage. Les éléments de ce regroupement présentent une longueur moyenne de 88 mm, une largeur moyenne de 71 mm et une épaisseur moyenne de 40 mm. La masse totale des objets est de 18,038 kg soit une masse moyenne par objet d'environ 322 g. Comme nous avions pu le constater pour les pièces du niveau L, les nucléus, et galets testés/fracturés semblent naturellement partager des caractéristiques volumétriques communes puisque l'on n'observe aucune différenciation notable tandis que les manuports et l'enclume sont nettement plus « volumineux », comme en témoigne la masse moyenne de ces pièces (1205 g). De leur côté, les fragments de galets/débris et les fragments de blocs sont logiquement moins volumineux. Enfin, les blocs entiers ou fracturés exclusivement en calcaire dolomitique géorgien sont presque aussi massifs que les manuports et l'enclume avec une masse moyenne de 1146 g.

c) Les macro-outils (objets façonnés) :

Cette troisième et dernière catégorie rassemble un total de neuf pièces classées en macro-outils correspondant exclusivement à des objets façonnés comme nous le détaillerons par la suite. Ces artefacts possèdent les dimensions moyennes suivantes : 102 mm de longueur, 91 mm de largeur et 43 mm d'épaisseur. La masse totale est de 4524 grammes pour une masse moyenne par objet de 502 grammes. D'un point de vue volumétrique, ces caractéristiques sont assez similaires à celles des macro-outils de l'assemblage du niveau I.

14.11. Résultats de l'analyse technologique du niveau H

L'analyse technologique de cette dernière série du niveau H a été conduite en adoptant la même articulation que pour celle des niveaux précédents. Elle vise ainsi à documenter dans un premier temps, l'aspect productionnel de l'assemblage. Il s'agit de comprendre comment les produits ont été obtenus ; Cela à travers un certain nombre d'indicateurs comme : la sélection des matières premières, la nature du support, l'agencement des enlèvements sur les matrices ; ainsi que de la répartition et la morphologie des surfaces naturelles. Dans un second temps et de façon imbriquée, nous discuterons des conséquences structurelles de la phase de production qui sont renseignées par l'analyse de la « boîte à outils » du gisement. Cela vise à proposer la construction d'une nouvelle typologie de l'outillage à travers le regroupement de pièces par groupes de structures volumétriques pour les macro-outils et suivant l'agencement des types de parties actives et de leurs caractéristiques pour l'outillage léger.

Les schémas opératoires de production

L'étude de la série du niveau H débute par la description des schémas opératoires de production. Ceux-ci sont renseignés à partir de trois types d'objets principaux : les nucléus, les éclats et les objets façonnés. La totalité de ces catégories regroupe un total de 27 artefacts soit environ 35% de l'ensemble de la série. En premier lieu, nous détaillerons les méthodes et modalités de débitage à travers les six nucléus et les douze éclats identifiés. Puis, en second lieu, nous décrirons les schémas opératoires de façonnage via l'analyse des objets façonnés. Dans ce cadre, cette phase analytique dite productionnelle s'ancre dans la reconstitution des intentions et des gestes techniques par l'intermédiaire de l'usage de la notion de schéma conceptuel et la réalisation de schémas diacritiques des pièces lithiques.

a) Les nucléus (n=6) :

La série du niveau H livre uniquement six matrices productionnelles. Ces nucléus sont issus de modules en silicite, en quartz et en calcaire dont la plupart provenant des alluvions de la Cesse. Les matrices productionnelles ont des morphologies (sub)ovoïdes ou cubiques ainsi que des surfaces de plan de frappe non corticales et pour deux pièces, mixtes et/ou corticales. L'opération technique d'affordance semble occuper une place moins importante pour les nucléus de cet assemblage même si la collecte de modules principalement (sub)ovoïdes impacte nécessairement le choix et le déroulement du schéma opératoire comme nous le développerons *infra*. De même, les sections des matrices sont globalement sécantes et l'observation de certains stigmates de taille indiquent l'exclusivité d'une percussion directe à la pierre dure.
Parmi l'ensemble de ces matrices, une seule conception de débitage est identifiée dans ce niveau (fig.216) :

- Exploitation des matrices suivant des enlèvements centripètes récurrents avec une hiérarchisation des surfaces de plan de frappe et de débitage.

Au sein de cette conception, l'effectif réduit de ce type d'artefact ne permet pas de constater une variabilité, que ce soit dans l'organisation des enlèvements ou bien dans les modalités du débitage. Par conséquent, l'exploitation des nucléus s'est effectuée suivant l'unique schéma opératoire de production suivant :

- Matrices à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisées (SOp 3).

▪ Schéma opératoire de production 3 (n=6)

Les six nucléus de ce niveau associés au même schéma opératoire ont été réalisés principalement à partir de galets et d'un module indéterminé présentant des morphologies cubiques ou (sub)ovoïdes. Leurs caractéristiques volumétriques moyennes sont les suivantes : 80 mm de longueur, 75 mm de largeur et 45 mm d'épaisseur pour une masse de 423 g. Ces matrices productionnelles livrent en moyenne 9 éclats visibles à bords ovalaires, divergents ou irréguliers. Les surfaces de plan de frappe et de débitage sont ici hiérarchisées et le plan de frappe localisé sur les périphéries du nucléus est le plus souvent entretenu comme en témoigne l'exemple sélectionné (fig.215). Cependant, aucune préparation (facettage) de la plateforme n'est attestée comme nous pourrions l'observer sur des matrices liées au phénomène technique Levallois. Enfin, d'après l'ensemble des stigmates de taille

présents sur les nucléus, la technique employée semble être celle de la percussion directe à la pierre dure.

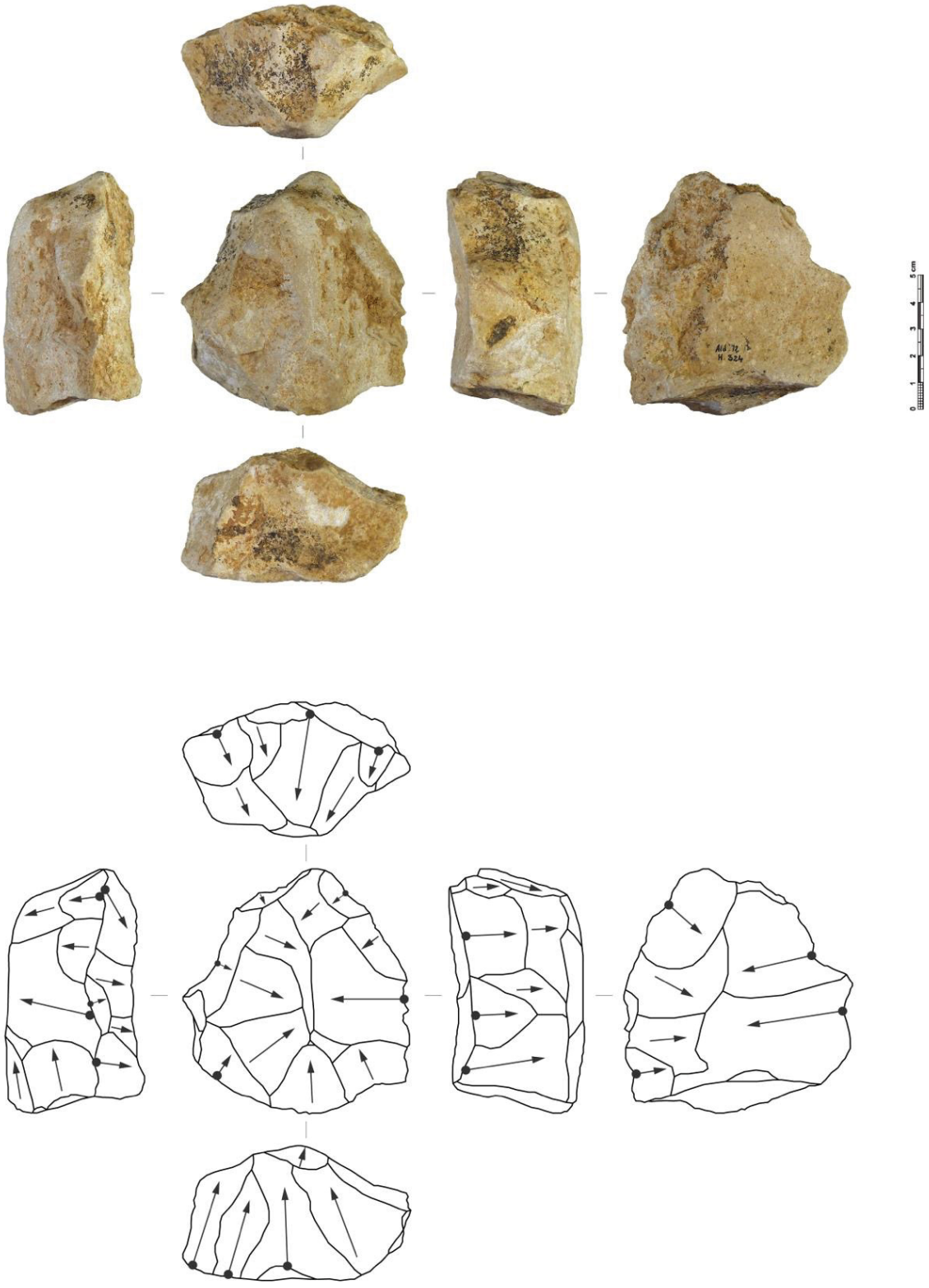


Figure 215. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald H.324 illustrant la présence du SOp 3 au sein de l'assemblage du niveau H de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

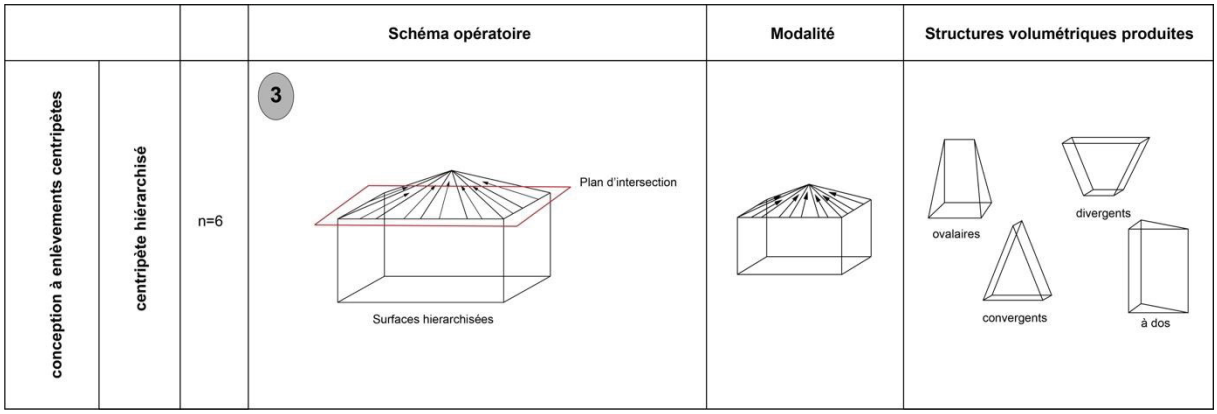


Figure 216. Schéma synoptique de l'unique conception de débitage centripète de l'assemblage du niveau H de l'Aldène.

b) Les éclats (n=12) :

Les éclats du niveau H de la grotte d'Aldène sont représentés par un ensemble de 12 pièces et aucun grand éclat (longueur >10 cm) n'est attesté. Ces produits sont issus majoritairement de modules indéterminés ainsi que de galets en silicites, en calcaires et parfois en grès-quartzite, en quartz ou en quartzite. D'un point de vue dimensionnel, nous avons souligné précédemment l'homogénéité de cet ensemble d'éclats. Ces derniers possèdent des talons non corticaux (n=8), corticaux (n=3) ou absent (n=1) et un angle compris entre 105° et 130° avec la surface d'éclatement. Les bords sont quant à eux assez diversifiés malgré le faible effectif étudié (tabl.35) et le léger décalage avec les produits du SOp 3 est probablement à mettre au compte d'un intense tri taphonomique (et d'une forte résidualisation) de l'assemblage de ce niveau. Enfin, l'identification des catégories techniques d'éclats (tabl.36) nous informe que les produits du débitage de ce niveau sont principalement semi-corticaux et parfois sans cortex, d'entame ou débordant et donc qu'il s'agit surtout d'éclats de deuxième génération dans la séquence de débitage.

Morphologie des bords	**Total**
Parallèles	2
Irréguliers	2
Déjetés	1
Divergents	3
Ovalaires	2
Convergents	2
Total	**12**

Tableau 35. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces.

Catégories techniques	**Total**
Éclats d'entame	1
Éclats semi-corticaux	8
Éclats sans cortex	2
Éclats débordants sur une surface de débitage antérieure	1
Total	**12**

Tableau 36. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces.

Figure 217. Photographies de deux différents morpho-types d'éclats du niveau H de l'Aldène - l'échelle mesure 5 cm.

c) Les macro-outils (n=9) :

Le macro-outillage du niveau H de l'Aldène est relativement bien représenté en rapport avec les autres catégories typo-technologiques. En effet, celui-ci est constitué de neuf objets façonnés tous provenant de galets en grès-quartzite, en quartz ou en schiste métamorphisé à morphologie cubique ou (sub)ovoïde. Ces matrices sont aménagées suivant trois schémas opératoires de façonnage distincts (fig.218) : bifacial partiel (n=4), unifacial partiel (n=3) et unifacial convergent (n =2). Aucune matrice mixte n'a été repérée dans cet assemblage. Comme effectué depuis le début de l'analyse, nous qualifions lorsque cela est possible, l'impact qualitatif de l'affordance comme une opération technique à part entière. Au sein de cette série, elle est plutôt jugée moyenne puisqu'elle s'équilibre avec les transformations volumétriques induites par les schémas opératoires de façonnage. Cependant, deux pièces présentent une part de l'affordance assez forte puisqu'elle matérialise la quasi-entièreté de la matrice-outil.

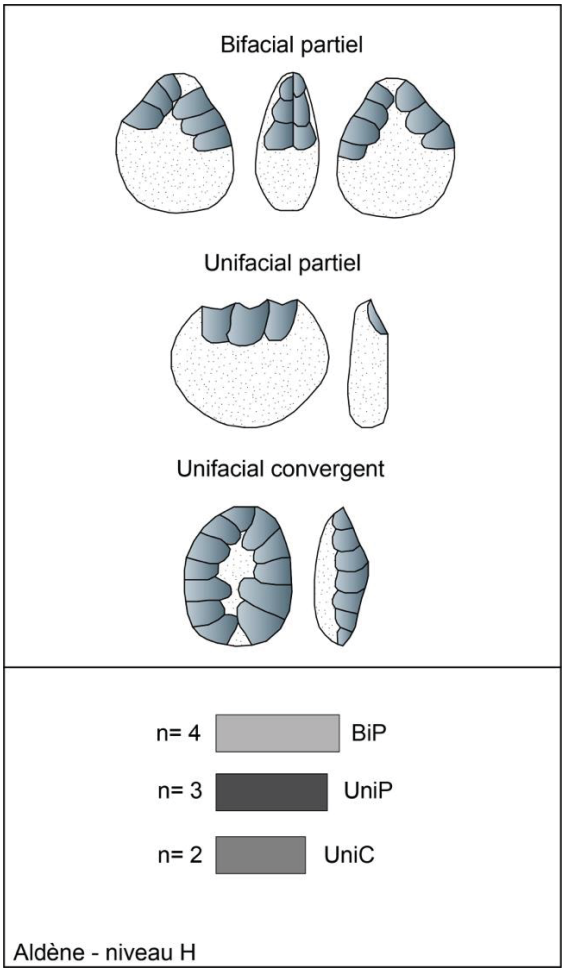


Figure 218. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du niveau H de l'Aldène.

Les intentions structurelles

À présent dans la continuité de l'analyse productionnelle, nous allons détailler ci-après les intentions structurelles matérialisées dans ce niveau principalement par le macro-outillage. En effet, dans cette série le débitage est finalement peu représenté puisqu'il se manifeste uniquement à travers six nucléus appartenant au même SOp centripète hiérarchisé (n°3) ainsi que par 12 éclats aux morphologies des bords très variables. Aucune normalisation des produits n'est perceptible si ce n'est par l'intermédiaire de ces matrices centripètes hiérarchisées pourvoyeuses d'éclats à bords ovalaires, divergents, irréguliers et parfois (sub)parallèles à dos. Parmi l'ensemble des éclats, aucun n'a été retouché et ne semble être instrumenté. Dans sa composition, la « boîte à outils » du niveau H de l'Aldène renvoie à un outillage « lourd ».
Ces macro-outils sont produits comme nous l'avons vu *supra* par l'application de trois schémas opératoires de façonnage différents représentés par neuf matrices sur galets en roches grenues/tenaces (grès-quartzite entre autres).
L'analyse morphologique et structurale a permis de mettre en évidence la présence de trois structures volumétriques que nous détaillerons par la suite (fig.219). Contrairement à certains des assemblages précédents, ces structures volumétriques portent en chacune d'elles un unique technotype d'outil représentant alors, un agencement singulier de parties actives articulé autour du

couple UTFt/UTFp. Dans ce cadre, l'opération technique d'affordance est surtout marquée par la collecte de matrices possédant des « singularités morphométriques » telles que des convexités périphériques et/ou centrales adjacentes à des planéités ainsi que des galets naturellement quadrangulaires comme c'est le cas à l'Aldène. Précisons également que l'affordance est nettement moins perceptible dans le schéma opératoire de débitage identifié. Enfin, cette « affordance » est représentée de façon récurrente pour les objets façonnés par la présence d'une base corticale/convexe ou d'un méplat/dos latéral ou mésio-proximal.

Les macro-outils :

Le macro-outillage de l'assemblage du niveau H est composé de 9 objets issus de 3 schémas opératoires de façonnage. La majorité de ces matrices a été produit à partir de galets en grès-quartzite ou en quartz. Trois structures volumétriques principales ont été identifiées (asymétrique longitudinale ; asymétrique transversale ; symétrique transversale et longitudinale) ; ainsi que trois technotypes constitués autour de l'agencement systémique du couple UTFt/UTFp (fig.219) :

- Technotype n°1 : outil uni ou bifacial à tranchant mésio-distal sur galet à structure asymétrique longitudinale
- Technotype n°2 : outil uni ou bifacial à transversal latéral sur galet à structure asymétrique transversale
- Technotype n°3 : outil unifacial à tranchant transversal sur galet à structure symétrique selon les axes longitudinal et transverse

Ci-dessous nous poursuivrons la description des groupes d'outils en les illustrant d'au moins un exemple représentatif.

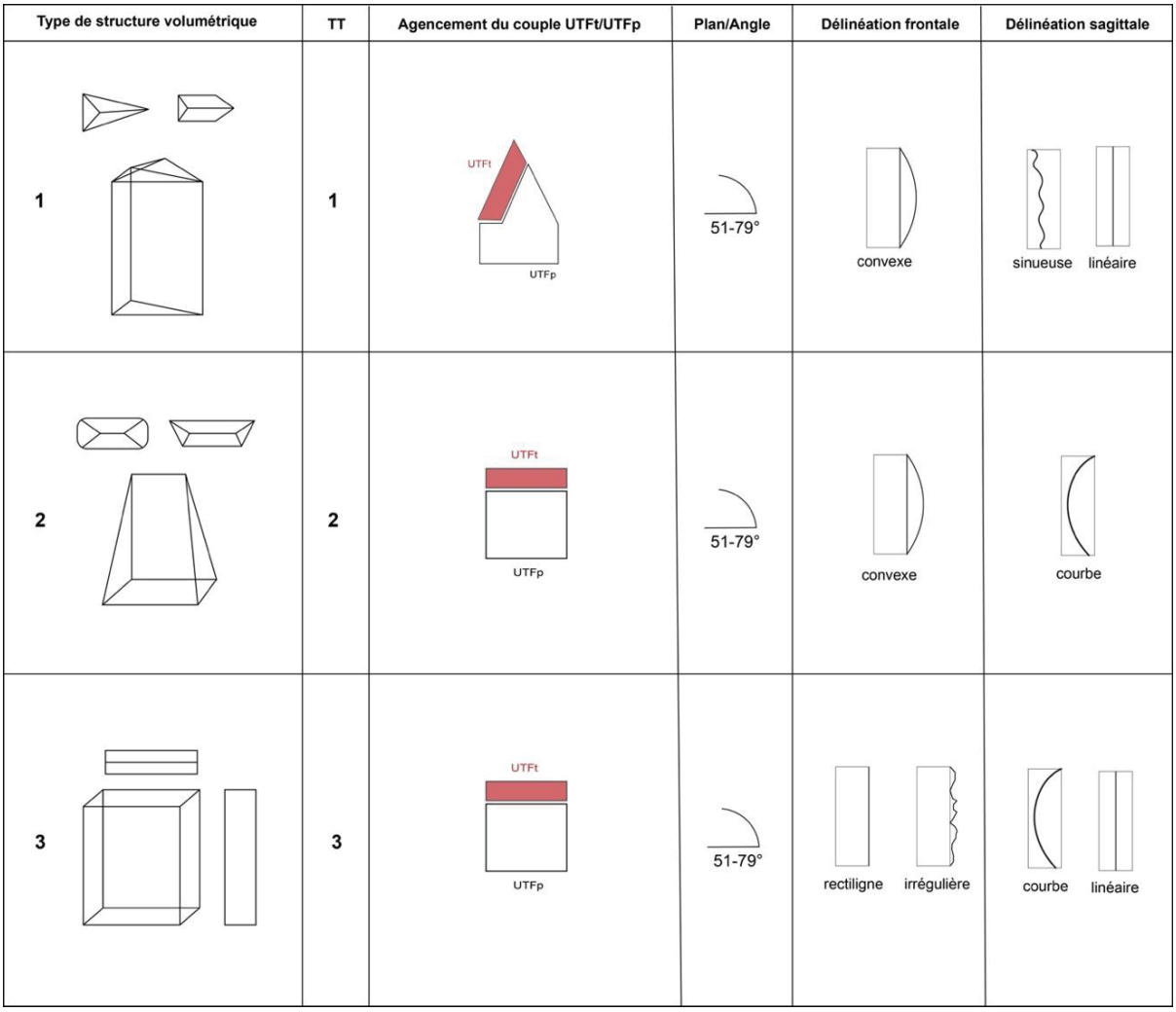


Figure 219. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du niveau H de la grotte d'Aldène.

Technotype n°1 (n=3)

Ce premier technotype des macro-outils du niveau H est composé de trois pièces (sub)ovoïdes à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant bord-pointe (fig.220). L'ensemble de ces outils provient de galets en grès-quartzite verdâtre collectés dans les alluvions de la Cesse. L'opération technique d'affordance est ici moyenne à forte puisque le dos/base cortical (bord droit) constitue l'élément structurant principal et le reste du volume est aménagé pour mettre en place l'UTF transformative. À ce titre, la partie active est façonnée suivant des séquences d'enlèvements bifaciaux/alternes de mise à façon et aucune phase de retouche nette ne peut être décrite. Deux petits enlèvements semblent être des enlèvements d'utilisation.

Au niveau volumétrique, les matrices de ce technotype présentent les dimensions moyennes suivantes : 113 mm de longueur, 93 mm de largeur et 43 mm d'épaisseur pour une masse moyenne de 438 g.

L'agencement systémique sur cette structure asymétrique selon l'axe longitudinal est assez « transparent » puisque l'UTF transformative en partie mésio-distale s'oppose à une UTF préhensible corticale/naturelle formée par une convexité/protubérance naturelle. La partie

transformative se matérialise sous la forme d'un tranchant convexe en délinéation frontale et sinueux/linéaire en délinéation sagittale. Le plan de coupe des outils de ce groupe est plan-convexe semi-abrupt et varie entre 70° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique est latéro-basal puisqu'il se trouve au niveau de la zone dos/base corticale.

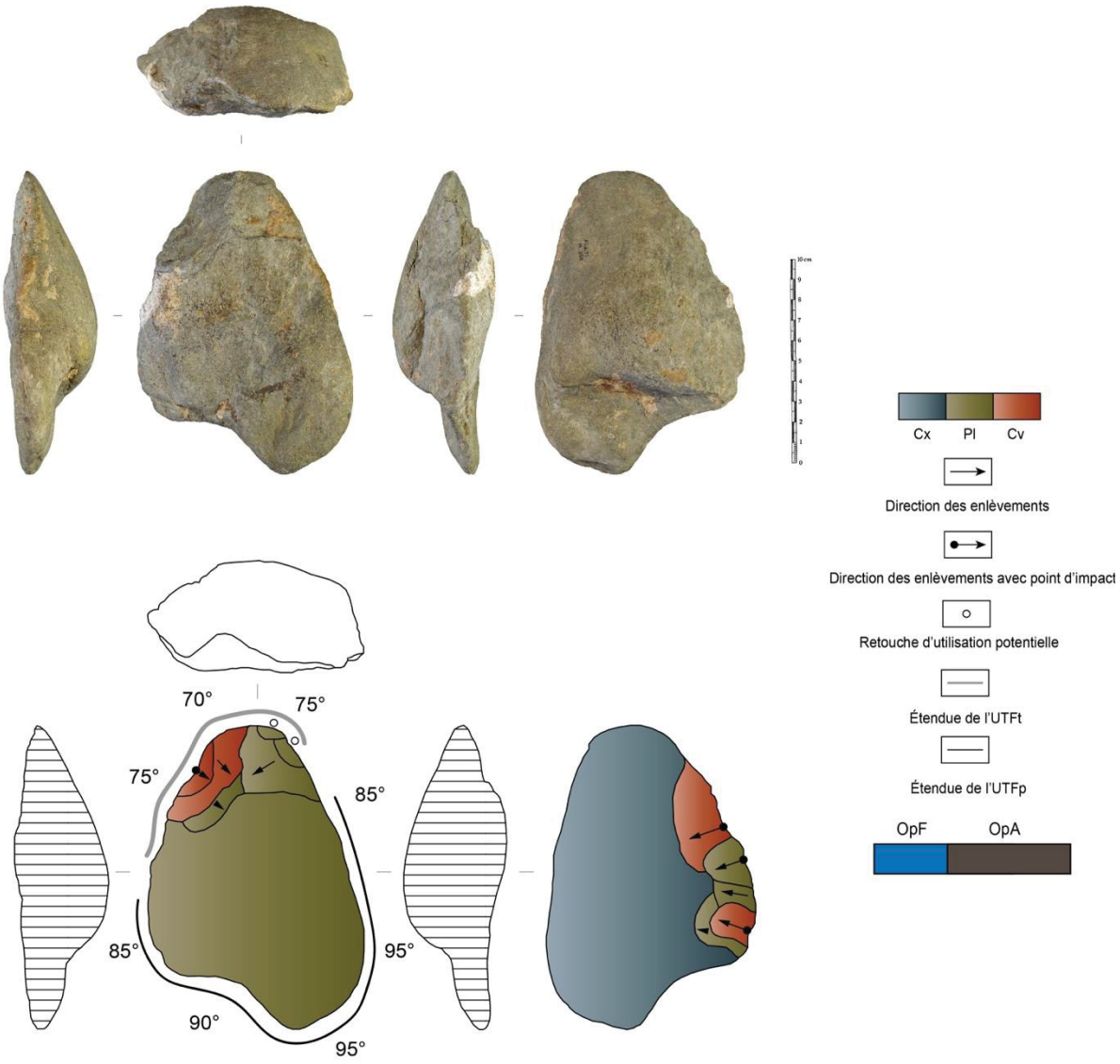


Figure 220. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald H.255 illustrant le technotype n°1 du niveau H de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°2 (n=2)

Ce deuxième technotype rassemble uniquement deux pièces à tranchant transversal sur galet à structure asymétrique transversale (fig.221). Les matrices de ces outils correspondent à des galets (sub)ovoïdes en grès-quartzite aménagés bifacialement partiellement. Elles présentent les caractéristiques volumétriques suivantes : 89 mm de longueur, 97 mm de largeur et 45 mm d'épaisseur pour une masse de 481 g. L'opération technique d'affordance est jugée moyenne

puisqu'elle s'équilibre entre les opérations de façonnage et la création de la partie transformative en position distale suivant des enlèvements (sub)parallèles unifaciaux. L'affordance est également clairement représentée par les convexités basales et latérales inférées comme l'UTF préhensible. Ainsi, l'UTFt transversale est convexe en vue frontale et courbe en vue sagittale. Le dièdre de coupe est quant à lui, plan-convexe semi-abrupt oscillant entre 65° et 75°. Enfin, le point d'équilibre massique est basal matérialisé par la forte convexité proximale.

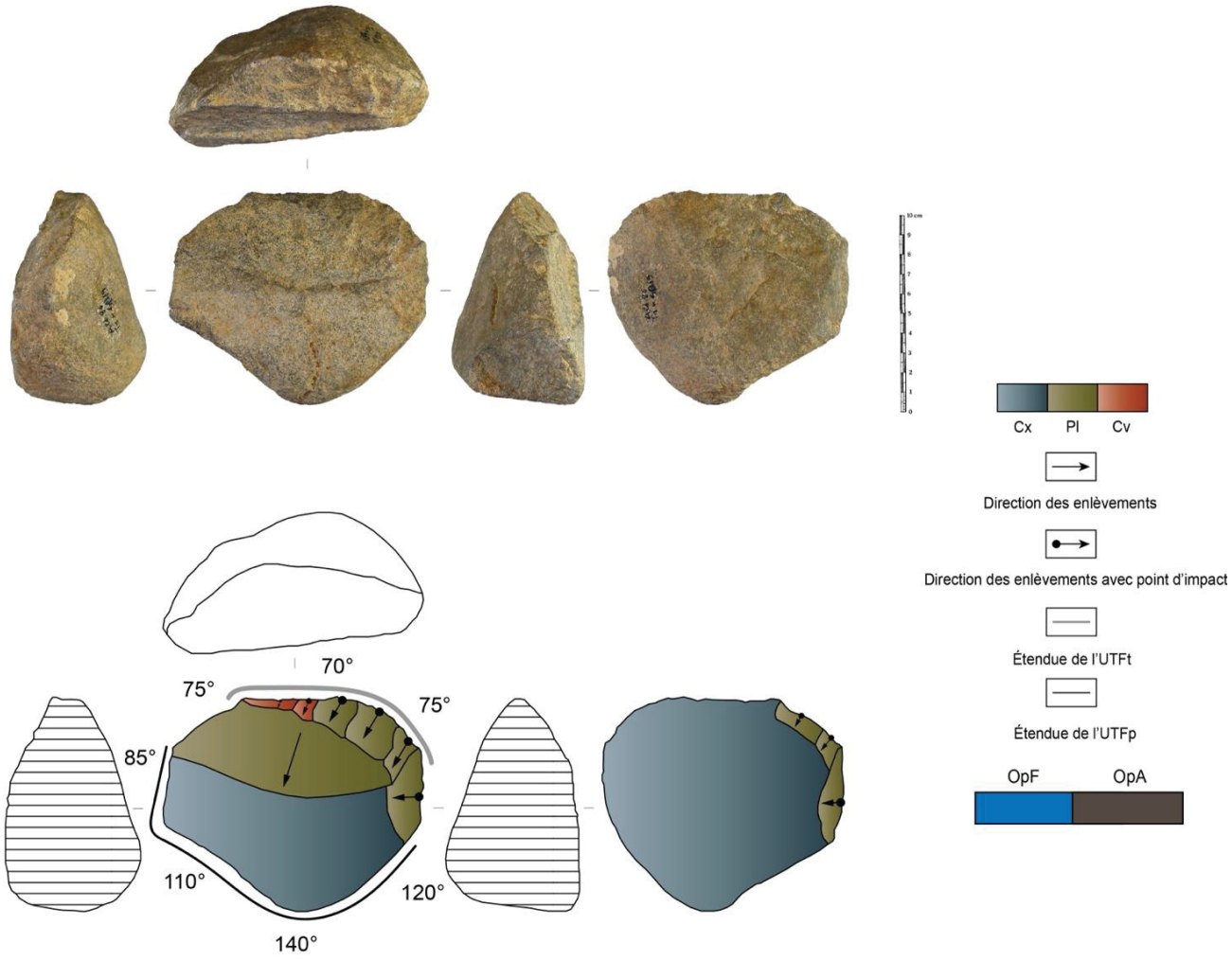


Figure 221. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald H.4919 illustrant le technotype n°2 du niveau H de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Technotype n°3 (n=4)

Ce troisième et dernier technotype se compose de seulement quatre pièces à tranchant transversal sur galet à structure volumétrique symétrique selon les axes transversal et longitudinal (fig.222). Les matrices de ce regroupement possèdent les caractéristiques volumétriques suivantes : 101 mm de longueur, 86 mm de largeur et 42 mm de largeur pour une masse moyenne de 562 g. Les outils de ce technotype sont légèrement plus massives que celles des autres groupes d'outils. Elles ont été produites exclusivement à partir de galets cubiques en grès-quartzite et quelque fois en quartz. L'opération technique d'affordance est « moyenne » puisqu'elle s'équilibre là-aussi par l'opération

technique de façonnage qui se déroule suivant des séquences courtes d'enlèvements exclusivement unifaciaux.

Le façonnage permet d'aménager une partie active en position distale opposée à une partie préhensée latérale et/basale souvent « encadrante » matérialisée par de larges méplats (fig.222). L'UTF transformative est rectiligne/irrégulière en délinéation frontale et linéaire/courbe en délinéation sagittale. Les plans de coupe sont plan-convexes semi-abrupts variant entre 70° et 80°. Enfin, le point d'équilibre massique semble se situer au centre des matrices-galets compte tenu de leur symétrie. Cette configuration est très proche de celles des outils du technotype n°5 du niveau I.

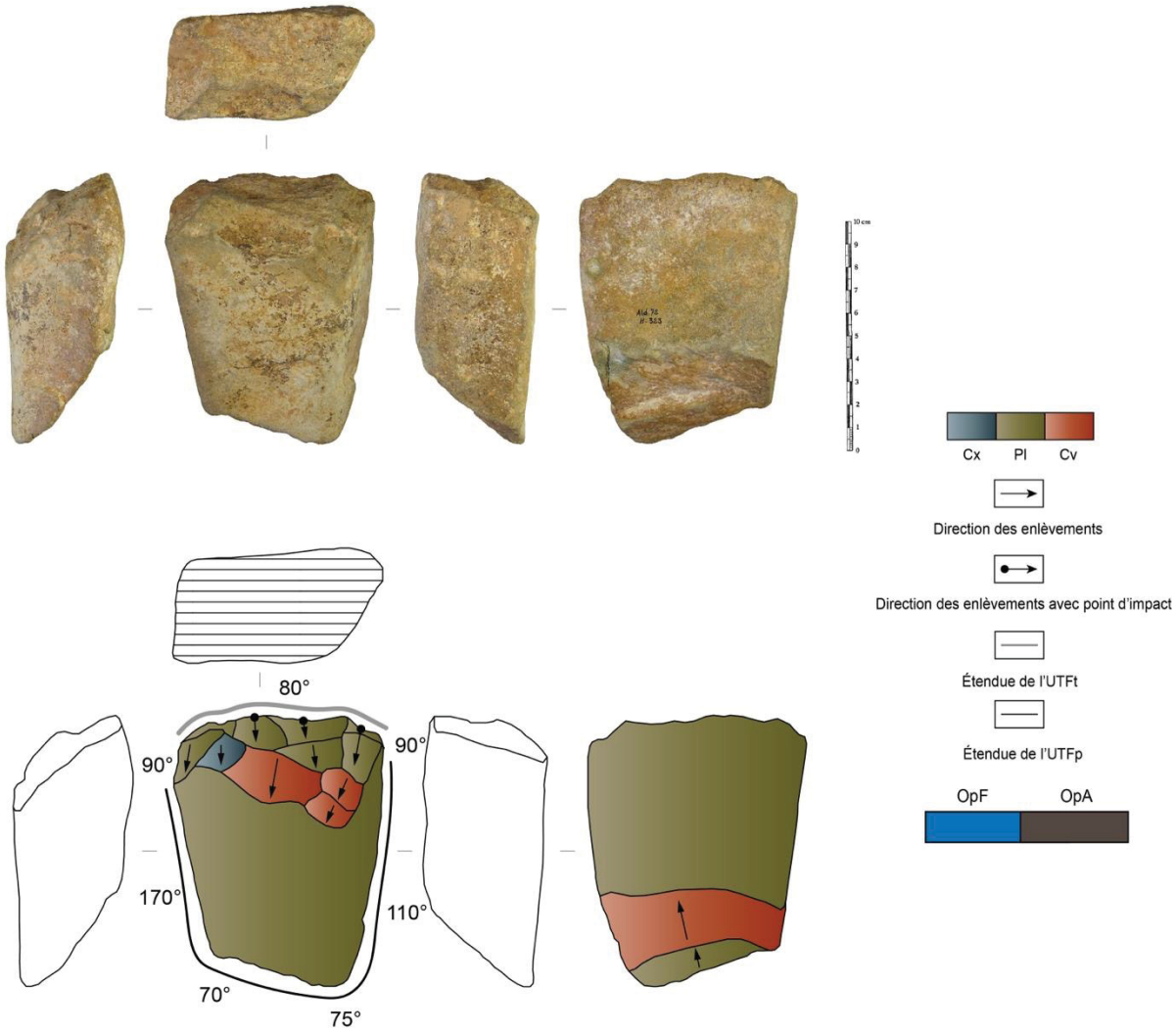


Figure 222. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald H.323 illustrant le technotype n°3 du niveau H de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert).

Synthèse des caractéristiques techniques et structurelles des assemblages de la façade méditerranéenne

L'étude des assemblages lithiques de la façade méditerranéenne a porté sur 8 séries lithiques au total (La Llabanère, Le Jas, Le Moulin à soufre, Aldène niveaux L, K, J, I et H) aux effectifs très divers et totalisant 2457 objets lithiques. Sur cette base, nous détaillerons ci-après les schémas opératoires de productions identifiés et formalisés, ainsi que les contours de la diversité des objectifs volumétriques et structurels (fig.224).

En premier lieu, l'étude des matières premières de ces sites a montré qu'elles se scindaient en deux spectres lithologiques différents conformément au sous-espace géographique considéré : le Bassin du Roussillon ou gorges de la Cesse/plateaux du Minervois.

D'un côté, les localités du Bassin du Roussillon présentent un cortège pétrographique largement dominé par un quartz saccharoïde blanc/beige à gris/bleu avec petits cristaux translucides accompagné d'un quartzite verdâtre à brun ainsi que de quelques éléments anecdotiques en jaspe brun/rouge lie-de-vin, en grès ou en silicites. La quasi-totalité de ces matériaux provient de l'environnement proche/immédiat des sites comme on peut les trouver actuellement *in situ* dans les nappes alluviales de la Têt sous la forme de galets. Si le jaspe rouge/brun lie-de-vin se retrouve parfois dans certaines nappes alluviales de la Têt, car il est issu de formations paléozoïques localisées aux environs de la commune de Villefranche-de-Conflent (Pyrénées-Orientales). On le retrouve alors sous la forme de blocs roulés dans les nappes les plus hautes et sous la forme de plus petits modules (sub)ovoïdes dans les nappes moyennes. La provenance des silicites est quant à elle plus difficile à évaluer compte tenu de l'état taphonomique des artefacts et d'une étude pétrographique ciblée.

De l'autre côté, les niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène (L, K, J, I et H) affichent un cortège pétrographique dominé par les calcaires (à alvéolines, dolomitique et siliceux) et par un grès-quartzite verdâtre parfois nommé de « microquartzite » (Lécolle, 1982), prélevés à proximité de la cavité ainsi que dans les alluvions de la paléo-Cesse. Précisons d'emblée que ce matériau est issu de la formation de Marcory (op. cit.) qui est observable en milieu naturel sous la forme de « pseudos-galets » (sub)quadrangulaires (Lécolle, 1982). Le quartz est également bien représenté et il est collecté sous forme de galets dans les alluvions de la Cesse en contrebas de la grotte ainsi que sous un forme filonienne (*i.e.* quadrangulaire).

Cette triade lithologique (calcaire, grès-quartzite et quartz) est complétée par une plus grande diversité de matières premières que pour les sites du Bassin du Roussillon. En effet, dans les niveaux inférieurs d'Aldène, nous avons également observé des éléments en quartzite beige/verdâtre (formations de Marcory ou de Barroubio), dans un schiste métamorphisé vert foncé, en silicites ainsi qu'en gneiss. À ce titre, les silicites sont assez bien représentées dans le niveau I, cependant les états d'altération poussés (forte désilicification) rendent très difficile une identification précise de leur provenance. Nous pouvons uniquement souligner que ces matériaux proviennent de modules anguleux (type plaquette/bloc) et que l'environnement local, c'est-à-dire dans un rayon compris entre 5 et 10 km de l'Aldène livre plusieurs gîtes dont voici les principaux connus à ce jour : les plateaux de Fauzan ou de Ventenac en position primaire sous la forme de

plaquettes ou de blocs ; le Plô de Sicard ; les calcaires lacustres de Montolieu ; ou encore dans les conglomérats du Bartonien de Agel-Aigne situés à moins de 10 km du gisement. Les assemblages du Roussillon ne présentent pas de grandes différences de panel lithologiques tandis que ceux de la grotte d'Aldène peuvent être « divisés » en deux profils : les niveaux L, J et H pour lesquels, les calcaires et le grès-quartzite sont dominants ; les niveaux K et I pour lesquels, le grès-quartzite et les quartz sont nettement majoritaires. Ces différences sont intéressantes à souligner mais il faut alors les remettre en perspective puisque ces niveaux présentent des effectifs très variables. Le premier groupe rassemble les niveaux les plus faibles numériquement (n=32 ; n=23 et n=77) tandis que le second regroupe les plus gros échantillons (n=1280 et n=155). Ce contraste lithologique est peut-être à mettre sur le compte de ces représentations fortement inégales. Nous rediscuterons de ces aspects par la suite.

En second lieu, ces matières premières témoignent d'un traitement techno-économique différencié bien plus perceptible dans les assemblages d'Aldène que dans ceux des terrasses de la Têt. En effet, les sicilites (silex et jaspe) sont exclusivement collectées pour le débitage d'éclat-support dont certains retouchés en petits outils et suivant un schéma opératoire alternant *sensu lato* (n°6) documenté dans les assemblages de la Llabanère et dans ceux des niveaux K et I de l'Aldène (fig.224). Le reste des assemblages est composé de matériaux tenaces (grès-quartzites, quartzite, quartz) ainsi que de modules en calcaires. Ces matières premières sont à la fois mobilisées pour du débitage et du façonnage puisqu'elles fournissent des petits outils et la totalité des macro-outils. Les matrices exploitées ont des morphologies principalement cubiques, (sub)ovoïdes et à de rares occasions oblongues qui possèdent naturellement des éléments structurants fortement récurrents comme des méplats adjacents à des convexités ou à d'autres méplats s'intégrant lors de l'opération technique d'affordance à des schémas opératoires de débitage ou de façonnage.

La phase de production se déroule suivant des schémas opératoires de débitage et de façonnage qui attestent plus ou moins fortement d'opérations techniques d'affordance. Celle-ci a été comme nous avons pu l'évoquer, renseignée lors de l'analyse des matrices productionnelles (nucléus) ainsi que lors de l'analyse des macro-outils. Elle est perceptible à travers le maintien de portions naturelles composant des surfaces de plan de frappe (non préparation de la plupart des plans de frappe des matrices des SOp 1 et 2) sur les nucléus ainsi que dans la construction des macro-outils, qui dans la majorité, sont relativement peu modifiés. En outre, le débitage comme pour les assemblages du Bassin garonnais est largement prédominant comme en témoignent les 695 nucléus ou fragments de nucléus étudiés. En complément, les nombreux éclats nous permettent de décrire les divers schémas opératoires (SOp) de débitage de ces assemblages de la façade méditerranéenne (fig.223). Ceux-ci sont fortement articulés autour de deux conceptions de productions principales comme nous avons pu le voir pour l'axe garonnais :
1) une **conception à enlèvements parallèles récurrents** (SOp 1 et 2) ;
2) une **conception à enlèvements centripètes** (SOp 3 et 4).

Ces deux systèmes représentent 95% de la totalité des matrices productionnelles (n=658). Hormis ces quatre schémas opératoires, une **conception à enlèvements alternants** (SOp 6) a été observée pour les assemblages de la Llabanère et des niveaux K et I de la grotte d'Aldène. Ce SOp n'est quasiment représenté que par des nucléus en silicites provenant de modules plutôt cubiques. Au niveau de la « répartition » des différents schémas opératoires de débitage à l'échelle de cet espace

géographique, les sites du Bassin du Roussillon livrent principalement des nucléus à enlèvements parallèles (uni ou bipolaires) ou à enlèvements centripètes. La Llabanère se distingue par la présence des SOp 4 et SOp 6 respectivement à enlèvements centripètes non hiérarchisé et à enlèvements alternants. Les niveaux d'Aldène ont des « profils productionnels » différents liés certainement aux fortes disparités d'effectifs. Néanmoins, nous retrouvons là-aussi des SOp similaires systématiquement dominés par les systèmes à enlèvements parallèles ou à enlèvements centripètes. Précisons aussi que les techniques de taille employées sont aussi globalement fonction du SOp considéré, puisque les SOp 1 et 2 se déroulent principalement suivant une percussion bipolaire sur enclume alors que les SOp 3 et 4 sont conduits sur la base d'une percussion directe à main levée à la pierre dure.

Ces différents SOp ont généré une diversité de produits dont certains assez normés (éclats à bords (sub)parallèles, en « quartier d'orange », à bords ovalaires, etc) et d'autres portant une phase de retouche. De la même façon que pour le Bassin garonnais, nous avons retenu comme outils, uniquement les pièces clairement retouchées. Ce petit outillage alimente la boîte à outils de plusieurs séries de la façade méditerranéenne (Llabanère, Moulin à soufre, Jas, niveaux L, K et I d'Aldène) en rassemblant un total de 110 artefacts regroupés au sein de 13 technotypes d'outils. Deux assemblages en constituent la majorité : le niveau I de l'Aldène et la Llabanère (fig.224). À présent, le façonnage comme pour les assemblages du Bassin garonnais est nettement moins représenté que le débitage (n=74). Il se manifeste à travers plusieurs schémas opératoires qui indiquent une prédominance nette d'un façonnage unifacial partiel ainsi que bifacial partiel pour certaines séries (Llabanère, Aldène K et Aldène H). Seuls les assemblages des niveaux I et H de l'Aldène possèdent des matrices aménagés suivant un schéma unifacial convergent assez « couvrant » mais ne rentrant pas dans la définition typologique classique des « unifaces ». Ces matrices se rapportent soit à des galets aménagés soit à des galets à enlèvements bifaciaux et parfois à des pièces bifaciales-supports d'outils (*sensu* Nicoud, 2013).

Dans ce cadre productionnel, les divers SOp de façonnage liés systématiquement aux opérations techniques d'affordance ont permis d'engendrer différentes structures volumétriques telles que (fig.224) :

- Une structure asymétrique selon l'axe longitudinal ;
- Une structure asymétrique selon l'axe transversal ;
- Une structure symétrique selon les axes longitudinal, transversal et en section (différente de celle de l'espace garonnais au niveau de la répartition des volumes) ;
- Une structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal mais asymétrique en section.

Ces diverses structures volumétriques n'ont pas été identifiées dans l'ensemble des séries étudiées. En effet, la structure asymétrique selon l'axe longitudinal est absente du Jas, du Moulin à soufre et du niveau K d'Aldène alors que la structure asymétrique selon l'axe transversal est uniquement absente du niveau L d'Aldène. La première structure symétrique est uniquement attestée dans l'assemblage du Moulin à soufre alors que la seconde structure symétrique est seulement présente dans les niveaux I et H d'Aldène. De même, cette diversité de structures volumétriques est porteuse de différentes configurations d'outils matérialisées par les agencements systémiques de parties actives identifiés (couple UTFt/UTFp). Nous pouvons ainsi observer que certaines structures volumétriques portent plusieurs technotypes d'outils comme par exemple au Jas ou dans le niveau

I d'Aldène. A contrario, les séries du Moulin à soufre ou du niveau H d'Aldène livrent des structures volumétriques « affiliées » à un unique technotype d'outil. Le macro-outillage de cette façade méditerranéenne est représenté par un total de 15 technotypes d'outils dont certains proches voire même similaires. Dans cette perspective, nous détaillerons dans le prochain chapitre dédié aux comparaisons, ces similitudes (dénominateurs communs) et ces différences productionnelles comme structurelles entre assemblages ainsi que leurs « boîtes à outils ».

Enfin, comme pour les sites du Bassin garonnais, une attention aux biais taphonomiques (tri, sélection, résidualisation des séries) et donc au contexte géo-archéologique sera portée afin de (ré)évaluer le plus objectivement possible ces assemblages qui pour certains sont des ramassages de surface. Certains aspects liés aux attributions chronoculturelles ainsi qu'à l'économie des matières premières seront développés dans la partie suivante (VI).

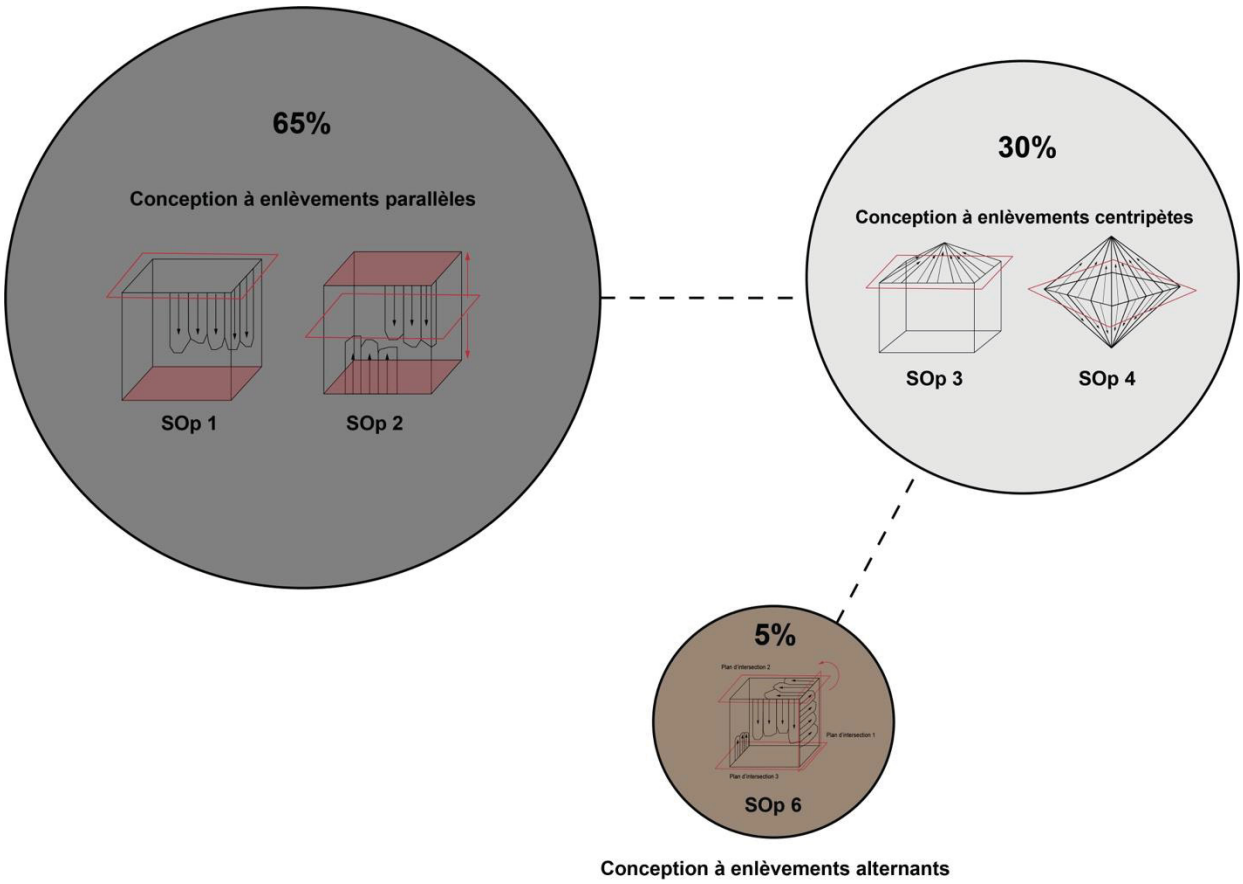


Figure 223. Représentation en réseau des conceptions de débitage des assemblages lithiques de la façade méditerranéenne.

	Acquisition/collecte	Production		Structures volumétriques	Typologie de l'outillage	
		débitage	façonnage		macro-outillage	petit outillage
LLAB	n=365 Q J QZ G 144,8 kg	n=186	n=8 BiP UniP	n=4 n=6	n=4 n=4 n=2	n=30 n=15 TT1 n=13 TT3 n=2 TT2
JAS	n=348 Q QZ 123,2 kg	n=198	n=13 UniP	n=13	n=5 n=8	n=3
MAS	n=177 Q S QZ 72,2 kg	n=106	n=9 UniP BiP	n=7 n=2	n=7 n=2	n=12 n=3 TT1 n=9 TT2
ALD - L	n=32 C GQ QZ QSC S 6,2 kg	n=2	n=3 UniP	n=3	n=3	n=2

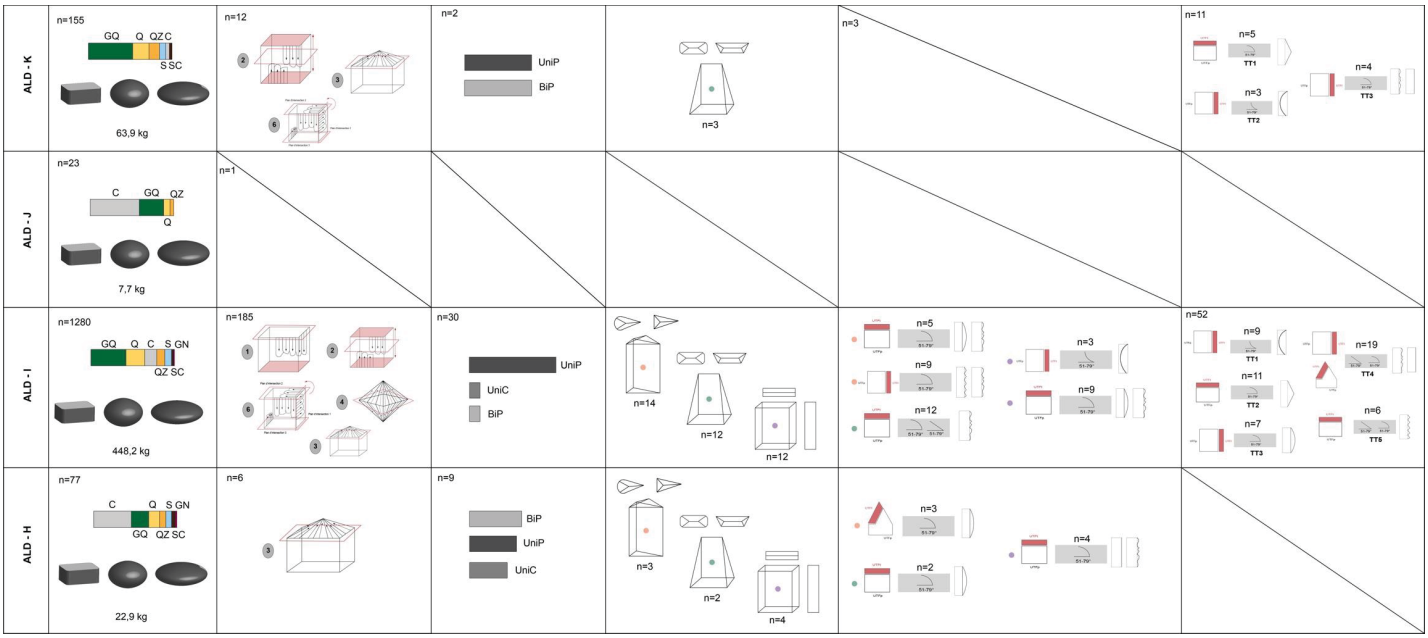


Figure 224. Tableau synoptique des schémas opératoires de production, des structures volumétriques et de la typologie de l'outillage des assemblages lithiques méditerranéens[53].

[53] Légende des acronymes utilisés : GQ = grès-quartzite ; C = calcaires ; QZ = quartzites ; Q = quartz ; S = silicites ; G = grès ; SC = schiste ; J = jaspes ; GN = gneiss / UniC : unifacial convergent ; UniP = unifacial partiel ; BiP = bifacial partiel.

Partie VI : Comparaisons et discussion

Cette sixième et dernière partie est consacrée au croisement et à la discussion des données issues des résultats de l'étude technologique et structurelle.

Dans un premier temps, nous présenterons une synthèse globale à l'échelle de notre zone d'étude en comparant les résultats des différents assemblages afin de souligner les similitudes et les différences s'exprimant entre nos séries lithiques.

Puis dans un second temps, la synthèse de ces données sera replacée dans un cadre continental suivant des comparaisons entre sites majeurs du Paléolithique ancien issus d'aires culturelles définies comme telles historiographiquement et rattachées à différentes expressions du « phénomène acheuléen » (fig.11). Il s'agira alors de remettre en perspective nos résultats à la lumière des singularités, des originalités et de la variabilité de certains assemblages de la Péninsule ibérique, de la Péninsule italique, du nord-ouest de l'Europe et d'autres espaces périphériques (façade atlantique, couloir rhodanien, seuil de Poitou, bordure du Golfe de Lion).

Enfin, ces développements nous permettront d'aborder la discussion qui s'organisera autour de sous-parties « thématiques » consacrées à de grandes interrogations sous-jacentes à ce travail pour lesquelles des perspectives seront énoncées.

Chapitre 15 : Jeux d'échelles du régional au continental

15.1. Comment sont structurés ces assemblages entre Garonne et Méditerranée ?

L'étude des 8 sites et 12 assemblages lithiques en diachronie (entre les SIM 13 à 9) à l'échelle de cet espace régional, nous permet de faire ressortir quelques traits structurants que nous allons développer en trois sous-parties distinctes :
a) l'approvisionnement en matières premières ;
b) les systèmes de production ;
et c) l'organisation de l'outillage à travers les « boîtes à outils ».
Précisons que ces comparaisons seront nécessairement ajustées en fonction de la puissance des corpus lithiques confrontés.

a) Les matières premières : approvisionnement et gestion économique

Les quatre sites du Bassin de la Garonne présentent des spectres lithologiques largement dominés par l'exploitation d'une famille de quartzites « à teintes froides » (ZT1 *sensu lato*) très souvent gris/vert et à grain moyen collectés sous la forme de galets à morphologies cubique, (sub)ovoïde à oblongue livrant quasi-systématiquement des surfaces planes naturelles adjacentes à une/des convexité(s). Dès lors, ce matériau présente une bonne aptitude à la taille et proviendrait des contreforts des Pyrénées incisés par l'écoulement de la Garonne qui prend sa source dans le massif de la Maladeta. Le fleuve dépose dans ses nappes alluviales successives une bonne quantité de cette matière première qui, par ailleurs, semble également attester d'une variabilité interne (Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; Bruxelles et al., 2012). À cette « famille » de quartzites s'ajoutent dans les séries étudiées, des quartzites blancs ainsi que des quartz blancs à roux que nous avons classés en « quartz saccharoïdes » mais qui peuvent probablement s'intégrer pour certains, dans la variabilité des quartzites au sein d'une même famille. Il s'agit certainement là d'une des limites à une identification exclusivement macroscopique. En outre, ces matériaux sont accompagnés par des éléments en lydienne grise foncée/noire, et à la marge par des pièces en grès, en schiste métamorphisé, en roche volcanique ou en silicites (fig.107). L'ensemble de ces matières premières provient aussi de l'environnement local/proche[54] et sont ramassées sous la forme de galets ou présentes directement sous la forme de produits ramenés dans les séries.

Ainsi, ces données soulignent que l'ensemble des matériaux provient de l'environnement local (≤ 10 km de distance) mais que malgré leur présence (abondante ?) dans les niveaux de terrasses alluviales, se pose la question de leur accessibilité au moment de l'occupation préhistorique (couvert végétal plus ou moins développé, puissante matrice limoneuse, développement d'un paléosol, etc). En effet, les nappes alluviales ne se présentent que rarement à « l'affleurement » et il n'est donc pas toujours aisé de se procurer la matière et le volume recherché. Cependant, quelques « configurations » géomorphologiques permettent d'accéder à ces réservoirs/gîtes en matériaux, il s'agit entre autres des talus entre deux plans de terrasse, les rebords d'entailles formées par l'écoulement de cours d'eau affluents à la Garonne, les épandages sur les bordures du paléo-fleuve ou encore les rares affleurements disponibles au sein des grandes étendues des plans de terrasse.

[54] Nous nous basons ici sur une tripartition « classique » (Geneste, 1985 ; Turq, 1992) en fonction de la distance entre les aires d'approvisionnement et le site : espace domestique/local (0 - 5 km) ; espace intermédiaire/semi-local (5 - 20 km) ; espace éloigné/lointain (>20 km).

Toutes ces informations soulignent la difficulté d'arriver à préciser le « rayon » d'approvisionnement des artisans tailleurs de ces sites garonnais même si la récurrence de leur découverte en bordure de talus/d'entailles constitue peut-être ici une indication sur les stratégies adoptées. Notons également que ces quartzites gris/vert à « teintes froides » pyrénéens qui ont été abondamment exploités dans les quatre gisements étudiés sont documentés depuis plusieurs décennies comme importés (en proportions diverses) par les groupes humains du Paléolithique ancien et moyen dans d'autres sites du Bassin du Tarn associés à des quartz « locaux » provenant du Massif Central, et même à de plus grandes distances (Méroc, 1953a ; Tavoso, 1978, 1982 ; Le Brun-Ricalens, 1988 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Turq, 1992, 2000b ; Turq et al., 2010 ; Jarry, 2010). Au niveau de la gestion économique de ces matières premières, aucune tendance ne ressort clairement, notamment par des chaînes opératoires différenciées comme c'est le cas dans certains sites de ces périodes, si ce n'est l'exploitation massive de ces quartzites « à grain moyen et à teintes froides » probablement sélectionnés pour leur bonne aptitude à la taille ainsi que leur volumétrie. Les assemblages de Bichou (série B) et de La Sauvegarde 1 livrent plusieurs grands éclats dont certains instrumentés qui semblent avoir été rapportés directement dans les sites puisqu'aucun nucléus à grands enlèvements type « *giant cores* » attestés à Labadie et à la Rominguière n'ont été identifiés. Cela indiquerait une importation directe de grands supports depuis une zone péri-locale (?), cette information est à mettre en tension avec les contextes de préservation et de découverte rendant nécessairement les données plus lacunaires.

Les trois localités du Bassin du Roussillon montrent des panels lithologiques moins variés que pour les sites garonnais. En effet, ces assemblages de la moyenne terrasse (T3b) en rive gauche de la Têt sont quasi-exclusivement composés d'objets en quartz saccharoïde blanc/beige à gris/bleu avec petits cristaux translucides issus de galets collectés dans les nappes alluviales environnantes accessibles lors des occupations. Ces éléments en quartz sont complétés par des pièces dans un quartzite verdâtre à brun et d'autres dans des matériaux beaucoup plus anecdotiques, i.e. en jaspe brun/rouge lie-de-vin, en grès ou en silicites. L'ensemble de ces matières premières à l'exception probable des silicites sont présents en proportions variables dans les différents niveaux de terrasses de la Têt. Comme évoqué *supra*, le jaspe lie-de-vin originaire du Massif du Canigou est disponible sous la forme de modules hétérométriques plus ou moins roulés en fonction de la distance avec la « source primaire ». Tout comme nous l'avons souligné pour le Bassin garonnais, l'accessibilité de ces ressources lithiques est fonction de plusieurs facteurs environnementaux ; et il a été montré pour certains niveaux de la Caune de l'Arago que ces matériaux de la vallée de la Têt ont été collectés spécifiquement par les groupes humains à plusieurs kilomètres de distance du gisement (Wilson, 1986, 1988 ; Lebel, 1992 ; Barsky, 2001, 2013 ; Grégoire et al., 2007 ; Capellari, 2023). Sur le plan techno-économique, aucun traitement particulier et différentiel des matières premières n'a été constaté puisque par exemple, le jaspe est employé dans des chaînes opératoires de façonnage et de débitage avec des objectifs finaux bien distincts (macro-outil et éclat).

Les niveaux inférieurs (L à H) de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) présentent quant à eux des spectres lithologiques bien plus diversifiés que ceux des sites de plein air même si une certaine « monotonie » lithique est perceptible. Le cortège de matières premières est dominé par un « triptyque » composé des calcaires, du grès-quartzite verdâtre et du quartz. Les calcaires sont collectés à proximité immédiate du site voire même à l'intérieur de la grotte sous deux formes principales : galets de calcaire à alvéolines ou siliceux à characées dans le lit de la Cesse ou bien

blocs angulaires/fragments de paroi en calcaire à alvéolines ou dolomitique-géorgien. Le grès-quartzite (microquartzite) est également ramassé dans deux zones principales, le lit de la Cesse sous la forme de galets (sub)quadrangulaires ou bien à proximité immédiate sous la forme de « *plaquettes aux arêtes arrondies* » et à section quadrangulaire probablement tirées d'un « *dépôt bréchoïde qui affleure, au niveau de l'entrée de la grotte* » (Barral et Simone, 1972 p.55). Les éléments en quartz proviennent de galets dont certains d'origine filonienne « peu roulés » collectés sans doute également sur les plages de galets en bordure de la Cesse. Au-delà de cette triade lithologique, un quartzite beige/vert viendrait des formations de Marcory ou de Barroubio incisées par la Cesse et situées logiquement en amont de la grotte ; ainsi que la famille des silicites qui malheureusement très désilicifiées ne peuvent être en l'état identifiées pour les niveaux les plus anciens. Cependant quelques gîtes à silicites ont été cartographiés dans l'environnement local (5-10 km du site) avec les plateaux de Fauzan ou de Ventenac ; le Plô de Sicard ; les calcaires lacustres de Montolieu ; ou encore dans les conglomérats du Bartonien de Agel-Aigne. Nous avons pu voir que certaines pièces des niveaux I et H, malgré une altération évidente, pourraient éventuellement se prêter à une identification pétrographique plus précise. D'autres pièces sont dans un schiste métamorphisé ou bien en gneiss provenant aussi de galets. Comme le soulignait Lécolle (1982), il semblerait que les groupes humains des niveaux inférieurs de l'Aldène aient exploité l'ensemble ou la quasi-totalité des matériaux présents dans l'environnement local/proche du site. Seuls les témoignages en silicites pourraient nous permettre d'identifier éventuellement des provenances plus lointaines (au-delà de 30 km) comme cela est bien attesté sporadiquement dans plusieurs niveaux du site de la Caune de l'Arago avec des aires d'approvisionnement allant jusqu'au Bassin de Bages/Sigean (Étang du Doul) (Wilson, 1986, 1988 ; Lebel, 1992 ; Grégoire et al., 2007). Ainsi comme énoncé précédemment dans la synthèse, les niveaux inférieurs d'Aldène peuvent être découpés en deux groupes aux spectres lithologiques différents : un premier à dominante « calcaire » rassemblant les séries des niveaux L (n=32), J (n=23) et H (n=77) et un second à dominante « grès-quartzite » regroupant les niveaux K (n=155) et I (n=1280). Cependant, il est difficile d'évaluer la signification exacte de ces différences lithologiques au vu des effectifs comparés et de la présence malgré tout, d'une portion significative en « grès-quartzite » dans les niveaux du premier groupe. À présent, au niveau techno-économique, les matériaux dits « tenaces » sont exploités dans ces différentes séries lithiques par des chaînes opératoires de débitage et de façonnage. Le grès-quartzite n'a pas été traité différentiellement puisqu'il est présent autant dans les supports du petit outillage que dans ceux du macro-outillage, et parfois même comme enclume ou percuteur. Il en va de même pour le quartzite qui livre des « petits et gros supports » pour l'outillage. Le quartz est lui plus présent dans les supports du petit outillage (débris/fragments et éclats) alors qu'il se fait rare dans le macro-outillage, cela s'explique peut-être en partie par les spécificités lithologiques de ce matériau (Mourre, 1996b). Les calcaires sont utilisés comme manuports/blocs mais peuvent parfois être débités pour produire des éclats à tranchants potentiellement fonctionnels. Toutefois, il a été signalé dans les unités supérieures (niveau H) que le calcaire à alvéolines livrait quelques pièces bifaciales de bonne facture (Barral et Simone, 1972). En outre, les silicites sont ciblées uniquement pour « fournir » des supports aux petits outils sur éclat et n'entrent jamais dans la composition du macro-outillage. Ces observations sont assez « logiques » et en accord avec la qualité des matériaux sélectionnés. Nous reviendrons sur ces spécificités lors des comparaisons des « boîtes à outils » des assemblages étudiés. Ces différences lithologiques peuvent être dues à une pluralité de facteurs tels que l'accessibilité des matériaux au moment de l'occupation comme nous l'avons évoqué pour les sites de plein air. Mais aussi de la durée et du type d'occupation qui dans notre cas sont impossibles à

évaluer précisément ou bien encore d'un choix qualitatif et volumétrique dont nous essayons de cerner les contours.

Il serait également intéressant à l'avenir et dans la limite des données disponibles de croiser les informations issues des activités cynégétiques et bouchères (ressources alimentaires) de ces niveaux de l'Aldène avec celles provenant de l'acquisition des ressources lithiques afin de mieux appréhender les espaces parcourus par les groupes humains comme cela a pu être réalisé pour la Caune de l'Arago (Moncel et al., 2007 ; Grégoire et al., 2007 ; Capellari, 2023).

La comparaison générale des panels lithologiques de la totalité des assemblages étudiés fait ressortir un léger contraste avec les ressources lithiques des sites de plein air puisque les niveaux inférieurs d'Aldène sont globalement plus diversifiés en matières premières que les séries des Bassins du Roussillon et de la Garonne. Seul le site de Bichou sort du lot avec des matériaux plus variés (Jarry Lelouvier et al., 2008). Dans ce cadre, ces données convergent vers des observations « habituelles » et récurrentes pour les sites du Paléolithique ancien. En effet, la plupart voire la totalité des gisements datés de la première partie du Pléistocène moyen en Europe témoignent d'aires d'approvisionnements en ressources minérales quasi-strictement locales (Villa, 1981 ; Féblot-Augustins, 1994, 1997) complétées par de rares matériaux siliceux provenant de gîtes éloignés (>20 km). Pour ces périodes encore, les matériaux locaux sont largement sélectionnés pour la confection de l'outillage tandis que les éléments plus ponctuels en silicites (notamment du niveau I de l'Aldène) indiquent une fragmentation des chaînes opératoires traduit par un import de supports/d'ébauches dans le site. Ainsi quasiment l'ensemble des matériaux présents dans l'environnement proche/local des sites semblent avoir été testés, taillés et exploités reflétant une stratégie d'acquisition de proximité.

b) <u>Les schémas opératoires de production : uniformité et variabilité</u>

Les ressources lithiques des quatre assemblages du Bassin garonnais ont été exploitées suivant différents schémas opératoires de débitage et de façonnage. Comme nous l'avons précédemment évoqué, ces sites livrent à la fois du petit outillage sur éclat et du macro-outillage sur galet ou grands éclats. Les schémas opératoires de débitage sont majoritaires puisque leurs produits composent une large part de la totalité des séries analysées et ils se structurent autour de deux conceptions de débitage principales : une conception à enlèvements parallèles récurrents (SOp 1 et 2) et une conception à enlèvements centripètes (SOp 3 et 4) représentant 95% de l'ensemble des nucléus (fig.225). Ces deux conceptions se différencient par la volumétrie des modules sélectionnés puisque les SOp 1 et 2 sont observés sur les plus gros galets et le débitage affecte surtout les convexités périphériques ; tandis que les SOp 3 et 4 sont présents sur des galets de moindre volume et le débitage affecte des convexités « centrales/ventrales » de modules (sub)ovoïdes depuis un plan de frappe périphérique. Cette différenciation se répercute assez logiquement sur les techniques de taille employées (adaptées aux volumes) puisque les matrices des SOp 1 et 2 sont débitées préférentiellement suivant une percussion sur enclume alors que celles des SOp 3 et 4 sont exploitées suivant une percussion directe à main levée au percuteur dur. Les produits de ces divers schémas opératoires ne sont pas toujours aisés à identifier même si une distinction émerge assez nettement entre deux catégories identifiables d'éclats :

- éclats à bords (sub)quadrangulaires issus des SOp 1 et 2 ;

- et des éclats à bords ovalaires ou convergents provenant des SOp 3 et 4.

De même, les produits des SOp 1 et 2 sont relativement assez bien contrôlés comme cela a déjà été démontré auparavant sur des sites livrant des matrices issues de schémas opératoires similaires ainsi que grâce à des expérimentations (Jaubert, 1995 ; Jaubert et Mourre, 1996 ; Mourre, 1996a). Les produits des SOp 3 et 4 sont aussi bien contrôlés et dépendent surtout de la morphologie/volumétrie des galets sélectionnés et ils fournissent la grande majorité des éclats à dos naturel. En complément de ces quatre schémas opératoires principaux, un cinquième (SOp 5) se caractérise par la production de grands éclats (longueur >10 cm). Ces matrices ont été débitées suivant un grand enlèvements par volume utile et la technique employée est relativement difficile à identifier entre une percussion lancée sur percuteur dormant assez contrainte (maniabilité des modules, percussion tangentielle, surface corticale/enlèvement unifacial) et une percussion directe à la pierre dure de nucléus parfois très massifs et volumineux nécessitant beaucoup de force et de précision, ainsi que la mise en place d'un dispositif de maintien/calage (Mourre et Colonge, 2010). Précisons également que d'après nous aucune pièce classée en « galet testé/fracturé » ne correspond à un nucléus à grand enlèvement unique comme cela a pu être proposé pour d'autres séries garonnaises. Ce schéma opératoire livre de grands éclats néocorticaux qui n'ont pas toujours été transformés alors qu'un tranchant brut de taille est déjà « fonctionnel », prêt à l'utilisation. Par ailleurs, les assemblages du Bassin garonnais témoignent de trois autres SOp (A, B et Δ) qui comme nous l'avons précisé ne correspondent pas réellement à des schémas opératoires mais plutôt à des modes d'exploitation se plaçant dans la variabilité des quatre schémas opératoires principaux ou bien comme « phase de transition volumétrique » (Mode B) entre des matrices initialement débitées depuis la périphérie suivant des enlèvements centripètes récurrents vers des matrices sur enclume à débitage parallèle unipolaire et inversement[55]. Il est également nécessaire de préciser que l'exploitation et la gestion de ces volumes de galets en quartzite ou quartz se fait quasi-systématiquement aux dépens d'un plan de frappe cortical/naturel qui est « anticipé » (affordance) même si quelques matrices attestent d'enlèvements de rectification du plan de frappe à la suite d'une première séquence de débitage. Les produits de ces modes d'exploitation « secondaires » rentrent dans la variabilité des produits des deux grandes conceptions de débitage.

Les schémas opératoires de façonnage sont également assez bien représentés dans ces sites garonnais et ils livrent la majorité des supports de l'outillage étudié. La description de ces schémas opératoires souligne la nette prédominance du façonnage unifacial puisqu'il compte pour environ 67% de la totalité du macro-outillage sur galet. Ce façonnage unifacial est principalement « partiel » c'est-à-dire que les matrices sont aménagées suivant une courte série d'enlèvements permettant la création d'un dièdre de coupe. Il est complété par un façonnage unifacial convergent qui lui est beaucoup plus « envahissant » puisqu'il concerne dans la plupart des cas presque l'entièreté d'une des faces de la matrice fonctionnelle. En outre, une bonne part de l'outillage est également aménagé suivant un schéma opératoire bifacial partiel (29%) affectant uniquement les portions inférées comme « transformatives » des matrices ; et quatre pièces sont issues de schémas opératoires trifacial et bifacial « total ». Ces phases d'aménagement des matrices fonctionnelles ne sont que très rarement suivies d'une phase de confection/retouche des parties actives. Là-aussi comme nous le

[55] Ce phénomène a été très bien documenté dans l'assemblage du site de Coudoulous (Jaubert et Mourre, 1996 ; Mourre 1996).

reverrons par la suite, le rôle de la matière première est-il décisif dans la durée de vie des parties tranchantes ? et même dans celle des matrices-outils ?

À présent, les assemblages de la façade méditerranéenne regroupant les trois localités du Bassin du Roussillon et les niveaux inférieurs (L à H) de la grotte d'Aldène attestent d'une structuration du débitage assez similaire. En effet, nous retrouvons les deux principales conceptions de débitage identifiées pour l'axe garonnais en proportions assez semblables puisqu'elles composent plus de 95% des nucléus analysés :

- La conception n°1 à enlèvements parallèles uni ou bipolaires majoritaire est légèrement plus représentée dans les séries roussillonnaises (66%) que dans celles d'Aldène (63%).
- La conception n°2 à enlèvements centripètes est représentée par ses deux schémas opératoires (3 et 4) que ce soit dans le Bassin du Roussillon (Llabanère) ou à Aldène (niveau I).

C'est d'ailleurs dans ces deux séries que les schémas opératoires de débitage sont les plus diversifiés (fig.224). Nous retrouvons à ce titre un sixième schéma opératoire à enlèvements alternants (SOp 6) qui représente tout de même 5% des matrices productionnelles des sites de cette façade méditerranéenne. Parfois, ce schéma est également nommé de « modalité orthogonale », de débitage « semi-tournant à tournant » ou encore de « multidirectionnel » et s'insère d'après nous dans la variabilité de la « famille » des débitages dits « algorithmiques » (*sensu* Forestier, 1993) ou « additionnels » de type C (*sensu* Boëda, 1997, 2013).

Dans cette perspective, l'unité se loge d'après nous uniquement dans « l'algorithme de base » (A/B) dont la primo-définition s'est centrée sur une seule de ses expressions, le « *Système par Surface de Débitage Alternée (SSDA)* » (Forestier, 1993) initialement nommé débitage de « type Clactonien » à partir de séries du sud de l'Angleterre (Nicolas Ashton et al., 1992 ; Ashton et al., 1994). En réalité et comme cela a été observé dans plusieurs sites du Pléistocène moyen ancien datés entre les SIM 14 à 9 (Lhomme et al., 2003 ; Abruzzese et al., 2016 ; Nicoud et al., 2016, 2022 ; Connet et al., 2020 ; Ravon et al., 2016, 2021 ; Mathias et al., 2017 ; Capellari, 2023 ; Van Vliet-Lanoë et al., 2021 ; Guibert et al., 2023 ; Mosquera et al., 2024 ; Daura et al., 2018), les manifestations de cette conception de débitage sont plurielles et logiquement adaptées aux qualités des matériaux disponibles dans l'environnement (aptitude à la taille et volumétrie). En ce sens, nous rejoignons certaines propositions plaidant pour une distinction dans la littérature entre un SSDA *stricto sensu* cantonné aux assemblages « fidèles » aux matrices étudiées pour sa définition princeps (Forestier, 1993) et un SSDA *lato sensu* recouvrant l'ensemble de ses autres manifestations (Capellari, 2023) ; dont certaines sont bien antérieures chronologiquement aux assemblages témoins d'Europe du Nord-Ouest (Arzarello et al., 2009, 2015, 2016) ou bien largement postérieures et distantes dans l'espace (Forestier et al., 2017). En réalité, il serait souhaitable de s'engager plus de trois décennies après dans une redescription méticuleuse des expressions et des nuances de cet « algorithme de base » SSDA par périodes chronoculturelles et espaces géographiques. Ainsi concernant nos assemblages, ce SOp n'est quasiment représenté que par des nucléus en silicites ou en radiolarites (jaspe du Canigou) provenant de modules hétérométriques (sub)ovoïdes à parallélépipédiques témoignant de stades d'exploitation/exhaustion variés. Les produits de ce schéma opératoire ont des talons corticaux ou lisses et ne sont pas réellement « normés ». Précisons aussi que quelques grands éclats sont présents dans les séries languedo-roussillonnaises mais qu'aucune matrice n'a été assimilée au SOp 5.

Les schémas opératoires de façonnage sont pour ces assemblages méditerranéens largement dominés par un façonnage unifacial partiel (73%). Celui-ci comme pour les sites garonnais se déroule suivant de courtes à très courtes séquences d'enlèvements permettant de dégager un biseau simple dont la section sera de morphologie plan-convexe, biplan ou plan-concave. Ce schéma est complété par un façonnage bifacial partiel attesté dans les séries de la Llabanère, du Moulin à soufre et des niveaux K, I et H d'Aldène. Contrairement aux sites de l'axe garonnais, le schéma opératoire « unifacial convergent » n'est présent que sporadiquement dans les niveaux I et H d'Aldène.

La confrontation des séries garonnaises et méditerranéennes permet de faire ressortir des éléments structurants communs matérialisant une « régularité techno-économique » comme par exemple un approvisionnement en ressources lithiques quasi-strictement local (<5 km) ou bien une organisation des systèmes de débitage qui est globalement similaire puisqu'elle s'articule autour de 2 conceptions et de 4 SOp principaux. Malgré tout, cette « uniformité » présente des irrégularités témoignant d'une variabilité des choix techniques et économiques liés tant au panel minéral local qu'à de probables importations allochtones (cf. Aldène). Cette variabilité n'est cependant pas totalement transposable aux schémas opératoires de façonnage qui se distinguent nettement entre des façonnages unifacial convergent/couvrant ou bifacial partiel dominants au sein des assemblages garonnais et un façonnage unifacial partiel caractéristique des séries de la façade méditerranéenne. De même, comme nous avons pu le voir, les SOp de débitage principaux témoignent d'une variabilité « interne » soulignée par les modes d'exploitations (SOp A, B et Δ) décrits et ils sont accompagnés de deux SOp (5 et 6) spécifiques à chacun de ces sous-espaces géographiques. La partie suivante nous permettra de croiser ces données avec celles issues de l'analyse des « boîtes à outils » et d'alimenter ou non certaines de nos observations productionnelles.

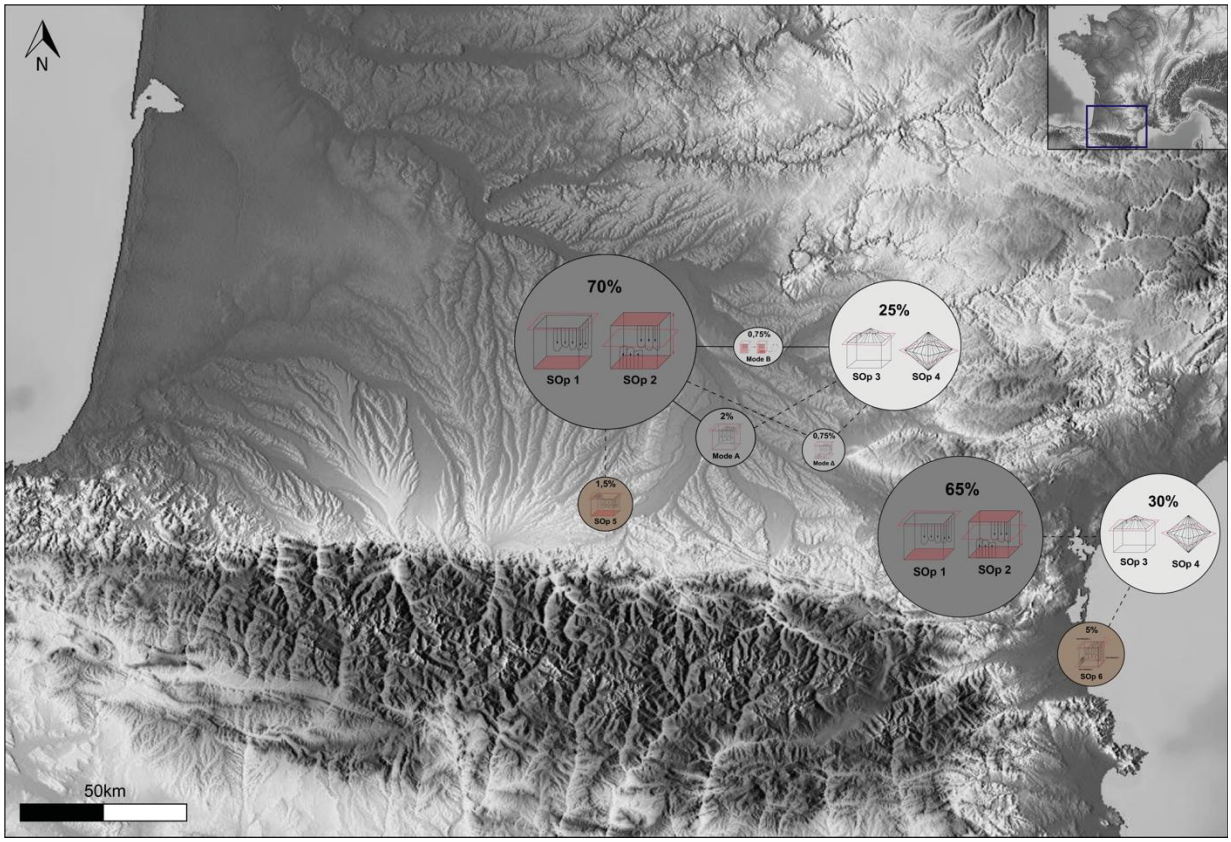


Figure 225. Visualisation des différentes structurations du débitage entre les assemblages du Bassin garonnais et ceux de la façade méditerranéenne.

c) Un outillage pluriel : des structures volumétriques aux parties actives

Les assemblages lithiques étudiés ont livré un total de 232 macro-outils et 158 petits outils que nous allons détailler au sein de cette partie[56]. Tout d'abord débutons par la présentation de la variabilité du macro-outillage en rappelant en préambule, que cette part « massive » de la boîte à outils de ces assemblages a été sériée en fonction du type de structure volumétrique considérée comme « unité de base » (fig.226), puis en technotypes en détaillant les agencements systémiques d'unités techno-fonctionnelles (UTFt/UTFp) qu'elles portent. Il nous est apparu que cette classification été la plus « efficiente » compte tenu de la grande variabilité des délinéations de tranchant et de l'importance des caractéristiques volumétriques et donc massiques pour l'instrumentalisation de ces supports sur galets ou grands éclats.

Les sites du Bassin de la Garonne livrent la majorité du macro-outillage des sites étudiés (n=147) et logiquement la plupart des technotypes d'outils identifiés (n=18). La quasi-totalité des supports d'outils est issue de galets (sub)ovoïdes (plus rarement cubiques) en quartzite gris/vert à « *teintes froides* » pyrénéen et parfois de galets d'un quartzite blanc à roux ou de lydienne. Au niveau des caractéristiques massiques, les groupes d'outils peuvent être scindés en deux : d'un côté des pièces ayant une masse ≤ 600 g (11 technotypes) et de l'autre côté, les pièces « massives » présentant une

[56] Ces nombres diffèrent légèrement de ceux indiqués dans les tableaux 37 et 38 car ils incorporent les quelques pièces « seules » ne pouvant constituer un technotype à part entière.

masse > 600 g (6 technotypes). Il faut également rajouter à cette bipartition massique, le technotype n°4 de La Rominguière qui présente lui aussi un découpage interne entre des pièces très massives (1365 g) et des pièces plus « légères » (540 g). Les modalités de production des supports de cet outillage sont principalement du façonnage et quelquefois du débitage avec des groupes d'outils présentant de courtes phases de confection.

Par ailleurs, les matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal (vert) sont les plus représentées (n=65) avec celles à structure asymétrique selon l'axe longitudinal (orange) (n=55). Ensuite, nous retrouvons 19 pièces à structure symétrique selon les axes longitudinal, transversal et en section (bleu-violet) et 8 pièces à structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal mais asymétrique en section (rouge). Ces différentes structures volumétriques témoignent d'organisations/agencements systémiques divers fondés sur le couple UTF transformative/UTF préhensible[57] qui peuvent être de trois natures principales : transversale, latérale ou mésio-distale (tabl.37). Nous avons qualifié lorsque cela été possible, « l'emprise qualitative » de l'opération technique d'affordance par rapport à celles d'autres opérations comme le façonnage pour l'ensemble des groupes d'outils. Il s'avère que pour les sites garonnais l'affordance est surtout jugée « moyenne » (12 technotypes) c'est-à-dire qu'elle s'équilibre avec l'opération technique de façonnage, que la volumétrie de l'outil final est anticipée dans un souci d'ergonomie (présence/maintien systématique d'un dos/base/méplat corticaux) et que les modifications morpho-structurelles apportées par le façonnage/confection ne servent qu'à mettre en place l'UTF transformative. L'affordance peut également être « totale », cela signifie que la volumétrie initiale/naturelle est très peu modifiée, i.e. naturellement proche de l'outil que le tailleur cherche à obtenir. Et, que les opérations techniques de façonnage/confection ne sont pas entièrement responsables de la création de la partie transformative (ex : technotype n°2 de Labadie). De plus, dans le cas d'une affordance partielle, les opérations de débitage/façonnage/confection sont nettement prédominantes signifiant que la volumétrie initiale est bouleversée voire difficilement reconnaissable.

À présent, d'un point de vue quantitatif, les assemblages de la série B de Bichou et de La Rominguière sont ceux qui livrent le plus de groupes d'outils avec respectivement 6 et 7 technotypes. La série de Labadie contient moitié moins de pièces que celle d'En Jacca - La Sauvegarde 1, toutefois elle livre plus de macro-outils que cette dernière. Parmi l'ensemble des groupes d'outils identifiés dans ces quatre assemblages garonnais certains sortent du lot, comme par exemples :

- Les outils à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant mésio-distal convexe/irrégulier qui correspondent aux technotypes n°1 des 4 assemblages et totalisant 37 pièces.
- Les outils à structure asymétrique selon l'axe transversal et à tranchant transversal concave qui constituent les technotypes n°5 et 4 de La Rominguière et de Bichou pour un total de 14 pièces.

Ces deux structures volumétriques principales présentent une variabilité d'agencements de parties actives comme en témoignent les divers technotypes d'outils (tabl.37) et à ce titre, la structure

[57] La partie transmettrice de l'énergie (UTFé) composante fondamentale de la trichotomie systémique de l'outil n'est pas identifiable pour les pièces étudiées puisqu'elle se confond entre les deux UTF principales.

symétrique selon les axes longitudinal, transversal et en section (bleu-violet) porte plusieurs groupes d'outils dont un qui semble partagé par les sites de La Rominguière et de la Sauvegarde 1. Il s'agit des technotypes n° 7 de La Rominguière et n°3 de la Sauvegarde 1. À côté de ça, la structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal mais asymétrique en section n'est représentée que par un unique technotype (n°6) présent dans la série B du site de Bichou. Il s'agit d'outils unifaciaux sur galet ou grand éclat qui présentent un tranchant mésio-distal convexe/rectiligne opposé à un dos/base mixte. Dans l'ensemble, les angles des dièdres de coupe des parties actives sont semi-abrupt à abrupt variant entre 65° et 90° pour des morphologies majoritairement plan-convexes en section correspondant à une potentialité d'action en coupe sortante (Soriano, 2000 ; Soressi, 2002).

Les assemblages de la façade méditerranéenne ne livrent pas tous du macro-outillage comme en témoigne le niveau J de la grotte d'Aldène. Ces sites contiennent un total de 85 macro-outils regroupés en 15 technotypes d'outils (tabl.37). Les matières premières se distinguent nettement d'un sous-espace à l'autre, à travers la prédominance du quartz pour les sites roussillonnais et celle du grès-quartzite pour les niveaux d'Aldène. Cependant, une légère diversité lithologique est perceptible à la Llabanère où certaines matrices-outils sont en quartzite ou en jaspe, ainsi que dans les niveaux I et H d'Aldène au sein desquels nous retrouvons des macro-outils en quartzite, en calcaire et plus rarement en quartz. D'un point de vue volumétrique et massique, les matrices de ces assemblages méditerranéens sont dans l'ensemble, moins « massives » que celles de l'axe garonnais. Toutefois, une scission volumétrique entre deux groupes de matrices est perceptible : -

- Un premier groupe rassemblant des pièces avec une masse ≤ 500 g (7 technotypes) ;
- Un second groupe comptant des pièces plus « massives » c'est-à-dire > 500 g (8 technotypes).

Notons tout de même que la dispersion volumétrique de ces groupes d'outils parait moins importante que pour le Bassin de la Garonne. Par ailleurs, les supports de ces outils sont principalement produits via des opérations techniques de façonnage (la confection étant plus anecdotique ici) et parfois de débitage de grands éclats (longueur ≥ 10 cm) comme à la Llabanère ou dans le niveau I d'Aldène.

De la même façon que pour les sites garonnais, les matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal (vert) sont privilégiées (n=40), surtout dans le Roussillon, associées là aussi aux matrices à structure asymétrique selon l'axe longitudinal (orange) (n=21). Ces deux structures volumétriques principales sont complétées à Aldène (I et H) par des pièces à structure symétrique selon les axes longitudinal, transversal et en section (n=16), différente de celle décrite pour l'espace garonnais au niveau de la répartition des volumes, puisqu'ici les matrices rattachées à cette structure sont « parallélépipédiques » et non « rhomboédriques » (fig.226). Justement, cette dernière structure identifiée à La Rominguière et à La Sauvegarde 1 est aussi représentée au Moulin à soufre. Ces structures témoignent pour la plupart d'une diversité d'organisations systémiques de parties actives qui sont aussi ici de trois natures : transversale, latérale et mésio-distale. L'opération technique d'affordance qui a été jugée globalement « moyenne » ou à l'équilibre avec les opérations techniques de façonnage/confection et de débitage dans le Bassin garonnais est également largement évaluée comme « moyenne » puisque seulement deux technotypes font l'objet d'une « affordance totale » (ex : technotype n°1 du niveau H ou bien la pièce L.6906 du niveau L d'Aldène). Dans ce cadre,

les matrices de cet espace se caractérisent par la présence notable de bases et de méplats corticaux matérialisant les potentielles parties préhensibles.

Les séries du niveau I, de la Llabanère et du niveau H d'Aldène livrent le macro-outillage le plus varié avec respectivement, 5 technotypes et 3 technotypes. Celles du Jas et du Moulin à soufre ne possèdent que 2 groupes d'outils. Au sein de la totalité de ces technotypes, un groupe d'outils ressort de l'ensemble et est partagé par plusieurs assemblages, il rassemble :

- Les outils à structure asymétrique selon l'axe transversal et à tranchant transversal convexe qui constituent les technotypes n°2 de la Llabanère, n°1 du Moulin à soufre et n°2 du niveau H d'Aldène totalisant 13 pièces.

Les matrices à structure asymétrique selon l'axe longitudinal ne partagent pas réellement de technotypes même si certaines configurations sont assez proches (ex : technotype n°1 de la Llabanère et technotype n°1 du niveau H d'Aldène). Il en est de même pour la singulière structure symétrique « parallélépipédique » de la grotte d'Aldène pour laquelle deux technotypes ont en commun des similitudes (technotype n°5 du niveau I et technotype n°3 du niveau H). Tandis que la structure symétrique « rhomboédrique » ne porte que le technotype n°2 du Moulin à soufre. Enfin, les parties actives attestent de dièdres de coupe principalement plan-convexes semi-abrupts dont l'angulation oscille entre 65° et 80° s'inscrivant dans une potentialité de coupe sortante (Soriano, 2000 ; Soressi, 2002).

À présent, la confrontation des structures volumétriques et des technotypes des macro-outils entre les assemblages du Bassin garonnais et ceux de la façade méditerranéenne permet de mettre en lumière des liens entre ces espaces :

- Les outils à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et à tranchant mésio-distal convexe/irrégulier sont partagés par les assemblages de Labadie, de La Rominguière, de Bichou, d'En Jacca - La Sauvegarde 1, de la Llabanère et du niveau H d'Aldène. Le technotype n°1 du niveau I d'Aldène est également très proche de ces matrices.
- Les outils à structure asymétrique selon l'axe transversal et à tranchant transversal convexe/irrégulier sont présents dans les séries de Labadie, de La Rominguière, de la Llabanère, du Moulin à soufre et des niveaux I et H d'Aldène.
- Les outils à structure symétrique selon les axes longitudinal et transversal de type « rhomboédrique » et à tranchant mésio-distal convexe/rectiligne sont partagés par les assemblages de La Rominguière et du Moulin à soufre.

Au-delà de ces similitudes structurelles à l'échelle régionale, certains groupes d'outils sont propres à un assemblage comme le symbolisent les technotypes n°6 de Bichou, n°4, 6 et 3 des niveaux I et H d'Aldène. Ces particularités soulignent d'une certaine façon, la flexibilité technique des groupes humains à des matrices naturellement « parallélépipédiques » qui contribuaient à caractériser cet « *Aldènien* » cher à S. Simone et L. Barral (Lécolle, 1982 p.39).

Poursuivons dès maintenant avec la présentation de la diversité du petit outillage de ces assemblages qui complète leurs « boîtes à outils ». Cette part « légère » de l'outillage a été classée différemment des macro-outils, puisque nous nous sommes fondés avant tout sur l'organisation/agencement systémique des parties actives (UTFt/UTFP) sur les supports, en excluant la notion de « structure volumétrique ». En effet, la masse des supports est ici totalement secondaire et les délinéations ainsi que les morphologies de tranchants sont beaucoup moins

variables. Sur la base de ces éléments, il est donc possible d'établir une techno-typologie du petit outillage (tabl.38).

En premier lieu, les sites du Bassin de la Garonne possèdent tous des petits outils mais seulement les séries de La Rominguière, de Bichou et de La Sauvegarde 1 livrent suffisamment de pièces pour constituer des groupes d'outils. L'ensemble de ces séries compte un total de 48 petits outils pour 8 technotypes ce qui est nettement inférieur proportionnellement au macro-outillage documenté plus haut. Cette faible représentation du petit outillage s'explique par un choix délibéré de ne retenir comme « petits outils » que les supports retouchés intentionnellement en accord avec la précarité des contextes de préservation. De même, il est très probable que la majorité du petit outillage de ces groupes humains soit constitué par des supports bruts de retouche qui présentent déjà un potentiel tranchant fonctionnel. Ainsi, compte tenu de cela, les supports du petit outillage identifié correspondent exclusivement à des éclats issus d'un débitage préférentiel de galets en quartzite gris/vert à « *teintes froides* » pyrénéen et dans quelques cas de modules alluviaux en quartzite blanc à roux. Ces éclats ont des bords variés mais une tendance se dégage pour des supports à bords (sub)parallèles, ovalaires ou irréguliers qui possèdent un dos ou un talon cortical matérialisant les parties préhensibles. Celles-ci peuvent aussi être représentées par des méplats adjacents à un talon ou à dos mixtes. Par ailleurs, les supports d'outils témoignent d'un agencement systémique qui peut être de trois ordres comme nous l'avons évoqué pour les macro-outils, c'est-à-dire : latéral, transversal ou mésio-distal.

Dans cette perspective, la série B du site de Bichou est celle qui est la plus « riche » en technotypes avec 4 groupes de petits outils. Les séries de La Rominguière et de La Sauvegarde 1 en comptent respectivement 2 chacune. Au sein de ces technotypes d'outils sur éclats les suivants sont les plus récurrents :

- Les outils sur éclat à tranchant latéral concave (dièdre : plan-concave/55°-70°) correspondant aux technotypes n°1 des assemblages de La Rominguière et de Bichou regroupant un total de neuf pièces.
- Les outils sur éclat à tranchant mésio-distal convexe (dièdre : plan-convexe/55°-70°) qui constituent les technotypes n°2 et n°1 des assemblages de La Rominguière et d'En Jacca - La Sauvegarde 1 totalisant dix petits outils.
- Les outils sur éclat à tranchant denticulé représentés par les technotypes n°2 de Bichou et d'En Jacca - La Sauvegarde 1 et regroupant 19 pièces faisant de ce technotype le plus représenté des trois assemblages.

En complément de ces trois technotypes de petits outils, les sites garonnais livrent également des outils sur éclats à bords convergents de type « pointe » (technotype n°3 de Bichou) ou encore à tranchant latéral rectiligne de type « racloir droit » (technotype n°4 de Bichou). Dans l'ensemble, l'angulation des dièdres de coupe de ces petits outils s'inscrit dans des possibilités d'actions sur la matière en coupes rentrantes ou sortantes.

Quant à eux, les assemblages de la façade méditerranéenne livrent inversement plus de petits outils que de macro-outils comme en témoignent les 110 petits outils pour 13 technotypes (tabl.38). Toutefois comme pour les sites du Bassin garonnais, certains assemblages ne possèdent pas suffisamment (ou pas du tout) de petits outils pour arriver à constituer des groupes, c'est le cas ici pour les assemblages du Jas ainsi que des niveaux L, J et H d'Aldène. Comme pour le macro-

outillage, une légère distinction lithologique existe entre les supports des petits outils du Bassin du Roussillon quasi-exclusivement en quartz et ceux de la grotte d'Aldène bien plus diversifiés (quartz, grès-quartzite, quartzite, silicites). Les supports du petit outillage de ces sites méditerranéens sont principalement issus d'une activité de débitage de galets et pour quelques pièces d'une fracturation de modules en quartz et grès-quartzite (niveau I, Aldène). Ces supports ont principalement des bords (sub)parallèles, irréguliers, ovalaires ou divergents avec des parties préhensives matérialisées par des dos/méplats/talons corticaux, mixtes ou sans cortex. De plus, nous retrouvons les trois configurations systémiques d'UTF qui peuvent être : latérale, transversale ou mésio-distale.
Certains technotypes d'outils se démarquent par une forte représentation numérique dans plusieurs assemblages comme :

- Les outils sur éclat ou débris à tranchant latéral concave (dièdre : plan-concave/55°-75°) correspondant aux technotypes n°2 de la Llabanère, n°1 du Moulin à soufre, n°2 du niveau K d'Aldène et du n°1 du niveau I d'Aldène et totalisent 17 pièces.
- Les outils sur éclat à tranchant latéral convexe (dièdre : plan-convexe/60°-75°) correspondant aux technotypes n°1 de la Llabanère, n°2 du Moulin à soufre et n°3 du niveau I d'Aldène comptant 31 petits outils.
- Les outils sur éclat à tranchant transversal/mésio-distal denticulé (dièdre : plan-convexe-biplan/55°-70°) correspondant aux technotypes n°3 de la Llabanère et n°5 du niveau I de l'Aldène totalisant 19 pièces.
- Les outils sur éclat à tranchant latéral irrégulier/rectiligne (dièdre : plan-convexe-biplan/55°-70°) correspondant aux technotypes n°3 et n°4 des niveaux K et I d'Aldène comptant 23 petits outils.

Ces technotypes récurrents sont complétés comme pour les sites garonnais par des outils à bords convergents de type « pointe » représentés par le groupe n°1 du niveau K et le groupe n°2 du niveau I de la grotte d'Aldène, tandis que les sites roussillonnais ne livrent aucun petit outil de ce type (tabl.38). L'angulation globale des dièdres de coupe reflète des potentialités d'actions en coupes rentrantes ou sortantes (35° - 65° *sensu* Soressi, 2002 p.62).

Une comparaison entre le petit outillage des assemblages garonnais et celui des assemblages de la façade méditerranéenne fait émerger comme pour le macro-outillage des traits communs, dont voici les principaux :

- Les petits outils à tranchant latéral concave sont partagés par les assemblages de La Rominguière, de Bichou, de la Llabanère, du Moulin à soufre et des niveaux K et I d'Aldène.
- Les petits outils à tranchant mésio-distal ou latéral convexe sont partagés par les assemblages de La Rominguière, d'En Jacca - La Sauvegarde 1, de la Llabanère, du Moulin à soufre et du niveau I d'Aldène.
- Les petits outils à tranchant denticulé sont partagés par les assemblages de Bichou, de la Llabanère et du niveau I d'Aldène.
- Les petits outils à « pointe » sont partagés par les assemblages de Bichou et des niveaux K et I d'Aldène.

Cette confrontation d'objets techniques, nous permet d'avancer que les assemblages de la série B de Bichou, de la Llabanère et des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène sont assez « proches » au niveau de leurs panoplies de petits outils puisqu'ils ont en commun au moins trois de ces technotypes « structurants ». Cependant, ces similitudes sont aussi à mettre en tension au vu des

effectifs de petits outils de l'ensemble des séries étudiées puisque ces trois assemblages listés comptent les panoplies les plus fournies. Relevons également qu'aucune série ne se démarque clairement par la présence d'un technotype « particulier », si ce n'est les outils caractérisés typologiquement comme des pointes de Tayac et de Quinson relevées dans les séries K et I d'Aldène. Nous aborderons dans la discussion ces questions de « valeur chronoculturelle » conférée à certains « types » d'artefacts ; et comment certains types d'artefacts renvoient à une signature chronoculturelle... !

Enfin, ces comparaisons permettent de faire ressortir les grandes caractéristiques suivantes :

- Les assemblages garonnais ont un macro-outillage diversifié et dominant produit sur galets et grands éclats en quartzite « pyrénéen » ainsi qu'un petit outillage restreint uniquement diversifié dans la série B de Bichou.
- Les assemblages méditerranéens présentent un petit outillage varié et dominant produit à partir de galets/modules en quartz, grès-quartzite ou silicites comme le symbolise le niveau I d'Aldène. Le macro-outillage est également bien attesté et il est produit principalement sur galet et quelquefois sur grand éclat.

La part du petit outillage est très certainement faussée et sous-évaluée, à cause :

- Des conditions de préservation des sites de plein air (Bassins de la Garonne et du Roussillon) ;
- Et, de l'unique sélection des supports retouchés par soucis de prudence analytique et interprétative.

	Technotype	N	Matière première	Masse (en g)	Caractéristiques de la matrice	Modalité de production	Nature de la partie préhensible	Organisation entre UTF T et UTF P	Caractéristiques UTF T			
									Vue frontale	Vue sagittale	Morpho Angle	Angle
LBD	1	5	Quartzite	436	(Sub)ovoïde	Façonnage	Dos cortical	Mésio-distale	Convexe/irrégulier	Sinueux/linéaire	Plan-convexe	70°- 80°
	2	7	Quartzite	790	(Sub)ovoïde/cubique	Façonnage	Base corticale	Transversale	Convexe/irrégulier	Courbe/sinueux	Biconvexe	75° - 90°
LROM	1	5	Quartzite	819	(Sub)ovoïde/oblong	Façonnage	Dos/base corticale	Mésio-distale	Convexe/irrégulier	Sinueux	Biplan	70° - 75°
	2	14	Quartzite	725	(Sub)ovoïde	Façonnage	Dos cortical	Transversale	Convergent/convexe	Linéaire	Plan-convexe	65° - 80°
	3	8	Quartzite	464	(Sub)ovoïde	Façonnage/confection	Base corticale	Mésio-distale	Rectiligne/irrégulier	Linéaire/sinueux	Plan-convexe	75° - 80°
	4	24	Quartzite	540 1365	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Transversale	Convexe/irrégulier	Courbe/linéaire	Plan-convexe	65° - 75°
	5	3	Quartzite	583	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Transversale	Concave	Courbe	Plan-convexe	75° - 80°
	6	9	Quartzite	681	(Sub)ovoïde	Façonnage/confection/ débitage	Dos mixte	Mésio-distale	Rectiligne/convexe	Linéaire/sinueux	Plan-convexe	65° - 75°
	7	4	Quartzite	532	Cubique/(sub)ovoïde	Débitage/confection	Dos/base corticale	Transversale	Rectiligne	Sinueux	Plan-convexe	70° - 75°
BICH	1	22	Quartzite	508	(Sub)ovoïde	Façonnage/Débitage	Dos mixte	Mésio-distale	Convexe/irrégulier	Sinueux/linéaire	Plan-convexe	60° - 70°
	2	4	Quartzite/lydienne	353	(Sub)ovoïde/cubique	Façonnage/confection	Dos mixte	Latérale	Rectiligne/irrégulier	Sinueux	Plan-convexe/ Biplan	65° - 75°
	3	7	Quartzite	557	(Sub)ovoïde/oblong	Façonnage/confection/ débitage	Base mixte	Transversale	Convergent	Linéaire/sinueux	Biplan	65° - 75°
	4	11	Quartzite	657	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Transversale	Concave/irrégulier	Courbe/sinueux	Plan-concave	70° - 80°
	5	5	Quartzite	329	Cubique	Façonnage/confection	Dos mixte	Latérale	Denticulé	Sinueux	Plan-concave/ Biplan	65° - 75°
	6	8	Quartzite	420	(Sub)ovoïde	Façonnage/confection/ débitage	Dos/base mixte	Mésio-distale	Convexe/rectiligne	Linéaire/sinueux	Plan-convexe	55° - 70°
SVG1	1	5	Quartzite	845	Cubique/(sub)ovoïde	Façonnage/confection	Méplat/dos/base corticale	Mésio-distale	Denticulé	Sinueux/courbe	Plan-convexe	65° - 80°
	2	2	Quartzite	259	(Sub)ovoïde	Façonnage	Méplat/base corticale	Transversale	Convergent	Linéaire/courbe	Plan-convexe	65° - 70°
	3	4	Quartzite	347	Cubique	Façonnage/débitage/ confection	Base mixte	Transversale	Convexe/irrégulier	Linéaire/sinueux	Plan-convexe	65° - 75°
LLAB	1	4	Quartz	324	Cubique	Façonnage/débitage/ confection	Méplat mixte	Mésio-distale	Irrégulier	Sinueux/linéaire	Plan-convexe	70° - 75°

	2	4	Quartz/quartzite/jaspe	318	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Transversale	Convexe/denticulé	Avoyé/sinueux	Plan-convexe/ Biplan	65° - 80°
	3	2	Quartz	459	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Mésio-distale	Convexe	Sinueux	Plan-convexe	70° - 75°
JAS	1	5	Quartz/quartzite	321	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base/méplat cortical	Transversale	Denticulé/irrégulier	Sinueux	Biplan/ Plan-concave	65° - 75°
	2	8	Quartz	515	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Transversale	Convergent	Linéaire	Plan-convexe	70° - 80°
MÀS	1	7	Quartz	618	(Sub)ovoïde/cubique	Façonnage	Base corticale	Transversale	Convexe	Linéaire	Plan-convexe	70° - 75°
	2	2	Quartz/quartzite	1146	(Sub)ovoïde	Façonnage/confection	Méplat/base mixte	Mésio-distale	Convergent/convexe	Sinueux	Plan-convexe	70° - 75°
ALD - I	1	5	Grès-quartzite/quartzite/ calcaire	508	(Sub)ovoïde	Façonnage/débitage	Dos cortical	Transversale	Convexe/irrégulier	Sinueux/linéaire	Plan-convexe	65° - 75°
	2	9	Grès-quartzite	534	Cubique/(sub)ovoïde	Façonnage/confection	Dos cortical	Latérale	Denticulé/irrégulier	Sinueux	Plan-convexe	65° - 80°
	3	12	Grès-quartzite/quartzite/ calcaire	512	Cubique/(sub)ovoïde	Façonnage	Méplat/base corticale	Transversale	Irrégulier	Sinueux	Biplan/ Plan-convexe	65° - 80°
	4	3	Grès-quartzite/quartzite	233	Cubique	Façonnage/confection	Méplat/dos cortical	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	65° - 75°
	5	9	Quartzite/calcaire/grès-quartzite	782	Cubique/(sub)ovoïde	Façonnage/confection/ débitage	Méplat/base corticale	Transversale	Convexe/irrégulier	Linéaire/sinueux	Plan-convexe	65° - 80°
ALD - H	1	3	Grès-quartzite	438	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base/dos cortical	Mésio-distale	Convexe	Sinueux/linéaire	Plan-convexe	70° - 80°
	2	2	Grès-quartzite	481	(Sub)ovoïde	Façonnage	Base corticale	Transversale	Convexe	Courbe	Plan-convexe	65° - 75°
	3	4	Grès-quartzite/quartz	562	Cubique	Façonnage/confection	Méplat cortical	Transversale	Rectiligne/irrégulier	Courbe/linéaire	Plan-convexe	70° - 80°
Total	**33**	**226**										

Tableau 37. Synthèse et caractéristiques des technotypes du macro-outillage des sites étudiés.

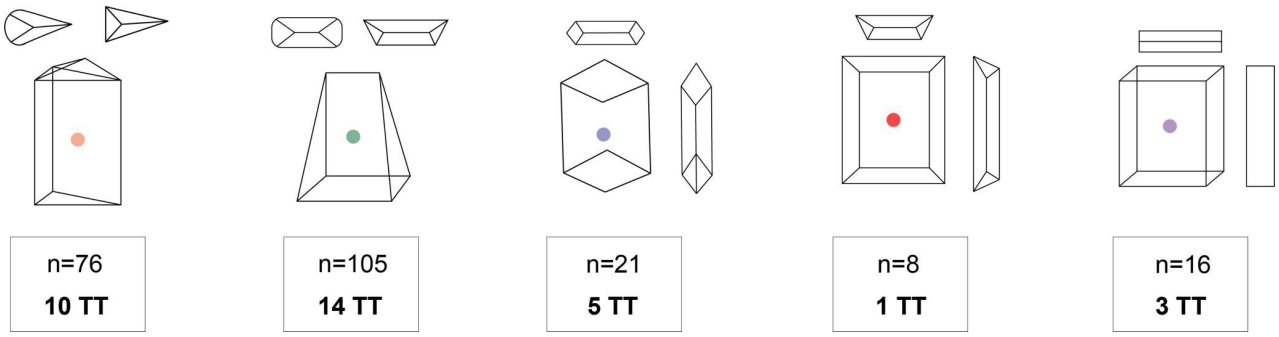


Figure 226. Représentativité des différentes structures volumétriques du macro-outillage des sites étudiés.

	Technotype	N	Matière première	Morphologie des bords	Modalité de production	Nature de la partie préhensible	Organisation entre UTF T et UTF P	Caractéristiques UTF T			
								Vue frontale	Vue sagittale	Morpho Angle	Angle
LROM	1	4	Quartzite	(Sub)parallèle	Débitage/confection	Méplat/talon mixte	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	55° - 65°
	2	8	Quartzite	Ovalaire/irrégulier	Débitage/confection	Talon cortical	Mésio-distale	Convexe	Sinueux	Plan-convexe	55° - 70°
BICH	1	5	Quartzite	Ovalaire/irrégulier	Débitage/confection	Dos cortical	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	70°
	2	17	Quartzite	(Sub)parallèle/ovalaire	Débitage/confection	Dos/talon mixte	Latérale/ Mésio-distale	Denticulé	Sinueux	Plan-concave/ Biplan	55° - 65°
	3	3	Quartzite	Convergent	Débitage/confection	Talon cortical	Transversal	Convergent	Sinueux	Plan-convexe	65° - 70°
	4	5	Quartzite	Divergent/irrégulier	Débitage/confection	Dos/talon cortical	Latérale	Rectiligne	Linéaire/sinueux	Biplan	50° - 60°
SVG1	1	2	Quartzite	Convergent/irrégulier	Débitage/confection	Talon cortical	Mésio-distale	Convexe	Linéaire	Plan-convexe	65° - 70°
	2	2	Quartzite	(Sub)parallèle/ Divergent	Débitage/fracturation/ Confection	Dos mixte	Latérale/ Transversale	Denticulé	Sinueux	Plan-convexe	70° - 75°

LLAB	1	15	Quartz	Ovalaire/(sub)parallèle	Débitage/confection	Dos/talon cortical	Mésio-distale/ Latérale	Convexe/rectiligne	Linéaire/sinueux	Plan-convexe/ Biplan	60° - 65°
	2	2	Quartz	Divergent/irrégulier	Débitage/confection	Méplat/talon mixte	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	55° - 60°
	3	13	Quartz/quartzite	(Sub)parallèle/divergent	Débitage/confection	Dos/talon mixte	Transversale/ Mésio-distale	Denticulé	Sinueux	Plan-convexe/ Biplan	55° - 65°
MÀS	1	3	Quartz/quartzite	(Sub)parallèle	Débitage/confection	Méplat/talon mixte	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	55° - 65°
	2	9	Quartz/quartzite	Ovalaire/(sub)parallèle	Débitage/confection	Dos/méplat cortical	Latérale	Convexe/irrégulier	Sinueux	Plan-convexe/ Biplan	65° - 70°
ALD - K	1	5	Silicite/quartz/grès-quartzite	Convergent/ (Sub)parallèle	Débitage/confection	Méplat/dos mixte	Transversale	Convergent	Linéaire	Plan-convexe	55° - 65°
	2	3	Quartz/grès-quartzite	(Sub)parallèle/irrégulier	Débitage/confection	Talon cortical	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	70° - 75°
	3	4	Quartz/grès-quartzite	(Sub)parallèle	Débitage/confection	Dos non cortical	Latérale	Irrégulier/rectiligne	Linéaire	Plan-convexe	55° - 65°
ALD - I	1	9	Grès-quartzite/quartzite/ quartz	Irrégulier	Débitage/fracturation/ Confection	Dos/méplat cortical	Latérale	Concave	Courbe	Plan-concave	65° - 75°
	2	11	Quartz/silicite	Convergent/irrégulier	Débitage/confection	Méplat non cortical	Transversale	Convergent	Linéaire	Plan-convexe	70° - 80°
	3	7	Quartz/grès-quartzite	Ovalaire	Débitage/confection	Dos/méplat non cortical	Latérale	Convexe	Linéaire/sinueux	Plan-convexe	60° - 75°
	4	19	Quartz/grès-quartzite	(Sub)parallèle/déjetée	Débitage/confection	Dos/talon mixte	Latérale/ Mésio-distale	Irrégulier/rectiligne	Linéaire/sinueux	Plan-convexe/ Biplan	55° - 70°
	5	6	Silicite/grès-quartzite	(Sub)parallèle/divergent	Débitage/confection	Méplat/talon non cortical	Transversale	Denticulé	Linéaire/sinueux	Plan-convexe/ Biplan	55° - 70°
Total	**21**	**149**									

Tableau 38. Synthèse et caractéristiques des technotypes du petit outillage des sites étudiés.

15.2. Un point d'équivalence terminologique

En préambule à la confrontation des données issues de nos assemblages nord-pyrénéens avec celles provenant de sites à l'échelle de l'Europe occidentale, nous souhaitons résumer ci-après les équivalences terminologiques employées dans le cadre de ces comparaisons. Celles-ci concernent les systèmes de production, plus particulièrement ici de débitage ainsi que les outils et supports d'outils (tabl.39).

Nomenclature personnelle	Nomenclature bibliographique	Traduction
SOp 1/SOp 2	Uni/bipolaire, linéal, facial, récurrent/non récurrent, sur enclume	Uni/bipolaire parallèle
SOp 3/SOp 4	Discoïde uni ou bifacial, centripète	Centripète *s.l.*
SOp 6	Orthogonal, alternant, multidirectionnel, multifacial, (semi)tournant	SSDA *s.l.*
SOp 5	Grand éclat, giant cores, LFA, Large Flake	Large Flake
/	Flaked flakes *s.l.*	Flaked flakes *s.l.*
Kombewa	Kombewa	Kombewa
PSB	Multipolaire, nucléus polyédriques	Multipolaire (PSB)
/	« En tranches de saucisson », *Salami slices*	*Salami slices*
Pièce bifaciale sur plaquette	Tranchoirs	Matrices-outils plaquette/rognon
Outils sur galet	Galets aménagés, choppers, chopping-tools, galet taillé, cobble/pebble tools, large cutting tools	Matrices-outils galet
Matrices mixtes	Cores-tools, nucléus-outil, trifaces	Matrices mixtes
Unifaces (+ adj. qualif.)	/	Unifaces
Pièces bifaciales	Bifaces, pièces bifaciales, bifaces-outils, bifaces support d'outils, handaxes, large cutting tools	Bifaces
Grands éclats, grands éclats supports, éclats bruts	Grands éclats, grands éclats supports, éclats bruts, hachereau, larges flakes, large cutting tools	Éclats
Petits outils	Racloirs, encoches, denticulés, pointes, petits outils, small tools, cutting tools, pointed tools, épines, outils composites/multiples	Petits outils

Tableau 39. Tableau d'équivalence terminologique

15.3. Un espace géographique au centre du « triangle acheuléen » d'Europe occidentale ?

Dans la continuité des comparaisons inter-assemblages développées *supra*, il nous est apparu essentiel de confronter les résultats de cette étude avec les données provenant de divers espaces régionaux d'Europe occidentale (fig.227). Certains de ces espaces correspondent historiquement à des « aires culturelles » se rapportant à des manifestations du « *phénomène acheuléen* » (Nicoud, 2011).

Toutefois, une confrontation « équilibrée » des données dans le cadre d'une archéologie du Paléolithique ancien n'est pas chose aisée tant les sites en contextes stratigraphiques et chronologiques « fiables » se font rares, ou bien parce que les données disponibles sont générées par des cadres analytiques diversifiés.

Pour ce faire, nous avons choisi de cibler pour ces comparaisons des assemblages préférentiellement étudiés ou réétudiés récemment suivant des approches techno-typologiques dès plus récentes, et si possibles proches de la nôtre, c'est-à-dire **techno-morpho-fonctionnelles** (Nicoud, 2011 ; Rocca, 2013 ; Viallet, 2016 ; Mathias, 2018 ; Guibert-Cardin, 2022 ; Capellari, 2023)[58].

Enfin, dans cette perspective, les comparaisons seront scindées en cinq parties distinctes nous autorisant à confronter nos résultats (tabl.40) : à l'échelle régionale puis avec des sites de la Péninsule ibérique ; de la Péninsule italique ; de la façade atlantique ; et de l'espace nord-ouest européen (Seine-Yonne-Somme/Manche/Tamise) matérialisant un « triangle acheuléen » ouest-européen.

[58] Nous incluons ici volontairement la thèse de C. Mathias (2018) qui porte sur les phases anciennes du Paléolithique moyen du sud de la France compte tenu de la limite chronologique de certains assemblages de l'espace nord-pyrénéen rattachés à une phase récente du technocomplexe Acheuléen et datés entre les SIM 9 et 6 (Colonge et al., 2010 ; Hernandez et al., 2012).

Figure 227. Carte de répartition des assemblages de comparaison par grandes « aires culturelles acheuléennes » compris entre les SIM 14 à 9.

Sites/niveaux	Contexte environnemental	SIM	Références bibliographiques
Caune de l'Arago (Q à D)	Karst	14/13/12	*De Lumley, 1965 ; De Lumley et Barsky, 2004 ; Barsky, 2013 ; Barsky et al., 2019 ; Capellari et al., 2021 ; Capellari, 2023 ; Viallet et al., 2022 ; Viallet, 2023*
Le Prône (Cavité karstique P1)	Karst	11/9 (?)	*Servelle et Servelle, 1982 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Millet, 2001*
La Terrasse (Montmaurin)	Karst	10 (?)	*Serra-Joulin, 2002 ; Thiam, 2018, 2021*
La Cansaladeta (D à K)	Terrasse alluviale/Abri sous roche	11	*Vergès et Ollé, 2014 ; Ollé et al., 2016 ; Yeşilova et al., 2021*
Galeria (II/III)	Karst	13/12 (?)	*Carbonell et al., 2001 ; García-Medrano, 2011 ; Ollé et al., 2013*
Gran Dolina (TD10.3/10.4)	Karst	11/10	*Mosquera et al., 2024*
Aridos 1	Terrasse alluviale	11 (?)	*Santonja et Querol, 1980 ; Nicoud, 2011, 2013*
Ambrona (AS 1 et AS4)	Terrasse alluviale/marécage	11/9 (?)	*Santonja et Pérez-González, 2001, 2005 ; Santonja et al., 2018*
Gruta da Aroeira (Couche Xb/c)	Karst	11	*Daura et al., 2017, 2018*
Valle Giumentina (ABF-33/ALB-42)	Milieu lacustre/palustre	13b et 12b	*Nicoud et al., 2015, 2016, 2020, 2022 : Guibert-Cardin, 2022*
La Ficoncella	Vallée colmatée (?)	13	*Aureli et al., 2012, 2015, 2016*
Fontana Ranuccio (Couche 2)	Dépôts pyroclastiques	11	*Pereira et al., 2018 ; Grimaldi et al., 2020*
Torre in Pietra (US m)	Terrasse alluviale/dépôts pyroclastiques	10	*Grimaldi, 1998 ; Nicoud, 2011, 2013 ; Villa et al., 2016*
Ménez-Drégan I (US 9a, 8b et 7)	Grotte d'érosion marine/Plage	12 à 10	*Monnier et al., 1994, 2016 ; Ravon, 2017, 2019, 2023 ; Ravon et al., 2016, 2022 ; Capdevielle et Ravon, 2021*
Pen Hat (PH4a-b)	Plage marine/lagune	11	*Molines, 1997 ; Van Vliet-Lanoë et al., 2021*
Pointe de Saint-Colomban (US 6)	Plage marine	11	*Monnier et Le Cloirec, 1985 ; Monnier et Molines, 1993 ; Guibert et al., 2022 ; Ravon et al., 2022*
Londigny (IIBT)	Bord de plateau	11	*Connet, 2013 ; Connet et al., 2020*
La Grande Vallée (U5g - U5a)	Bord de plateau	13/11	*Hérisson et al., 2012, 2016*
Falaise de Chabiague (Couche 13)	Plage marine	11/9 (?)	*Chauchat, 1987 ; Guibert et al., 2023*

Cagny-La-Garenne II	Terrasse alluviale	11	*Lamotte et Tuffreau, 2001, 2016 ; Tuffreau et al., 2008*
High Lodge (Niveaux B, C, D et E)	Terrasse alluviale	13/12	*Ashton et al., 1992 ; McNabb, 2007 ; Nicoud, 2013*
Barnfield Pit (Swanscombe)	Terrasse alluviale	11	*Conway et al., 1996 ; McNabb, 2007 ; Ashton et al., 2016*
Soucy 6	Terrasse alluviale	9	*Lhomme et al., 2003, 2004 ; Lhomme, 2007*
Étricourt-Manancourt (HUZ/HUD)	Terrasse alluviale	9c/9a	*Hérisson et al., 2016*

Tableau 40. Synthèse des assemblages mobilisés par espace régional pour les comparaisons bibliographiques.

a) L'Acheuléen entre Garonne et Méditerranée

Cette partie comparative débute logiquement par un croisement avec les données issues des assemblages de l'espace étudié. Le premier site est celui de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales) dont nous avons précédemment livré une brève description détaillée dans la première grande partie de ce mémoire. Ce gisement multistratifié localisé à une dizaine de kilomètres des assemblages du Roussillon ainsi qu'à moins d'une soixantaine de kilomètres en ligne droite au sud de la grotte d'Aldène dispose d'unités archéostratigraphiques (sub)contemporaines de ces assemblages étudiés. Comme nous l'avons déjà évoqué lors de la comparaison inter-sites, l'approvisionnement en ressources lithiques est marqué à la Caune de l'Arago par une collecte exhaustive au niveau local de quasiment toutes les roches disponibles (De Lumley et al., 2021 ; Capellari, 2023). Ce panel lithologique est assez stable en proportions dans le temps (comme l'attestent les occupations des niveaux du complexe moyen) et il est majoritairement dominé par une exploitation du quartz sous sa forme la plus commune i.e. « laiteux », utilisé pour la production de petits supports bruts ou retouchés (Byrne, 2001, 2004 ; De Lumley et Barsky, 2004 ; Capellari, 2023). Ce « localisme » lithologique est similaire dans les assemblages garonnais comme méditerranéens, et il peut parfois être ponctué d'approvisionnement en ressources plus lointaines. Au niveau technologique, nous retrouvons l'usage à l'Arago des mêmes techniques de percussion c'est-à-dire : la percussion bipolaire sur enclume et la percussion directe au percuteur dur. Cependant, une variabilité dans la technique de la percussion bipolaire sur enclume semble présente dans nos sites de plein air avec une adaptation claire aux matériaux (qualité et volumes) disponibles matérialisée entre autre par un ciblage de certains sous-volumes périphériques (Mourre, 1996a ; Yeşilova et al., 2024). Dans cette perspective, les méthodes de production à l'Arago sont rattachées pour la plupart aux débitages dits « algorithmiques » à « structures additionnelles de type C » (Boëda, 2013) ; mais aussi aux débitages « centripètes » avec une consommation préférentielle de convexités naturelles selon des séquences courtes mais multiples. Des matrices « *mixtes/combinées* » associant deux méthodes de débitage (centripète puis unidirectionnelle) sont également attestées dans les niveaux J, K et L comme nous avions pu l'observer pour certaines séries garonnaises. Ces méthodes de production génèrent systématiquement de nombreux éclats à dos à tranchant latéral ainsi que des éclats à talon épais et tranchant périphérique non retouchés. L'outillage est largement dominé par les petits outils provenant de supports variés (éclats, débris, fragments naturels) dont la majorité n'est pas confectionnée, possédant naturellement un potentiel fonctionnel confirmé par

certains travaux d'orientation techno-fonctionnelle et tracéologique (Rocca et al., 2021 ; Nicoud et al., 2022 ; Guibert-Cardin et al., 2022 ; Guibert-Cardin, 2022). Cela explique en partie la faible part des supports retouchés (entre 5 et 20% dans la séquence de l'Arago) qui paraissent s'individualiser morpho-fonctionnellement des supports bruts par la mise en place de délinéations de tranchants non observées sur ces derniers, la phase de confection de ces éléments de la boîte à outils parait alors décisive (Capellari, 2023). Nous avons observé la même distinction dans les assemblages étudiés avec la création par retouche d'une pluralité d'UTFt rarement ou non disponibles sur les supports bruts (concavité, denticulation, pointe, etc). De même, cette phase de confection est peut-être aussi liée à la nature de la matière première composant ces supports, avec semble-t-il deux aspects principaux : des tranchants efficients et plus pérennes en matériaux tenaces (quartzite, quartz) qu'en silicites et une retouche moins aisée sur les supports en quartz (op. cit.).

En complément de ces petits outils, le macro-outillage de la Caune de l'Arago est finalement peu représenté puisqu'il ne compose que 0,4% de l'ensemble du matériel lithique avec un total de 749 pièces rassemblant une grande variété de types d'objets[59] (De Lumley et al., 2021). Toutefois ces proportions d'outils sur galet dans les sites « acheuléens » d'Europe occidentale sont peu communes comme nous avons pu le montrer lors d'une étude technicofonctionnelle des « galets aménagés » de l'UA G de ce gisement (Guibert, 2022b). Ainsi, les matrices d'outils sur galet de cette unité archéostratigraphique corrélée au SIM 12 proviennent principalement de galets en calcaire, en grès-quartzite ou en quartz laiteux collectés dans le lit du Verdouble à quelques dizaines de mètres au pied du site. Ces outils sont produits par de courtes séquences de façonnage affectant un ou plusieurs sous-volumes du galet et pour certaines pièces d'une phase de confection. Les matrices-outils sont principalement des structures asymétriques selon les axes longitudinal, transversal ou bien symétriques selon ces mêmes axes et en section (ex : technotype n°3 du niveau Gm2). Comme dans les assemblages étudiés, l'organisation systémique de l'outil peut être transversale, latérale ou mésio-distale et une distinction volumétrique/massique est perceptible entre des matrices « massives » (> 500 g) et des matrices « légères » (≤ 500 g). Nous retrouvons également des technotypes assez similaires morpho-structurellement comme par exemple : les outils à tranchant transversal concave ou à tranchant transversal convexe. De même, des différences ressortent puisque plusieurs technotypes d'outils de l'Arago ont des tranchants denticulés/avoyés alors qu'ils sont plus rares voire absents dans les assemblages étudiés. Inversement, les technotypes à UTFt convergente sont absents des galets aménagés de l'UA G de l'Arago mais présents autant dans le Bassin de la Garonne que sur le pourtour méditerranéen. Toutefois, ces tendances sont à relativiser car ces organisations systémiques différentielles sont effacées par l'agencement des pièces bifaciales (sur éclat, galet ou plaquette) qui présentent des structures volumétriques et des systèmes d'UTF similaires à ceux observés dans le Bassin garonnais (ex : technotype n°1 de La Rominguière et groupe TP6) (Viallet, 2016, 2023). Notons également que les macro-outils du technotype n°2 du niveau I de la grotte d'Aldène ont une structuration similaire à celles du technotype n°3 du niveau Gm3 de la Caune de l'Arago. Ces observations rejoignent celles effectuées par d'autres avant nous qui concluaient sur une forte similitude entre l'industrie du complexe moyen de l'Arago et celles de niveaux inférieurs d'Aldène (Barral et Simone, 1972).

[59] Le macro-outillage d'après la classification du matériel lithique de la Caune de l'Arago rassemble les catégories d'objets suivantes : choppers primaires, choppers opportunistes, choppers élaborés, chopping-tools, pics, bifaces, hachereaux, polyèdres et sphéroïdes, choppers divers (De Lumley et al., 2021 p.39).

À présent quittons le massif des Corbières pour rejoindre une autre des rares occurrences en stratigraphie pour l'Acheuléen entre la Garonne et la Méditerranée : la doline P1 du Prône (Saint-Gauzens, Tarn). Ce site a été fouillé par C. et G. Servelle durant la seconde moitié des années 1970 (Servelle, 1976, 1978, 1979). Une série lithique (n =652) en position secondaire associée à une grande faune plutôt tempérée « *d'aspect rissienne* » a été découverte rattachant cet assemblage à une période comprise entre les SIM 11 et 9. Cette estimation chronologique est en accord avec les caractéristiques typo-technologiques de l'industrie lithique. En effet, elle se caractérise par un approvisionnement quasi-strictement local en quartz filonien (à nombreux plans de clivage) et en quartzite sous la forme de galets ramassés dans les nappes alluviales du Dadou et complétés par des modules en silex et lydienne provenant de bancs de poudingue tertiaires démantelés (Servelle, 1979). Les systèmes de production semblent similaires à ceux que nous avons pu observer dans nos assemblages, c'est-à-dire que le débitage s'articule autour de schémas opératoires de débitage unidirectionnels sur enclume, centripètes unifaciaux et orthogonaux générant des supports plus ou moins « standardisés » possédant des tranchants latéraux ou périphériques bruts potentiellement fonctionnels. L'outillage sur éclat semble peu retouché et s'accorde avec nos observations et celles effectuées dans les niveaux du complexe moyen de l'Arago. Par ailleurs, ce petit outillage est complété par quelques macro-outils sur galets à enlèvements uni ou bifaciaux ainsi qu'une douzaine de pièces bifaciales. Quelques grands éclats et une pièce triédrique sont également présents (Servelle et Servelle, 1982 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Millet, 2001). Ce profil typo-technologique est tout à fait en accord avec les résultats de l'étude de nos assemblages. Néanmoins, seule une relecture techno-structurelle associée à une reprise du contexte lithostratigraphique et environnemental (incluant une étude complète de la faune) permettrait de confirmer ou d'infirmer nos dires.

Enfin, l'autre témoignage se trouve dans le massif des Petites Pyrénées, il s'agit du site de La Terrasse à Montmaurin (Haute-Garonne) fouillé pendant près d'une quinzaine d'années sous la direction de Louis Méroc (1946-1962). Deux couches anthropiques principales ont été identifiées à la fouille (C1 et C2) livrant la quasi-totalité du matériel lithique. Les collections sont un peu dispersées entre les réserves de l'EPCC CERP de Tautavel, du Muséum d'histoire naturelle et du CCE de Toulouse. Cependant, la grande majorité du matériel se trouve à Tautavel et une étude typo-technologique récente a été conduite dans le cadre d'une thèse de doctorat sur une série comprenant 4719 pièces lithiques provenant desdites couches de La Terrasse (Thiam, 2018, 2021). À notre connaissance hormis une brève description de l'outillage (Baylac et al., 1950), uniquement deux travaux d'orientation typo-technologique ont concerné cet assemblage (Serra, 1980 ; Serra-Joulin, 2002 ; Thiam, 2018, 2021) et c'est sur la base de ces données que nous les comparons aux assemblages étudiés. Ainsi, ces études soulignent que l'approvisionnement en ressources lithiques est largement local avec la collecte de galets en quartzite « *à teintes froides* » pyrénéen prélevés directement dans les alluvions du lit de la Seygouade. Les lydiennes sont également ciblées et elles se retrouvent sous la forme de petits à moyens galets plutôt « plats » (morphologiquement assez proches de plaquettes roulées) que L. Méroc classe en « *roches bleues* » (Serra-Joulin, 2002). Il s'agit des mêmes lydiennes que celles qui composent certains artefacts de nos séries garonnaises, un exemple manifeste est incarné par l'outil « a-typique » de la série B de Bichou (fig.86). Au niveau local, ce panel lithologique est complété par des silicites (à qualité variable provenant pour partie des calcaires daniens environnants) et des quartz probablement aussi ramassés dans le lit de la Seygouade. À côté de cela et comme nous avons pu l'observer dans d'autres sites rattachés au Paléolithique ancien, un approvisionnement lointain anecdotique semble se manifester par l'import de pièces en silicite produites à partir de modules issus du Flysch de Montgaillard localisé à une

cinquantaine de kilomètres du site. Les systèmes de production sont articulés autour de chaînes opératoires de débitage et de façonnage. En effet, le débitage semble nettement majoritaire et s'organise autour de schémas opératoires « discoïdes à modalité unifaciale partielle » sans préparation des plans de frappe, ainsi qu'unipolaire sur enclume qui sont peu détaillés car classés par les auteurs en nucléus « *mal caractérisés* » (Serra-Joulin, 2002 ; Thiam, 2021). De même, quelques éclats Kombewa sont présents et le débitage de conception Levallois est absent parmi les matrices productionnelles même si certains éclats semblent classés en « éclats levallois » (n=13 dans les couches 1 et 2 voir Thiam, 2018, 2021). La part en silicites de cet assemblage est peu détaillée ne nous permettant pas d'identifier d'autres schémas de production, par exemple algorithmiques de type SSDA (?). Des nucléus polyédriques sont également identifiés mais s'agit-il réellement de pièces sériables en PSB comme nous avons pu le voir dans les assemblages du Bassin du Roussillon ? Le macro-outillage atteste de grands éclats indiquant la présence d'un schéma opératoire spécifique qui ne semble pas représenté par les nucléus (aucun *giant core* ?). La production de ces grands éclats se ferait semble-t-il à l'extérieur du site avec une importation des supports bruts ou façonnés/retouchés (?). De même, les petits supports produits par ces schémas de production sont assez proches de ceux observés dans nos assemblages avec une forte composante d'éclats à talons corticaux épais et à tranchant périphérique ainsi que d'éclats à dos cortical et à tranchant latéral provenant de première ou de deuxième génération dans les séquences de débitage. Quelques débris issus de l'exploitation de galets/blocs en matière quartzeuse sont également confectionnés comme petits outils (Serra-Joulin, 2002). Le reste du petit outillage est composé d'éclats retouchés principalement en lydienne et en silicite, ceux en quartzite l'étant nettement moins. Deux groupes de supports retouchés se démarquent : les outils à retouche sommaire comprennent les denticulés, les encoches et les becs ; les outils à retouche soignée rassemblent les racloirs (Thiam, 2021). Ces traits technologiques sont également observés dans l'ensemble des séries étudiées qui comptent une large majorité de supports bruts et une part moindre de supports retouchés principalement en silicite (niveau I d'Aldène). Au niveau typologique, notons la présence de 14 pointes de Tayac principalement en silex que nous n'avons pas pu « confronter » à celle de l'Aldène compte tenu de l'absence de figures (schémas, dessins, photographies) en appui aux propos des auteurs. Ce petit outillage est associé à une part issue de schémas opératoires de façonnage. Ceux-ci semblent être unifaciaux partiels et parfois bifaciaux représentés par des galets aménagés (n=81) ainsi que des bifaces et apparentés (n=23). Les galets aménagés correspondent pour la plupart à des matrices à biseau simple à délinéation frontale convergente de type « bec » ou bien non convergente dont certaines concave (Thiam, 2021). D'après les quelques illustrations, ces macro-outils semblent correspondre à des matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal. Les pièces bifaciales sont exclusivement sur galets en quartzite à teintes froides et seraient produites en dehors du site. Ces matrices conservent pour la plupart des zones corticales inférées comme parties actives préhensibles sous la forme de bases convexes ou de dos plan-convexes. Là-aussi sur la base des quelques dessins à disposition, certaines pièces bifaciales semblent produites à partir de grands éclats et font l'objet d'une phase de façonnage puis de confection de certains bords. Deux structurations volumétriques paraissent être présentes dans le macro-outillage de cet assemblage : des matrices à structure asymétrique selon l'axe longitudinal et des matrices à structure asymétrique selon l'axe transversal (Serra-Joulin, 2002 ; Thiam, 2021). Compte tenu de l'ensemble de ces informations, il apparait que les assemblages de couches 1 et 2 du site de La Terrasse s'insèrent plutôt bien technologiquement dans la variabilité des comportements techniques observés dans nos assemblages entre Garonne et Méditerranée. Toutefois, un réexamen technologique de cet assemblage suivant une approche « intégrée » (Guibert-Cardin et al., 2023) couplée à une reprise

globale du contexte lithostratigraphique, environnemental et chronologique serait très souhaitable comme nous avons pu l'évoquer pour le site du Prône au vu des très rares témoignages datés du Paléolithique ancien dans cette région.

Afin de clore cette sous-partie « régionale », nous souhaitons évoquer l'étude des deux séries de Penchou (Campsas, Tarn-et-Garonne) et de La Tourasse (Montels, Hérault). La première est composée d'un total de 469 pièces produites à partir de galets en quartz ou en quartzite. Deux sources d'approvisionnements semblent attestées et rejoignent les observations d'André Tavoso, *i.e.* que les quartz sont présents localement dans les alluvions tarnaises alors que certains quartzites à teintes froides ont été importés de nappes alluviales situées dans la vallée de la Garonne. D'un point de vue taphonomique et de représentativité typo-technologique, cette série est largement dominée par les macro-objets et notamment le macro-outillage (n=272). Celui-ci est composé de nombreux outils sur galets à biseaux simples mais aussi d'une soixantaine de pièces bifaciales, de pics et d'unifaces. Les grands éclats supports sont aussi bien représentés (n=93) avec une majorité typologique de hachereaux de type 0 (Tixier, 1956) complétés par des grands racloirs et denticulés latéraux. En complément à ce macro-outillage, les nombreux nucléus (n=115) attestent de schémas opératoires à enlèvements uni/bipolaires parallèles ou centripètes hiérarchisés ou non hiérarchisés. Notons aussi la présence de huit probables « PSB ». Quelques éclats (n=39) et fragments de galets (n=43) viennent complétés l'assemblages. Parmi les éclats, cinq sont retouchés principalement en encoches et en denticulés. À partir de l'ensemble de ces données, le « profil » technologique de cette série s'intègre plutôt bien dans nos observations. Toutefois, les contextes de préservation et de collecte de cette série n'assurent pas la (sub)contemporanéité de ces artefacts.

À présent, la petite série du site de La Tourasse (Barrière et al., 1967) dont nous n'avons consulté que la partie conservée dans les collections des Musées de la Ville de Béziers, est composée d'un total de 21 objets. Cette série provenant d'un niveau corrélé au Mindel-Riss, est également largement constituée de macro-objets. Les nucléus (n=13) correspondent à des matrices à enlèvements uni/bipolaires parallèles sur enclume ainsi qu'à enlèvements centripètes. Le macro-outillage livre deux pièces bifaciales et deux grands éclats produits à partir de galets en quartzite collectés vraisemblablement dans les alluvions de la Quarante ou de l'Aude située non loin de cette localité (fig.228). Les éclats, peu présents, comportent cependant trois petits outils à tranchant latéral ou mésio-distale convexe en délinéation frontale confectionné suivant une retouche inverse ordinaire. Enfin, comme à Penchou, dans la vallée de la Garonne ou en Roussillon, une pièce sériable en « PSB » a été identifiée (fig.228). Là aussi, cette petite série s'insère dans les traits techniques et productionnels identifiés dans d'autres sites du Paléolithique ancien régional.

b) Contexte karstique *versus* contexte alluvial à l'échelle régionale : des différences et des ressemblances

Avant d'ouvrir les comparaisons avec les assemblages à l'échelle continentale, il nous faut revenir sur une de nos interrogations principales à l'échelle de l'espace géographique étudié, c'est-à-dire : quels échos sont renvoyés par les séries lithiques de plein air et celles en grotte ?

Comme nous avons pu le détailler précédemment, les séries de plein air qu'elles proviennent du Bassin garonnais ou de la Têt attestent d'une collecte exclusive de matériaux locaux, prélevés probablement au sein de nappes de galets environnantes (le facteur de leur accessibilité est ici à

prendre en compte). Les assemblages des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène sont aussi principalement composés de matières premières locales mais certaines silicites pourraient provenir d'un environnement plus lointain. Seule une véritable étude pétroarchéologique pourrait infirmer ou confirmer cette proposition. Ces configurations lithologiques sont également partagées par les sites mobilisés dans le cadre de cette comparaison à l'échelle de l'espace régional. Au-delà de la provenance, nous avons observé que ces différences de matières premières affectent la typicité des productions et donc la représentation des systèmes de production, des types d'outils et de supports d'outils. Dans ce cadre, le petit outillage est nettement plus diversifié typo-technologiquement dans les sites multistratifiés en domaine karstique (Aldène, Arago, La Terrasse) que dans ceux en domaine alluvial. Le site du Prône fait peut-être exception (Servelle et Servelle, 1982) ?

A contrario, le macro-outillage est un marqueur quasi-systématique des « *toolkit* » des occupations de plein air, même si des exemples particuliers sont à relever en grotte comme : les quatre niveaux d'occupations de l'UA G de la Caune de l'Arago (Guibert, 2022b) et le niveau I de la grotte d'Aldène si l'on inclut les nombreux manuports. Ce contraste lithologique conditionne d'une certaine façon, l'expression des systèmes techniques et permet de souligner la différenciation systématique entre occupations en grotte et occupations de plein air. Toutefois, malgré ces différences de composition des assemblages, nous avons pu mettre en évidence que l'ensemble de ces sites partagent des chaînes opératoires de production similaires. Ce contraste typo-technologique ou de « *coloration acheuléenne* » est à mettre en regard avec les nombreux paramètres pouvant l'influencer et dont leur pondération est nécessaire avant d'arriver à esquisser des hypothèses interprétatives (Jaubert et Servelle, 1996). Ces paramètres limitants (spectre lithologique, contexte de préservation/biais taphonomiques, richesse/représentativité des assemblages, qualité/exhaustivité de la documentation archéologique, etc.) impactent tous différentiellement les sites étudiés rendant les comparaisons « bancales » et ne permettant que peu d'évoquer ce qui nous intéresse : la fonction du site et la stratégie d'implantation dans l'espace.

À ce stade, il est certain que les différences observées ne permettent pas de séparer ces assemblages en « traditions techniques » différentes, cependant la question du type et de la durée de l'occupation se pose. Parmi les sites étudiés, la grotte d'Aldène bien que très impactée par les activités des phospatiers du début du XX^{ème} siècle pourrait se prêter à ce jeu interprétatif. Il nous faudrait pour cela croiser les données de notre étude avec celles de l'ensemble des séries lithiques provenant des niveaux inférieurs (totalité des témoins stratigraphiques et fouilles/ramassages antérieurs aux travaux de l'équipe monégasque) ainsi qu'avec l'étude archéozoologique des cortèges fauniques. Les sites de plein air du Bassin garonnais et même de ceux du Roussillon se prêtent difficilement à la formulation de scénarios d'occupation compte tenu des sols azoïques d'où ils proviennent ainsi que de leur « mode de constitution ». Cependant, les chaînes opératoires semblent refléter plutôt logiquement que ces occupations combinaient à la fois, production de l'outillage (notamment du macro) et de leur utilisation (macro-traces taphonomiques ou d'utilisation ? type d'activités ?). L'abondance de matrices productionnelles (nucléus) dans la plupart de ces assemblages de plein air interroge sur l'outillage destiné à une utilisation sur place et sur celui destiné (?) à l'export comme cela est bien observé dans des gisements de cette période à l'échelle continentale. Il ressort de cette confrontation que ces assemblages en contexte alluviaux et karstiques partagent de nombreuses similarités et peut-être même complémentarités (?). Les aspects calorifique, de protection/abri et de « point de vue/d'observation » des cavités karstiques ont probablement joué un rôle tout comme la présence de gîtes de silicites environnants de qualités diverses, toutefois l'eau et les matériaux

alluviaux sont les véritables marqueurs des systèmes techno-économiques de ces populations anté/prénéandertaliennes. La centralité est dans la rive au Paléolithique ancien.

c) L'Acheuléen de la Péninsule ibérique

Cette deuxième partie comparative se propose de se centrer sur certains des témoignages « acheuléens » de la Péninsule ibérique (tabl.40). En effet, les assemblages du Bassin garonnais sont rattachés « techno-culturellement » à « *l'Acheuléen Pyrénéo-garonnais* » considéré comme une variante septentrionale de cet « Acheuléen ibérique » (Santonja et Villa, 1990 ; Santonja et Pérez-González, 2010 ; Mourre et Colonge, 2007). Ces comparaisons se concentreront sur des assemblages corrélés aux stades isotopiques 13 à 9.

Le premier témoignage est celui du site de La Cansaladeta localisé au bord du fleuve côtier Francolí dans les gorges des Roixeles (région de Catalogne). Le gisement présente une séquence stratigraphique puissante de 16 mètres d'épaisseur de matériel alluvial comptant dix niveaux archéologiques dont quatre principaux (D, E, J et K) corrélés au SIM 11 par datations radionumériques (ESR-U /TL/OSL) ainsi que biochronologiques (Ollé et al., 2016). Ces quatre unités archéostratigraphiques rassemblent 6754 objets lithiques pour un total de 7575 items dénombrés sur toute la séquence. L'approvisionnement en matières premières est local à semi-local (rayon d'action ≤ 10 km) matérialisé par des collectes de galets de quartzite, de quartz ou de cornéenne provenant de conglomérats triasiques ou du lit du Francolí en contrebas du site. À proximité se trouve également des nodules de silicites en position primaire compris au sein de dépôts éocènes ainsi que des nodules d'agate emballés dans des bancs calcaires du Trias moyen. Les silicites des dépôts éocènes constituent largement la matière première la plus utilisée même si l'ensemble des ressources minérales présentes dans l'environnement semblent avoir été exploitées (granite, basanite, schiste, calcaires) (Ollé et al., 2016). Notons que ces caractéristiques ont été observées dans les assemblages étudiés ainsi que dans ceux que nous avons mobilisés jusqu'à présent pour ces comparaisons.

Au niveau des systèmes de production, les assemblages des niveaux D, E, J et K sont largement dominés par une chaîne opératoire de débitage de petits éclats en silicites (« chert ») à morphologie des bords irrégulière. La qualité des silicites exploités provoque semble-t-il de nombreux accidents de taille expliquant la forte proportion de fragments d'éclats (environ 23%). La technique de taille principale est celle de la percussion directe à la pierre dure pour les modules en silicites tandis que la percussion bipolaire sur enclume est observée pour les petits galets en quartz, quartzite ou basanite. Les schémas opératoires principaux sont : le débitage uni ou bipolaire ; le débitage centripète. Quelques nucléus sont également caractérisés comme relevant d'un schéma « orthogonal ». D'après les auteurs, les chaînes opératoires sont complètes comme l'indiquent les quelques raccords effectués. Les petits supports produits paraissent variables même si quelques éclats à dos sont observés. La phase de confection n'affecte quasi-exclusivement que les supports en silicites (un seul en quartz hyalin) suivant une retouche abrupte/profonde permettant de créer des parties actives principalement « denticulées » ou « en pointe » comme l'attestent les nombreux petits outils classés en « racloirs denticulés », « pointe denticulée » ou « épines » (Ollé et al., 2016). Le façonnage est très anecdotique mais se manifeste par des « *chopper-cores* » ainsi que par un « *pic* » en cornéenne ou basanite provenant des niveaux J et K aménagé suivant de courtes séquences d'enlèvements unifaciaux. En outre, la composante « massive » de l'outillage est complétée par de

rares grands éclats en schiste dont certains classés en « hachereaux » (?) paraissant d'après les illustrations correspondre au type 0 de la classification de J. Tixier (1956). L'ensemble de ces informations laisse transparaitre de multiples points de similitudes économique (approvisionnement local et exploitation de la quasi-totalité des ressources minérales à disposition), technologique (systèmes de productions semblables avec absence des méthodes Levallois ; supports à morphologie irrégulière ou à dos) ou du *toolkit* (UTFt convergentes ou denticulée ; macro-outillage sur galet ou grand éclat) avec les assemblages étudiés, et notamment avec les niveaux I et K d'Aldène.

Le deuxième exemple est celui des unités GII et GIII du site de Galería au sein du complexe de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Ces grandes unités lithostratigraphiques seraient corrélées aux stades isotopiques 13 à 12 et l'industrie est attribuée classiquement au « Mode 2 » (*sensu* Clark) (Carbonell et al., 2001 ; Ollé et al., 2013). Les matières premières exploitées par les groupes humains sont strictement locales puisqu'elles se trouvent entre 1 et 3 km du site. Il s'agit de silicites du Néogène prélevées en position secondaire sous la forme de gros blocs anguleux ; de silicites du Crétacé collectées en positions primaire ou secondaire sous la forme de rognons ou de nodules (sub)ovoïdes ; de quartzite, de quartz ou de grès sous la forme de galets dans des nappes alluviales ou colluviales ; et de calcaires prélevés en position primaire dans la grotte sous la forme de blocs anguleux ainsi qu'en position secondaire dans des lits de galets alluviaux. Les silicites sont préférentiellement exploitées pour la production de petits supports d'outils bruts ou retouchés tandis que les quartzite et grès fournissent les supports du macro-outillage.

Les systèmes de débitage principaux sont : unipolaire longitudinal ou centripète « bifacial ». Cependant, des nucléus orthogonaux et multipolaires surtout en silicites sont également attestés signalant la présence probable de débitages algorithmiques alternants (?). Les petits supports retouchés (éclats et débris) sont assez nombreux et ils sont accompagnés par les classiques « *Acheulean Larges Cutting Tools* » (n=64) principalement produits à partir de galets en quartzite ou de modules en silicite (le fameux « chert »). Les petits outils sont surtout en silicites ou en quartzite et les parties actives « denticulées », « rectilignes/convexes » ou « en pointe » dominent l'ensemble. Par ailleurs, les principaux supports des « LCT » sont de grands éclats en quartzite, en grès et parfois en silicite. La majorité de ces macro-outils correspond typologiquement à des « bifaces » et à des « hachereaux » (75%) ; il subsiste cependant des galets aménagés plus ou moins affectés par des séquences de façonnage (Ollé et al., 2013). Les auteurs précisent également que la quasi-exclusivité des macro-outils conserve des portions corticales en position proximale indiquant de potentielles UTFp s'insérant dans une logique ergonomique de l'outil (?). De même, la plupart des macro-outils semblent avoir été produits à l'extérieur du site comme en attestent la fragmentation des chaînes opératoires (García-Medrano, 2011). Enfin, quelques analyses tracéologiques convergent vers l'identification d'activités de boucherie sur les petits outils bruts et retouchés voire même sur certaines portions d'outils bifaciaux. De même, de nombreux modules (blocs/galets) peu ou pas modifiés sont attestés dans ces deux unités rappelant les niveaux I et K d'Aldène. Dans l'ensemble, les systèmes de production sont assez similaires aux assemblages étudiés et des différences sont perceptibles uniquement dans les choix de matières premières (principalement des silicites) ou encore dans les schémas de façonnage avec une majorité d'outils bifaciaux (Ollé et al., 2013).

Le troisième témoignage est situé non loin de ces unités de Galería puisqu'il appartient également au complexe d'Atapuerca, il s'agit de Gran Dolina et plus particulièrement des sous-unités TD10.3

et 10.4 (Mosquera et al., 2024). Ces deux sous-unités archéostratigraphiques corrélées au SIM 11/10 d'après les datations par ESR (Moreno et al., 2015 ; Mosquera et al., 2024) ont été explorées entièrement sur une surface de 95 m^2. Les assemblages lithiques de ces deux niveaux contiennent un total de 1483 pièces réparties comme suit : 1236 pour TD10.3 et 247 pour TD10.4. D'un point de vue lithologique, les matières premières exploitées correspondent principalement à des silicites provenant de formations du Néogène ou du Crétacé et se présentent sous la forme de blocs anguleux en position primaire ou (sub)primaire (García-Antón, 2016). Ces silicites sont accompagnées de galets en quartzite, en grès, en quartzarenite ou en quartz prélevés soit dans les terrasses alluviales de la rivière Arlanzón soit dans celles de la rivière Vena situées entre 2 et 4 km du site. De même, quelques galets en calcaire proviennent de l'intérieur du karst et sont exploités. L'ensemble de ces matériaux ramenés dans le site présente une masse totale d'environ 72 kg. En comparaison, nos assemblages garonnais et méditerranéens témoignent de masses en matières premières bien plus importantes s'expliquant en partie à travers les fortes proportions en quartzite pour la Garonne, en quartz pour le Roussillon et en grès-quartzite pour l'Aldène (cf. fig.107 et 224). Au niveau productionnel, une dichotomie lithologique ressort avec le choix des silicites pour la production de petits outils et celui des matériaux alluviaux ou du calcaire de l'encaissant pour la production du macro-outillage. Toutefois même si la totalité des percuteurs, enclumes et manuports est en quartzite, les « *Larges Cutting Tools (LCT)* » sont en proportions égales en quartzite, silicite néogène et grès (Mosquera et al., 2024). Les systèmes de production de ces deux sous-unités sont principalement tournés vers une chaîne opératoire de débitage comme l'indiquent les nombreux éclats ainsi que les nucléus en silicites représentant entre 71,5 et 82,3 % (hors petits outils) du matériel lithique de ces niveaux. Le débitage semble être organisé autour de schémas opératoires spécifiques par matière première. En effet, les galets alluviaux en quartzite, grès ou quartz sont débités suivant un schéma « unipolaire longitudinal » via une percussion bipolaire sur enclume ciblant les convexités périphériques des matrices ; les modules en silicites sont exploités suivant un débitage orthogonal ou centripète avec une distinction s'opérant entre les matrices sur éclat préférentiellement débitées suivant des séquences centripètes et les matrices sur rognons/blocs débitées suivant des séquences orthogonales ou unipolaires (Mosquera et al., 2024). Les nombreux remontages et appariements techniques permettent clairement d'identifier des séquences de débitage alternantes de type SSDA (op. cit. p.31). Globalement, les séquences de débitage sont assez courtes et génèrent des éclats à bords parallèles, ovalaires ou irréguliers. Les petits supports issus du débitage semblent fournir la totalité des supports du petit outillage qui est composé de 111 pièces. La majorité de ce petit outillage provient de modules en silicites et parfois de galets en quartzite. Ces petits outils présentent des parties actives transformatives principalement denticulées et rectiligne/convexe de type « racloir » latéral ou transversal. Quelques « pointes » sont aussi attestées et certains de ces supports livrent plusieurs parties actives tranchantes (Mosquera et al., 2024 p.22). À côté de cette part outillée, un macro-outillage est représenté par un total de 44 « *large tools* » composé de « bifaces », de « hachereaux », « d'unifaces », de « gros racloirs latéraux » ainsi que de galets aménagés. Les supports de ces macro-outils proviennent principalement de modules en quartzite, en calcaire ou en silicite du Néogène. Ces macro-outils sont sur grands éclats (n=25) ou sur galets (n=19) et ont pour la plupart été produits à l'extérieur du site.

Une étude morphométrique tridimensionnelle appliquée à l'ensemble de ces matrices souligne une forte variabilité morphométrique « intra-groupe » qui s'explique assez facilement par la nature des structures volumétriques présentes qui d'après les illustrations paraissent être de trois ordres principaux : asymétrique longitudinale, asymétrique transversale et symétrique selon les axes

longitudinaux, transversaux et en section. La première structure est clairement représentée par des matrices à méplats/dos corticaux ou mixtes mésio-proximaux conservés lors du façonnage ou bien issus du débitage du support (gros talon). La deuxième est symbolisée par les « galets aménagés » possédant systématiquement une base corticale convexe et une partie active transformative très peu aménagée à biseau simple ou double. La troisième semble représentée par des pièces bifaciales plus « investies » façonnées/confectionnées à partir de modules alluviaux ou en silicites dont certains naturellement « plats » (Mosquera et al., 2024). Cependant, ces observations mériteraient d'être effectuées directement sur l'ensemble du matériel et pas seulement sur un « échantillon » étant donné que le macro-outillage classée en « *chopper et chopping-tool* » n'est pas décrit. Par ailleurs, un échantillon de l'outillage (micro et macro) a fait l'objet d'une analyse tracéologique révélant divers types d'activités (travail de matériaux durs, surface fraîche, hachage, action linéaire sur matériau dur (os) via rainurage/sciage) et surtout de nombreux esquillements/fractures sur les parties distales de certains macro-outils font que les auteurs proposent la présence de « *stone tip spears* » (Mosquera et al., 2024 p.40). Notons également la forte présence de pièces classées en « manuports » ainsi qu'en enclumes et percuteurs (n=128) qui, pour ces deux dernières catégories présentent de multiples traces de percussion ou de larges fractures contrairement aux manuports. Ces objets sont principalement en quartzite, en calcaire ou en grès. Plusieurs hypothèses ont été formulées pour tenter d'expliquer leur forte présence dans ces assemblages : 1) des activités inexpliquées ou encore non documentées ; 2) des abandons successifs comme réservoirs de matière première pour de futures occupations i.e. anticipation/gestion des ressources ; 3) des imports pour se défendre contre les gros prédateurs résidant/visitant la cavité en les utilisant comme « arme de jet ». En outre, le croisement des données spatiales et techno-économiques incite les auteurs à proposer que les assemblages des sous-unités TD10.3 et TD10.4 correspondraient à de brèves occupations par de petits groupes (voire même d'individus isolés) s'installant dans certaines zones de la grotte en réutilisant/recyclant des matériaux apportés par des groupes précédents (Mosquera et al., 2024).

À travers ces lignes, nous pouvons souligner les nombreuses ressemblances existantes entre ces niveaux et ceux de Galería (GII et GIII) même si le cadre chronologique est encore assez incertain pour ceux-ci. Au niveau techno-économique, les ressemblances sont assez fortes avec les assemblages étudiés comme le soulignent les approvisionnements en matières minérales quasi-strictement locaux ou encore dans les systèmes de production mobilisés tournés vers un débitage d'éclats en silicites ou matériaux tenaces retouchés ou bruts suivant des schémas opératoires à enlèvements parallèles, centripètes ou alternants adaptés aux matériaux tant dans leur nature (qualité/aptitude) que leur volumétrie. Ces petits supports sont systématiquement complétés par un outillage lourd produit principalement à partir de matériaux alluviaux (quartzite/quartz/grès-quartzite) sous la forme de grands éclats supports ou de galets « aménagés ». Notons que les proportions en macro-outils sont relativement faibles (toujours entre 0 et 5%) au sein des assemblages mais systématiquement « exagérées » dans la littérature au profit d'une hyper-symbolisation des fameux LCT/LFA. À titre d'exemple, les assemblages de plein air livrent « logiquement » en proportions plus de macro-outils que l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène (3%) si l'on suit une « logique » de production de ces matrices « massives » sur les gîtes secondaires de collecte (i.e. les nappes alluviales) comme indiqué par ces sous-unités de Gran Dolina. Au niveau des boîtes à outils, le petit outillage retouché en silicite est assez proche de celui observé à Aldène (niveaux I et K) même si les délinéations « denticulées » semblent être supérieures à Gran Dolina. De leur côté, les supports des macro-outils se rapprochent plus des assemblages

garonnais avec un « mixe » de matrices sur grands éclats et de matrices sur galets, tout de même observé dans le niveau I d'Aldène. Enfin, d'après nous, un point important de convergence des données entre les sous-unités TD10.3 et TD10.4 de Gran Dolina avec le niveau I d'Aldène est celui de la présence massive de nombreux manuports et autres « *percussive tools* ». Il serait intéressant à l'avenir comme nous l'avons déjà formulé de se pencher sur la place de ces objets dans la technosphère de ces groupes humains via l'analyse croisée pétro-tapho-tracéo-technologique et archéozoologique des restes fauniques.

Le quatrième exemple est celui du site Áridos 1 localisé dans le Bassin du Tage et dont les occupations seraient corrélées au SIM 11 d'après des dations par racémisation des acides aminés (AAR) et biochronologie des micromammifères (Blain et al., 2014). Ce site est lié à une seconde localité en contexte de gravière au sein d'une terrasse du Jarama. Ces deux locus ont été fouillés dans les années 1970 sur des surfaces inégales : 112 m^2 pour Áridos 1 et 12 m^2 pour Áridos 2 (Santonja et Querol, 1980 ; González Echegaray et Freeman, 1998 ; Santonja et al., 1980 ; Nicoud, 2013b). Ces localités ont livré du matériel lithique associé à des restes fauniques et notamment d'*Elephas antiquus* pour la première localité tandis que la seconde présente une information limitée par l'exploitation de la carrière contenant néanmoins un spécimen d'éléphant en connexion anatomique ainsi qu'une petite série lithique (n=34), l'association entre les deux n'étant pas actée. Nous développerons ici uniquement la comparaison avec l'assemblage d'Áridos 1.

L'industrie lithique de la première localité est composée de 333 pièces issues de galets en quartzite ou silicite (« chert ») collectés dans l'environnement local (0 à 5 km). Ces matières premières sont principalement exploitées suivant deux chaînes opératoires de débitage et de façonnage. Le débitage s'organise autour d'un schéma opératoire à enlèvements parallèles unipolaires mobilisant pour les plus gros modules en quartzite, la technique de la percussion bipolaire sur enclume. De même, un schéma opératoire à enlèvements centripètes est également attesté et, ces deux modalités de débitage n'affectent systématiquement qu'un sous-volume du bloc de matière première. D'autres schémas de débitage semblent être présents « à la marge » attestés par des produits de « *facture Levallois* » (Nicoud, 2013b p.217) ou encore de possibles nucléus sur éclats s'insérant dans les « *flaked flakes* » (Ashton et al., 1991 ; Conway et al., 1996). Le petit outillage parait difficile à identifier même si quelques petits supports à talon épais ont été confectionnés en coches. Le façonnage est quant à lui représenté par plusieurs éclats de façonnage/ravivage en silicites signalant le « passage » de pièces bifaciales façonnées/confectionnées suivant une percussion au percuteur tendre comme l'attestent les stigmates présents sur les éclats ; ainsi que par un outil sur galet et un fragment distal d'une pièce bifaciale-outil (Nicoud, 2013b). Au niveau des ressemblances avec les assemblages étudiés, nous pouvons souligner l'exploitation de matières premières locales (quartzite et silicites) sous forme de galets collectés dans les nappes alluviales environnantes accessibles au moment de l'occupation ou encore la « constante » mise en application d'un schéma opératoire de débitage suivant des courtes séquences d'enlèvements unipolaires parallèles. En outre, quelques nucléus sur éclats ou produits de nucléus sur éclat (type Kombewa) ont été documentés dans les séries du Jas et du niveau I de l'Aldène et des chaînes opératoires fragmentées avec import ou export d'objets sont aussi présentes. Les dissemblances résident surtout dans la présence de produits « Levallois » dans l'assemblage d'Áridos 1 ainsi que d'une proportion assez importante d'éclats de façonnage de pièces bifaciales au percuteur tendre.

À présent nous basculons dans le Bassin de l'Èbre en se concentrant sur l'assemblage lithique du site d'Ambrona. Ce gisement intimement associé d'un point de vue historiographique à celui de Torralba est probablement un des premiers sites préhistoriques du Paléolithique ancien à faire l'objet de fouilles dans la Péninsule ibérique dès le début du XX^{ème} siècle (Santonja et Pérez-González, 2001, 2005 ; Nicoud, 2013b). Nous ne détaillerons pas ici le complexe contexte géologique et géomorphologique du site d'Ambrona qui présente plusieurs occupations humaines en domaine fluvio-lacustre attestées par la séquence lithostratigraphique puissante de plus de six mètres d'épaisseur pour les membres moyen et inférieur . Ces deux « membres » sont divisés en six unités stratigraphiques ou « horizons » différentes (AS1 à AS6). Chacune de ces unités livre un matériel lithique inégal et en petites concentrations au vu des 6000 m^2 explorés durant plusieurs opérations de fouilles étalées sur quelques décennies. L'évaluation chronologique des occupations humaines semble difficile à estimer compte tenu des résultats parfois « contradictoires » provenant de la biochronologie (sur micromammifères et herpétofaune), du paléomagnétisme, des datations ESR-U sur dent de cheval (Falguères et al., 2006) ou encore de la position morpho-stratigraphique d'Ambrona au sein du système de terrasse de l'Henares dont le niveau de terrasse est daté par U/Th. L'ensemble de ces indices incite les auteurs à placer les occupations du membre inférieur d'Ambrona entre 400 et 350 ka soit entre les SIM 11 et 9 (Santonja et al., 2018). Nous détaillons ci-après les grands traits techno-économiques des séries des unités AS1 et AS4 compte tenu des faibles effectifs livrés par les autres unités. D'un point de vue lithologique, les principales matières premières exploitées dans ces niveaux sont les silicites et le quartzite complétés par de faibles proportions en calcaire et quartz. Ces matériaux proviennent de l'environnement local mais pas immédiat du site (contrairement au calcaire) puisque les galets de quartzite et de quartz sont issus de conglomérats ou de formations situées dans un rayon de 10 km autour du site ; tandis que les silicites proviendraient de gîtes bien plus éloignés situés à plusieurs dizaines de kilomètres dans des formations tertiaires localisées dans les Bassins amont du Tage, du Duero ou d'une partie de l'Èbre (Santonja et al., 2018). L'assemblage de l'unité AS1 est composé de 268 pièces majoritairement issues de galets de quartzite, de silicites ou de calcaires (dont l'un silicifié). L'industrie est dominée par une chaîne opératoire de débitage organisée autour de deux schémas opératoires principaux : centripète hiérarchisé et non hiérarchisé ainsi qu'uni ou bipolaire. Un des nucléus en silicite pourrait correspondre à un nucléus Levallois à enlèvement préférentiel. D'autres matrices productionnelles dites « multipolaires » semblent s'intégrer dans la variabilité des débitages alternants. Les éclats produits correspondent surtout à des éclats à dos cortical, à bords parallèles ou à bords convergents proches d'une pointe pseudo-levallois (Santonja et al., 2018). Une partie de ces éclats est retouchée (n=37) principalement en « racloirs » mais aussi en « denticulés » dont certains portent plusieurs parties actives tranchantes ; quelques encoches et becs sont aussi identifiés. Le macro-outillage est produit soit exclusivement par un schéma opératoire de façonnage comme l'indiquent les quelques outils sur galet en quartzite ou bien par la combinaison d'un débitage de grands éclats supports puis par leur confection en hachereaux ou pièces bifaciales.

L'assemblage de l'unité AS4 compte un total de 353 objets. Contrairement au niveau précédent, la matière première prédominante est ici représentée par les silicites complétés par le quartzite ainsi que plusieurs éléments en calcaire et en quartz. Les matériaux proviennent des mêmes sources d'approvisionnement décrites *supra*. Là-aussi, le débitage est nettement majoritaire puisque les éclats et nucléus correspondent à plus de 95% de la totalité de l'assemblage. Les matrices productionnelles sont plus « productives » avec une moyenne totale de 12 éclats par nucléus. Les nucléus sont principalement en silicites et en quartzite et témoignent de schémas opératoires de débitage

centripètes, uni ou bipolaire ainsi que multipolaire/ « inorganisé » dont certains très « réduits » c'est-à-dire pratiquement portés à l'exhaustion. Ces différents schémas ont généré de nombreux éclats dont une grande part est retouchée (n=54) créant des petits outils sur éclat de type « racloirs » (n=21), « denticulés » (n =8), « coches » (n=9) ou encore « becs » (n=4). Le façonnage est moins « prégnant » que dans l'unité AS1 puisqu'il n'est uniquement représenté que par trois macro-outils : une pièce bifaciale partielle en quartzite, un petit chopper à pointe ainsi qu'un « rostre » sur rognon en silicite. En comparaison avec les assemblages du Bassin garonnais et de la façade méditerranéenne, nous pouvons percevoir des points de ressemblances dans l'approvionnement local en galets même si certaines sources de silicites à Ambrona semblent indiquer des litho-espaces bien plus vastes que ceux décrits dans nos séries (>30 km). Les systèmes de débitage sont assez « semblables » même si la documentation à disposition (que des dessins et pas de photographies ni de schémas diacritiques) ne permet pas réellement de porter un « jugement efficace et objectif » sur la représentation de divers schémas opératoires de débitage qui structurent ces deux assemblages. Quant à elle, la part du macro-outillage est également cohérente avec la variabilité des supports et des volumes investis dans nos séries garonnaisses et méditerranéennes.

À présent, clôturons ces comparaisons ibériques par la présentation de l'assemblage lithique du niveau Xb/c du site de la Gruta da Aroeira (Torres Novas, Portugal). Ce gisement se trouve au sein du massif de l'Estrémadure portugaise et s'insère dans une cavité faisant partie du système karstique de l'Almonda. Le site est découvert au début des années 1990 et une première phase de fouilles se déroule entre 1997 et 2002 sur une surface d'envrion 60 m^2 affectant une zone externe de la cavité sensible à l'érosion, et permettant de signaler la richesse de la séquence lithostratigraphique (Chabai et al., 2000 ; Marks et al., 2002). Au début des années 2010, les recherches reprennent et concernent cette fois-ci une zone interne plus restreinte, de la cavité, avec pour objectifs principaux de réévaluer archéostratigraphiquement la séquence dont des échantillons de spéléothèmes indiquaient un âge minimun de 400 ka (Hoffmann et al., 2013). Le remplissage sédimentaire fortement induré par de la calcite présente une séquence complète épaisse de près de 7 m et la section concernée par la fouille témoigne quant à elle d'un remplissage épais de 4 m. Les niveaux X et Xb/c contenant le matériel lithique « acheuléen » appartiennent à l' unité archéostratigraphique 2 épaisse de 3 mètres au maximun et datée par la méthode U/Th du SIM 11. Ce niveau Xb/c est sutout connu pour avoir livré un des rares crânes humains (Aroeira-3) du Pléistocène moyen européen associé à deux dents (Aroeira-1 et 2) découvertes lors de la première phase de recherches de terrain, participant *de facto* aux études s'intéressant à la variabilité morphologique des groupes humains de cette pétiode en Europe de l'ouest (Daura et al., 2017). Il livre en plus de ces restes humains quelques restes fauniques assez mal préservés, majoritairement de cervidés, indiquant un environnement tempéré.

La série lithique de ce niveau est composée d'un total de 393 pièces. D'un point de vue lithologique, les matières premières majoritairement représentées sont le quartzite et le quartz collectés sous la forme de galets probablement issus de dépots alluviaux du Bassin du Tage. Le reste de la série est composée d'éléments en silicite, en calcaire, en lydite, en grès ainsi que dans des matériaux « indéterminés » (Daura et al., 2018). Les éléments en silicites sont très altérés par divers processus taphonomiques rendant leur identification pétrographique difficile. Cependant, quelques pièces mieux préservées semblent indiquer la sélection d'un matériau provenant des formations du Cénomanien supérieur localisées à un peu plus de 10 km du site en ligne droite. Notons également que l'environnement proche <5 km atteste de formations du Jurassique qui contiennent des

nodules de silicite de moyenne à bonne qualité qui en l'état actuel des recherches ne paraissent pas avoir été exploités. Au niveau techno-économique à présent, l'assemblage témoigne de chaînes opératoires complètes uniquement pour le quartzite et le quartz tandis que les silicites sont systématiquement importées sous la forme de produits-outils finis (Daura et al., 2018). Le débitage semble s'organiser suivant deux schémas opératoires principaux : centripète uni ou bifacial ainsi qu'unipolaire mobilisant deux techniques principales : la percussion directe à la pierre dure et la percussion bipolaire sur enclume. Quelques matrices productionnelles sont également classées en débitage « multidirectionnel » et correspondraient à des nucléus « sans organisation apparente » causée par un stade d'exploitation poussé. D'après nous, il est probable qu'au sein de ces nucléus quelques uns s'intègrent dans la variabilité des débitages alternants/orthogonaux et soient présents dans la série. Les auteurs soulignent aussi la présence de nucléus sur éclat dont les modules initiaux avant d'être entamés seraient introduits sur le site sous la forme d'hemi-galet ou de galets réduits donc « allégés » indiquant une gestion particulière de ces matériaux. En complément de cela, quelques éclats de type Kombewa sont aussi documentés de même que le recyclage de nucléus comme percuteurs (Daura et al., 2018). Les éclats composant la majorité de la série (n=207) sont principalement en quartzite et en quartz et présentent des taux de corticalité importants (>50%). Le schéma opératoire centripète génère de nombreux éclats à dos naturel ou à talons épais cortical/lisse. Environ 16% des petits supports produits par le débitage sont retouchés dont une majorité en quartzite créant des délinéations de parties actives tranchantes principalement rectiligne/convexe type « racloir » et plus rarement « denticulée ». Une seule « coche » semble présente et aucune pointe n'a été identifiée. Certains petits éclats portent plusieurs parties actives tranchantes. Le façonnage est quant à lui représenté par 19 pièces bifaciales dont la plupart correspondent à des pièces bifaciales-outils puisque l'entièreté de volume est aménagé par plusieurs séquences de façonnage puis de confection. Les supports initiaux ne sont donc pas toujours clairement identifiables même si quelques pièces sont sur grands éclats et d'autres proviennent de galets comme l'attestent les zones corticales résiduelles. De même comme nous l'avons précisé *supra*, les pièces bifaciales en silicites sont importées « finies » directement sur le site et ont fait l'objet de phases de retouche/réaffutage au percuteur tendre comme l'indiquent les stigmates présents sur les matrices (contre-bulbes presque plans) ainsi que les talons des quelques éclats découverts associés. Précisons également, qu'à notre connaissance, aucune étude techno-morpho-fonctionnelle (Nicoud, 2011, 2013) n'a été conduite sur ce macro-outillage qui a fait l'objet pour certaines pièces (11 bifaces) d'une analyse tracéologique suite à la sélection d'outils ayant livré des macro-traces sur leurs parties tranchantes (Daura et al., 2018). Les résultats indiquent la présence de nombreuses traces et polis qui convergent vers des interprétations menant au travail de matériaux durs dans le cadre d'activités de raclage, sciage, grattage ou de découpe de bois/matériaux végétaux durs. Les mouvements inférés étant longitudinaux ou transversaux. Un nucléus parait également avoir été utilisé/recyclé comme outil pour une activité de grattage de bois. Cet assemblage présente plusieurs similitudes avec les sites étudiés comme par exemple, une exploitation principalement locale (<5 km) de galets de quartzite et de quartz pour la production d'éclats à dos et/ou à talons épais dont une partie retouchée. Un approvisionnement intermédiaire/semi-local (>10 km) manifesté à travers l'import de pièces bifaciales-outils en silicites ou quartzite dont certaines retouchées/réaffutées sur le site. Dans le cadre de cet approvisionnement plus éloigné, seuls les niveaux inférieurs d'Aldène pourraient être concernés et une étude pétrographique devra être menée en ce sens. De même, la dualité des schémas opératoires de débitage est la même que celle observée dans nos séries : centripète uni ou bifacial (hiérarchisé ou non hiérarchisé ?) ainsi qu'uni ou bipolaire à enlèvements parallèles. Les différences

se trouvent au niveau du macro-outillage et de ces pièces bifaciales-outils en silicite qui sont rares ou absentes de la plupart des assemblages entre Garonne et Méditerranée analysés. Le petit outillage livre quant à lui beaucoup de « racloirs » qui sont proportionnellement moins nombreux dans nos sites. Ces différences sont à relativiser à la lumière de l'état des recherches (et donc des données que l'on compare) entre une étude portant sur 6 m^2 (Aroeira) et par exmeple, l'étude d'une série-échantillon de témoins stratigraphiques résiduels de l'entrée de la grotte d'Aldène. Malgré ces « entraves », le futur nous apportera très certainement plus d'éléments analytiques permettant d'alimenter cette comparaison.

d) <u>L'Acheuléen de la Péninsule italique</u>

Cette troisième partie comparative propose de bifurquer vers l'est en direction de la Péninsule italique. Tout comme sa « cousine » ibérique, cette aire d'Europe occidentale constitue un des « hotspots » de la Préhistoire ancienne continentale (Palma di Cesnola, 1996 ; Grifoni et Tozzi, 2006). En effet, elle livre historiquement de nombreux sites du Paléolithique ancien et moyen, nous détaillerons dans le cadre de ces comparaisons les assemblages de quatre sites : Valle Giumentina, La Ficoncella, Fontana Ranuccio et Torre in Pietra (tabl.40).

Le site de Valle Giumentina se trouve en Italie centrale au sein de la chaîne des Abruzzes sur son versant adriatique. Ce gisement signalé très tôt, dès la fin du XIX^{ème} siècle, constitue une séquence importante dans l'historiographie de la discipline préhistorique puisque son industrie lithique comprise au sein d'une séquence stratigraphique épaisse de 25 mètres livre « trois groupes » ou entités techniques principales se succédant et rattachées par A. M. Radmilli au Clactonien, à l'Acheuléen et au Moustérien (Nicoud et al., 2015). Ce dernier entame des fouilles en collaboration avec J. Demangeot pour une seule année en 1954 et c'est à partir du matériel issu de cette opération qu'il construira son cadre typochronologique conférant ainsi au gisement de Valle Giumentina sa renommée continentale (Radmilli, 1965 ; Demangeot et Radmilli, 1966 ; Radmilli, 1999). Le gisement situé sur les contreforts nord-occidentaux du massif karstique de la Majella à une altitude d'environ 740 mètres s'insère au sein d'un Bassin d'origine tectonique dont le remplissage essentiellement d'origine lacustre a été profondément incisé sur plusieurs dizaines de mètres par une ravine révélant la richesse archéologique de ce dernier. Lors des premières fouilles, Radmilli et Demangeot mettent en évidence une succession de neuf niveaux archéologiques et depuis 2012 un renouveau des recherches sous la direction d'Élisa Nicoud dans le cadre de projets quinquennaux soutenus par l'École française de Rome ont permis de réviser les contextes chronologiques, environnementaux et techno-culturels (Nicoud et al., 2015, 2016, 2022 ; Villa, 2017 ; V. Villa et al., 2016). Cette séquence découpée en quatre grandes unités sédimentaires et onze niveaux archéologiques enregistre deux cycles glaciaire et interglaciaire compris entre les SIM 15 et 12 (Villa et al., 2016 ; Villa, 2017). Dans cette perspective comparative, nous avons choisi de nous concentrer sur deux niveaux distincts : le niveau ALB-42 corrélé au SIM 12b par datations ESR-U/Th et $^{40}Ar/^{39}Ar$; le niveau ABF-33 attribué au SIM 13b (Villa, 2017 ; Nicoud et al., 2022).

Le premier niveau a été fouillé sur une surface totale de 55 m^2 et correspond à une occupation humaine durant une phase tempérée/humide au cœur d'une période glaciaire intense et longue, le fameux stade 12 (Rohling et al., 2014). L'assemblage lithique de ce niveau est composé de 407 pièces principalement produites à partir de deux types principaux de silicites (silex) divisés en 14 unités de matières premières différentes. Ces matières premières jugées de très bonne qualité

proviennent exclusivement du massif de la Majella et notamment de conglomérats situés à proximité, fournissant des petits modules (blocs) importés entiers ou transformés (gros éclats ou pièces-outils « finies ») sur le site ; de même, la présence d'un silex plus lointain (dans un rayon de 40 km) semble être attestée par quelques éclats épais (Nicoud et al., 2022). Notons également la présence de trois artefacts en calcaire correspondant à deux galets non modifiés et à un percuteur. L'ensemble de la série n'est que très peu affectée par des biais taphonomiques et plusieurs remontages ont pu être effectués. Dans l'ensemble, cette série se structure autour d'une chaîne opératoire de débitage d'éclats épais aux caractéristiques morphologiques assez variées. Celle-ci se manifeste à travers les rares nucléus (n=5) et les éclats (n=363) indiquant la mise en place de deux schémas opératoires de débitage principaux : « en tranches de saucisson » et « SSDA/orthogonal ». Dans le cadre de ces SOp, les matrices productionnelles ne font pas l'objet d'une préparation des surfaces de plan de frappe ni de débitage puisque ces algorithmes se déroulent suivant de courtes séquences récurrentes d'enlèvements utilisant les surfaces convexes naturelles et la « crête » créée par les négatifs d'enlèvements antérieurs. Il en résulte que les nucléus sont parfois dits « amorphes », « atypiques » ou « non organisés ». Ce schéma opératoire principal persiste tant que les caractéristiques volumétriques nécessaires sont « en place » (convexités/planéités). Ces schémas opératoires de débitage génèrent des éclats parfois récurrents en fonction du type de matériaux (ex : les éclats à dos de l'unité de matière première n°1) mais dans l'ensemble les supports produits présentent des caractéristiques diversifiées. La tendance globale qui se dégage de ces supports est celle de la production principale d'éclats épais dont une part (n=38) a fait l'objet de phases de confection (Nicoud et al., 2022). Ces supports retouchés l'ont été suivant une retouche systématiquement directe modifiant les volumes en créant des délinéations, des morphologies et des angles de tranchants variés correspondant principalement à des « racloirs latéraux », des « denticulés » et des « encoches » (Nicoud et al., 2016, 2022). Une étude tracéologique a porté sur un total de 26 pièces rassemblant 17 éclats ou fragments d'éclat, 8 éclats retouchés et un nucléus. Ces divers artefacts portent des traces globalement peu marquées attestant de leur utilisation brève sur des matériaux plutôt tendres tels que de la viande ainsi que de moindres emplois en raclage sur du bois.

Le second niveau mobilisé dans cette comparaison a été exploré sur une surface de 30 m^2 (Nicoud et al., 2020). Il a été daté par la méthode $^{40}Ar/^{39}Ar$ sur dépôts volcaniques au refroidissement de l'interstade 13b, comme l'indiquent les données paléoenvironnementales signalant que l'occupation humaine se serait déroulée dans un environnement froid et aride, et donc dans un milieu plutôt ouvert de type « steppique » (Villa, 2017 ; Villa et al., 2021). L'assemblage lithique est composé de 591 pièces principalement en silicites (silex) et parfois en calcaire qui présentent un aspect très frais favorisé par leur conservation dans une matrice limono-argileuse. Plusieurs remontages ont pu être effectués signalant que le niveau est peu affecté par des perturbations taphonomiques majeures. Cet assemblage est structuré autour d'une exclusive chaîne opératoire de débitage comme l'attestent les nombreux éclats (n=538) ainsi que les nucléus (n=35). L'ensemble du débitage semble avoir lieu sur le site contrairement au niveau ALB-42 et se déroule suivant un schéma opératoire à enlèvements alternants/algorithmiques permettant de produire des éclats épais à talons lisses et larges dont certains retouchés (n=15) (Guibert-Cardin, 2022). L'analyse tracéologique a révélé uniquement des traces d'utilisations sur un éclat brut indiquant une action suivant un « *geste transversal unidirectionnel* » sur un matériau semi-dur (op. cit. p.314). Toutefois, l'étude complète du matériel encore en cours devrait nous en apprendre plus sur les comportements techno-économiques des artisans-tailleurs de ce niveau archéologique.

En résumé, ces deux niveaux archéologiques du site de Valle Giumentina partagent avec les assemblages étudiés, un approvisionnement en ressources lithiques quasi-strictement local ici matérialisé par la collecte sélective de modules en silex du massif de la Majella. Un approvisionnement plus lointain semble provenir d'un gîte situé à plusieurs dizaines de kilomètres (la silicite de Maiolica) ce qui diffère de nos assemblages avec seulement des doutes entourant les contours exacts des « litho-espaces » des niveaux inférieurs d'Aldène comme nous avons déjà pu le formuler. Les systèmes de production dans ces deux niveaux de Valle Giumentina sont structurés autour d'un débitage exclusif suivant un schéma opératoire « *orthogonal/alternant* » de type SSDA ou de type « *Salami slices* » générant des éclats épais à talons larges/lisses et à bulbes prononcés. À titre de comparaison, seuls les assemblages de la Llabanère et de niveaux K et I d'Aldène livrent des matrices productionnelles « algorithmiques » s'inscrivant la variabilité du « *SSDA* » (Forestier, 1993). Le petit outillage retouché sur éclat est présent mais toujours dans de faibles proportions néanmoins supérieures à celles de nos assemblages qui ont été bien plus affectés par des biais taphonomiques de divers ordres. Le façonnage est quant à lui totalement absent créant un contraste avec les sites entre Garonne et Méditerranée. Enfin, la principale difficulté entravant ces comparaisons réside dans les résolutions différentielles entre les données issues de nos études et celles des niveaux ALB-42 et ABF-33 de Valle Giumentina. **En effet, les assemblages étudiés dans le cadre de cette thèse ne présentent pas des cadres chronostratigraphiques aussi « robustes » et « fiables » que ceux entourant les 13 niveaux archéologiques de cette exceptionnelle séquence du Paléolithique ancien européen.**

À présent repartons vers l'ouest, en direction de la frange méditerranéenne de l'Italie et intéressons-nous au site de La Ficoncella. Ce gisement est localisé au centre de la Péninsule italienne dans la région du Latium et a été découvert au début des années 2010 lors de campagnes successives de fouilles qui ont permis de mettre en évidence un squelette de *Palaeoloxodon antiquus* associé à un assemblage lithique et d'autres restes fauniques (Aureli et al., 2012, 2015, 2016). Le site se trouve au sein d'une séquence sédimentaire interprétée comme le remplissage d'une petite vallée profonde, originellement connectée à la vallée du Mignone (op. cit.). L'unique niveau archéologique de La Ficoncella est compris entre deux niveaux contenant du matériel d'origine volcanique datant l'occupation au cours du SIM 13. À notre connaissance, la surface fouillée est limitée à environ 6 m^2 mais a livré un total de 409 pièces. Dans l'ensemble, la série lithique est marquée par une forte proportion en très petits éléments (<5 mm) correspondant à 280 pièces qui sont peu affectées par des processus taphonomiques se manifestant uniquement par la présence d'une patine « brillante » (Aureli et al., 2016). Dans cet assemblage également, des remontages ont pu être effectués indiquant qu'il n'a peu ou pas été transporté par les éléments naturels. Uniquement 129 artefacts ont été sélectionnés pour être analysés suivant une approche « intégrée » (Guibert-Cardin et al., 2023). L'industrie lithique est donc principalement composée d'une silicite (silex) à grain fin de bonne qualité et d'un silex jugé « plus grossier » issus probablement de galets alluviaux ou marins comme l'indiquent les zones corticales préservées. Quelques pièces proviennent d'un calcaire issu de la formation du Flysch de Tolfa et sont prélevées en position primaire ou (sub)primaire. Le quartz se fait rare et n'est pas présent localement. De même, une pièce en calcédoine pourrait provenir d'un module présent dans l'environnement proche du site. Les auteurs indiquent qu'il n'est pas possible en l'état de reconstruire avec exactitude les zones d'approvisionnement et précisent qu'hormis le calcaire collecté en position primaire, la totalité des autres matériaux proviendraient de galets alluviaux ou marins en position secondaire. Au niveau technologique, l'assemblage s'organise

autour de deux schémas opératoires de production : un débitage de grands éclats provenant de blocs ou de galets en calcaire ; un débitage de petits éclats-supports aux dépens de petits galets/rognons en silicite. Les supports produits par le premier schéma ne sont pas retouchés et présentent un dos cortical/aménagé opposé à un tranchant. Le second schéma largement majoritaire permet de produire des petits supports aux morphologies variées assez rapidement et matérialisant une « chaîne opératoire circulaire » ou « ramifiée » au sein de laquelle chaque produit peut devenir support d'outil. Dans ce contexte, les éclats de confection sont assez bien représentés (n=44) tout comme les débris (n=26). Les petits outils sont présents sur une variété de supports liée à la « circularité » de la chaîne opératoire et ils livrent des parties actives transformatives de trois ordres principaux : rectiligne (n=15) ; « en épine » (n=10) ; « en mini-rostres » (n=2). Un support peut « porter » plusieurs UTFt (Aureli et al., 2015, 2016). Les parties préhensives quant à elles sont matérialisées par des dos latéraux, des talons ou d'autres zones corticales maintenues/laissées sur les supports. En complément, l'analyse tracéologique révèle que 13 pièces présentent des traces d'utilisations liées au travail de matériaux tendres à moyennement durs via des gestes liés à des activités de découpe, de raclage ou de sciage. Les auteurs proposent que ces petits outils aient probablement une durée de vie courte.

Cet assemblage de La Ficoncella est comme le soulignent les auteurs assez « exceptionnel » dans le « panorama » des assemblages du Paléolithique ancien en Europe. Néanmoins, de grands traits relient ce petit assemblage aux séries étudiées ainsi qu'aux sites évoqués jusqu'à présent. Le premier est celui de l'approvisionnement en ressources lithiques majoritairement locales (<5 km) même si à La Ficoncella ces données demandent à être précisées. Un second point est celui de la production de « grands éclats » qui ici d'après les illustrations ne semblent pas s'intégrer dans la norme métrique des pièces classées en « *larges flakes* » (Sharon, 2007, 2010) mais uniquement se placer en contraste avec les petits à très petits outils ou supports d'outils. Un dernier point se trouve dans la confection de supports variés (éclats/débris) dont les niveaux inférieurs d'Aldène attestent en proportions moindres étant donné la spécificité de la chaîne opératoire « ramifiée » de La Ficoncella. **Les petits outils de ce site se différencient par la présence de « *petites épines* » ainsi que de « *micro-rostres* » rares voire absents dans nos assemblages.**

Le troisième exemple italien est situé non loin de La Ficoncella. Il s'agit du gisement de Fontana Ranuccio localisé également dans la région du Latium à environ 50 km au sud-ouest de Rome. Il a été découvert au milieu des années 1970 lors de l'exploitation d'une carrière de tuf qui affecta une grande partie de la surface initiale du gisement estimée à 600 m^2. Plusieurs campagnes de fouilles menées par A. Segre puis F. Parenti ont permis d'explorer une surface d'environ 100 m^2 (Naldini et al., 2009). Ce site est également connu car il a livré quatre dents humaines s'insérant dans la « *mosaïque complexe* » des fossiles humains du Pléistocène moyen européen ainsi que de très nombreux restes fauniques associés à de l'industrie lithique (Ascenzi et al., 1993 ; Rubini et al., 2014 ; Grimaldi et al., 2020). Le cortège faunique livre de l'habituel *Palaeoloxodon antiquus*, de *l'Hippopotamus amphibus*, de l'*Ursus deningeri*, de la *Crocuta crocuta* ainsi que du *Macaca sylvanus* rappelant en tout point celui du niveau I d'Aldène qui, à l'exception de l'hippopotame, livre l'ensemble de ces taxons. Cela s'accorde plutôt avec une corrélation avec l'interglaciaire du SIM 11 comme l'indique les datations K/Ar (Biddittu et al., 1979 ; Pereira et al., 2018). D'un point de vue géologique et environnemental, le gisement se trouve dans le Bassin Plio-Pléistocène d'Agnani lui-même environné de plusieurs complexes volcaniques (Pereira et al., 2018). La séquence stratigraphique est composée d'une succession de matériaux pyroclastiques, volcanoclastiques et

de sédiments d'origine alluviale. La couche 2 correspondant au niveau archéologique principal livre le matériel lithique. Cet assemblage lithique est composé de 802 pièces. La plupart ont été découvertes à la fouille mais d'autres proviennent du sédiment de la paléosurface remaniée durant l'activité de la carrière. Néanmoins, la totalité de ces objets est considérée comme un ensemble lors des études (Grimaldi et al., 2020). L'aspect taphonomique général de la série est jugée bon puisqu'elle semble très bien préservée. Le spectre lithologique de cet assemblage est composé de deux matériaux principaux : une silicite (chert) et un quartzite à grain fin. Les deux sont collectés sous la forme de petits galets/rognons n'excédant pas 7 cm de longueur provenant des nappes alluviales de la vallée du Sacco ou de ses affluents situés à une distance en ligne droite comprise entre 3 et 5 km du site. Ces modules de matière première sont principalement exploités suivant une chaîne opératoire de débitage comme l'indiquent les nombreux éclats (n=446) associés aux nucléus (n=125). La volumétrie réduite des modules sélectionnés conduit à une exploitation de ces petits galets suivant une majoritaire percussion bipolaire sur enclume associée à une percussion directe au percuteur dur. Les deux techniques sont employées successivement et elles sont mobilisées dans le cadre de schémas de production à débitage unipolaire récurrent ou non récurrent, centripète ou bien en split (Grimaldi et al., 2020). Dans cette configuration, le galet peut être splitté puis façonné en outil ou bien débité comme une matrice productionnelle en ciblant le volume restant. Les éclats/fragments/débris générés ont en moyenne des petites dimensions se situant autour de 15 mm de long et fournissent une diversité de supports pour la confection d'un petit outillage abondant. Les nucléus sont également abondamment retouchés compliquant/brouillant parfois la lecture des objectifs de production initiaux. La retouche est intense puisqu'elle affecte 67% des nucléus, 59% des éclats et approximativement 43% de la totalité des produits de l'assemblage (op. cit.). Fait intéressant, les dimensions des nucléus retouchés et des éclats retouchés sont quasi-similaires (environ 16 mm de longueur), les auteurs précisent que cela ne peut pas être mis exclusivement au compte des contraintes volumétriques des matériaux exploités. Les retouches sont quant à elles assez variées même si deux grands types ressortent : des retouches plates créant un dièdre de coupe inférieur ou égal à 30° et des retouches abruptes dégageant un angle supérieur à 30°. Au niveau des objectifs structurels, deux groupes d'outils ressortent de ces schémas de production/confection : des outils à « tranchant » et des outils à « pointe ». Les deux sont sur nucléus, éclats ou fragments. En complément de ces groupes principaux, un groupe est composé d'outils de type « racloirs » et un autre rassemble des petits outils correspondant à des « encoches et denticulés » (Grimaldi et al., 2020 fig.8). Notons également que de l'industrie osseuse est présente et qu'une future étude permettra peut-être d'illustrer les liens qu'elle pouvait entretenir avec ce petit outillage. En résumé, l'assemblage de la couche 2 de Fontana Ranuccio se caractérise par la production de petits supports standardisés morphométriquement aux dépens de petits galets/rognons de silicite débités suivant une association/alternance/complémentarité entre une percussion bipolaire sur enclume permettant de créer des supports à dos corticaux en « demi-lune » ou bien de splittant le module en deux hemi-galets ; et la percussion directe à la pierre dure permettant d'exploiter des sous-volumes de ces petits modules suivant des séquences d'enlèvements centripètes ou unidirectionnelles. Suite à la production de ces supports, une phase de confection détermine deux technotypes principaux d'outils : les « *cutting tools* » caractérisés par des parties transformatives assez variées aménagées par une retouche plate ; les « *pointed tools* » caractérisés par la création d'une pointe suivant des retouches abruptes et délimitées par des encoches. Les parties préhensibles de ces petits outils ne sont pas « normalisées » puisqu'elles peuvent correspondre à des zones naturelles/corticales (dos, talon, méplat), des surfaces de débitage ou encore des zones aménagées par une phase de retouche plutôt abrupte. À titre de

comparaison, soulignons d'emblée les nombreux points communs partagés par cet assemblage de Fontana Ranuccio et celui de La Ficoncella. En effet, ces deux sites sont structurés autour de chaînes opératoires « circulaires » ou « combinées » centrées principalement sur l'exploitation de petits modules en silicite. Les supports d'outils sont diversifiés puisque plusieurs produits et sous-produits du débitage sont « recyclés » en outils ou futur support d'outil(s). La phase de confection est largement dominante dans la chaîne opératoire par rapport à la phase de production/initialisation des supports puisque les retouches permettent de créer des petits outils à parties actives transformatives diversifiés. Néanmoins, les petits outils semblent « normés » autour de la production de « *pointed tools* » à Fontana Ranuccio et « d'épines » ou de « mini-rostres » à La Ficoncella ainsi que de « *cutting tools* » et de petits outils à tranchant rectiligne**. En élargissant ces comparaisons à nos assemblages entre Garonne et Méditerranée, les similitudes sont difficiles à faire émerger si ce n'est que l'approvisionnement reste quasi-strictement local. Un point commun est à rechercher dans l'importante « souplesse technique » de ces groupes humains qui génèrent des petits outils sur des supports variés mais à parties transformatives plus ou moins normées comme le révèlent les lectures techno-morpho-fonctionnelles de ces boîtes à outils** (Aureli et al., 2016 ; Grimaldi et al., 2020 ; Capellari et al., 2021 ; Nicoud et al., 2022 ; Rocca et al., 2023).

Le quatrième et dernier site de la Péninsule italique mobilisé dans le cadre de ces comparaisons est celui de Torre in Pietra. Comme les deux précédents, ce gisement se trouve au sein de la région du Latium à 26 km au nord-ouest de Rome et seulement quelques kilomètres de la mer Tyrrhénienne (Grimaldi, 1998 ; Nicoud, 2011, 2013b ; Villa et al., 2016). Le site est découvert au milieu des années 1950 lors de prospections et de fouilles qui débutent en 1954 mettant au jour les premières industries lithiques acheuléennes en contexte stratigraphique pour la région du Latium. La surface explorée à la fouille est de 200 m^2. Le gisement de Torre in Pietra est conservé au sein d'une importante séquence stratigraphique en contexte alluvial de 9 mètres d'épaisseur. Il s'insère au sein de la Formation Aurelia correspondant à une phase aggradante du fleuve Tibre en réponse à la déglaciation de l'interglaciaire du SIM 9. Deux niveaux archéologiques principaux ont été identifiés : le niveau m (comptant les couches *12 n* et *11 m*) dont l'industrie est qualifiée d'acheuléenne et le niveau d livrant un assemblage corrélé au Paléolithique moyen (Villa et al., 2016). Dans le cadre de cette comparaison, nous nous focaliserons tout naturellement sur l'assemblage du niveau m désormais corrélé à la fin du SIM 10 à la suite de plusieurs âges obtenus suivant les méthodes $^{40}Ar/^{39}Ar$ et ESR-U (Villa et al., 2016) en se fondant à la fois sur l'étude complète/détaillée réalisée par É. Nicoud (2011, 2013) et celle plus restreinte centrée sur un échantillonnage de 104 pièces correspondant exclusivement à des pièces bifaciales, des petits outils et des nucléus conduite par P. Villa et collaborateurs (2016). Cet assemblage lithique livre un total de 536 pièces principalement en silicites (silex de qualité médiocre), en calcaire et calcaire silicifié (Nicoud, 2013). Ces ressources lithiques collectées sous la forme de galets proviennent très certainement des alluvions du Tibre ou de conglomérats locaux c'est-à-dire dans un rayon de quelques kilomètres autour du site. De même, le matériel composant cet assemblage est assez remanié comme l'indiquent l'aspect émoussé de certaines pièces ou portions de pièces ainsi que l'absence des petits éléments (Nicoud, 2013b ; Villa et al., 2016). Cependant, la série a été étudiée comme un tout puisqu'elle semble présenter une cohérence technique. Comme dans les deux assemblages précédents, les galets de silicite (silex) collectés sont (sub)ovoïdes et ont de petites dimensions n'excédant que très rarement 5 cm de longueur. Les galets de calcaire quant à eux sont de dimensions plus importantes. De la même façon, les chaînes opératoires de débitage et de

façonnage sont « confondues ». En effet, les éclats de façonnage tout comme des nucléus sont confectionnés en outils. Le débitage se déroule suivant un schéma opératoire principal à séquences courtes algorithmiques/alternantes (affectant un sous-volume du galet) et plus rarement suivant un schéma à enlèvements centripètes. Aussi, la technique qui parait être exclusivement utilisée est celle de la percussion directe à la pierre dure, la percussion bipolaire sur enclume semble absente. L'assemblage livre surtout des éclats de débitage mais aussi de façonnage qui sont parfois difficiles à distinguer. Un relatif faible pourcentage de ces produits est retouché puisque seulement 36 éclats sont confectionnés (environ 7% du total). Ceux-ci présentent un taux de corticalité important puisqu'ils comportent une face corticale ou semi-corticale. Les outils sur éclats sont aménagés suivant une retouche régulière et généralement peu envahissante permettant de corriger les irrégularités morphotechniques de la partie tranchante. Cette phase de confection créé une majorité de petits outils sur éclat à tranchants rectilignes possédant un dièdre de coupe biplan à angle aigu (entre 25° et 35°). Les autres petits outils sont sur petits galets ou nucléus dont certains présentent un fil tranchant concave, irrégulier ou denticulé et donc un dièdre de coupe semi-abrupt (aux alentours de 70°). La chaîne opératoire de façonnage permet de produire des pièces bifaciales à partir de galets en calcaire, calcaire silicifié, silicite, en quartzite ou en grès (Nicoud, 2013 ; Villa et al., 2016). Ces macro-outils livrent des états de surface très variés allant de frais légèrement émoussé à très émoussé. La phase de façonnage de ces matrices bifaciales est plutôt « alternante » et se déroule suivant de courtes séquences d'enlèvements. Deux « configurations volumétriques » sont observées : des pièces symétriques en section transversale dont l'ébauchage des deux bords est équilibré ; des pièces asymétriques en section transversale caractérisées par un aménagement « limité » de la partie distale et du bord le moins épais associé à un maintien d'une base/dos corticale-convexe (Villa et al., 2016). Précisons également que très peu de pièces bifaciales font l'objet d'une phase de réaffutage, cela est interprété comme une conception particulière de l'outil dont la « rigidité » de la structure ne permettrait pas des opérations de réaffutage multiples. En outre, la sélection de galets aux volumétries particulières semble ressortir compte tenu du maintien systématique de portions naturelles/corticales et d'un façonnage peu « poussé » dans l'ensemble. Les parties actives transformatives recherchées semblent alors s'agencer suivant des configurations « bord-pointe » ou « bord-pointe-bord » avec des tranchants punctiformes ou convexe opposés à parties préhensées mésio-proximales ou proximales matérialisées par des bases-dos convexes ou méplats mixtes/corticaux.

À présent, la confrontation de cet assemblage résidualisé avec ceux analysés permet de faire émerger quelques ressemblances et dissemblances. En effet, l'assemblage du niveau m de Torre in Pietra partage un approvisionnement en ressources lithiques exclusivement local ainsi que deux chaînes opératoires de débitage et de façonnage parfois en interaction avec les sites étudiés. **Le macro-outillage uniquement composé de pièces bifaciales présente quelques similitudes dans le maintien systématique de portions naturelles comme cela est bien illustré dans les assemblages garonnais. Le petit outillage avec une bonne proportion de supports d'outils à tranchant denticulé/irrégulier ou rectiligne fait écho à certains technotypes identifiés dans nos séries. La seule différence notable se trouve dans la « circularité » de la chaîne opératoire (nucléus-outil/éclat de façonnage-outil) moins présente (outil sur éclat de façonnage à Labadie) ou totalement absente de nos assemblages alors qu'elle se retrouve dans les sites de Fontana Ranuccio et de La Ficoncella.**

e) L'Acheuléen de la façade atlantique

Cette quatrième partie comparative ciblera la présentation et la confrontation de plusieurs sites localisés sur la « *façade atlantique* » correspondant à un espace géographique compris longitudinalement entre le Massif armoricain et le nord des Pyrénées ; et latitudinalement entre les rives de l'océan Atlantique et la bordure occidentale du Massif Central.

Le premier site mobilisé est celui de Ménez-Drégan I (Plouhinec, France) localisé sur la pointe du Souc'h dans le Finistère sud. Le gisement désormais mondialement connu est découvert en 1985 par B. Hallégouët et fait l'objet de campagnes de fouilles chaque été entre 1991 et 2020 (Ravon, 2023). Le remplissage est compris au sein d'un couloir d'érosion marine comme il en existe plusieurs le long de cette partie du littoral armoricain formant une succession de « cavités » se rapprochant morphologiquement d'abri-sous-roche. Actuellement, la cavité effondrée de Ménez-Dregan I s'ouvre à environ sept mètres au-dessus du niveau moyen de l'océan. La miraculeuse préservation de cette séquence lithostratigraphique est à mettre au compte de l'effondrement du toit/voûte du couloir d'érosion marine qui en scellant les dépôts les a préservés d'une érosion totale lors de chaque transgression marine (Monnier et al., 1994, 2016 ; Ravon, 2017). La séquence stratigraphique présente un bilan sédimentaire plutôt faible affecté par plusieurs hiatus provoqués par l'érosion. Cependant, la stratigraphie témoigne de la présence de 4 formations marines/littorales composées tour à tour de cordons de galets et de sables dunaires s'intercalant avec des nappes colluviales issues des paléosols qui se développent sur la pointe. Cette séquence stratigraphique atteste de la présence de 17 niveaux archéologiques datés entre les SIM 13 et 8 (Yokoyama et al., 1996 ; Mercier et al., 2004 ; Monnier et al., 1994 ; Monnier, 2006 ; Ravon et Monnier, 2013 ; Ravon et al., 2016a ; Ravon et al., 2016b ; Ravon, 2019). Les trois décennies de fouilles de l'ensemble de ces niveaux d'occupation humaine ont mis au jour plus de 154 000 objets lithiques (supérieurs à 3 cm de long), faisant de ce gisement l'un des plus riches en industrie lithique d'Europe occidentale avec celui de la Caune de l'Arago. Il constitue également un témoignage exceptionnel par la découverte d'un foyer aménagé au sein de la couche 9a daté par ESR à 465 ± 65 ka (Monnier et al., 2016), par les occupations humaines successives durant des stades glaciaires et interglaciaires ainsi que par l'abondance et la très bonne préservation de son matériel lithique. Dans le cadre de ces comparaisons, nous avons choisi de nous focaliser uniquement sur les occupations comprises entre les SIM 12 et 10 en sélectionnant les assemblages des couches 9a, 8b et 7 (Ravon, 2019 ; Ravon et al., 2022a). Le premier assemblage est celui de la couche 9a dont l'occupation serait corrélée à la fin du SIM 12. Il compte un total de 4624 pièces lithiques composées principalement en silicite (silex), en quartz et de façon plus anecdotique en grès, en grès lustré, en microgranite et en quartzite. La quasi-totalité de ces matériaux est collectée sous la forme de galets/rognons de différents volumes disponibles à proximité immédiate du site au sein des plages ou cordons de galets littoraux environnants (Ravon, 2017). Seul le grès lustré provient d'un affleurement situé à 20 km du site (Ravon, 2019). Cet assemblage se structure principalement autour d'une chaîne opératoire de débitage de petits galets de silex et de quartz marins suivant deux schémas opératoires principaux : un débitage orthogonal-alternant de type SSDA et un débitage uni ou bipolaire. Ces deux schémas sont mis en jeu suivant deux techniques de percussion : directe au percuteur dur et bipolaire sur enclume permettant l'ouverture de ces galets (sub)ovoïdes. Notons qu'aucun galet testé n'a été découvert dans ce niveau suggérant une exploitation systématique de l'ensemble des modules rapportés dans la cavité et/ou une initialisation de la chaîne opératoire de débitage en dehors du site. Le déroulement de ces schémas opératoires de débitage permet de

générer des éclats courts plus ou moins épais possédant bien souvent un dos cortical et/ou un talon épais (cortical ou lisse) et livrant à l'opposé un tranchant naturellement fonctionnel. Une part de ces petits supports est retouchée en outils (n=95) représentant environ 2,1 % du total de l'assemblage. Les supports en silex sont nettement plus retouchés que ceux en quartz, et la retouche est principalement directe et plus rarement inverse, bifaciale ou alternante. Il ne semble pas y avoir de récurrence dans les zones des supports retouchés et les délinéations frontales de tranchant sont surtout : denticulée, concave ou rectiligne/convexe. De même, certains supports semblent attester de plusieurs parties actives transformatives/outils (Ravon, 2017). En outre, le débitage livre six grands éclats dont la longueur est supérieure à 10 cm mais ne correspondraient pas à des « hachereaux » même si l'un d'entre eux est clairement un macro-outil en grès (Ravon, 2017 p.124). La chaîne opératoire de façonnage nettement plus anecdotique est représentée par des outils sur galets principalement en grès, aménagés suivant des séquences brèves de quelques enlèvements uni ou bifaciaux permettant de produire des tranchants irréguliers, convexes ou denticulés. Les très rares éclats de façonnage en grès ou microgranite présents dans l'assemblage indiquent que la phase de façonnage de ces gros supports se ferait en dehors du site.

À présent, l'assemblage du niveau 8b daté par ESR entre 403 ± 30 ka et 398 ± 88 ka corrélé au SIM 11 est composé d'un total de 5269 pièces (Gaillard et Ravon, 2016). Tout comme le niveau précédent, cette série atteste d'une mise en œuvre préférentielle d'un silex d'origine Crétacée récolté sous la forme de petits galets/rognons marins. Le quartz est également bien présent sous forme de petits galets. Le spectre lithologique est complété par des éléments en grès, en microgranite, en quartzite et en grès lustré. Hormis ce dernier matériau dont le gîte le plus proche se trouve à Kervouester situé en ligne droite à 20 km de distance du site, le reste des matériaux composant l'écrasante majorité des objets provient de l'environnement local. La chaîne opératoire de débitage est largement dominante et s'exprime également à travers trois schémas opératoires : un débitage orthogonal-alternant de type SSDA, un débitage uni ou bipolaire « transversal » et un débitage « centripète » plus anecdotique. En plus des deux types de percussions principales (directe à la pierre dure et sur enclume), une percussion directe à la pierre tendre semble attestée par des percuteurs en grès. Les supports produits par le déroulement de ces schémas sont assez semblables à ceux de l'assemblage du niveau 9a et son majoritairement en silex. La part de ces petits supports retouchée est légèrement supérieure à celle du niveau 9a (5,6%) avec un total de 297 petits outils. Ces petits outils sont ici aussi largement dominés par les supports à tranchant denticulé/irrégulier ou rectiligne/convexe de type « racloirs ». Quelques petits outils à encoches sont également attestés de même que des outils multiples exclusivement sur éclats (Ravon, 2019 ; Ravon et al., 2022a). Le débitage livre également quelques grands éclats (n=41) dont un est classé en « hachereau » (Capdevielle et Ravon, 2021 ; Ravon et al., 2022a ; Capdevielle, thèse en cours) et pour lesquels, les nucléus ne sont pas présents dans le site. Par conséquent, la production semble se faire à l'extérieur du gisement. Le reste du macro-outillage en grès, microgranite, quartzite ou quartz provient d'une chaîne opératoire de façonnage dont toutes les étapes semblent présentes dans le site. Elle livre plus de 150 outils sur galet classés typologiquement en « choppers et chopping-tools » ou « unifaces » ainsi que 4 bifaces interprétés comme pièces bifaciales-support d'outils (Ravon, 2017). En outre, les macro-outils de ce niveau sont globalement peu investis et conservent largement leurs caractéristiques volumétriques initiales.

Enfin, l'assemblage du niveau 7 dont les occupations seraient datées du début du SIM 10 compte 16 440 pièces lithiques (Ravon, 2023). Le spectre lithologique est largement dominé par le silex,

tandis que le quartz et le grès se retrouvent en proportions similaires ; le microgranite est également bien représenté et le quartzite ainsi que le grès lustré ferment la marche. Contrairement aux deux niveaux précédents, des galets/rognons de silex non modifiés sont présents dans le site. Les systèmes de production sont quasi-similaires à ceux du niveau 8b. En effet, la chaîne opératoire de débitage est largement majoritaire et elle se déroule suivant des débitages orthogonaux, unipolaires et occasionnellement centripètes mis en œuvre par des percussions directes dure ou tendre ainsi que bipolaire sur enclume (Ravon, 2017, 2019). Notons la présence d'un éclat Kombewa. De plus, ces débitages produisent de nombreux supports dont une partie est retouchée, représentant ici environ 3,5 % de l'assemblage. Ces petits outils retouchés (surtout en silex) livrent des tranchants principalement denticulés ou rectilignes/convexes (type racloir) accompagnés d'encoches. De grands éclats (longueur >10 cm) sont également documentés (n=128) dont trois sont interprétés comme « hachereaux ». Le façonnage est quant à lui représenté par plusieurs centaines d'outils sur galet regroupant principalement des choppers et chopping-tools ainsi que des pics. Douze bifaces sont aussi présents et ont été confectionnés à partir de galets ou de grands éclats en grès, microgranite, quartzite et quartz.

À titre de comparaison, les trois assemblages de ces unités stratigraphiques présentent plusieurs points communs avec les sites étudiés. Tout d'abord, l'approvisionnement en ressources lithiques est largement local (sur les cordons de galets et plages fossiles) et ponctuellement plus éloigné (20 km pour le grès lustré de Kervouester). Ensuite, deux chaînes opératoires sont présentes avec une franche prédominance du débitage comme nous avons également pu l'observer tant dans les assemblages garonnais que méditerranéens. De même, le petit outillage est quasi-exclusivement sur éclat et il témoigne d'une diversité de parties actives (dominées semble-t-il par les tranchants denticulés) et le macro-outillage sur galet ou grand éclat systémiquement en roches tenaces (grès, microgranite et quartzite). Les structures des macro-outils sur galet témoignent de peu de modifications avec seulement quelques enlèvements permettant la mise en place d'un biseau (simple ou double) à délinéation frontale variée. Les grands éclats sont assez nombreux et constituent les supports privilégiés des « LCT » de ces niveaux inférieurs de Ménez-Drégan I (Ravon, 2019 ; Ravon et al., 2022a). Enfin, les différences notables se trouvent dans les schémas opératoires de débitage mis en place à Ménez-Dregan I qui diffèrent globalement de ceux observés dans les assemblages de plein air s'expliquant probablement par les qualités (aptitude et volumétrie) des matériaux exploités. En outre, le contraste numérique existant entre le petit outillage de Ménez-Dregan I (US 9a, 8b et 7) et celui de nos assemblages s'explique certainement par les conditions de préservation exceptionnelles de ce gisement armoricain ainsi que pour les sites en contexte alluvial de l'usage quasi-exclusif de roches tenaces dont les petits supports sont finalement peu confectionnés au contraire des silicites (cf. niveaux I et K d'Aldène). Toutefois, la comparaison de ces données reste limitée à des appréciations typo-technologiques compte tenu qu'aucune lecture structurelle n'a été appliquée à ces petits outils.

Le deuxième site que nous avons sélectionné pour ces comparaisons est localisé plus au nord, il s'agit de Pen Hat. Ce gisement situé sur la bordure atlantique de la péninsule de Crozon, plus précisément au sud-est du relief de la pointe du Toulinguet se trouvait probablement en contexte de lagune entourée de cordons de galets littoraux (Van Vliet-Lanoë et al., 2021). L'industrie lithique de ce site a été initialement découverte au printemps 1984 lors d'une opération de sondage à proximité de la falaise conduite par B. Hallégouët au sein des couches PH4a-b et PH5, puis elle a été alimentée par des ramassages de surface lors de surveillance de la coupe stratigraphique

jusqu'aux années 2000. Une première étude typo-technologique succincte de cet assemblage a été publiée à la fin des années 1990 (Molines, 1997) puis un travail de master 1 également réalisé qui semble-t-il, a perturbé l'intégrité de l'assemblage par un mélange avec des pièces provenant de ramassages de surface (Mielnik, 2011). Une réétude technologique récente a été entreprise sur les pièces de l'assemblages dont la provenance exacte était connue correspondant à un échantillon de 169 artefacts. La totalité de cet assemblage provient de la couche PH4a-b dont l'unité sous-jacente PH3 a été datée par ESR à 403 ± 70 ka et serait corrélée au SIM 11 (Van Vliet-Lanoë et al., 2000 ; Van Vliet-Lanoë et al., 2021). Globalement les pièces sont bien conservées et témoignent uniquement de la présence d'une patine blanche uniforme affectant les éléments en silicite (silex). Les matières premières exploitées correspondent principalement à des petits rognons/galets de silex issus d'un cordon littoral environnant (bordant la lagune ?). La chaîne opératoire de débitage entièrement menée *in situ* est quasi-exclusive dans cet assemblage et elle se manifeste à travers des schémas unipolaires parallèles, orthogonaux et centripètes. La fracture en split semble présente et permet d'ouvrir les rognons/galets avant de procéder au débitage du ou des « hemi-modules » produits. Cela constitue un fait intéressant qui a également été documenté dans les assemblages de la Gruta da Aroeira (couche X) et de Fontana Ranuccio (couche 2) tous les deux associés à une occupation corrélée au SIM 11. Par ailleurs, les dimensions restreintes des modules collectés génèrent des produits de petite taille mais assez épais. Ces supports présentent généralement un dos cortical opposé à un tranchant laissé brut et utilisé comme tel (?) puisqu'aucun n'est retouché. À cette chaîne opératoire de débitage s'ajoute quatre pièces en quartzite et en grès correspondant à un bloc testé, un galet aménagé et une probable matrice-mixte de type « nucléus orthogonal-outil » sur un galet en grès (Van Vliet-Lanoë et al., 2021). Les comparaisons avec les assemblages garonnais et méditerranéens sont assez limitées par la spécificité de cet assemblage. Cependant, notons que la collecte des ressources minérales est strictement locale ou encore que les conceptions de débitage sont similaires. Malgré tout, on observe une nécessaire adaptation/souplesse technique aux volumétries-aptitudes des modules exploités qui diffèrent nettement par exemple entre les sites garonnais (moyens à gros galets en quartzite pyrénéen) et cet assemblage de Pen Hat (petits galets/rognons de silex marin).

À présent, le troisième site est celui de la Pointe de Saint-Colomban (Carnac, France) localisé sur le littoral morbihannais de l'anse du Pô au sein de la baie de Quiberon. Le gisement est préservé dans un couloir d'érosion marine au pied d'une petite falaise d'environ 3 mètres de hauteur (Monnier, 1982 ; Monnier et Le Cloirec, 1985). Une première localité est découverte sur la plage de Saint-Colomban dans les années 1950 dont l'industrie serait typique d'un « *Acheuléen ancien* » (Sicard, 1957) mais à la fin des années 1970, Robert Le Cloirec découvre un gisement bien plus riche au niveau de la Pointe de Saint-Colomban qui fera l'objet de fouilles de sauvetage entre 1978 et 1982 sous la direction de Jean-Laurent Monnier. Ces opérations permirent de révéler des industries lithiques attribuables au Paléolithique ancien et moyen sur une superficie d'environ 57 m^2. La séquence lithostratigraphique est puissante de 3 mètres d'épaisseur scindée en sept unités stratigraphiques. À la base de la séquence, la couche 7 correspond à une plage fossile dont le dépôt a été attribué à la fin de l'interglaciaire Holsteinien (SIM 11/9) par corrélation avec d'autres séquences littorales régionales notamment la Formation de Langueux, à cela s'ajoute une datation par ESR livrant un âge de 450 ± 83 ka (Morzadec-Kerfourn et Monnier, 1982 ; Ravon, 2017 ; Ravon et al., 2022b). La couche 6 immédiatement sus-jacente correspondant à la première occupation humaine serait datée de la fin du SIM 11 au moment d'une phase de régression marine (Ravon et al., 2022b). L'assemblage lithique de cette couche 6 est composé de 956 pièces. Comme

dans les niveaux 9a, 8b et 7 de Ménez-Drégan I, les matières premières principalement exploitées correspondent à du silex et à du quartz, collectés sous la forme de petits galets/rognons (sub)ovoïdes dans les cordons littoraux et plages environnantes. Ces modules sont exploités suivant trois schémas opératoires de débitage distincts : uni ou bipolaire parallèle (périphérique), alternant et centripète. Deux techniques de débitage sont employées : la percussion directe au percuteur dur et la percussion bipolaire sur enclume notamment mobilisée pour l'ouverture/la réduction des petits galets de quartz (Guibert et al., 2022). Le déroulement de cette chaîne opératoire de débitage permet de créer des petits éclats non « normés » plutôt épais et qui possèdent souvent un dos cortical/mixte et/ou un talon avec un bulbe marqué pouvant constituer de potentielles parties préhensibles. Un total de 84 petits supports sont confectionnés suivant une retouche inverse plate ou abrupte plus ou moins envahissante. Les supports en silicite (silex et jaspe) le sont nettement plus que ceux en quartz. Ces outils sur éclat se structurent en cinq technotypes suivants : outil sur éclat à tranchant latéral denticulé (42%) ; outil à tranchant rectiligne (22%) ; outil sur éclat à tranchant latéral concave (19%) ; outil à partie active punctiforme de type « pointe » (15%). Le façonnage est quant à lui représenté par un anecdotique macro-outillage composé de deux outils sur galet. Ces deux matrices ont été produites à partir de galets en grès également disponibles dans les cordons de galets à proximité du site. Ces deux outils sont aménagés suivant des enlèvements exclusivement unifaciaux n'affectant qu'une partie réduite du volume initial du galet. L'un présente un tranchant distal rectiligne/irrégulier opposé à une base corticale convexe et l'autre un tranchant mésio-distal convexe opposé à base/dos plano-convexe.

En guise de comparaison, notons d'emblée les fortes ressemblances entre ce niveau de la Pointe de Saint-Colomban et les assemblages des couches 9a, 8b et 7 de Ménez-Drégan I ainsi que de la couche PH4a-b de Pen Hat qui témoignent de chaînes opératoires de débitage très similaires à partir de matériaux volumétriquement et lithologiquement fortement semblables**. L'ouverture à une confrontation avec les assemblages étudiés permet de souligner dans un premier temps que les espaces d'approvisionnement sont quasi-strictement locaux dans les deux cas ; puis, dans un second temps que les supports retouchés livrent des parties actives et des configurations qui peuvent se retrouver dans les sites garonnais et méditerranéens (concavités/coches et denticulations notamment). Enfin, la construction du macro-outillage s'intègre dans la variabilité lithologique (systématiquement des matériaux dits tenaces : quartzite, grès, grès-quartzite, quartz, etc), mais aussi des structures volumétriques et des agencements systémiques d'UTF observés pour les assemblages garonnais et méditerranéens.**

Le sud du Seuil de Poitou a livré un gisement très intéressant du point de vue spatial, technologique et chronologique : Londigny en Charente. Ce gisement fut découvert en 2011 lors d'un diagnostic dans le cadre de la construction de la LGV Sud-Europe-Atlantique (Connet, 2013 ; Kerouanton, 2016). Il fera l'objet d'une fouille préventive au printemps de l'année suivante sous la direction de N. Connet sur une surface totale de 3000 m^2. Le site se trouve sur le rebord d'un plateau calcaire comptant plusieurs petites dolines surplombant le cours de la Péruse, affluent de la Charente (Connet, 2013 ; Connet et al., 2020). À une plus grande échelle géographique, ce site est localisé à l'interface entre plusieurs grands ensembles, le Bassin aquitain au sud, le massif armoricain à l'ouest, le Bassin parisien au nord et le massif central à l'est. La séquence sédimentaire est puissante de 3 mètres d'épaisseur par endroits et à la base, l'horizon IIBT a été daté par TL sur silex chauffés à 396 ± 66 ka. Une corrélation de l'occupation au SIM 11 est proposée (Connet et al., 2020). Ces

niveaux inférieurs sont préservés dans des petites dépressions couvrant une surface totale d'environ 200 m^2. L'assemblage lithique de l'unité IIBT est composée de 152 pièces. Les ressources lithiques sont représentées par la collecte et l'exploitation exclusives de nodules hétérométriques d'un silex disponible localement directement sur le plateau karstique de Londigny. Deux galets en quartz correspondraient à de possibles percuteurs. En outre, deux chaînes opératoires sont attestées : de débitage et de façonnage. Le débitage consiste en une exploitation unidirectionnelle suivant 4 modalités différentes illustrant des séquences courtes d'enlèvements par sous-volume et qui semblent déconnectées ne faisant pas rentrer ces matrices dans la variabilité des débitages alternants-orthogonaux type « SSDA ». La percussion est systématiquement directe au percuteur dur. Ce schéma et ces modalités de débitage permettent de produire des éclats-supports aux morphologies des bords variées (parallèles, convergents ou irréguliers). Toutefois, la recherche de supports à dos et à tranchant brut opposé semble constante dans l'assemblage. Plusieurs de ces éclats sont retouchés (n=22) permettant la création de tranchants de type « denticulé » ou « encoche ». Les pièces laissées brutes sont probablement utilisées mais leur état de conservation ne semble pas permettre une étude fonctionnelle. Par ailleurs, la chaîne opératoire de façonnage est représentée par sept pièces bifaciales (dont un fragment) et deux éclats de façonnage. La moitié de ces matrices parait avoir été façonnée à partir de blocs de silicite collectés dans les environs du site alors que l'autre moitié semble provenir d'ailleurs (import), compte tenu de la bonne qualité du matériau et de sa volumétrie absentes dans l'environnement local. Une différenciation entre ces deux groupes de pièces bifaciales est également perceptible au niveau de l'investissement technique dont elles ont fait l'objet. En effet, les pièces « locales » sont partiellement façonnées intégrant plusieurs surfaces naturelles/plans de fracture dans la construction de l'outil tandis que les pièces « exogènes » sont très investies et aménagées suivant des enlèvements plats et larges convergents. Ces deux groupes d'outils bifaciaux présentent donc des structurations volumétriques et des agencements de parties actives différenciés qui symbolisent peut-être des modalités d'instrumentalisation différentes. Les auteurs proposent que l'assemblage de Londigny se rapproche plus des expressions septentrionales de l'Acheuléen européen en se fondant notamment sur la présence des trois pièces bifaciales quasi-entièrement façonnées. Cependant, les trois autres pièces bifaciales intégrant des surfaces naturelles et dont uniquement la ou les parties actives transformatives sont aménagées rapprochent cette série d'une expression plus « méridionale ». C'est justement à travers ces caractéristiques que le site de Londigny (unité IIBT) est intéressant puisqu'il matérialise assez bien cette interface entre grands espaces géographiques. **Cette petite série lithique présente des caractéristiques techno-économiques communes avec les assemblages du massif armoricain (chaîne opératoire de débitage de modules en silices locaux et production de petits outils sur éclats épais à dos associé à une petite composante façonnée).** Notons que la plupart des assemblages livrent quasi-systématiquement une part infime de matériaux exogènes parfois sous la forme de produits finis importés sur site.

Nous remontons un peu plus au nord en direction de la Vienne au sud de la Loire où se trouve le gisement de La Grande Vallée (Colombiers, France). Le site positionné sur la marge septentrionale du Seuil du Poitou été découvert à la fin des années 1990 par J. Airvaux lors de la réfection d'une bordure d'une petite route. En effet, le gisement est situé sur la bordure d'un vaste plateau livrant des bancs d'altérites du Turonien (dont d'abondantes quantités de silex sous forme « tabulaire ») et dominant d'environ 90 mètres la plaine d'inondation de l'Envigne (affluent en rive gauche de la Vienne).Une première opération de sondage a été effectuée en 2005 sur 2 m^2, une opération programmée conduite entre 2006 et 2008 par D. Hérisson a permis d'explorer une surface de 18

m^2 puis un dernier sondage a été réalisé en 2012 (Hérisson et al., 2012 ; Hérisson Airvaux et al., 2016). Ces différentes opérations ont permis de révéler une séquence stratigraphique épaisse de trois mètres, découpée en cinq unités lithostratigraphiques (U5 à U1) dont les niveaux archéologiques (U5) ont été préservés par un piège sédimentaire matérialisé par un banc rocheux ainsi que par des dépôts de pente successifs. Les niveaux d'occupations se répartissent sur le bas de la séquence au sein des unités U5a, U5c, U5e, U5g et U5i et des datations ont été effectuées par TL sur silex chauffés issus de ces différents niveaux, donnant des âges compris entre 533-478 ka soit le SIM 13 pour U5g et U5i et 424-374 ka soit le SIM 11 pour U5e, U5c et U5a (Hérisson Airvaux et al., 2016). Les matières premières exploitées correspondent quasi-exclusivement au silex du Turonien de bonne à très bonne qualité présent en position primaire ou (sub)primaire sous la forme de grandes ou petites dalles, de nodules plats ou parfois (sub)ovoïdes. Une nette préférence pour les modules aplatis de type dalle/plaquette semble ressortir de l'étude de l'assemblage des niveaux de l'unité 5. En complément à ce silex local, quelques pièces témoignent d'un approvisionnement plus lointain compris dans un rayon de 20 à 30 km autour du site (silex bajocien et jaspe de Fontmaure). Dans l'ensemble, la densité par objet au m^2 est assez forte mais variable au sein de l'U5 qui compte pour les 5 assemblages un total de 18 563 pièces. Ces assemblages livrent des chaînes opératoires complètes suggérant que La Grande Vallée a fonctionné comme un site de production/atelier (Hérisson Airvaux et al., 2016). Quelques chaînes opératoires sont tout de même fragmentées comme l'indiquent les pièces en matériaux exogènes importées dans le site ou encore la présence d'éclats de façonnage/confection ou d'éclat de tranchet pour lesquels les pièces bifaciales sont absentes et ont donc probablement été exportées. Une étape spécifique à La Grande Vallée est représentée par la fracturation/réduction nécessaire des grandes dalles de silex avant leur exploitation suivant des schémas opératoires de façonnage ou de débitage. Dans les niveaux de l'unité 5, le débitage se déroule suivant une percussion directe à la pierre dure et s'organise suivant trois méthodes : un débitage dit « identique » semblant correspondre à une modalité unipolaire à enlèvements parallèles parfois allongés ; un débitage dit « corrélatif » qui nécessite la création d'une surface de plan de frappe avant le débitage ; un débitage dit « corrélatif alterné pas à pas » qui parait s'insérer dans la variabilité des débitages alternants-orthogonaux algorithmiques de type « SSDA ». Dans toutes les configurations, les éclats ne sont pas prédéterminés et les séquences d'enlèvements sont courtes. Ces débitages de grandes dalles ou plaquettes génèrent logiquement des produits de taille moyenne à grande (dont certains très allongés) semi-corticaux livrant des méplats latéraux formant une plateforme dorsale correspondant aux bords des modules parallélépipédiques débités. Ces grands supports ont semble-t-il été utilisés bruts comme l'attestent les quelques macro-traces d'utilisation, retouchés ou bien pour le façonnage de pièces bifaciales (op. cit.). Un total de 119 pièces retouchées est présent dans l'unité 5 et semblent dominées par les « racloirs » associés à de rares encoches et denticulés.

De plus, les pièces bifaciales sont façonnées à partir de trois supports principaux : éclats, plaquettes peu épaisses et bloc aplatis. Différentes étapes de cette chaîne opératoire de production de pièces bifaciales sont attestées comme l'ébauchage, la confection et parfois, la retouche/réaffutage. Pour ce faire, la percussion directe au percuteur tendre est mobilisée à partir de la seconde phase de la production de ces matrices fonctionnelles. Les morphologies et volumétries des supports naturels sélectionnés ont également joué un rôle primordial dans la construction de ces macro-outils comme le symbolisent entre autres, les bifaces à dos. Notons aussi la présence d'un type d'outil peu décrit dans les assemblages du Paléolithique ancien : le « tranchoir » qui est attesté par plusieurs gros outils sur éclat à dos dont une seule face est retouchée parfois suivant des enlèvements « amincissants »

(Hérisson Airvaux et al., 2016). La spécificité de ce site tant d'un point de vue géographique (point de contact entre plusieurs ensembles), contextuel (une très bonne préservation) ou topographique (installation à proximité d'un gîte en matière première de bonne qualité) font de La Grande Vallée, une exception. **Cependant, nous retrouvons systématiquement des traits qui structurent les assemblages de ces périodes : un approvisionnement local, une forte intégration des propriétés (qualité et volume) des matériaux dans les systèmes de production matérialisée par une diversité morphotechnique de supports, une souplesse dans l'instrumentalisation des matrices avec une récurrence de certains agencements de parties actives et de contacts transformatifs ainsi que des parties préhensives anticipées (maintiens de zones naturelles/corticales) ou aménagées (amincissement, régularisation).** Nous pourrions également **oser la comparaison entre La Grande Vallée et les sites garonnais** qui sont eux aussi installés sur ou à proximité immédiate de gîtes de matériaux de bonne qualité (silex turonien vs quartzite pyrénéen) et pour lesquels les stratégies et choix techniques s'inscrivent et se fondent avec leur milieu.

Le dernier assemblage mobilisé pour cette périphérie ouest/atlantique se trouve au nord des Pyrénées sur le littoral basque, il s'agit du site de la falaise de Chabiague (Biarritz, France). Ce gisement est situé en contexte de plage marine comme en attestent les dépôts littoraux quaternaires du Bassin aquitain pouvant atteindre près de 20 mètres d'épaisseur au Pays basque. Ces séquences sédimentaires à l'échelle régionale ont fait l'objet de travaux plus ou moins récents et permettent de proposer par corrélation que les couches 13 à 11 livrant le matériel lithique soient contemporaines du SIM 11-9 (Thibault, 1970 ; Ouadia, 1986 ; Diot, 1999 ; Bosq et al., 2019). Les premiers indices d'une occupation ancienne du littoral basque sont signalés par J. et B. Baudet qui dès la fin des années 1970 découvrent lors de prospections des artefacts taillés en silex en pied de falaise. L'érosion progressive de ces séquences sédimentaires littorales et l'aménagement du trait de côte par la mairie de Biarritz à des fins touristiques amènent C. Chauchat à réaliser une fouille de sauvetage au début de l'année 1982. Cette opération permet d'ouvrir une surface restreinte de 25 m^2 et de découvrir une quinzaine d'objets taillés en silex à patine blanche au sein des couches de l'ensemble stratigraphique A (US 13 à 11). Cette fouille permet donc de confirmer la présence d'un niveau d'occupation et de corréler le reste du matériel ramassé en pied de coupe entre 1980 et 1986 attestant du même aspect de surface (patine blanche prononcée). À l'origine l'industrie de ce site est attribuée typo-technologiquement à un « *Acheuléen ancien* » (Chauchat, 1987) et une réévaluation récente du matériel conduite avec plusieurs collègues nous a permis d'effectuer un tri taphonomique de l'assemblage et d'évaluer son intégrité technologique. Il en ressort que 510 pièces semblent appartenir à la même série. Globalement mis à part la présence d'une importante patine blanche, les artefacts ne sont pas affectés par d'autres processus taphonomiques (notamment physiques) indiquant une faible remobilisation de l'ensemble (Guibert et al., 2023). L'étude technologique révèle que l'assemblage se structure autour de deux chaînes opératoires de débitage et de façonnage. Le débitage est nettement prédominant et s'exprime à travers la collecte de petits galets/rognons de silex à néocortex marin du Flysch et plus rarement de plaquettes en silex disponibles dans les falaises environnantes qui sont ensuite exploités suivant deux schémas opératoires principaux : alternant-orthogonal et centripète. Deux éclats Kombewa sont aussi attestés. Ces débitages produisent des supports à bords variés qui peuvent être parallèles, divergents, convergents, irréguliers ou ovalaires. Les caractéristiques des petits éclats de cet assemblage sont en accord avec les matrices productionnelles, cependant on note une nette sous-représentation de ces produits par rapport aux nucléus. Le petit outillage est composé de 26 éclats

retouchés et 12 éclats à tranchant brut exclusivement en silex répartis au sein de quatre technotypes principaux : outil à tranchant rectiligne (n=20) : outil à tranchant concave (n=6) ; outil à tranchant denticulé (n=8) ; outil multiple (n=4) (Guibert et al., 2023). En complément, la chaîne opératoire de façonnage est assez limitée numériquement puisqu'elle est représentée par cinq pièces. Les supports investis sont représentés par des plaquettes de silex ainsi que par un galet en quartzite. Les éclats de façonnage associés à ces matrices ne sont globalement pas présents et cela peut donc nous indiquer une production hors du site à relativiser au regard des conditions de préservation et de découverte de l'assemblage. La percussion directe à la pierre dure est majoritairement employée pour l'aménagement de ces matrices suivant des enlèvements uni ou bifaciaux convergents/croisés tandis qu'une percussion tangentielle au percuteur tendre semble mobilisée pour la confection/retouche d'un bord d'une des deux pièces bifaciales en silex. Ces macro-outils correspondent à des galets à enlèvements ainsi que des pièces bifaciales-supports d'outils compte tenu de l'importance occupée par les caractéristiques volumétriques des matériaux sélectionnés et le peu de modifications structurelles apportées aux matrices-outils. Cet assemblage de la falaise de Chabiague constitue à ce jour un des rares témoins d'une occupation acheuléenne sur la façade atlantique du Bassin aquitain. Le profil de cet assemblage dans ses dimensions pétrographiques, techniques, économiques et structurelles s'insère tout à fait dans la variabilité des expressions de ce « phénomène acheuléen » entre les SIM 14 à 9. Enfin sa confrontation avec les assemblages étudiés nous permet de déceler des traits comportementaux récurrents précédemment énoncés tels qu'un approvisionnement en ressources minérales quasi-systématiquement local, une forte flexibilité technique au niveau des systèmes de production qui paraissent « se fondre » avec les volumes et spécificités des matériaux lithiques à disposition ; ainsi que la production d'un outillage (principalement « petit ») intégrant dans la plupart des cas des parties naturelles/corticales dans la création des supports-outils. De même, il est à noter que jusqu'à présent les pièces les plus investies techniquement (i.e. les pièces bifaciales) sont souvent en matériaux exogènes et importées sur site. Peut-être qu'il existe là, une relation entre « degré d'investissement », provenance lointaine/transport et « durée de l'objet » impliquant des phases successives de réaménagement/retouche/réaffutage ?

f) <u>L'Acheuléen d'Europe du Nord-Ouest</u>

Terminons cette boucle comparative par l'espace géographique natal de l'Acheuléen compris ici au sein de la troisième et dernière « *province acheuléenne* » couvrant une partie du nord-ouest de l'Europe. Le premier site est celui de Cagny-La-Garenne II qui se trouve dans la vallée de la Somme et plus précisément au sein du « *complexe classique de la moyenne terrasse* » auquel appartient la séquence éponyme de Saint-Acheul (Amiens) qui livra ses fameuses « *haches en silex* » peu après consacrées en « fossile directeur » de l'Acheuléen sous le nom de « bifaces » (Rigollot, 1854 ; Mortillet, 1872 ; Commont, 1905 ; Tuffreau, 2004 ; Nicoud, 2013b). Le gisement de La Garenne 2 est localisé à environ une centaine de mètres de la localité de La Garenne 1 également nommée *« la grande coupe »* correspondant à l'ancien front de taille de la carrière en activité entre 1917 et 1963. Les fouilles de cette seconde localité qui nous intéresse ici, se sont déroulées entre 1992 et 2005 sous la direction d'A. Tuffreau. La séquence stratigraphique épaisse de 4 mètres par endroits recouvre un substrat crayeux et livre un total de 12 séries lithiques se répartissant de l'unité basale L à l'unité supérieure H. Les niveaux de La Garenne 2 datés par ESR sur quartz et US-ESR sur dent semblent corrélés au début du SIM 11 (Antoine, 2001 ; Bahain et al., 2001, 2007 ; Lamotte et Tuffreau, 2016). Nous détaillons ci-après les caractéristiques générales des assemblages lithiques des niveaux supérieurs

(I0, I2, I3 et I4) composés d'un total de 3161 pièces. L'approvisionnement en ressources lithiques s'effectue localement et principalement au niveau d'un talus crayeux livrant des nodules de silex en position (sub)primaire et de façon mineure au sein des affleurements à silicites du plateau ou encore dans les nappes alluviales accessibles de la Somme. En effet, selon le moment de l'occupation certains gîtes étaient plus ou moins accessibles comme nous avons également pu le détailler pour le Bassin garonnais. Ces niveaux de La Garenne 2 ont la particularité de livrer de nombreux blocs et rognons de silex testés livrant quelques rares enlèvements. Des modules allongés et épais semblent particulièrement sélectionnés par ces groupes humains (Lamotte et Tuffreau, 2001 ; Lamotte et Fabre, 2007 ; Lamotte et Tuffreau, 2016). Ces matériaux sont exploités suivant deux chaînes opératoires de production distinctes : de débitage et de façonnage. Le débitage semble structuré autour de deux schémas opératoires, unipolaire parallèle et algorithmique de type « SSDA » permettant la production d'une variété de morphotypes de supports (notamment à bords parallèles, irréguliers ou à dos). Le débitage Levallois semble aussi présent et se matérialise par quatre nucléus et une vingtaine d'éclats. Les outils sur éclats sont principalement confectionnés en « denticulés » et en « encoches » alors que les « racloirs sont moins présents. La chaîne opératoire de façonnage est illustrée par une vingtaine de pièces bifaciales ainsi que par quelques « *choppers et chopping-tools* » sur rognons et bien plus rarement sur plaquettes de silex. La présence de plusieurs éclats de façonnage ou de coups de tranchets indique l'aménagement ainsi qu'une retouche/ravivage de pièces bifaciales directement sur le site. Toutefois, ils sont proportionnellement bien moins nombreux que les matrices indiquant soit l'import de pièces déjà façonnées/confectionnées soit un tri taphonomique ou encore une conjugaison de ces deux facteurs (?). Le façonnage des pièces bifaciales s'effectue suivant deux « méthodes » principales : « bilatérale oblique » et « bilatérale stricte » qui sont appliquées suivant des percussions directes ou tangentielles au percuteur dur et au percuteur tendre (Lamotte, 1994 ; Lamotte et Tuffreau, 2016). Ce premier exemple comparatif permet d'observer à nouveau que l'approvisionnement en matériaux lithiques est largement local mais que leurs exploitations diffèrent. En effet, à Cagny-La-Garenne 2, nous retrouvons comme dans les assemblages étudiés la présence de deux chaînes opératoires distinctes de débitage et de façonnage dont les étapes sont plus ou moins bien représentées. Les schémas opératoires de débitage s'insèrent également dans la variabilité de ceux du Paléolithique ancien européen et ciblent systématiquement des sous-volumes des modules de silex sélectionnés suivant des séquences courtes unipolaires ou alternantes. Les supports du petit outillage ne sont pas « standardisés » même si l'on constate des récurrences dans les morphotypes et leurs parties actives transformatives semblent surtout « denticulées » ou « concaves » (type encoche) et plus rarement rectilignes/convexes (type racloirs). Le façonnage semble principalement centré sur la production de pièces bifaciales dont certaines présentent un stade de réduction « avancé » compliquant leur lecture « structurelle » (Nicoud, 2013b).

Le deuxième exemple se trouve dans la région de Breckland dans le comté de Suffolk à environ 30 km au nord-est de Cambridge. Il s'agit de l'historique gisement de High Lodge connu depuis la moitié du XIX^{ème} siècle pour son intérêt géologique, géomorphologique et archéologique. Le site se trouve en contexte de plaine alluviale livrant une séquence stratigraphique composée d'une succession de dépôts alluviaux et périglaciaires reposant sur un substrat crayeux. Les premiers artefacts lithiques découverts le sont en 1860 au sein de la carrière et sont décrits au sein d'une publication en 1872 par J. Evans. Par la suite des collectes en surface/« fouilles » seront organisées jusqu'au début des années 1920 dont certaines pilotées par le British Museum et l'Université de Cambridge, puis deux campagnes de fouilles se succèderont entre 1962 et 1968 par G. Sieveking

et en 1988 par J. Cook (Ashton et al., 1992). Les séries lithiques proviennent donc principalement de ces trois « moments » de l'histoire du gisement d'High Lodge qui constitue aussi le premier témoignage d'une présence humaine en Grande-Bretagne avant l'intense épisode Anglien *i.e.* le SIM 12. Des datations par racémisation des acides aminés (AAR) comme à Áridos 1 ont été effectuées et indiquent un âge compris entre les SIM 13 et 12. La synthèse des travaux réalisée sous la direction de Nick Ashton fourni l'essentiel des données à disposition concernant ce site. Ainsi, cinq niveaux/ « *beds* » (B, C1, C2, D et E) livrent l'industrie lithique qui se compose d'un total de 1979 pièces. Une nette distinction typo-technologique est proposée par N. Ashton et J. McNabb entre les niveaux scindés en deux ensembles distincts : niveaux B et C1 ; niveaux C2, D et E (Ashton et al., 1992). Toutefois, les conditions de préservation/découverte de ces assemblages ainsi que la présence de remontage entre plusieurs niveaux semblent indiquer des mélanges. Dans ce contexte, nous présenterons la signature technique et économique de ces niveaux comme un tout. À ce titre, une seule matière exclusivement locale est employée, il s'agit d'un silex de bonne qualité présent sous la forme de rognons ou de galets alluviaux issus des formations crayeuses environnantes. Seul un percuteur en quartzite est associé. La chaîne opératoire de débitage est majoritaire et elle est matérialisée par un schéma opératoire alternant de type SSDA permettant de générer des éclats épais à talon lisse à l'angle d'éclatement ouvert qui correspondent dans la littérature au terme générique de talon/éclat « clactonien » (Forestier, 1993). Certains des plus gros éclats sont devenus à leur tour matrice productionnelle dans le cadre d'un schéma classique nommé « *flaked flakes* » (Ashton et al., 1991 ; Nicoud, 2013b ; Capellari, 2023) que nous avons pu observer dans plusieurs autres assemblages méridionaux et qui marque peut-être aussi une expression de la « circularité »/ramification des chaînes opératoires au Paléolithique ancien symbolisant un trait économique singulier ? Les supports produits par ce schéma de débitage sont pour certains confectionnés en racloirs (Brumm et McLaren, 2011) suivant des retouches scalariformes ainsi qu'en denticulés ou encoches (liens avec les *flaked flakes* ?). Des travaux récents centrés sur les nombreux racloirs de High Lodge proposent de les intégrer dans la variabilité des *Larges Cutting Tools* (LCT) du technocomplexe acheuléen compte tenu des faibles différences existant au niveau des tranchants entre ces outils et les outils bifaciaux (Stileman et al., 2024). La chaîne opératoire de façonnage est quant à elle représentée par plusieurs pièces bifaciales dont certaines ont été produites à partir de grands éclats en silex. La quasi-absence de produits du façonnage indique peut-être une production en dehors du site même si cette donnée est à relativiser au vu du contexte de cet assemblage. Deux configurations systémiques d'outils semblent se détacher : boite-pointe ou de « type racloir » (Nicoud, 2013b). Ainsi, comme à La Garenne 2, ce gisement d'High Lodge témoigne d'aires d'approvisionnement locales ainsi que d'une certaine malléabilité technique du déroulement de schémas opératoires de production en lien avec les volumes et qualités de matériaux à disposition. Les possibles ramifications/circularités du débitage signalées par les *flaked flakes* rappellent certains assemblages méridionaux, de même que le probable import de matrices bifaciales déjà façonnées.

À présent, le troisième exemple est localisé plus au sud de l'Angleterre dans le district du Kent. Il s'agit du complexe de Swanscombe et plus précisément d'une des carrières de craie nommée Barnfield Pit. Ce gisement se situe sur la rive droite de la Tamise, non loin de son embouchure. Il est compris au sein de la séquence alluviale de ce fleuve et se positionne géomorphologiquement au niveau de la formation de « *Boyn Hill/Corbetts Tey* » correspondant à une terrasse datée par AAR, biostratigraphie et corrélée au SIM 11 (Bridgland, 2012 ; Penkman et al., 2011 ; Ashton, 2016). La séquence stratigraphie divisée en cinq unités, présente une épaisseur maximale de 15 mètres.

Presque toutes ces unités livrent du matériel lithique en proportions inégales découvert à la suite de plusieurs opérations de recherche. En effet, cette localité de Swanscombe est connue depuis la fin du XIX^{ème} siècle pour avoir livré de grandes quantités de pièces bifaciales et surtout trois fragments de crâne entre 1935 et 1955 attribués à des individus prénéandertaliens (Marston, 1937 ; Wymer, 1955 ; Key et al., 2020). Le secteur de Barnfield Pit a fait l'objet de plusieurs opérations de sondages (test pit) et de fouilles depuis le début du XX^{ème} siècle, cependant on doit surtout à J. Wymer entre 1950 et 1960 puis à J. Waechter entre 1968 et 1972 les principales recherches condensées au sein d'une monographie (Conway et al., 1996). Nous ne décrirons pas ici en détails la complexe séquence stratigraphique et renvoyons à plusieurs travaux fournissant une description (Conway et al., 1996 ; McNabb, 2007 ; Nicoud, 2013b). L'industrie lithique de ce gisement est en réalité « éclatée » en une trentaine de séries différentes provenant de dix niveaux. Dans l'ensemble, le décompte typo-technologique global indique un total de 1694 pièces. Comme dans les *beds* B, C1, C2, D et E d'High Lodge, les artefacts sont produits aux dépens d'un silex crayeux collecté en position secondaire sous la forme de rognons comme l'indique l'état du cortex résiduel présent sur certains objets. Le débitage en séquences courtes est soit alternant (SSDA) soit unipolaire parallèle et l'on retrouve également des *flaked flakes* questionnant leur statut technique d'outil-nucléus dans le cadre d'une ramification de la chaîne opératoire de débitage. Les éclats produits sont logiquement épais à talon lisse puisqu'aucune préparation du plan de frappe n'est observée. Les outils sur éclats correspondent surtout à des racloirs. De même quelques pièces bifaciales anecdotiques sont présentes dans certains niveaux. La mauvaise préservation d'une bonne partie de ces assemblages plus ou moins fortement résidualisés en contexte fluvial fait d'eux un choix informatif mais limité dans les perspectives comparatives.

Revenons désormais de l'autre côté de la Manche et descendons jusqu'aux rives de la vallée de l'Yonne où se trouve le complexe de sites de Soucy (Lhomme et al., 2003 ; Lhomme, 2007). Ce dernier est localisé en rive droite de l'Yonne à quelques kilomètres au nord de la ville de Sens. De la même façon que d'autres sites du Paléolithique ancien, les divers sites de Soucy ont été mis au jour au sein d'une carrière exploitant les matériaux alluviaux (gravière). Les différents gisements appartiennent à une même nappe alluviale datée directement par la méthode ESR sur quartz et U-Th sur dents d'herbivores à 349 ± 43 ka et 356 ± 14 ka indiquant un dépôt à la fin du SIM 10 ; et par conséquent, des occupations humaines dès le début du SIM 9 ce qui s'accorde plutôt bien avec les données biostratigraphiques provenant de l'étude des grands et des micromammifères (Chaussé et al., 2000, 2004 ; Voinchet et al., 2005). L'exploitation de la carrière débute en 1990, mais il faudra attendre quelques années pour qu'un suivi archéologique soit mis en place permettant la découverte au fil des opérations de terrain (sondages et fouilles) d'un total de six localités et de neuf occupations entre 1994 et 1997 (Lhomme et al., 2004). Le site de Soucy 6 est le dernier découvert, il correspond à une unique occupation préservée au sein d'un niveau d'une quinzaine de centimètres d'épaisseur qui a été exploré sur une surface d'environ 32 m^2. Cette localité est également la plus ancienne de ce complexe de sites et se positionne sur la berge occidentale d'un paléochenal dont l'écoulement postérieur à l'occupation semble avoir affecté et dispersé spatialement les vestiges. Cependant, plusieurs remontages et raccords confirment la bonne intégrité de l'assemblage. Cet assemblage est composé de 181 pièces exclusivement produites dans un silex sénonien de qualité moyenne à mauvaise collecté sous la forme de galets alluviaux. L'industrie est structurée autour d'une unique chaîne opératoire de débitage visant à produire des éclats épais à talon lisse et à morphologie des bords diversifiée en suivant un schéma opératoire principalement alternant de type SSDA ou bien centripète. Un gros éclat semble également avoir

été « recyclé » en nucléus comme en attestent les profonds négatifs d'enlèvements (en « coches ») et il pourrait donc s'insérer dans les *flaked flakes*. Plusieurs éclats ont été retouchés majoritairement en encoches et en denticulés, mais aussi en outils à tranchants irréguliers par une retouche discontinue ou encore un outil « complexe » portant deux parties actives retouchées (Lhomme et al., 2003 ; Lhomme, 2007). En outre, cette localité n°6 de Soucy ne livre pas de chaîne opératoire de façonnage et est en ce point similaire à l'unité 1 de Soucy 5 ou encore à l'assemblage de Soucy 2. Nous avons sélectionné dans le cadre de ces comparaisons spécifiquement cette série lithique du complexe de Soucy car elle serait la plus ancienne mais aussi parce qu'elle présente un profil techno-économique particulier et fort semblable aux séries du sud de l'Angleterre ou à celle de La Garenne 2. Toutefois, l'assemblage subcontemporain de Soucy 3-P provenant d'une fouille bien plus étendue (700 m^2) livre quant à lui une quasi-exclusive chaîne opératoire de façonnage de pièces bifaciales qui présenterait une certaine « *circularité* » /ramification comme l'indiquent les nombreux (et systématiques ?) éclats de façonnage retouchés en petits outils et notamment en « racloirs » (Nicoud, 2013b). L'étude fonctionnelle « intégrée » d'un échantillon de ces pièces de Soucy 3-P révèle que 23 artefacts possèdent des traces d'utilisation reflétant des gestes et des matériaux travaillés variés (Guibert-Cardin et al., 2021 ; Guibert-Cardin, 2022).

Enfin, le dernier exemple nous permet de terminer ce « tour d'horizon acheuléen » par un gisement positionné au nord du département de la Somme. Il s'agit du site d'Étricourt-Manancourt localisé sur le territoire de la commune du même nom et plus précisément sur le versant méridional de la vallée sèche du Tarteron. La découverte de ce site s'inscrit au sein des opérations d'archéologie préventive menées dans le cadre de la création du canal Seine-Nord Europe (Goval et Coutard, 2016). Une première série de sondages sous la direction d'É. Goval en 2010 a permis d'évaluer l'important potentiel archéologique. Un secteur a été prescrit puis fouillé en 2012 sur une surface de 4500 m^2 durant presque six mois sous la conduite de D. Hérisson (Hérisson et Goval, 2013 ; Hérisson Coutard et al., 2016). Cette opération de terrain a révélé une séquence lithostratigraphique de 12 mètres d'épaisseur divisée en 18 unités pédo-sédimentaires principales. Elle repose à la base sur un substrat crayeux marqué par la découverte de deux dolines principales recouvertes par des dépôts colluviaux et éoliens comme en témoigne le développement de l'importante séquence lœssique. Cette séquence sédimentaire est scandée par une alternance de phases de dépôts et de pédogénèse (Hérisson Coutard et al., 2016 ; Coutard et al., 2018). Au sein de ces dépôts, 13 niveaux archéologiques dont cinq principaux *in situ* ont été dénombrés datés entre 330 et 70 ka par TL sur silex chauffés. Dans le cadre de cette comparaison, nous nous intéresserons uniquement aux niveaux les plus anciens (Saaliens) corrélés au SIM 9, c'est-à-dire aux niveaux archéologiques HUZ et HUD (Hérisson Coutard et al., 2016). Le premier niveau HUZ (le plus ancien) daté du SIM 9c a été exploré sur une surface d'environ 300 m^2 et présente un assemblage lithique composé de 190 pièces. Dans l'ensemble, cette série semble en position primaire comme l'indiquent les remontages et le très bon aspect de surface des artefacts. L'approvisionnement en matières premières lithiques est exclusivement local puisque l'industrie est produite à partir de blocs de silex issus du substrat crayeux. Deux chaînes opératoires de débitage et de façonnage sont représentées même si le débitage est « dominant ». Le débitage s'effectue suivant un schéma opératoire unipolaire/alternant (SSDA) à séquences courtes visant à produire des éclats épais à dos corticaux et à tranchant opposé de type « couteaux à dos ». Parmi ces produits, cinq pièces sont confectionnées suivant une retouche principalement scalariforme créant des petits outils sur éclat de type « racloirs convexes, convergents ou trasnversal ». La chaîne opératoire de façonnage est quant à elle représentée par des éclats de façonnage de pièces bifaciales ainsi que par une pièce bifaciale (Hérisson Coutard et

al., 2016). Le second niveau HUD a été exploré sur l'ensemble de la fenêtre de fouille. Il est corrélé au SIM 9a et livre un assemblage bien plus conséquent numériquement que le niveau HUZ composé de 2416 pièces. Là-aussi l'industrie est en position primaire comme l'indique la fraîcheur des artefacts qui présentent uniquement une légère patine brillante. L'approvisionnement en ressources lithiques est également quasi-exclusivement local et cible les blocs/rognons de silex du substratum. Cependant quelques éléments pourraient être issus de matériaux exogènes. Les deux chaînes opératoires de débitage et de façonnage sont représentées. Le débitage comme le niveau précédent est majoritaire et s'articule autour d'un unique schéma opératoire unipolaire/alternant de type SSDA suivant des séries courtes d'enlèvements (3 à 4 maximum). Ce schéma génère une très grande quantité d'éclats-supports épais à dos corticaux de type « couteaux à dos » (n=645) dont une faible proportion a été retouchée (n=32). Cette retouche vise à aménager/raviver (?) des bords en créant des tranchants rectilignes/convexes semi-abrupts de type « racloirs *s.l.* », tandis que deux encoches et quatre pièces peu retouchées sont signalées (Hérisson Coutard et al., 2016). En outre, deux nucléus semblent signaler la mise en place d'un schéma opératoire de conception Levallois. En complément, la chaîne opératoire de façonnage est centrée sur la production de pièces bifaciales (n=37) soulignée par la présence de 43 éclats de façonnage. Certaines de ces matrices fonctionnelles bifaciales sont entièrement modifiées et pourraient tout à fait correspondre à des pièces bifaciales-outils tandis que d'autres intégrant une bonne part des volumes naturels seraient plutôt des pièces bifaciales supports-d'outils. Quelques pièces bifaciales ont probablement aussi été importées sur site. Enfin, notons que 7 percuteurs en silex sont documentés ainsi que plusieurs « blocs testés ». À présent ces deux assemblages sont intéressants dans le cadre de ces comparaisons car ils présentent une structuration du débitage « typique » des séries du Paléolithique ancien européen avec ce schéma SSDA, toutefois la production ciblée de « *couteaux à dos* » et l'observation de possibles nucléus « Levallois » semble indiquer une progressive « *coloration Paléolithique moyen* ». Retenons également la faible part des supports-éclats retouchés qui reste une constante pour les assemblages de ces périodes anciennes de même qu'un « litho-espace » local avec parfois un import anecdotique de matériaux exogènes, presque tout le temps sous la forme de pièces « finies » (bifaces ou outils sur éclat).

Discussion et perspectives

Nous arrivons à présent à la fin de ce parcours et souhaitons discuter de plusieurs questions qui ont rythmé, alimenté et structuré ce travail. Ces dernières se retrouvent dans deux parties elles-mêmes scindées en plusieurs « points thématiques ».
Dans ce cadre, nous débuterons par aborder l'interrogation principale de notre recherche en se demandant : « **de quoi la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien en Europe occidentale est-elle l'expression ?** » Cette apparente variabilité sera confrontée aux principales sources de données à notre disposition, *i.e.* techniques et géographiques dans une perspective nécessairement diachronique, celle du temps long du Pléistocène moyen.
Puis, nous terminerons par esquisser des perspectives en introduisant la question des « *périphéries* » au sens large, c'est-à-dire en discutant tout à la fois de l'espace géographique à travers la présence de sites « isolés » / « à la marge », mais aussi de nos schémas chronologiques via la transition Paléolithique ancien/Paléolithique moyen ainsi que de nos cadres épistémiques en grande partie « responsables » de nos constructions interprétatives.

Partitions technoculturelles du Paléolithique ancien à l'échelle continentale : une variabilité au rythme de l'Acheuléen ou du Préhistorien ?

- **Unité des conceptions et variabilité des schémas opératoires de production**

Cette étude technologique et structurelle des douze assemblages lithiques localisés au sein de l'Isthme pyrénéen nous a permis de confronter des sites historiquement rattachés à des « provinces » ou des « ensembles culturels » différents tous matérialisant une variante locale ou régionale de l'Acheuléen (De Lumley, 1965 ; Barral et Simone, 1972 ; Villa, 1981 ; Jaubert et Servelle, 1996 ; Tuffreau, 2004 ; Santonja et Villa, 2006 ; Mourre et Colonge, 2007). En effet, les industries garonnaises seraient une expression septentrionale d'un vaste technocomplexe régional ibérique, les séries roussillonnaises appartiendraient à un complexe « *d'industries archaïques sur galet* » ou bien à une expression locale de l'Acheuléen limitée à l'arc bordant les rives du Golfe du Lion, tandis que les industries des niveaux inférieurs de la grotte d'Aldène sont tantôt dites « *tayaciennes* », « *aldéniennes* » ou incorporées à un « Acheuléen méditerranéen ». Cependant, même si des différences sont perceptibles, les résultats de cette étude et leur comparaison avec une vingtaine d'assemblages lithiques à l'échelle de l'Europe de l'Ouest font ressortir des traits structurants au niveau des conceptions de débitages (fig.229). Parmi ce panel de sites représentatifs de la période du Paléolithique ancien européen entre les SIM 14 et 9 (soit entre 533 et 300 ka) nous pouvons constater que les systèmes de débitage se fondent sur les deux à trois conceptions principales suivantes : uni/bipolaire parallèle ; SSDA *s.l.* ; centripète *s.l.* Toutefois, leurs expressions sont variables puisqu'ajustées aux matériaux à disposition puis exploités, aux objectifs de production, ainsi qu'au bagage technique et culturel de l'artisan-tailleur préhistorique. Ces trois conceptions de débitage ne sont d'ailleurs pas toujours nommées de la même façon dans la littérature en fonction du cadre géographique considéré et de « l'École » à laquelle appartient ou se revendique (?) l'analyste (Carbonell et al., 1982 ; Guilbaud, 1987, 1995 ; Inizan et al., 1995 ; Boëda, 1991a, 2013 ; Audouze et Karlin, 2017 ; García-Vadillo et al., 2023). Il également bien accepté que la matière première au-delà d'un pur déterminisme, conditionne[60] les possibilités d'action du tailleur et donc

[60] Jaubert et Servelle (1996) évoque dans ce cadre la relation existante entre la « *coloration acheuléenne* » d'une industrie et son environnement minéral, ou bien encore Mourre et Colonge (2007) qui à propos des expressions

les expressions de ces conceptions reflétées par la variabilité des schémas opératoires de débitage. Précisément, peut-on débiter de la même façon un petit rognon de silex marin et un gros galet de quartzite pyrénéen ? La fameuse part du culturel, si difficile à déceler est probablement à chercher dans la malléabilité des schémas opératoires et de ce qui fait leur essence : l'algorithme. C'est à notre sens, ici toute la spécificité des expressions techniques de cette période ancienne qui sont le reflet d'un milieu, c'est-à-dire de la rencontre entre un environnement « minéral local » (un terroir ?) et un environnement « humain » avec des comportements socio-économiques hérités.

À côté de ces trois grandes conceptions, des particularités de production plus ou moins anecdotiques sont présentes. Tout d'abord, le débitage de grands éclats (≥10 cm) élevé en marqueur d'un faciès ibérique de l'Acheuléen lui-même dérivant d'un « *Large Flakes Acheulean* africain » (Sharon, 2007, 2010, 2011 ; Santonja et Pérez-González, 2010) est attesté par quelques pièces dans des assemblages loin de cet espace géographique, comme par exemple les sites de Ménez-Dregan I et de l'Observatoire (Porraz et al., 2014 ; Capdevielle et Ravon, 2021 ; Notter et al., 2021 ; Ravon et al., 2022). De même, la capacité à produire des grands éclats a été observée dans l'ensemble de nos séries avec toutefois des variations. Les assemblages n'en livrant pas se trouvent surtout dans la péninsule italienne ainsi que dans le nord-ouest du continent. Pour autant cette absence marque-t-elle une véritable différence techno-culturelle ? En effet, ces zones livrent parfois des industries avec des gros éclats issus d'un débitage de type SSDA mais ne rentrant pas totalement dans la définition du phénomène « LFA » (Sharon, 2007, 2010 ; Baena Preysler et al., 2018) ou dans celle plus classique des hachereaux (Tixier, 1956 ; Mourre, 2003b). Faut-il voir dans ces grands éclats localisés en dehors de l'espace Ibérico-garonnais de brèves expressions de « modalités préférées » signant une appartenance culturelle forte ? (Mourre et Colonge, 2010 ; Mourre et al., 2019).

Autre système de production, le « Kombewa » (Dauvois, 1981 ; Tixier et Turq, 1999) documenté par quelques rares et éparses éclats-produits dans les assemblages roussillonnais et les niveaux inférieurs d'Aldène. Le débitage Kombewa est aussi recensé à La Terrasse (Montmaurin), dans le complexe moyen de la Caune de l'Arago, à la Gruta da Aroeira, à Chabiague ainsi que dans la couche 7 de Ménez-Drégan I (fig.229). Nous pourrions alors rapprocher ce système de celui des *« flaked flakes* » en suivant sa primo-définition : « *A flaked flake is just what the name implies. It is a flake that has been flaked again* » (Ashton et al., 1991 ; McNabb, 2007). Toutefois, les pièces classées dans cette catégorie typo-technologique se rapprochent plus des « encoches clactoniennes » (*sensu* Bordes, 1971) se pose alors la question de la différenciation de ces *flaked flakes* entre nucléus et outil. Une réponse semble logiquement se trouver dans la présence ou l'absence de surface « *ventrale* » inférieure de l'éclat (McNabb, 2007). Nous n'avons pas identifié dans nos séries de pièces rentrant dans cette définition tandis que dans les assemblages mobilisés pour les comparaisons, quelques *flaked flakes* sont signalés assez naturellement dans le nord-ouest avec les sites de High Lodge et Swanscombe en Grande Bretagne ou encore de Soucy 6 dans la vallée de l'Yonne. Ailleurs en Europe du Sud, les séries d'Áridos 1 et de La Ficoncella pourraient en livrer quelques exemples compte tenu notamment de l'importante « *circularité* » de la chaîne opératoire de débitage dans cette dernière (Aureli et al., 2016). Il serait alors intéressant de voir comment s'insèrent ces supports débités dans la panoplie des petits outils, notamment sont-ils systématiquement confectionnés ?

---

de l'Acheuléen pyrénéo-garonnais soulignent « *le caractère limitant plutôt que déterminant* » des matières premières lithiques.

De même à plus large échelle, ces brèves ramifications (Bourguignon et al., 2004) de chaînes opératoires de débitage dans ces sites du Paléolithique ancien annoncent-elles leur « expansion » future et ce, dès le Paléolithique moyen ancien comme cela est bien attesté (Mathias, 2016) ? En outre, en élargissant encore plus la focale de cette problématique, est-ce que ces ramifications entretiennent des liens dans le cadre d'un phénomène plus global de réutilisation/recyclage (nucléus, outils, éclats comme percuteurs, etc) observé dès les phases anciennes du Paléolithique (Baena Preysler et al., 2015) ?

Les sites étudiés ont également livré quelques pièces se rapportant aux « *Polyèdres, Sphéroïdes et Bolas (PSB)* » exclusivement dans les séries de « plein air » c'est-à-dire dans les Bassins du Roussillon et de la Garonne. Ces pièces correspondent d'après nos observations plutôt à des polyèdres et témoignent de zones de « *pitting* » sur certaines de leurs arrêtes qui auraient pu être créées par le processus de production ou d'exploitation du module. Ailleurs que dans ces sites aucun « PSB » n'a été sérié, cependant ce « phénomène technique » véritable « paradoxe », conserve encore sa part d'ombre comme l'a très bien démontré une étude récente menée sur un échantillon spatialement et chronologiquement « dispersé » (Cabanès, 2023 ; Cabanès et al., 2022, 2024). L'étude fonctionnelle n'a pas permis de dégager véritablement des fonctions spécifiques, cependant, il est probable que la rugosité de certaines arêtes ait été recherchée pour certaines activités. Au niveau géographique, les « PSB » semblent plutôt se limiter aux contrées méridionales de l'Europe (Cabanès, 2023). Enfin, une conception de débitage particulière a été documentée dans le niveau ALB-42 de Valle Giumentina, il s'agit d'une exploitation en « tranches de saucisson » que l'on retrouve sous l'intitulé de « *Salami slices* » dans la littérature anglo-saxonne. Aucun autre assemblage dans cette étude ne présente ce type de débitage et il semble surtout être assez « étalé » dans le temps comme dans l'espace (Bordes et De Sonneville-Bordes, 1970 ; Ahern et al., 2004 ; Rhode et al., 2007).

Il ressort de ces quelques lignes que le « *phénomène acheuléen* » (Nicoud, 2011) appréhendé ici à travers un échantillon d'une vingtaine d'assemblages en diachronie présente une structuration globale du débitage organisée autour de trois conceptions principales qui s'expriment à travers une pluralité de schémas opératoires (et aussi de modalités), auxquelles s'additionnent parfois d'autres conceptions plus anecdotiques. Une question nous vient à l'esprit, est-ce que ces conceptions à la marge sont le reflet de spécificités techniques locales ?

- **Disparité de la représentation du macro-outillage et constance de celle du petit outillage**

Autre étendard et moyen d'accès à la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien, l'outillage. Depuis la naissance de la discipline préhistorique, les artefacts classés en outils constituent des repères pour le préhistorien, nous discuterons de cet aspect plus en détails et notamment des problématiques qu'il soulève en termes de terminologie et de caractérisation techno-culturelle d'un ensemble lithique. Lors de cette étude, l'outillage compris sous la forme de « *boîtes à outils* » ou de « *toolkit* » a été analysé suivant une approche techno-structurelle différenciée entre le macro-outillage et le petit outillage. Le premier est constitué de matrices volumineuses/massives comprenant principalement des produits issus d'une chaîne opératoire de façonnage mais également des grands-éclats-supports (Mourre et Colonge, 2010). Le second

couvre quant à lui tous les petits supports ayant été confectionnés en « petits outils », il s'agit majoritairement d'éclats mais ce peuvent être aussi des débris, des petits galets, des nucléus ou des fragments naturels comme des gélifract, dont la longueur est généralement inférieure à 50 mm (Burdukiewicz, 2005). Dans ce travail, les matrices des macro-outils ont été décrites suivant une première lecture volumétrique permettant de faire ressortir les principales structures volumétriques de supports en présence, puis une seconde lecture s'est attelée au déchiffrage de l'agencement systémique d'unités-techno-fonctionnelles porté par la structure dans le cadre d'une « *logique de l'outil* » (Lepot, 1993 ; Boëda, 2001). Quant à eux, les petits outils ont été appréhendés suivant un unique niveau de lecture techno-fonctionnel « classique » puisque les caractéristiques volumétriques (et notamment massiques) de ces supports paraissent ici secondaires. Ce protocole analytique « sur-mesure » nous a permis de constituer des groupes d'outils nommés « technotypes » dont les principaux attributs sont détaillés *supra* (tab.37 et tabl.38). Une nette différenciation de proportionnalité numérique dans le rapport macro-outillage/petit outillage a été constatée entre les assemblages de l'axe garonnais et ceux de la façade méditerranéenne. En effet, les sites du Bassin garonnais présentent une panoplie d'outils principalement constituée de macro-outils sur galets ou grands-éclats tandis que l'inverse est observé pour les assemblages roussillonnais et minervois (grotte d'Aldène) qui livrent un petit outillage bien plus « fourni ».

Dans une perspective comparative et afin de pouvoir discuter de l'organisation générale de l'outillage entre les séries étudiées et celles mobilisées, nous avons représenté sur une carte les principales conceptions d'outils par assemblage (fig.230). Celles-ci sont classées par ordre de représentativité dans l'assemblage. Un premier regard nous permet de constater que la catégorie « éclats » comprenant les éclats bruts et les grands-éclats-supports est systématiquement présente et souvent majoritaire. Cette catégorie est logiquement accompagnée par celles des « petits outils » documentée partout sauf dans le site de Pen Hat qui livre exclusivement des éclats bruts. Ces petits outils sont d'ailleurs majoritaires dans la presque totalité des séries italiennes en accord avec l'intensité des phases de confections observées. En troisième position un duel se joue entre les matrices-outils sur galet correspondant aux galets aménagés « classiques » (*choppers, chopping-tools*) mais aussi aux pics ou autres rostres et rabots ; et les bifaces comprenant une variabilité importante de pièces bifaciales supports-d'outils ou outils. Au niveau géographique ce duel fait apparaitre une « zone de concentration » en matrices-outils sur galet comprise entre la péninsule ibérique et le sud du Massif Central, tout en incorporant la frange côtière atlantique. Les « bifaces » sont eux beaucoup plus dispersés allant du sud de l'Angleterre au Portugal. Toutefois, plusieurs séries ne livrent pas de bifaces ou de « traces de bifaces » telles que : La Cansaladeta, Chabiague, la Pointe de Saint-Colomban, Pen Hat, Soucy 6, La Ficoncella, Fontana Ranuccio et Valle Giumentina. Notons également que les sites de la Péninsule italique ne disposent pas de matrices-outils sur galet dans leurs « *toolkit* ». Trois autres catégories sont aussi documentées mais de façon plus ou moins anecdotique. La première est celle des matrices-outils plaquette/rognon qui englobe l'ensemble des outils présents sur ce support naturel à l'exception des pièces bifaciales. On les retrouve dans les séries de Chabiague (avec un pseudo-biface sur plaquette), de La Grande Vallée ou elles paraissent bien représentées notamment à travers un « tranchoir » ou bien encore dans la série de La Garenne 2 avec plusieurs choppers sur rognons ou blocs de silex. La deuxième catégorie regroupe les matrices mixtes signalant les pièces classées en outil-nucléus, quelques-unes semblent identifiées dans le Bassin de la Garonne, à La Terrasse, à Fontana Ranuccio ou encore à Pen Hat. Pour les sites nord-pyrénéens (Garonne et La Terrasse) il s'agit souvent de pièces trifaciales classées en

« trièdres » qui paraissent s'insérer dans la variabilité du « concept Trifacial » (Boëda, 1991b ; Chevrier, 2006 ; Mathias et Bourguignon, 2019).

Enfin, la dernière correspond à une conception unifaciale qui livre des matrices à structures asymétrique ou symétrique et à section plan-convexe. Ces pièces unifaciales sont aménagées à partir de galets (sub)ovoïdes ou de grands éclats et suivant une phase d'épannelage convergent (plus ou moins couvrante) depuis la périphérie. La morphologie et la volumétrie initiale du galet joue un rôle important puisqu'une claire hiérarchisation entre la surface de plan de frappe et la surface façonnée s'opère permettant le maintien d'une configuration volumétrique plan-convexe en section. Ces matrices unifaciales se présentent sous deux structurations volumétriques possibles : asymétrique avec le maintien d'un dos/base corticale qui peut parfois faire l'objet d'un court aménagement ; et symétrique avec un aménagement total de la surface « convexe/bombée » matérialisée par une « surface ventrale ». Les matrices à dos présentent généralement un tranchant latéral ou mésio-distal convexe tandis que les « unifaces vrais » peuvent présenter un tranchant transversal ou périphérique. Ces pièces si singulières (fig.59) n'ont qu'uniquement été identifiées dans les sites garonnais (notamment à La Rominguière et dans série B de Bichou). Il est intéressant de noter que ces « unifaces » est-aquitaniens sont signalés depuis longtemps dans la littérature mais n'ont fait l'objet d'une réelle description technologique ciblée qu'à la fin des années 1980 (Le Brun-Ricalens, 1989). A. Tavoso classait certaines de ces pièces en « *unifaces à tranchant distal convexe* » et faisait aussi remarquer que certaines de ces matrices partageaient de nombreuses similarités avec certains bifaces ou hachereaux (Tavoso, 1978). En effet, lors de la construction de nos technotypes d'outils, nous avons aussi noté que certains grands-éclats et unifaces appartiennent à une même structure volumétrique.

L'ensemble de ces observations fait ressortir un net contraste à l'échelle continentale entre un macro-outillage *lato sensu* souvent présent mais non majoritaire, anecdotique voire absent dans certains sites (fig.230), et un petit outillage systématiquement identifié mais qui se présente à nous sous divers aspects tant au niveau des supports sélectionnés que des agencements systémiques d'UTF ou de types de tranchants.

- **Stabilité du macro-outillage et instabilité du petit outillage : un point de typologie**

Il émerge également de notre étude une nette « dissonance structurelle » de l'organisation de l'outillage et ce, à différentes échelles, que ce soit au niveau de la pièce outillée/instrumentalisée, de l'assemblage (*toolkit*) ou encore des assemblages au niveau continental. Le premier échelon concerne les outils pour lesquels nous avons perçu des états de stabilité ou d'instabilité technique et structurelle. En effet, comme nous l'avons formulé dans le préambule méthodologique avant la présentation de nos résultats, l'analyse du macro-outillage n'a été possible qu'à travers la mobilisation de la notion de « structure volumétrique » sans laquelle aucune « unité commune » n'aurait pu ressortir dans la confrontation des différentes matrices de cet outillage « lourd ». L'unique observation des agencements systémiques de parties actives transformatives et préhensives ainsi que de leurs délinéations ne nous permettait pas de constituer des groupes d'outils. Effectivement, la forte variabilité des délinéations de tranchants rendant inopérante une approche techno-fonctionnelle « classique ». La conjugaison de ces deux niveaux de lecture a fait émerger des structurations volumétriques singulières et répétitives supportant des organisations

systémiques d'UTF parfois assez variées (tabl.37). Par ailleurs, cette perception analytique nous a permis de constater que ces structures porteuses d'outil(s) étaient régies par une recherche d'équilibre ou de déséquilibre en fonction de la répartition des volumes au sein des matrices. C'est pourquoi nous avons cherché à identifier le plus précisément possible l'emplacement du point d'équilibre massique. Dans ce cadre, le développement récent des approches tridimensionnelles et leur généralisation permettra d'automatiser à coup sûr leur identification exacte et donc de mieux percevoir ces récurrences. Quoiqu'il en soit, le macro-outillage étudié présente une claire stabilité avec des structures qui se répètent et qui sont partagées à l'échelle régionale, entre Garonne et Méditerranée. La part « légère » des « boîtes à outils » a été appréhendée suivant une lecture techno-morpho-fonctionnelle puisque l'unité de ces petits outils se trouvait ici dans leur organisation systémique d'UTF (tabl.38). Il ressort de ces analyses que le petit outillage est « porté » principalement par des éclats et à de rares occasions par des débris ou des petits modules (de type galets/graviers en quartz). Ces supports sont toutefois très variés d'un point de vue morphométrique et ceux des sites de plein air sortent parfois de la limite dimensionnelle « non consensuelle » proposée pour ces « *small tools* » *i.e.* une longueur ≤ 50 mm (Burdukiewicz, 2003, 2005 ; Rocca, 2013, 2023 ; Capellari, 2023). En effet, les petits outils des sites garonnais ont une longueur moyenne de 66 mm, ceux de la terrasse moyenne de la Têt, une longueur de 53 mm alors que ceux des niveaux inférieurs d'Aldène ont une longueur moyenne de 46 mm. En revanche, deux variables semblent pondérables : les volumétries de modules de matières premières à disposition et exploités et les conditions de préservation des assemblages de plein air pour lesquels la « fraction fine » a en partie ou totalement disparue. Cette instabilité morphométrique des supports du petit outillage se fait également ressentir à un degré différent dans la diversité des morphologies et des délinéations de parties transformatives. Celles-ci sont diversifiées et dans l'ensemble les retouches abruptes à semi-abruptes semblent dominer la phase de confection de cet outillage. Quelques technotypes sont tout de même partagés par les assemblages garonnais et méditerranéens comme nous avons pu le souligner lors des comparaisons. Les dièdres de tranchants ont également des angulations qui oscillent entre 50° et 80° traduisant des possibilités d'actions assez larges (Soressi, 2002) mais plutôt orientées vers des activités impliquant des gestes en coupe sortante. Quelques technotypes correspondent à des « pointes » et logiquement nous pouvons proposer que ces petits outils aient été impliqués dans des actions de perforation. Le reste du « *toolkit* » matérialisant des activités mobilisant des gestes en coupe rentrante serait donc complété par les éclats bruts à dièdres plutôt aigus (?) (Guibert-Cardin, 2022 ; Guibert-Cardin et al., 2022 ; Capellari, 2023). Dans le cadre de cette étude, ces supports bruts n'ont pas été inclus dans le petit outillage alors même qu'ils représentaient probablement les « outils de base », et notamment ceux issus de matériaux tenaces (quartzites, quartz) plus « discrets » qui sont moins bien moins retouchés que ceux en silicites. Ces différences accentuent donc la difficulté d'appréhender l'ensemble de la panoplie de ce petit outillage des assemblages du Paléolithique ancien et renforcent ainsi cette impression d'instabilité morphométrique et lithologique alors que l'unité se trouverait semble-t-il dans l'agencement systémique du couple d'UTFt/UTFp (Rocca, 2013 ; Guibert-Cardin, 2022 ; Capellari, 2023).

Ces perceptions régionales issues de l'étude de ces 12 assemblages semblent également partagées par la plupart des autres séries comparatives qui restent dominées largement par le petit outillage alors que le macro-outillage est présent à la marge, mais reste plutôt « stable ». Il est cependant difficile de juger précisément des variations structurelles de ces « toolkit » à l'échelle continentale compte tenu du peu d'analyses techno-morpho-fonctionnelles conduites à ce jour en Europe

(Rocca, 2013 ; Rocca et al., 2023 ; Aureli et al., 2016 ; Capellari et al., 2021 ; Guibert-Cardin et al., 2022). Enfin, un autre aspect de cette recherche se trouve dans la difficulté de lecture des nomenclatures typo-technologiques générant de l'instabilité. Cette problématique est aussi ancienne que la discipline préhistorique (Brézillon, 1971). Nous entendons par là que la littérature nourrie de courants analytiques divers livre des dénominations globalisantes masquant non seulement la variabilité des outillages ou pire créant de l'incompréhension et donc des erreurs analytiques voire interprétatives. L'inverse est également valable puisque la multiplication des types d'objets mène souvent à des impasses sémantiques. Prenons deux exemples : la catégorie des « *Larges Cutting Tools* (LCT) » (McNabb et al., 2004) représente singulièrement un regroupement très simplificateur des macro-outillages comprenant à l'origine les bifaces et hachereaux puis incluant progressivement la quasi-totalité des éléments du macro-outillage. Comment dès lors comparer sur cette base, les « LCT » de certains assemblages de la Péninsule ibérique avec ceux analysés dans cette recherche ?

Ensuite, autre exemple issu directement de cette recherche : que faire des technotypes d'outils ? En effet, en « neutralisant » la dénomination typologique de l'outillage qui s'était très certainement égarée dans une typologie morphologique protéiforme et non adaptée/désuète à la transcription de la diversité des outils (Bordes, 1961), l'appellation générique de « technotype » complique également les comparaisons et matérialise d'une certaine façon une scission « Technologie vs Typologie » précédemment soulignée et redoutée par J. Tixier (Tixier, 1996). Toutefois, même si l'approche méthodologique appliquée présente un aspect heuristique indéniable permettant de révéler les universaux techniques qui structurent nos assemblages tout autant que leur variabilité intrinsèque, une véritable réflexion sur un lexique commun devra être engagée en fonction certainement des espaces géographiques et temporels considérés. De fait, un nouveau cadre typo-technologique des industries du Paléolithique ancien est souhaitable.

- **Des différences et des ressemblances qui font naître des aires technoculturelles ?**

Les résultats de cette étude rejoignent certains constats caractérisant le phénomène acheuléen de « *variabilité en substance* » (Nicoud, 2013) toutefois, celui-ci présente également une « *apparente stabilité* » (Tuffreau, 2004) qui nous place alors systématiquement dans un « ping-pong interprétatif » c'est-à-dire au sein d'un habituel dualisme comparatif s'attelant à identifier les différences et les ressemblances. Par ce jeu de contrastes émergent des modèles cherchant à expliquer les causes de ces variations. Toutefois, la période du Paléolithique ancien est confrontée à une multitude de variables qu'il nous faut pondérer ou au mieux tenter de pondérer (Farizy, 1992 ; Jaubert et Servelle, 1996). La très grande majorité des sites de cette période ne livre que des objets lithiques et ceux associant de nombreux restes fauniques ne sont pas exempts de palimpsestes ou d'autres processus taphonomiques. De ce précaire état des données à disposition découle dans la plupart des cas, de l'impossibilité de proposer des modèles d'occupation à l'échelle du site. Seuls de très rares exemples autorisent ces modélisations comme celui de la Caune de l'Arago, mais qui constitue à plus d'un titre, un cas exceptionnel : la conservation d'une séquence lithostratigraphique couvrant une grande partie du Pléistocène moyen ; des recherches pluridisciplinaires de terrain et en laboratoire continues depuis maintenant presque six décennies. Dans ce contexte, la résolution des données issues de notre recherche est forcément moins « importante » car les sites étudiés, à l'exception de la séquence d'Aldène, ne livrent pas de cortèges fauniques et sont plus ou moins affectés par une

résidualisation de l'industrie lithique. La séquence d'Aldène bien que conservée en domaine karstique a été quant à elle fortement impactée par les activités humaines récentes (de la fin du XIX^{ème} à la première moitié du XX^{ème} siècle), faisant disparaître à jamais ce qui aurait pu constituer une séquence lithostratigraphique de référence au même titre que l'Arago. Dans ce travail, nous avons également souhaité comparer des assemblages provenant de situations géomorphologiques différentes polarisées autour de l'opposition : plein air (terrasse alluviale) versus grotte (cavité karstique). Dans l'ensemble, nous n'avons pas constaté de grandes différences si ce n'est que ponctuellement à travers l'approvisionnement en ressources minérales, la gestion techno-économique des matrices productionnelles ou encore la composition et la diversité des « boîtes à outils ». En effet, les sites de plein air présentent des spectres lithologiques exclusivement locaux alors que certains niveaux à Aldène pourraient attester de la présence ponctuelle de matériaux exogènes (Rossoni-Notter et al., 2016b), globalement les nucléus témoignent d'un débitage plus « poussé » à Aldène et notamment ceux en silicites, aussi, le petit outillage est plus diversifié à Aldène et au contraire, le macro-outillage est plus varié dans les sites de plein air du Bassin de la Garonne. Dans le futur, les données provenant d'Aldène seront à mettre en perspective lors d'une étude complète du matériel lithique provenant de la totalité des témoins stratigraphiques (en tenant compte aussi des collections dispersées dans plusieurs institutions), en diachronie et également en regard avec un renouveau du cadre paléoenvironnemental *lato sensu* (faunes, pollens, contexte géoarchéologique/taphonomique). En effet, l'analyse de la petite série d'Aldène conservée au Musée d'Olonzac permet d'observer la présence de pièces bifaciales, d'autres « LCT » ainsi que de petits outils sur éclats et débris dans les niveaux inférieurs (fig.228). Cela nous incite donc à mesurer certaines de nos hypothèses interprétatives.

À cette échelle régionale, les modèles (techno)culturels sont fondés systématiquement sur le témoin archéologique le plus résistant : la pierre taillée. Pour cette période du Paléolithique ancien, le modèle le plus connu, est probablement celui des « *provinces culturelles de l'Acheuléen* » proposé par François Bordes (Bordes, 1971, 1984) fondé en premier lieu sur des concentrations géographiques de sites mais aussi sur la présence ou l'absence de certains artefacts marqueurs technoculturels à valeur régionale. Depuis ses propositions, l'Acheuléen méridional défini à partir de plusieurs sites de Dordogne a été entièrement réévalué (Chevrier, 2006 ; Mourre et Colonge, 2007) et la plupart des gisements « acheuléens » au sud de la Garonne ont été rattachés à l'Acheuléen pyrénéo-garonnais variante d'un Acheuléen ibérique. Comme nous l'avons déjà énoncé, ce « faciès » pyrénéo-garonnais se caractérise par : une économie locale des matières premières et quelques fois plus éloignée ; des schémas de productions communs (façonnage bifacial, production de grands-éclats supports et de hachereaux au sens strict de J. Tixier (1956), débitage principalement Discoïde et recours fréquent au débitage sur enclume) ; ainsi qu'une unité typologique (« *bifaces, bifaces partiels, bifaces à section triangulaire, pics et trièdres, hachereaux s.s., galets taillés et outillage léger hétéroclite et peu caractéristique* » sensu Mourre et Colonge, 2007).

Toutefois, les résultats de cette étude tant au niveau des données issues de l'analyse de nos assemblages que de celles provenant de l'analyse comparative tendent à nuancer ces propositions théoriques. En effet, la production de grands-éclats-supports dont certains correspondant à des « hachereaux » (Tixier, 1956) est à grandement relativiser au sein des assemblages garonnais étudiés, au sein desquels nous avons comptabilisé un total de 16 pièces et de quelques matrices à grands éclats de type « *giant cores* » (Sharon, 2007, 2009). De même, le macro-outillage est globalement

mineur dans l'ensemble des séries étudiées puisqu'il représente environ 5% des assemblages garonnais, 3,6% des assemblages roussillonnais et 3% des assemblages de l'Aldène. À titre de comparaison, l'ensemble du macro-outillage de la Caune de l'Arago représente 0,4% de la totalité des industries avec des variations notables suivant les unités archéostratigraphiques (de Lumley, 2021 ; Guibert, 2022 ; Capellari, 2023) et celui des couches 9a, 8b et 7 de Ménez-Drégan I varie entre 1,1 et 5,1% de la totalité des séries. Si l'on raisonne sur la présence de pièces « typiques », que penser des grands-éclats et hachereaux de ce dernier site armoricain ? Faut-il y voir une extrême expression septentrionale du faciès ibérique ? Remarquons aussi que la quasi-totalité des sites de références sur lesquels se fondent la définition de l'Acheuléen ibérique proviennent de contextes de plein air (Santonja et Pérez-González, 2010) mal ou non datés et seraient compris chronologiquement entre les SIM 11 et 6 (soit un intervalle de presque 250 ka !) et probablement plus entre les SIM 9 et 6. Les données comparatives nous permettent également de saisir une autre subtilité des sites en grotte ou abri-sous-roche de la Péninsule ibérique puisque les niveaux TD10.3/10.4 de Gran Dolina, le niveau Xb/c de la Gruta da Aroeira et les niveaux D-K de La Cansaladeta, subcontemporains de ce faciès régional de l'Acheuléen témoignent de proportions en macro-outils anecdotiques ou même inexistantes (Ollé et al., 2016 ; Daura et al., 2018 ; Mosquera et al., 2024). Ces constatations rejoignent entièrement celles que l'on a pu faire à propos des niveaux inférieurs (L-K) de la grotte d'Aldène ou même des sites roussillonnais qui livrent des grands-éclats mais aucun « hachereau » *stricto sensu*. De fait, est ce que la présence typologique de certains *Larges Cutting Tools* dans les séries garonnaises et leur absence dans les séries méditerranéennes suffit à les différencier culturellement ? Ne serait-ce pas plutôt à travers la signature de leurs systèmes techniques, dont nous avons montré les nombreux traits communs, que se trouve la réponse ? Comment être sûr que ces légères variations sont à mettre au compte du « culturel » alors même que les cadres chronostratigraphiques régionaux ne sont pas encore robustes ? Ces différences sont à mesurer en regard des nombreux biais affectants nos assemblages, mais aussi en se souvenant que nos (re)constructions du système technique lithique de ces sites ne représentent qu'une part d'un système « lithique » plus vaste lui-même sous-système d'un système social disparu (Geneste, 1991 ; Boëda, 1991a). Faut-il alors tomber dans la proposition quelque peu « maximalisme » des provinces minérales de l'Acheuléen (Villa, 1981) ? Nous ne le pensons pas étant donné l'observation de chaînes opératoires spécifiques à certains matériaux témoignant d'un « choix économique » ou encore de la production de grands-éclats ou autres macro-outils dans des roches diversifiées, toutefois nier la place du minéral est tout aussi « maximaliste ».

C'est pourquoi, il est nécessaire de repenser les possibles relations des groupes humains aux ressources minérales sous l'angle de « *l'agir des pierres* » (Adell et Charlier Zeineddine, 2023) dont nous avons tenté de cerner certains contours à travers la notion d'affordance. Cependant, il est vrai que l'interglaciaire Holsteinien (SIM 11/9) constitue un moment clé du peuplement du continent européen représenté par la « multiplication » des sites et indices archéologiques. À partir de ces occurrences de plus en plus nombreuses allant des latitudes les plus septentrionales aux plus méridionales, une régionalisation des manifestations techniques de l'Acheuléen est proposée et certains travaux verraient dans cette période les « racines » du Paléolithique moyen ancien (Moncel et al., 2016 ; Ashton, 2016 ; Rocca, 2016b ; Ravon Monnier et al., 2016 ; Ashton et Davis, 2021). Nous discuterons de cet aspect temporel et de succession/transition entre le Paléolithique ancien et le Paléolithique moyen lors d'un point suivant (Mathias et Moncel, 2020). Se pose également la question des phases de dépeuplement de certaines régions du continent européen pouvant influer

sur les variations techniques observées même si certains modèles proposent la persistance d'un fond culturel commun malgré le dépeuplement total de certaines régions (Key, 2022, 2024). L'impact de la part climatique et environnementale sur ces populations du Pléistocène moyen européen a été modélisé à partir de plusieurs proxies comme l'accès aux ressources végétales ou animales ainsi que les dépenses énergétiques journalières dans les mois les plus froids de l'année (Trájer, 2024). Il ressort de ces modélisations croisées avec les données de 27 sites de cette période que les groupes *d'Homo heidelbergensis* habiteraient principalement dans des régions à climats océanique et continental humide où ils pouvaient rencontrer des taxons fauniques et végétaux spécifiques. De même, dans la plupart des sites sélectionnés, les occupations humaines sont associées à des forêts déciduales et une sélection drastique de certaines essences de bois est observé. En outre, ces groupes humains semblent très sensibles aux épisodes glaciaires et ces modèles appuient certaines propositions faisant de l'Europe méridionale, une zone refuge lors de ces stades froids (Trájer, 2024).

Compte-tenu de ce qui vient d'être dit nous convergeons amplement vers les conclusions d'une thèse soutenue récemment proposant que : « *la variabilité lithique apparaît comme étant le reflet de la flexibilité des groupes humains qui s'adaptent à des besoins immédiats, à la matière première locale et au contexte paléoenvironnemental* » (Guibert-Cardin, 2022 p.355). Ainsi, d'une certaine façon, chacune de ces industries porte en elle le reflet/l'écho d'un milieu local/régional c'est-à-dire à l'échelle du site et de l'espace vécu, matérialisant la rencontre de ces humanités avec leur environnement, à partir de là, dire qu'il existe *un Tautavélien*, *un Aldènien*, *un Tayacien*, *un Clactonien*, *un Chabiaguien*, *un Colombanien*, *un Valle Giumentinien*, *un Chalossien* n'est pas inexact puisque c'est leur « généralisation » qui est fausse tout autant que leur attribution au véritable *paradoxe* qu'est *l'Acheuléen* (Nicoud, 2015). Relevons enfin que l'émergence de ces faciès historiques (*Tayacien, Clactonien, Chalossien, Colombanien,* etc) caractérisés des assemblages qui se positionnent dans une période de temps comprise entre les SIM 13 et 9... est-ce une coïncidence ?

Figure 228. Planche générale de certaines pièces provenant des collections des Musées du Minervois (Olonzac) et du Biterrois (Béziers). 1) pièce bifaciale du niveau I d'Aldène ; 2 et 4) outils sur galet des niveaux K et I d'Aldène ; 3) pièce bifaciale du site de La Tourasse ; 5) grand éclat du site de La Tourasse ; 6) PSB (?) du site de La Tourasse ; 7) éclat allongé du site de La Tourasse ; 8) outil sur galet du site de La Tourasse - l'échelle mesure 10 cm (Collections des Musées de la Ville de Béziers).

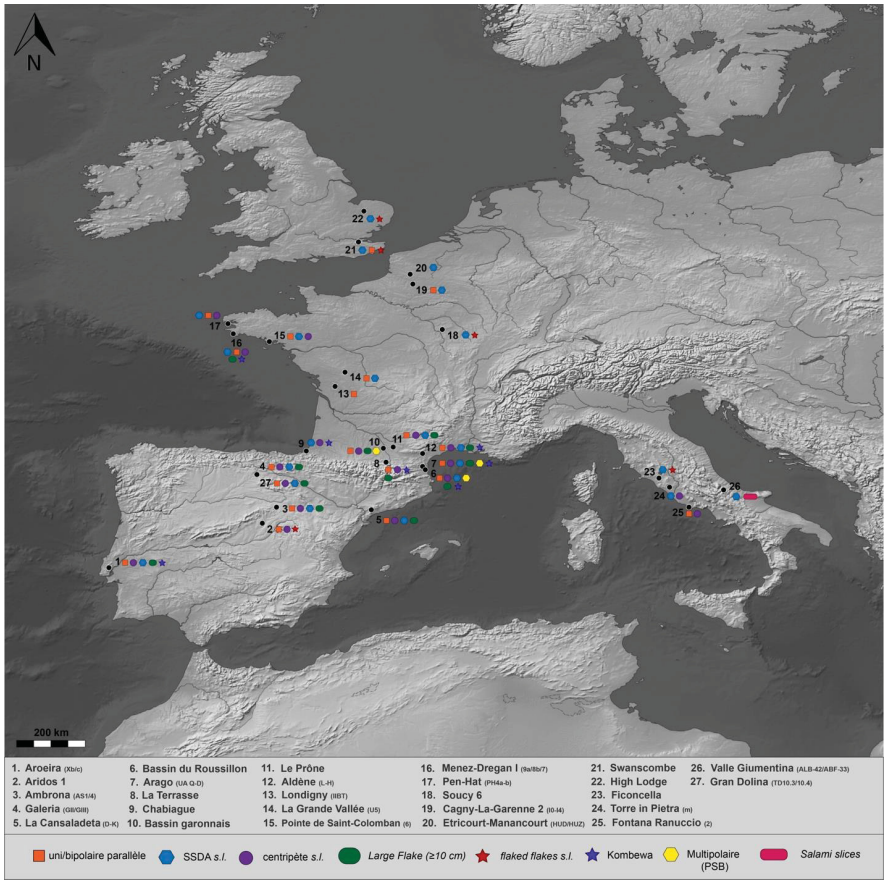


Figure 229. Carte de représentation des principaux systèmes de débitage par assemblages étudiés et mobilisés dans le cadre de l'approche comparative (SIM 14 à 9).

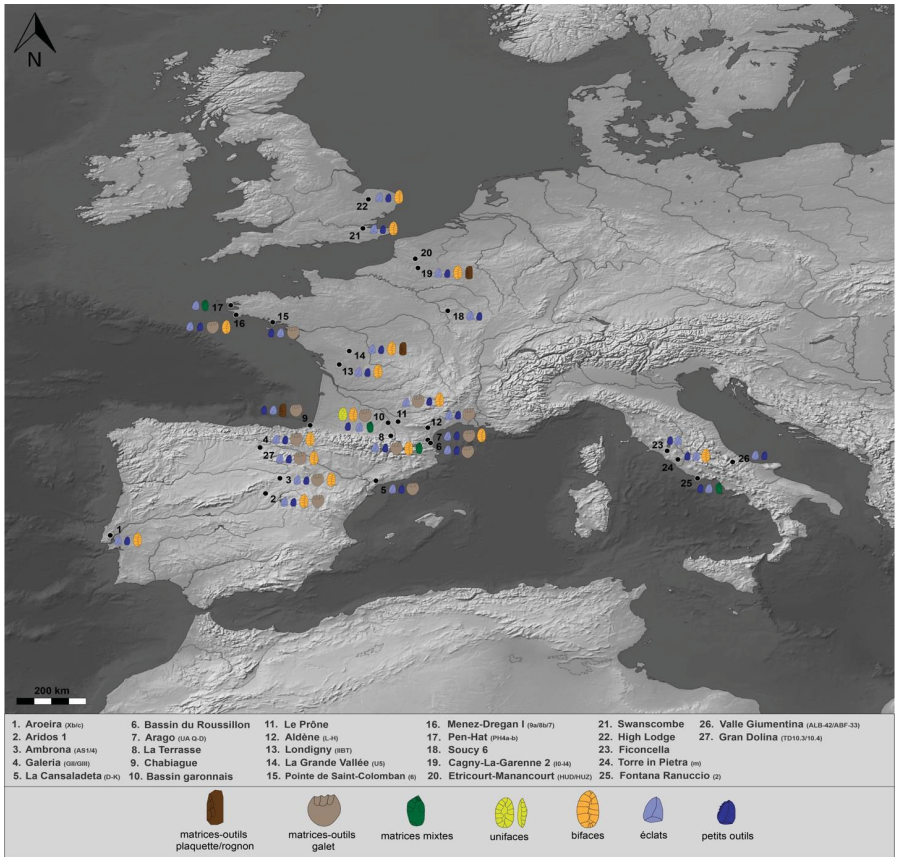


Figure 230. Carte de représentation des principales conceptions d'outils par assemblages étudiés et mobilisés dans le cadre de l'approche comparative (SIM 14 à 9).

Après la variabilité, les périphéries : espaces, temporalités et cadres épistémiques du Paléolithique ancien

- **Périphéries spatiales préhistoriques entre le couloir rhodanien et la Ligurie**

Au-delà de la variabilité et de la stabilité caractérisant les manifestations techniques des industries du Paléolithique ancien, la question des périphéries constitue d'après nous une voie d'entrée interrogative pour aborder sa substance. Cette première « périphérie » est spatiale puisqu'en dehors des grandes aires historiques de concentration de sites du Paléolithique ancien/Acheuléen se trouvent des gisements qui permettent d'interroger l'unité de ces « aires ». Pour ce faire, nous avons sélectionné trois sites en grotte se trouvant à la marge de ces « hotspots » archéologiques : il s'agit du site des grottes d'Azé, de l'Observatoire et de la Baume Bonne. De fait, nous sommes en mesure de nous demander : comment s'insèrent ces témoignages périphériques dans le concert des assemblages lithiques du Paléolithique ancien européen. Sont-ils réellement isolés ?

Le premier témoin est celui de la grotte d'Azé localisée dans la vallée de la Mouge en Saône-et-Loire et sur la bordure nord-ouest des monts du Mâconnais (Combier et al., 2000). Le site appartient probablement au réseau karstique le plus développé de la région et deux étages principaux s'individualisent. Le niveau supérieur correspondant à Azé I (également nommé grotte de Rizerolles) livre le gisement archéologique et paléontologique. Comme la grotte d'Aldène, Azé I connait une longue histoire « archéologique » puisqu'elle est explorée par de multiples préhistoriens depuis la fin du XIX^{ème} siècle. J. Combier y effectue des fouilles entre 1968 et 1970 sur une surface de 25 m^2 (I-1) permettant de révéler une occupation paléolithique datée du Pléistocène moyen et dont l'industrie est qualifiée « *de faciès archaïque, dépourvue de biface* » (Combier et al., 2000). Les restes fauniques associés au matériel lithique indiquent un âge par biochronologie de la fin du Mindel-Riss - début du Riss (SIM 11/10 ?), toutefois l'industrie lithique semble avoir été remaniée par une occupation d'ursidés et serait donc en position (sub)primaire/secondaire (op. cit.). L'assemblage compte un total de 299 pièces produites à partir de modules en chaille, en silex ou dans d'autres matériaux (quartz, quartzite, calcaire, grès et granite). L'approvisionnement est quasi-strictement local avec seulement quelques rognons de silex tertiaire provenant de formations situées à 10 km au maximum de la grotte. Cet assemblage témoigne de deux chaînes opératoires distinctes en fonction des matériaux : une chaîne opératoire de débitage de rognons/petits galets de silex visant à la production d'éclats bruts ou retouchés suivant deux schémas principaux : alternant-orthogonal (SSDA) et centripète ; une chaîne opératoire de fracturation des modules en chailles et aux matériaux (Combier et al., 2000). Les éclats produits par la chaîne opératoire de débitage sont épais à dos, à talons lisse et angle ouvert (entre 90° et 130°) et quelques grands éclats dont la longueur dépasse les 10 cm sont attestés. Les produits (éclats et débris) sont dans l'ensemble « *intensément retouchés* » suivant différentes retouches même si les retouches abruptes et plates semblent se démarquer. Quelques pièces présentent plusieurs bords retouchés et typologiquement le petit outillage est composé de « racloirs *s.l.* », de « denticulés », « d'encoches », de « becs » ou encore « d'outils convergents ». Cet outillage rappelle la diversité des « small tools » observés dans les séries comparatives ou encore dans celles d'Europe centrale ou les supports sont à la fois éclats et débris/fragments naturels (Aureli et al., 2016 ; Rocca et al., 2016). En complément de ce petit outillage, quelques outils sur galets à tranchant unifacial sont attestés. Tout comme l'indiquent les auteurs, il apparait que cet assemblage lithique d'Azé I-1 soit très semblable techno-

économiquement des sites à petits outils du Paléolithique ancien européen se dispersant comme nous l'avons évoqué à travers l'ensemble du continent.

Le deuxième témoignage représenté par la Baume Bonne se trouve dans le département des Alpes de Haute-Provence et plus précisément dans le secteur aval des gorges du Verdon sur le territoire de la commune de Quinson (Lumley et Bottet, 1960 ; Gagnepain et Gaillard, 2003 ; Notter, 2007 ; Gagnepain et al., 2011). Les premières fouilles au sein de cette cavité dominant le Verdon d'une quarantaine de mètres débutent à la fin des années 1940 sous la direction de B. et B. Bottet puis sont poursuivies par H. de Lumley entre 1957 et 1967. Après cette intense période de fouilles, les recherches de terrain ne reprennent qu'à la fin des années 1980 sous la conduite de J. Gagnepain et de C. Gaillard avec pour objectifs, une révision du cadre chronostratigraphique et technoculturel. La séquence stratigraphique puissante d'environ 4 mètres témoigne de la succession de plusieurs occupations humaines depuis le stade isotopique 10. Cette séquence est découpée en cinq ensembles stratigraphiques différents et nous évoquerons ici uniquement l'ensemble II livrant les occupations corrélées au SIM 10 et 9. Au niveau de l'approvisionnement en ressources lithiques, il est exclusivement local et sous la forme de galets de chaille ou de silex collectés directement dans le lit du Verdon et sur le plateau environnant de Valensole. La chaîne opératoire de débitage est largement dominante et elle se manifeste par deux schémas principaux : SSDA et « Discoïde » exploitant les galets de silex sélectionnés. De nombreux nucléus poussés à l'exhaustion sont indiqués ainsi que quelques matrices mixtes. Les petits supports sont très souvent retouchés et permettent de créer des outils sur éclat de type « racloirs s.l. », « encoches » et « denticulés » caractérisés par une « retouche surélevée abondante ». Des petits outils à bords convergents de type « pointe » sont documentés et notamment le type éponyme : « la Pointe de Quinson » (De Lumley, 1965 ; Gagnepain et Gaillard, 2003 ; Notter, 2007). De même des ramifications de type « *flaked flakes* » sont également possibles étant donné la découverte de nombreuses « encoches clactoniennes », « *pièces encochées* » et d'éclats de retouche d'encoches associés (Notter, 2007). Le macro-outillage est également présent mais en moindres proportions, signalé principalement par des galets aménagés. Notons aussi, que ces niveaux inférieurs de la Baume Bonne ont livré des empierrements interprétés comme des « structures d'habitat ». En résumé, les assemblages de cet ensemble inférieur présentent des profils techno-économiques très semblables à ceux que nous avons pu décrire dans la section comparative de ce mémoire.

Le troisième et dernier exemple est celui de la grotte de l'Observatoire située dans les falaises karstiques « *lou Baoussou* » du Jardin exotique à une altitude d'environ 103 m au-dessus du niveau de la mer et à la limite du territoire de la Principauté de Monaco. D'un point de vue géomorphologique, le site s'intègre au sein du corridor liguro-provençal dont la largeur a varié au cours du Quaternaire en fonction de l'alternance des stades glaciaires et interglaciaires (Porraz et al., 2014 ; Notter et al., 2017 ; Rossoni-Notter et al., 2016a ; Notter et al., 2021). La grotte de l'Observatoire fait l'objet de fouilles précoces et ce dès la seconde moitié des années 1910 par le Chanoine Léonce de Villeneuve, premier directeur du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, dans le contexte plus global de l'aménagement du Jardin exotique. Durant environ quatre années, il décaissa près de 20 mètres d'épaisseur sédimentaire correspondant à la quasi-totalité de la séquence stratigraphique. Sept décennies plus tard, S. Simone et L. Barral reprirent les recherches afin de réévaluer le contexte chronostratigraphique, effectuer des datations par la méthode U/Th et fouiller le niveau I situé dans l'ensemble dénommé « *La Fosse* » (Rossoni-Notter et al., 2016a ; Notter et al., 2017). Trois ensembles sont donc distingués et nous nous intéresserons

spécifiquement à celui de « La Fosse » correspondant aux occupations corrélées au Paléolithique ancien. Cet ensemble est divisé en 10 niveaux archéologiques qui ont livré un total de 461 pièces lithiques dont la plupart se trouvent dans les niveaux L-I (n=429). Ces niveaux sont compris entre les SIM 11 et 7. L'approvisionnement en matériaux lithiques pour la production de l'outillage est soit local (grotte et littoral) à travers la collecte de galets en calcaire ou en grès, soit semi-local comme l'indiquent le ramassage spécifique de galets en calcaire et en grès provenant des alluvions du Paillon ou du Var situées entre 10 et 20 km du site. Seul le niveau L de base semble contenir des éléments en rhyolite et en silicite provenant de zones éloignées (>50 km). Les assemblages de ces quatre niveaux inférieurs présentent des profils techno-typologiques très similaires marqués par l'association de grands éclats et de galets en calcaire/grès ovoïdes parfois nommées « boules » les faisant se rapprocher morphologiquement de la catégorie des « PSB » (Rossoni-Notter et al., 2016a ; Notter et al., 2017). La chaîne opératoire principale est dirigée vers la production de ces grands éclats à partir de volumes naturels légèrement convexes, qui semblent importés « finis » dans le site (peut-être aussi parfois retouchés ?) et les galets/manuports collectés livrent de nombreuses traces de percussion. À côté de cette production majoritaire, d'autres schémas/conceptions de débitage sont signalés tels que le SSDA, le Kombewa ou le Levallois permettant de générer des petits à moyens supports dont certains retouchés en petits outils. La chaîne opératoire de façonnage de ces niveaux est quant à elle limitée à l'aménagement de galets : deux à biseau simple de type « *chopper* » et l'un sous la forme d'une pièce bifaciale « *à pointe biseautée* » et à base corticale réservée (Notter et al., 2017). La particularité de ces niveaux de l'Observatoire se trouve bien dans l'association de « manuports » sphériques et de grands-éclats à biseau cortical. La singularité de leur schéma opératoire de production réside dans ses séquences uniques intrinsèquement liées à une stricte sélection de volumes naturels permettant la génération d'éclats épais à bords divergents et biseaux néocorticaux biplans variant entre 30° et 40° (Porraz et al., 2014). Cette gestion si caractéristique des volumes ne reflète-t-elle également pas la place de l'affordance au Paléolithique ancien ?

À travers ces trois exemples de sites « en périphérie » dont les témoignages semblent être compris entre les stades isotopiques 11 à 7, nous pouvons souligner que les « universaux techniques » observés pour cette période se retrouvent également ici. Les chaînes opératoires sont plutôt tournées vers le débitage de petits éclats/supports suivant des schémas SSDA, unipolaire ou centripètes. Le façonnage minoritaire reste dans l'ensemble représenté par un macro-outillage sur galets. Seul, l'assemblage du niveau/ « foyer » K de la grotte de l'Observatoire dénote de l'ensemble mais constitue à n'en pas douter une exception dans le panorama du Paléolithique ancien européen. Une interrogation se pose alors avant de clore ce développement : à quelle aire technoculturelle rattacher ces trois exemples ?

- **Périphéries temporelles : du Paléolithique ancien au Paléolithique moyen**

Il émerge également de cette étude, la question de la temporalité des manifestations archéologiques observées et documentées. En effet, les assemblages analysés dont le cadre chronologique est « plausiblement » compris entre les stades isotopiques 13 à 9 se confronte à la persistance et à l'apparition de phénomènes techniques à forte valeur « culturelle/cognitive ». La persistance est représentée par ce qui fait l'essence du faciès ibérique (et par conséquent « pyrénéo-garonnais ») de l'Acheuléen, c'est-à-dire la production d'un outillage lourd/massif en roches tenaces, préférentiellement en quartzite, sous forme de grands-éclats ou de galets façonnés. Ce phénomène

apparaitrait précocement en Europe de l'Ouest entre 1 et 0,75 Ma (Viallet et al., 2021 ; Ollé et al., 2023) mais ne serait vraiment perceptible et généralisé à l'échelle macro-régionale qu'à partir du SIM 11 (Santonja et Pérez-González, 2010 ; Méndez-Quintas et al., 2020 ; García-Vadillo et al., 2023) et se poursuivrait jusqu'au SIM 6. L'exemple des sites nord-pyrénéens est assez éloquent puisque des assemblages à « signature acheuléenne » (macro-outillage en quartzite, débitages uni/bipolaire sur enclume ou centripète, présence de « PSB ») persisteraient tardivement jusqu'au SIM 7/6 en contexte de piémont ou de rebords de basses terrasses (Colonge et Texier, 2005 ; Jarry Lelouvier et al., 2008 ; Jarry, 2010 ; Colonge et al., 2010 ; Colonge et al., 2012 ; Hernandez et al., 2012 ; Taylor et al., 2020 ; Capdevielle et Colonge, 2023 ; Viallet et al., 2024). Cette persistance des marqueurs de « l'Acheuléen » ne serait-elle aussi « exacerbée » que par la singularité des espaces alluviaux ici retranscrite par la pierre ? Cet « écho » semble systématiquement atténué lorsque l'on considère uniquement les sites en grotte pour le même espace temporel. À côté de cela, le marqueur technique principal de différenciation avec « l'Acheuléen », est celui de la présence d'une conception Levallois du débitage apparaissant dès le SIM 9 à l'échelle régionale dans les sites des Bosses et d'Aldène (Jarry et al., 2007 ; Rossoni-Notter et al., 2016) accompagnée d'une régression progressive du macro-outillage lourd en quartzite aux dépens d'un petit outillage sur éclat retouché (Colonge et al., 2014). Nous serions alors en présence d'un chevauchement, d'une contemporanéité des manifestations « acheuléennes » marquant le crépuscule du Paléolithique ancien et l'aube du Paléolithique moyen. Pour ces assemblages compris entre les SIM 9 et 6 du sud-ouest de l'Europe, le curseur faisant pencher un assemblage dans le Paléolithique ancien ou le Paléolithique moyen est celui des proportions de ces productions singulières, que sont les chaînes opératoires de macro-outils ou celles de conception Levallois associées à l'émergence progressive d'un « Discoïde affirmé ». Deux travaux ont à ce titre particulièrement souligné la singularité de cet intervalle chronologique de la Préhistoire ancienne des régions méridionales (Brenet, 2011 ; Mathias, 2018). De fait, certaines caractéristiques observées dans nos assemblages ainsi que lors de l'étude comparative semblent se renforcer lors du Paléolithique moyen ancien comme : les ramifications des chaînes opératoires, la présence de matrices combinées (notamment relevant du phénomène Trifacial), la baisse progressive du macro-outillage en quartzite surtout pour les assemblages de plein air et l'extension de plus en plus intense des litho-espaces. Cette progressivité et ces décalages ne sont pas sans rappeler les « arythmies » si caractéristiques de la fin de la Préhistoire récente et de l'émergence du Néolithique en Eurasie (Rasse, 2008 ; Perlès, 2013, 2023).

- **Périphérie disciplinaire : Pour une archéologie du Paléolithique ancien**

Presque arrivée à son terme, cette recherche nous a permis de discuter de nombreux points afin de proposer une contribution originale et personnelle à l'insolvable question de la « variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien ». Variabilité qui s'accompagne d'une « étonnante stabilité ». Or, ces deux « *extremum* » varient en fonction de la résolution géographique (spatiale) considérée. Nous avons donc volontairement pris le parti de nous concentrer sur un espace géographique régional couvrant une superficie d'environ 25 000 km^2 et correspondant approximativement à la moitié orientale de l'Isthme pyrénéen. Ce focus singulier a permis de proposer une confrontation inédite d'assemblages rattachés au Paléolithique ancien, partagés entre deux Mondes, le Midi toulousain et le Midi méditerranéen. Au-delà de cette dimension historique, cette recherche a surtout mis en tension des sites en contextes de plein air et en grotte au sein d'un espace géographique « contraint » lorsque l'on se place sur le temps long de ces humanités du Pléistocène moyen. L'objectif caché était alors de voir si à l'échelle d'un « si petit espace » et en

diachronie (SIM 13 à 9), nous arriverons à mettre en évidence des traits comportementaux structurants/individualisables ; mais aussi des particularités régionales voire locales à l'échelle du site. S'il ressort de cette recherche que les assemblages étudiés livrent des profils techniques, économiques et structurels similaires, il existe néanmoins des singularités émergeantes qui s'accordent peu ou prou avec les variations du milieu et des contextes. Celles-ci se reflètent principalement dans l'outillage puisque certains assemblages garonnais attestent de « hachereaux » (sensu Tixier, 1956 et Mourre, 2003a) tandis qu'ils sont absents des niveaux inférieurs d'Aldène et des sites roussillonnais. Au contraire, les niveaux L à H de la grotte d'Aldène présentent un petit outillage très diversifié s'intégrant parfaitement dans la constellation des assemblages à « petits outils » d'Europe occidentale (Aureli et al., 2016 ; Grimaldi et al., 2020 ; Guibert et al., 2022 ; Guibert-Cardin et al., 2022 ; Nicoud et al., 2022 ; Ravon et al., 2022 ; Capellari, 2023 ; Rocca et al., 2023).

De fait, est-ce que ces différences peuvent nous faire rattacher les niveaux inférieurs d'Aldène et les sites roussillonnais à la variante nord-pyrénéenne de l'Acheuléen ibérique ?

Il est pour l'heure difficile de trancher réellement cette question à partir d'un raisonnement fondé uniquement sur la présence ou l'absence de marqueurs élevés au rang de symbole, au même titre que le biface pour l'Acheuléen ?

D'ailleurs est-ce que ces mêmes sites de la frange méditerranéenne peuvent être considérés comme « acheuléens » compte-tenu de l'absence de « bifaces typiques » ?

Ces questions mettent pleinement en lumière toutes les difficultés rencontrées, essentiellement contextuelles, auxquelles se confronte l'archéologie du Paléolithique ancien. À ce jour, le principal obstacle réside dans la précarité des contextes chronostratigraphiques régionaux, inégaux à l'échelle continentale, mais plusieurs projets concourent à les affiner par la conjonction de travaux de terrain, de synthèses et de datations radiométriques systématiques (Piana et al., 2022). En complément de ces travaux collectifs, seules la découverte et la fouille de nouvelles séquences archéologiques dans des contextes fiables permettra d'alimenter les réponses aux nombreuses interrogations entourant la compréhension des comportements socio-économiques de ces groupes anténéandertaliens. De fait, les futures études devront s'engager lorsque c'est possible, dans une appréhension des sites à l'échelle régionale ou macro-régionale et au niveau du stade isotopique, ou mieux encore du sous-stade (Nicoud, 2015).

L'archéologie du Paléolithique ancien représentée par une petite communauté de spécialistes à l'échelle européenne témoigne également d'un fort besoin de structuration disciplinaire, d'une harmonisation analytique (technologique/typologique/fonctionnelle...) ; et surtout, d'un espace et de moments destinés à discuter, débattre et finalement trancher sur certaines des grandes questions l'animant (Jaubert, 2023). Ces besoins se font notamment ressentir au travers des terminologies chronoculturelles mais aussi comme nous avons pu l'évoquer dans une révision des nomenclatures typo-technologiques. Tout ceci doit d'après nous passer avant tout par une appréhension et donc une compréhension des phénomènes techniques à l'échelle régionale ou macro-régionale lorsque les indices et témoignages sont trop lacunaires. La multiplication des synthèses et comparaisons continentales qui se justifient bien souvent par ce morcellement de la « carte archéologique du Paléolithique ancien » ne conduisent qu'à des modèles globaux non explicatifs et bien souvent « hors sol ». Hors sol car déconnectés de l'espace géographique alors même que nous sommes déjà « hors temps ». C'est ainsi que nous croyons fermement avant tout à la nécessité de reconstruire

des histoires locales/régionales de ces humanités avant d'arriver lorsque les faisceaux d'indices seront assez puissants à proposer des trajectoires historiques macro-régionales ou continentales. Nous l'avons vu, de nombreux espaces en Europe sont toujours des *No man's land* ou plutôt des terrains laissés en « friches » (Landes, couloir rhodanien, nord du Massif Central, Charente, nord de la Péninsule italienne, etc.) depuis plusieurs décennies par une archéologie de la Préhistoire ancienne qui demande à être poursuivie en se renouvelant. Il reste tant à faire, et ce travail ne constitue à n'en pas douter, qu'une ligne de départ.

Bibliographie

A

ABELANET J. (1992) –*Autrefois des hommes... Préhistoire du pays catalan*, Perpignan, Éditions Trabucaires, 206 p.

ABELANET J., DESCAMPS C. (1999) – Les premières recherches à la Cauna de l'Arago (Tautavel), *Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées*, Foix, 54, p. 5-14.

ABELANET J., MARTZLUFF M. (1990) – Note sur la découverte d'un campement de plein air de l'Homme de Tautavel, près de la Caune de l'Arago, *Université de Perpignan, Centre d'Études Préhistoriques Catalanes*, 6, p. 37-39.

ABELANET J., MARTZLUFF M., BLAIZE Y. (1987) – Le Paléolithique des Pyrénées-Orientales. État de la recherche et nouvelles données., *Archéo 66 - Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales*, Perpignan, 4, p. 2-23.

ABRUZZESE C., AURELI D., ROCCA R. (2016) – Assessment of the Acheulean in southern Italy: new study on the Atella site (Basilicata, Italy), *Quaternary International*, 393, p. 158-168.

ADELL N., CHARLIER ZEINEDDINE L. (2023) – Introduction. Rencontres lithiques. Suivre les pierres, *Techniques&Culture*, Paris, 79, p. 13-27.

AGUIRRE E., DE LUMLEY M.-A. (1977) – Fossil men from Atapuerca, Spain: Their bearing on human evolution in the Middle Pleistocene, *Journal of human evolution*, 6, 8, p. 681-688.

AHERN J.C., KARAVANIĆ I., PAUNOVIĆ M., JANKOVIĆ I., SMITH F.H. (2004) – New discoveries and interpretations of hominid fossils and artifacts from Vindija Cave, Croatia, *Journal of Human Evolution*, 46, 1, p. 27-67.

AHMED-DE LACROIX N. (2022) – *Autour du Moustérien de type Ferrassie. Une approche structurelle des industries lithiques de Roc-en-Pail et de Combe Grenal*, Thèse de doctorat, Université Paris Nanterre, Nanterre, 1280 p.

ALAUX J.-F. (1970) – Nouvelles stations aurignaciennes de surface du Tarn, *Fédération tarnaise de spéléo-archéologie*, 7, p. 41-48.

ALBAILLE S.-J. (1935) – Notes Scientifiques Occitanes VI, *Bull. Soc. Et. Scienc. Nat. Béziers*, 39, p. 96-101.

ALIBERT I., AYMAR A. (1922) – Terrasses alluviales des environs de Montauban (Tarn-et–Garonne). - Époque de l'apparition de l'homme, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 19, 10, p. 215-220.

AMBERT P. (1972) – Le mammouth de l'Aldène, *Bull. Soc. Préhist. Ariège*, p. 59-72.

AMBERT P. (1982) – Les reliefs pléistocènes anté-volcaniques du Languedoc central, *Bulletin de l'Association de géographes français*, 59, 485, p. 83-89.

AMBERT P. (1994a) –*L'évolution géomorphologique du Languedoc Central depuis le Néogène (Grands Causses méridionaux-Piémont languedocien)*, vol. 231, Editions BRGM, 210 p.

AMBERT P. (1993) – Outils du Paléolithique inférieur et faunes du Pléistocène ancien du Languedoc Central (Hérault, Orb, Aude) dans leur contexte géologique, *Archéologie en Languedoc*, , 17, p. 3-21.

AMBERT P. (1994b) – Témoins du Paléolithique moyen et supérieur du Languedoc central (Hérault, Orb, Aude) dans leur contexte géologique, *Archéologie en Languedoc*, 18, p. 3-30.

AMBERT P. (1976) – Un outil du Paléolithique ancien au vallon de Guitou (Sérignan, Hérault) : son contexte géologique, *Bull. Soc. Et. Scienc. Nat. Béziers*, , 45, p. 63-68.

AMBERT P., GALANT P., COLOMER A. (2001) – Incursions spéléologiques mésolithiques dans la grotte d'Aldène (Cesseras-Hérault), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 497-503.

AMBERT P., GALANT P., GUENDON J.-L., COLOMER A. (2007) – Les gravures et les empreintes humaines de la grotte d'Aldène (Cesseras-Hérault) dans leur contexte chronologique et culturel, *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco*, 47, p. 3-36.

AMBERT P., GUENDON J.-L., GALANT P., QUINIF Y., GRUNEISEN A., COLOMER A., DAINAT D., BEAUMES B., REQUIRAND C. (2005) – Attribution des gravures paléolithiques de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) à l'Aurignacien par la datation des remplissages géologiques, *Comptes Rendus Palevol*, 4, 3, p. 275-284.

ANDERSON-GERFAUD P. (1981) – *Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques*, Thèse de IIIème cycle, Université de Bordeaux 1, Bordeaux, 314 p.

ANTOINE M. (1954) – Pour une réhabilitation des stations de surface, *Bulletin de la Société de Préhistoire du Maroc*, p. 147-153.

ANTOINE P. (2001) – La stratigraphie de la séquence fluviatile de Cagny-la-Garenne II (Somme), *Publications du CERP*, , 6, p. 45-49.

ANTOINE P. (1993) – Le système de terrasses du Bassin de la Somme : Modèle d'évolution morpho-sédimentaire cyclique et cadre paléoenvironnemental pour le Paléolithique., *Quaternaire*, 4, 1, p. 3-16.

ANTOINE P., BAHAIN J.-J., AUGUSTE P., FAGNART J.-P., LIMONDIN-LOZOUET N., LOCHT J.-L. (2011) – Quaternaire et Préhistoire dans la vallée de la Somme 150 ans d'histoire commune, *Dans l'épaisseur du temps. Archéologues et géologues inventent l'histoire. Publications du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris*, p. 341-379.

ANTOINE P., MONCEL M.-H., VOINCHET P., LOCHT J.-L., AMSELEM D., HÉRISSON D., HUREL A., BAHAIN J.-J. (2019) – The earliest evidence of Acheulian occupation in Northwest Europe and the rediscovery of the Moulin Quignon site, Somme valley, France, *Scientific reports*, 9, 1, p. 13091.

ANTOINE P., TUFFREAU A. (1993) – Contexte stratigraphique, climatique et paléotopographique des occupations acheuléennes de la moyenne terrasse de la Somme, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 243-250.

ARAMBOUROU R. (1990) – Préhistoire en Pays Basque Nord et Sud des Landes, *Munibe (Antropologia-Arkeologia)*, 42, p. 91-96.

ARNOUX T., BRUXELLES L., CHALARD P., COLONGE D., JARRY M., ONEZIME O. (2003) –*Labadie (Mondonville, Haute-Garonne). Rapport d'évaluation archéologique*, Toulouse, INRAP.

ARSUAGA J.L., CARRETERO J., MARTI I., GRACIA A. (1991) – Cranial remains and long bones from Atapuerca/Ibeas (Spain), *Journal of Human Evolution*, 20, 3, p. 191-230.

ARSUAGA J.L., MARTINEZ I., ARNOLD L.J., ARANBURU A., GRACIA-TELLEZ A., SHARP W.D., QUAM R.M., FALGUERES C., PANTOJA-PEREZ A., BISCHOFF J. (2014) – Neandertal roots: Cranial and chronological evidence from Sima de los Huesos, *Science*, 344, 6190, p. 1358-1363.

ARSUAGA J.-L., MARTINEZ I., GRACIA A., CARRETERO J.-M., CARBONELL E. (1993) – Three new human skulls from the Sima de los Huesos Middle Pleistocene site in Sierra de Atapuerca, Spain, *Nature*, 362, p. 534-537.

ARSUAGA J.L., MARTINEZ I., GRACIA A., CARRETERO J.M., LORENZO C., GARCIA N., ORTEGA A.I. (1997) – Sima de los huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). The site, *Journal of Human Evolution*, 33, 2-3, p. 109-127.

ARZARELLO M., DE WEYER L., PERETTO C. (2016) – The first European peopling and the Italian case: Peculiarities and "opportunism", *Quaternary International*, 393, p. 41-50.

ARZARELLO M., MARCOLINI F., PAVIA G., PAVIA M., PETRONIO C., PETRUCCI M., ROOK L., SARDELLA R. (2009) – L'industrie lithique du site Pléistocène inférieur de Pirro Nord (Apricena, Italie du sud): une occupation humaine entre 1, 3 et 1, 7 Ma, *l'Anthropologie*, 113, 1, p. 47-58.

ARZARELLO M., PERETTO C., MONCEL M.-H. (2015) – The Pirro Nord site (Apricena, Southern Italy) in the context of the first European peopling: Convergences and divergences, *Quaternary International*, 389, p. 255-263.

ASCENZI A., BIDDITTU I., CASSOLI P., SEGRE A., SEGRE NALDINI E. (1993) – Dal Paleolitico inferiore al Bronzo nel bacino di Anagni, *Dives Anagnia dalla preistoria alla protostoria. Archeologia della Valle dei Sacco*, p. 25-47.

ASCHERO C.A. (1975) –*Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos*, Buenos Aires.

ASHTON N. (2016) – The human occupation of Britain during the Hoxnian Interglacial, *Quaternary International*, 409, p. 41-53.

ASHTON N., COOK J., LEWIS S.G., ROSE J. (1992) –*High Lodge: excavations by G. de G. Sieveking, 1962-8 and J. Cook, 1988*, vol. 83, London, Trustees of the British Museum, 260 p.

ASHTON N., DAVIS R. (2021) – Cultural mosaics, social structure, and identity: The Acheulean threshold in Europe, *Journal of Human Evolution*, 156, p. 103011.

ASHTON N., DEAN P., MCNABB J. (1991) – Flaked flakes: what, where, when and why?, *Lithics*, 2, p. 1-11.

ASHTON N., LEWIS S.G., HOSFIELD R. (2011) – Mapping the human record: population change in Britain during the Early Palaeolithic, *in The Ancient Human occupation of Britain*, Elsevier p.39-53.

ASHTON N., MCNABB J., IRVING B., LEWIS S., PARFITT S. (1994) – Contemporaneity of Clactonian and Acheulian flint industries at Barnham, Suffolk, *Antiquity*, 68, 260, p. 585-589.

ASHTON NICOLAS, MCNABB J., PARFITT S. (1992) – Choppers and the Clactonian: A reinvestigation, *in*, Cambridge University Press, p.21-28.

ASTRE G. (1967) – Elephas trogontherii dans les graviers de Palaminy, *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 103, p. 19-29.

ASTRE G. (1958) – La faune pléistocène de l'Infernet, *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 93, p. 329-340.

ASTRE G. (1946) – Les restes de Renne dans les limons de Colomiers, *Comptes-rendus de la Société Géologique de France*, p. 144-146.

ATHREYA S., HOPKINS A. (2021) – Conceptual issues in hominin taxonomy: Homo heidelbergensis and an ethnobiological reframing of species, *American Journal of Physical Anthropology*, 175, p. 4-26.

AUDOUZE F., KARLIN C. (2017) – La chaîne opératoire a 70 ans : qu'en ont fait les préhistoriens français, *Journal of Lithic Studies*, 4, 2, p. 5-73.

AURELI D., CONTARDI A., GIACCIO B., JICHA B., LEMORINI C., MADONNA S., MAGRI D., MARANO F., MILLI S., MODESTI V. (2015) – Palaeoloxodon and human interaction: depositional setting, chronology and archaeology at the Middle Pleistocene Ficoncella site (Tarquinia, Italy), *PLoS One*, 10, 4, p. e0124498.

AURELI D., CONTARDI A., GIACCIO B., MODESTI V., PALOMBO M.R., ROZZI R., SPOSATO A., TRUCCO F. (2012) – Straight-tusked elephants in the Middle Pleistocene of northern Latium: Preliminary report on the Ficoncella site (Tarquinia, central Italy), *Quaternary International*, 255, p. 29-35.

AURELI D., ROCCA R., LEMORINI C., MODESTI V., SCARAMUCCI S., MILLI S., GIACCIO B., MARANO F., PALOMBO M.R., CONTARDI A. (2016) – Mode 1 or mode 2?"Small tools" in the technical variability of the European Lower Palaeolithic: The site of Ficoncella (Tarquinia, Lazio, central Italy), *Quaternary International*, 393, p. 169-184.

AYMAR A. (1927) – Le Docteur Alibert, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 24, 1, p. 52-55.

B

BAENA PREYSLER J., TORRES NAVAS C., SHARON G. (2018) - Life history of a large flake biface, *Quaternary Science Reviews*, 190, p. 123-136.

BAENA PREYSLER J., NIETO-MÁRQUEZ I.O., NAVAS C.T., CUETO S.B. (2015) – Recycling in abundance: Re-use and recycling processes in the Lower and Middle Paleolithic contexts of the central Iberian Peninsula, *Quaternary International*, 361, p. 142-154.

BAHAIN J.-J., FALGUERES C., LAURENT M. (2001) – Datation par resonance paramagnétique électronique (RPE) de sédiments et par combinaison des méthodes RPE/U-Th de restes paléontologiques (provenant des sites paléolithiques de Cagny), *Publications du CERP*, , 6, p. 37-40.

BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., LAURENT M., VOINCHET P., DOLO J.-M., ANTOINE P., TUFFREAU A. (2007) – ESR chronology of the Somme River Terrace system and first human settlements in Northern France, *Quaternary Geochronology*, 2, 1-4, p. 356-362.

BAILLY-COMTE V. (2008) – *Interactions hydrodynamiques surface/souterrain en milieu karstique-Approche descriptive, analyse fonctionnelle et modélisation hydrologique appliquées au bassin versant expérimental du Coulazou, Causse d'Aumelas, France*, Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, Montpellier, 229 p.

BAÏSSAS P. (1972) – Étude sédimentologique sommaire du remplissage de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault), *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco*, , 18, p. 69-88.

BALOUT L. (1955) –*Préhistoire de l'Afrique du Nord*, Paris, Arts et Métiers Graphiques, 544 p.

BANKS W.E. (2017) – The application of ecological niche modeling methods to archaeological data in order to examine culture-environment relationships and cultural trajectories, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 28, 2, p. 271-276.

BANKS W.E., AUBRY T., D'ERRICO F., ZILHÃO J., LIRA-NORIEGA A., PETERSON A.T. (2011) – Eco-cultural niches of the Badegoulian: Unraveling links between cultural adaptation and ecology during the Last Glacial Maximum in France, *Journal of Anthropological Archaeology*, 30, 3, p. 359-374.

BANKS W.E., D'ERRICO F., PETERSON A.T., VANHAEREN M., KAGEYAMA M., SEPULCHRE P., RAMSTEIN G., JOST A., LUNT D. (2008) – Human ecological niches and ranges during the LGM in Europe derived from an application of eco-cultural niche modeling, *Journal of Archaeological Science*, 35, 2, p. 481-491.

BANKS W.E., MONCEL M.-H., RAYNAL J.-P., COBOS M.E., ROMERO-ALVAREZ D., WOILLEZ M.-N., FAIVRE J.-P., GRAVINA B., D'ERRICO F., LOCHT J.-L. (2021) – An

ecological niche shift for Neanderthal populations in Western Europe 70,000 years ago, *Scientific reports*, 11, 1, p. 5346.

BANKS W.E., WOHLFARTH B., SÁNCHEZ-GOÑI M.-F., MAREAN C.W., CRUCIFIX M., MONTET-WHITE A., GILLIAM J.C., ANDERSON D.G., PETERSON A.T., OLSZEWSKI D.I. (2006) – Eco-cultural niche modeling: new tools for reconstructing the geography and ecology of past human populations., *PaleoAnthropology*, 2006, p. 68-83.

BARBARAS R. (2016) –*La perception. Essai sur le sensible.*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin (Moments philosophiques), 113 p.

BARBIER P. (2013) –*Chemin de la Pointe, Saint-Sulpice, Tarn*, Bègles, Inrap GSO, 52 p.

BARBIER P., BRUXELLES L., CORDIER L., JARRY M., ONEZIME O. (2004) –*En Jacca - La Sauvegarde 3, Colomiers (Haute-Garonne)*, Saint-Orens, INRAP G.S.O, SRA Midi-Pyrénées, UMR 5608, 39 p.

BARRAL L., SIMONE S. (1972) – Le Mindel-Riss et le Riss à la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault), *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, , 18, p. 45-68.

BARRIERE J. (1971) – Paléopédologie : utilisation des paléosols comme elements de datation des formations quaternaries., *Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie Sciences, Serie D, Paris*, 273, 3, p. 310-313.

BARRIERE J., BOUTEYRE G., DE LUMLEY H., RUTTEN P., VIGNERON J. (1967) – Les industries du Paléolithique inférieur de la région de Capestang (Hérault) et leurs relations avec les formations quaternaires, *Bulletin de la Société préhistorique française. Études et travaux*, 64, Fasc. 2, p. 305-326.

BARRIERE J., BOUTEYRE G., DE LUMLEY H., RUTTEN P., VIGNERON J. (1965) – Relations entre deux surfaces rissiennes, une plage tyrrhénienne et des industries paléolithiques en Languedoc méditerranéen (Montels, Hérault), *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7, 6, p. 981-997.

BARROUQUERE H. (2012) – Dubalen archéologue : du terrain au musée, *Bulletin de la Société de Borda*, 137, p. 305-326.

BARSKY D. (2001) – *Le débitage des industries lithiques de la Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales, France): leur place dans l'évolution des industries du Paléolithique inférieur en Europe méditerranéenne*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 423 p.

BARSKY D. (2013) – The Caune de l'Arago stone industries in their stratigraphical context, *Comptes Rendus Palevol*, 12, 5, p. 305-325.

BARSKY D., DE LUMLEY H. (2010) – Early European Mode 2 and the stone industry from the Caune de l'Arago's archeostratigraphical levels "P", *Quaternary International*, 223, p. 71-86.

BARSKY D., MOIGNE A.M., POIS V. (2019) – The shift from typical Western European Late Acheulian to microproduction in unit 'D'of the late Middle Pleistocene deposits of the Caune de l'Arago (Pyrénées-Orientales, France), *Journal of Human Evolution*, 135, p. 102650.

BARTHELEMY J.-H. (2015) – Glossaire Simondon : les 50 grandes entrées dans l'œuvre, *Appareil*, 16.
BARTHELEMY J.-H. (2005) –*Penser l'individuation. Simondon et la philosophie de la nature*, Paris, L'Harmattan (Collection esthétiques), 256 p.

BAYLAC P., CAMMAS R., DELAPLACE E., LACOMBE P., LAPLACE-JAURETCHE G., MEROC L., MOTHE L., SIMONNET R., TROUETTE L. (1950) – Découvertes récentes dans les grottes de Montmaurin (Haute-Garonne), *l'Anthropologie*, 54, p. 3-4.

BAZILE F. (2001) – Le Paléolithique ancien sur le tracé languedocien du T.G.V. Méditerranée (LN5), *Bulletin Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes et Gard*, 63, p. 101-111.

BAZILE F. (1976) – *Le Paléolithique de la Costière Méridionale dans son contexte géologique*, Thèse de doctorat, Université de Montpellier, Montpellier, 206 p.

BEAUVILLIER M. (2021) – *L'influence du vent sur la morphogenèse et le choix d'occupation humaine du Paléolithique en Midi toulousain.*, Mémoire de Master 1, Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse https://dante.univ-tlse2.fr/s/fr/item/13319 [Accédé le 3 janvier 2023].

BECK H.E., ZIMMERMANN N.E., MCVICAR T.R., VERGOPOLAN N., BERG A., WOOD E.F. (2018) – Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution, *Scientific data*, 5, 1, p. 1-12.

BEGOUËN H. (1936) – À propos de la grotte d'Aldène (Fauzan), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 33, 1, p. 78-80.

BERGOUNIOUX F.M., CROUZEL F. (1967) – Sur deux gisements stampiens du Bassin d'Aquitaine Saint-Martin-de-Casselvi (Tarn) et Launaguet (Haute-Garonne), *Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse*, 104, p. 367.

BERMÚDEZ DE CASTRO J., MARTINON-TORRES M., CARBONELL E., SARMIENTO S., ROSAS A., VAN DER MADE J., LOZANO M. (2004) – The Atapuerca sites and their contribution to the knowledge of human evolution in Europe, *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews*, 13, 1, p. 25-41.

BERMÚDEZ DE CASTRO J.M., MARTÍNEZ I., GRACIA-TÉLLEZ A., MARTINÓN-TORRES M., ARSUAGA J.L. (2020) – The Sima de los Huesos Middle Pleistocene hominin site (Burgos, Spain). Estimation of the number of individuals, *The Anatomical Record*, 304, 7, p. 1463-1477.

BERMÚDEZ DE CASTRO J.M., MARTINÓN-TORRES M., BLASCO R., ROSELL J., CARBONELL E. (2013) – Continuity or discontinuity in the European Early Pleistocene human settlement: the Atapuerca evidence, *Quaternary Science Reviews*, 76, p. 53-65.

BERNAL M.T., MONCEL M.-H. (2004) – Contribution à l'étude de la technologie du Paléolithique « archaïque » du sud de l'Europe selon le Système Logique Analytique (SLA). Application aux sites du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, France), de Gran Dolina TD6 (Burgos, Espagne), de Ca'Belvedere de Monte Poggiolo (Forli, Italie) et de Barranco Léon et Fuente Nueva 3 (Orce, Espagne), *L'Anthropologie*, 108, 3-4, p. 307-329.

BERNARD-GUELLE S., TALLET P., AJAS A., BOUFFARD L., CHASSAN N., CHESNAUX L., FERNANDES P., GRIGGO C., KREUTZER S., MERCIER N., MINET T., MONIN G., RUE M., VIALLET C. (2019) –*Saint-Sulpice-la-Pointe, Le Bois de l'Hôpital (Midi-Pyrénées, Tarn)*, Toulouse, SRA Occitanie et Paléotime, 3 vol, 1155 p.

BERQUE A. (2015) –*Écoumène : introduction à l'étude des milieux humains*, Paris, Éditions Belin, 446 p.

BERQUE A. (2014) –*La mésologie, pourquoi et pourquoi faire ?*, Paris Nanterre, Presses universitaires de Paris Ouest (Essais & conférences), 77 p.

BERQUE A. (2010) – Logique des lieux de l'écoumène, *Communications*, 87, 2, p. 17-26.

BERQUE A., CONAN M., DONADIEU P., LASSUS B., ROGER A. (1994) –*Cinq propositions pour une théorie du paysage*, Seyssel, Champ Vallon (Pays/Paysages), 123 p.

BERTRAN P., BORDES J.-G., TODISCO D., VALLIN L. (2017) – Géoarchéologie et taphonomie des vestiges archéologiques : impacts des processus naturels sur les assemblages et méthodes d'analyse, *Taphonomies*, p. 125-166.

BERTRAN P., CLAUD É., DETRAIN L., LENOBLE A., MASSON B., VALLIN L. (2006) – Composition granulométrique des assemblages lithiques. Application à l'étude taphonomique des sites paléolithiques, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 18, p. 7-36.

BERTRAN P., LENOBLE A. (2002) – Fabriques des niveaux archéologiques : méthode et premier bilan des apports à l'étude taphonomique des sites paléolithiques, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 14, p. 13-28.

BERTRAN P., TEXIER J.-P. (1999) – Facies and microfacies of slope deposits, *Catena*, 35, 2-4, p. 99-121.

BERTRAND G., BERTRAND C. (2002) –*Une géographie traversière : l'environnement à travers territoires et temporalités*, Éditions Quae, 342 p.

BESSE J.-M. (2009) – 17 : Remarques sur la géographicité. Généalogie du mot, enjeux épistémologiques et historiographiques, *in Historicités*, Paris, La Découverte (Recherches), p.285-300. https://www.cairn.info/historicites--9782707156792-p-285.htm.

BETHEMONT J. (1999) –*Les grands fleuves. Entre nature et société*, Paris, Armand Colin (Collection U), 255 p.

BEYENE Y., KATOH S., WOLDEGABRIEL G., HART W.K., UTO K., SUDO M., KONDO M., HYODO M., RENNE P.R., SUWA G. (2013) – The characteristics and chronology of the earliest Acheulean at Konso, Ethiopia, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, 5, p. 1584-1591.

BEYRIES S. (1987) –*Variabilité de l'industrie lithique au Moustérien : approche fonctionnelle sur quelques gisements français*, Oxford, BAR International Series (328), 204 p.

BIDDITTU I., CASSOLI P., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A., SEGRE-NALDINI E., VILLA I. (1979) – Anagni, a K/Ar dated Lower and Middle Pleistocene site, Central Italy: Preliminary report (pp. 53–71), *XXI: Quaternaria*.

BILOTTE M., DURANTHON F. (2006) – Documents originaux inédits de Jean-Baptiste Noulet (1802–1890) relatifs au site archéologique de l'Infernet (commune de Clermont-le-Fort, Haute-Garonne, France), *Comptes Rendus Palevol*, 5, 5, p. 757-766.

BINFORD L.R. (1978) –*Nuniamut Ethnoarchaeology*, New York, Academic Press, 507 p.

BINFORD L.R. (1980) – Willow smoke and dogs' tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation, *American antiquity*, 45, 1, p. 4-20.

BLAIN H.-A., SANTONJA M., PÉREZ-GONZÁLEZ A., PANERA J., RUBIO-JARA S. (2014) – Climate and environments during Marine Isotope Stage 11 in the central Iberian Peninsula: the herpetofaunal assemblage from the Acheulean site of Áridos-1, Madrid, *Quaternary Science Reviews*, 94, p. 7-21.

BLANC J.-J. (1997) – Géodynamique et histoire du karst. Application au sud-est de la France, *in Karst et Archéologie*, Perpignan, Quaternaire, p.91-105.

BLANCKAERT C. (2010) – Les « trois glorieuses de 1859 » [Broca, Boucher de Perthes, Darwin] et la genèse du concept de races historiques, *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 22, 1-2, p. 3-16.

BODIN E. (2011) – *Analyse techno-fonctionnelle des industries à pièces bifaciales aux pléistocènes inférieur et moyen en Chine*, Thèse de doctorat, Université Paris-X Nanterre, Paris, 600 p.

BOËDA É. (1991a) – Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du paléolithique inférieur et moyen : chronique d'une variabilité attendue, *Techniques et cultures*, 17-18, p. 37-79.

BOËDA É. (1995) – Caractéristiques techniques des chaînes opératoires lithiques des niveaux micoquiens de Külna (Tchécoslovaquie), *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 1, 1, p. 57-72.

BOËDA É. (2001) – Détermination des unités techno-fonctionnelles de pièces bifaciales provenant de la couche acheuléenne C'3 base du site de Barbas I, *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*, 98, p. 51-75.

BOËDA É. (1991b) – La conception trifaciale d'un nouveau mode de taille paléolithique, *Les premiers Européens. Actes du 114e Congrès national des Sociétés savantes (Paris, 3-9 avril 1989)*, p. 251-263.

BOËDA É. (1994) –*Le concept Levallois : variabilité des méthodes*, Archéo éditions, 289 p.
BOËDA É. (1993) – Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 6, p. 392-404.

BOËDA É. (2021) –*Le phénomène technique en préhistoire. Une réflexion épistémologique à partir et autour du Levallois*, Paris, L'Harmattan (Cahiers d'anthropologie des techniques Cahier 4), 189 p.

BOËDA É. (2005) – Paléo-technologie ou anthropologie des Techniques ?, *Arob@se*, 1, p. 46-64.

BOËDA É. (1997) – *Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient*, Habilitation à diriger des recherches, Paris X-Nanterre.

BOËDA É. (2013) –*Techno-logique & Technologie : Une Paléo-histoire des objets lithiques tranchants*, Préhistoire au Présent, Paris Nanterre, @rchéo-éditions, 259 p.

BOËDA É., GENESTE J.-M., MEIGNEN L. (1990) – Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 2, 1, p. 43-80.

BOËDA É., DE MELO RAMOS M. (2017) – The Affordance: A Conceptual Tool for a Better Understanding of the Tools, *in 11th Symposium on Knappable Materials: From Toolstone to Stone Tools*, Buenos Aires, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas, p.51.

BOISSINOT P. (2015) –*Qu'est-ce qu'un fait archéologique ?*, Paris, Éditions de l'EHESS (En temps & lieux), 366 p.

BON F. (2002) –*L'Aurignacien entre mer et océan : réflexion sur l'unité des phases anciennes de l'Aurignacien dans le Sud de la France*, vol. 29, Paris, Société préhistorique française, 253 p.

BON F. (2009) –*Préhistoire. La fabrique de l'homme*, Paris, Éditions du Seuil, 349 p.

BON F., DUBOIS S., LABAILS M.-D. (2010) –*Le muséum de Toulouse et l'invention de la préhistoire*, Toulouse, Éditions du Muséum, 228 p.

BONIFAY E. (1976) – Les grottes du Mas des Caves (Lunel-Viel, Hérault), *in Livret-guide de l'excursion C2 (Provence et Languedoc méditerranéen), IX° Congrès UISPP*, Nice, p.197-204.

BONIFAY E. (1968) – Stratigraphie et industries lithiques de la grotte n° 1 du Mas des Caves à Lunel-Viel (Hérault), *La Préhistoire : Problèmes et tendances*, p. 37-46.

BONIFAY E., VANDERMEERSCH B. (1991) - Vue d'ensemble sur le très ancien Paléolithique de l'Europe, in : Les premiers Européens, (dir. E. Bonifay et B. Vandermeersch), *Actes du 114ème Congrès National des Sociétés Savantes. Commission de Pré-et Protohistoire*, Éditions du CTHS, vol. 114, p. 309-319.

BONIFAY M.-F. (1989) – Etude préliminaire de la grande faune d'Aldène (Hérault, France): fouilles du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, , 32, p. 5-11.

BONIFAY M.-F., BRUGAL J.-P. (1996) – Biogéographie et biostratigraphie des grandes faunes du Pléistocène inférieur et moyen en Europe du Sud : apport des gisements français, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 8, 1, p. 19-29.

BONIFAY M.-F., BUSSIERE J.-F. (1994) – Les grandes faunes de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) carnivores et périssodactyles, *Bulletin du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco*, 37, p. 5-9.

BONIFAY M.-F., BUSSIERE J.-F. (1989) – Les grandes faunes de la grotte d'Aldène (Ursidés) : fouilles du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco, *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, Monaco, 32, p. 13-49.

BONILAURI S. (2010) – *Les outils du Paléolithique moyen, une mémoire technique oubliée ? Approche techno-fonctionnelle appliquée à un assemblage lithique de conception Levallois provenant du site d'Umm el Tlel (Syrie centrale)*, Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, 716 p.

BONILAURI S., LOURDEAU A. (2023) – Retour sur trente années de recherches en technologie fonctionnelle, *in De la Préhistoire à l'Anthropologie philosophique. Recueil de textes offerts à Éric Boëda*, Paris, L'Harmattan, p.497-518.

BONNEMAISON J. (1995) – Le territoire, nouveau paradigme de la géographie humaine, *Le territoire, lien ou frontière*, p. 34-37.

BONNEMAISON J. (1981) – Voyage autour du territoire, *L'Espace géographique*, p. 249-262.

BORDES F. (1966) – Acheulean cultures in southwest France, *in Studies in Prehistory - Robert Bruce Foote memorial volume*, Calcutta, p.49-63.

BORDES F. (1984) –*Leçons sur le Paléolithique, t. II : Le Paléolithique en Europe*, Éditions du Centre national de la recherche scientifique, Paris (Cahiers du Quaternaire 7), 456 p.

BORDES F. (1971) – Observations sur l'Acheuléen des grottes en Dordogne, *Munibe (Antropologia-Arkeologia)*, XXIII, 1, p. 5-23.

BORDES F. (1950) – Principes d'une méthode d'étude des techniques de débitage et de typologie du Paléolithique ancien et moyen, *L'Anthropologie*, 54, p. 19-34.

BORDES F. (1961) –*Typologie du Paléolithique inférieur et moyen*, Paris, Éditions du CNRS, 229 p.

BORDES F. (1968) - *Le Paléolithique dans le monde*, L'Univers des Connaissances, Éditions Hachette, Paris, 256 p.

BORDES F., DE SONNEVILLE-BORDES D. (1970) – The significance of variability in Palaeolithic assemblages, *World Archaeology*, 2, 1, p. 61-73.

BOSINSKI G. (1996) –*Les origines de l'homme en Europe et en Asie : atlas des sites du Paléolithique inférieur*, Paris, Éditions Errance, 176 p.

BOSQ M., BERTRAN P., BEAUVAL C., KREUTZER S., DUVAL M., BARTZ M., MERCIER N., SITZIA L., STÉPHAN P. (2019) – Stratigraphy and chronology of Pleistocene coastal deposits in northern Aquitaine, France: a reinvestigation, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 30, 1, p. 275-303.

BOUCHER DE PERTHES J. (1847) –*Antiquités celtiques et antédiluviennes : Mémoire sur l'industrie primitive et leurs arts à leur origine*, 3 vol.

BOURGUIGNON L. (1997) – *Le Moustérien de type Quina : nouvelles définitions d'une entité technique*, Thèse de doctorat, Université Paris-X Nanterre, Paris Nanterre, 672 p.

BOURGUIGNON L., BARSKY D., IVORRA J., DE WEYER L., CUARTERO F., CAPDEVILA R., CAVALLINA C., OMS O., BRUXELLES L., CROCHET J.-Y. (2016) – The stone tools from stratigraphical unit 4 of the Bois-de-Riquet site (Lézignan-la-Cèbe, Hérault, France): A new milestone in the diversity of the European Acheulian, *Quaternary International*, 411, p. 160-181.

BOURGUIGNON L., CROCHET J.-Y., CAPDEVILA R., IVORRA J., ANTOINE P.-O., AGUSTÍ J., BARSKY D., BLAIN H.-A., BOULBES N., BRUXELLES L. (2016) – Bois-de-Riquet (Lézignan-la-Cèbe, Hérault): a late Early Pleistocene archeological occurrence in southern France, *Quaternary International*, 393, p. 24-40.

BOURGUIGNON L., FAIVRE J.-P., TURQ A. (2004) – Ramification des chaînes opératoires : une spécificité du Moustérien, *Paléo, revue d'archéologie préhistorique*, 16, p. 37-48.

BOURGUIGNON L., IVORRA J., DE WEYER L., CUARTERO F., BARSKY D., CAPDEVILA R., IVORRA M.-H. (2021) – Les nodules sphériques de basalte de l'unité archéologique US2 du site de « Bois-de-Riquet », France : origine et caractérisation d'une sélection, *L'anthropologie*, 125, 1, p. 102847.

BOVIER-LAPIERRE P., VIGNARD E., VAYSON DE PRADENNE A. (1931) – Discussions-La Question Chalossienne, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 28, 4, p. 203-208.

BRACCO J.-P. (2005) – De quoi parlons-nous ? Réflexions sur l'appréhension des territoires en Préhistoire paléolithique, *Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques*, 126, 9, p. 13-16.

BRACCO J.-P. (1996) – Du site au territoire : l'occupation du sol dans les hautes vallées de la Loire et de l'Allier au Paléolithique supérieur (Massif central, France), *Gallia préhistoire*, 38, 1, p. 43-67.

BRENET M. (1996) – *Analyse du façonnage de pièces bifaciales : une méthode appliquée à deux sites acheuléens de Dordogne, Cantalouette et Manestrugeas*, Mémoire de Maîtrise, EHESS, Toulouse, 45 p.

BRENET M. (2011) – *Variabilité et signification des productions lithiques au Paléolithique moyen ancien : l'exemple de trois gisements de plein-air du Bergeracois (Dordogne, France)*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, Bordeaux, 338 p.

BRENET M., BOURGUIGNON L., COLONGE D., FOLGADO M., JARRY M., LELOUVIER L.-A., MOURRE V., TURQ A. (2014) – Les techno-complexes au début du Paléolithique moyen en Aquitaine septentrionale : complexité, complémentarité des productions de débitage et de façonnage et implications comportementales, *in Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire*, Paris, Société préhistorique française, p.81-101.

BRETZKE K., CONARD N.J. (2012) – Evaluating morphological variability in lithic assemblages using 3D models of stone artifacts, *Journal of Archaeological Science*, 39, 12, p. 3741-3749.

BREUIL H. (1932a) – Le Paléolithique ancien en Europe occidentale et sa chronologie, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 29, 12, p. 570-578.

BREUIL H. (1932b) –*Les industries à éclats du Paléolithique ancien : I. Le Clactonien*, vol. 2 (Préhistoire 1), 125-190 p.

BREUIL H. (1937) – Terrasses et quartzites taillés de la haute vallée de la Garonne, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 34, 2, p. 104-130.

BREUIL H., MENGAUD L. (1924) – Observations sur les Terrasses de la Garonne dans les environs de Rieumes (Haute-Garonne).

BREUIL H., MEROC L. (1950) –*Les Terrasses de la Haute-Garonne et leurs quartzites*, Presses Universitaires de Franc.

BREZILLON M. (1971) –*La dénomination des objets de pierre taillée : matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*, vol. 4, Centre national de la recherche scientifique, 413 p.

BRIDGLAND D. (2000) – River terrace systems in north-west Europe: an archive of environmental change, uplift and early human occupation, *Quaternary Science Reviews*, 19, 13, p. 1293-1303.

BRIDGLAND D., ANTOINE P., LIMONDIN-LOZOUET N., SANTISTEBAN J.I., WESTAWAY R., WHITE M.J. (2006) – The Palaeolithic occupation of Europe as revealed by evidence from the rivers: data from IGCP 449, *Journal of Quaternary Science: Published for the Quaternary Research Association*, 21, 5, p. 437-455.

BRIDGLAND D., WESTAWAY R., CORDIER S. (2009) – Les causes de l'étagement des terrasses alluviales à travers le monde. Factors Affecting the Worldwide Development of Long-Timescale Fluvial Terrace Staircases, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 20, 1, p. 5-23.

BRIDGLAND D.R. (2012) –*Quaternary of the Thames*, Springer Science & Business Media.

BRIL B. (2019) – Comment aborder la question du geste technique pour en comprendre l'expertise et l'apprentissage ? *Techniques & culture*, 71, p. 78-91.

BRIL B., REIN R., NONAKA T., WENBAN-SMITH F., DIETRICH G. (2010) – The role of expertise in tool use: skill differences in functional action adaptations to task constraints., *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 36, 4, p. 825.

BRIL B., ROUX V. (2002) –*Le geste technique. Réflexions méthodologiques et anthropologiques*, vol. 14, Ramonville Saint-Agne, Éditions Erès (Revue d'Anthropologie des connaissances) (Technologies/Idéologies/Pratiques), 309 p.

BROCHIER J.-É. (2008) – Plus c'est long, plus c'est large... mais encore ? Sur quelques caractères métriques des lames de plein débitage, *Mélanges offerts à Gaétan Congès et Gérard Sauzade, Archéologies de Provence et d'ailleurs. Bulletin Archéologique de Provence, supplément*, , 5, p. 75-86.

BRUGAL J.-P., GIULIANI C., FOSSE P., FOURVEL J.-B., MAGNIEZ P., PELLETIER M., UZUNIDIS A. (2021) – Preliminary data on the Middle Pleistocene site of Lunel Viel I (Hérault, France), *Alpine and Mediterranean Quaternary*, , 1, p. 75-88.

BRUMM A., MCLAREN A. (2011) – Scraper reduction and "imposed form" at the Lower Palaeolithic site of High Lodge, England, *Journal of Human Evolution*, 60, 2, p. 185-204.

BRUXELLES L. (2008) – Perpignan et Rivesaltes RD117, *in Bilan scientifique de la région Languedoc-Roussillon. Direction régionale des affaires culturelles Languedoc-Roussillon, Service régional de l'Archéologie*, Montpellier, Ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des Patrimoines, Service du Patrimoine, Sous-Direction de l'Archéologie, p.212-213.

BRUXELLES L., BERTHET A.-L., CHALARD P., COLONGE D., DELFOUR G., JARRY M., LELOUVIER L.-A., ARNOUX T., ONEZIME O. (2003) – Le paléolithique inférieur et moyen en Midi toulousain : nouvelles données et perspectives de l'archéologie préventive, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 15, p. 7-28.

BRUXELLES L., BERTHET A.-L., CHALARD P., COLONGE D., DELFOUR G., JARRY M., LELOUVIER L.-A., ARNOUX T., ONEZIME O. (2005) – Le site de Labadie à Mondonville (Haute-Garonne, France) : nouvelles données géomorphologiques et archéologiques sur le Paléolithique inférieur dans le Midi toulousain, *in Données récentes sur les premiers peuplements en Europe*, Rennes, p.149-158.

BRUXELLES L., JARRY M. (2011) – Climatic conditions, settlement patterns and cultures in the Paleolithic: the example of the Garonne Valley (southwest France), *Journal of Human Evolution*, 61, 5, p. 538-548.

BRUXELLES L., JARRY M. (2012) – Climats et cultures paléolithiques : quand la vallée devient frontière…, *Archéopages. Archéologie et société*, Hors-série 3, p. 72-85.

BRUXELLES L., JARRY M., SERVELLE C. (2012) – Ressources lithiques des formations alluviales du Midi toulousain : Méthodologie, résultats et premières applications aux séries paléolithiques, *in Roches et sociétés de la Préhistoire : entre massifs cristallins et Bassins sédimentaires*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p.31-49.

BULL W.B. (1991) –*Geomorphic Responses to Climatic Change*, Oxford, Oxford University Press, 326 p.

BÜNDGEN B., PIANA J., COLONGE D. (2018) –*Plateforme logistique de Tarn-et-Garonne, tranche 7, Montbartier, Tarn-et-Garonne, Occitanie*, Bègles, Inrap GSO, 122 p.

BURDUKIEWICZ J.M. (2005) – Lower Palaeolithic microlithic technology in Central Europe and wooden tools, *in* p.361-368.

BURDUKIEWICZ J.M. (2003) – *The Microlithic Technocomplex in the Lower Palaeolithic of Central Europe*, Thèse de doctorat, Uniwersytetu wrocławskiego, Instytut Archeologii, Wroclaw, 373 p.

BURDUKIEWICZ J.M., RONEN A. (2003) –*Lower Palaeolithic small tools in Europe and the Levant*, vol. 1115, Archaeopress Oxford.

BUSTOS-PÉREZ G., BAENA J., VAQUERO M. (2023) – What lies in between: Levallois, discoid and intermediate methods, *Journal of Lithic Studies*, 10, 2, p. 32-p.

C

CABANÈS J. (2023) – *Production et usage des sphéroïdes au Paléolithique inférieur en Europe et Afrique : approche comparative et intégrative d'objets emblématiques et énigmatiques*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 560 p.

CABANÈS J., BOREL A., BAENA PREYSLER J., LOURDEAU A., MONCEL M.-H. (2022) – Palaeolithic polyhedrons, spheroids and bolas over time and space, *PloS one*, 17, 7, p. e0272135.

CABANÈS J., BOREL A., PREYSLER J.B., CLIQUET D., COLONGE D., MONCEL M.-H. (2024) – What function(s) for Palaeolithic polyhedrons, spheroids and bolas? Cases from France and North Africa, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16, 5, p. 1-51.

CALVET M. (1986) – Les terrasses alluviales de la Têt : étude granulométrique et pétrographique, *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen*, 57, 2, p. 231-246.

CALVET M. (1994) – *Morphogenèse d'une montagne méditerranéenne : les Pyrénées orientales*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 1177 p.

CALVET M. (1996) –*Morphogenèse d'une montagne méditerranéenne : les Pyrénées orientales*, Paris, Paris 1 (Documents du BRGM 255), 1177 p.

CAMMAS R., TAVOSO A. (1986) – Nouveaux restes humains issus du remplissage de la Niche (Montmaurin, Haute-Garonne), *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, Sciences de la Terre*, 302, 8, p. 609-614.

CAMPBELL N.A. (1996) –*Biology*, Benjamin-Cummings Publishing Company https://books.google.com.sl/books?id=PDAxwV-cSGoC.

CAPDEVIELLE J. (en cours) - *Entre Paléolithique ancien et moyen : nature et implication des industries lithiques à grands éclats dans l'ouest de l'Europe et du Maghreb*, Thèse de doctorat, Université Toulouse Jean Jaurès.

CAPDEVIELLE J., COLONGE D. (2023) – Contributions and limitations of a technomorphometric approach for cleavers: the case of Lanne-Darré (Hautes-Pyrénées), *Lithic Technology*, p. 1-26.

CAPDEVIELLE J., RAVON A.-L. (2021) – Analyse technotypologique des hachereaux et autres macro-outils à tranchant transversal de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 118, 2, p. 215-243.

CAPDEVILA R. (1962) – Etude pétrographique et structurale du complexe volcanique de Saint-Thibery (Herault), *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7, 1, p. 13-17.

CAPDEVILLE J.-P., CHALARD P., COLONGE D., JARRY M. (1999) – La station acheuléenne du Lotissement du Château à Fonsorbes (Haute-Garonne), *Bulletin Préhistoire du Sud-Ouest*, 6, p. 2.

CAPDEVILLE J.-P., CHALARD P., JARRY M., MILLET D., O'YL W. (1997) – Le gisement acheuléen d'En Jacca-La Sauvegarde à Colomiers (Haute-Garonne) : nouvelles données, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 9, 1, p. 69-99.

CAPELLARI F. (2023) – *Comportements techno-économiques au Pléistocène moyen en Europe. Analyse techno-fonctionnelle des niveaux L, K et J de la Caune de l'Arago (Tautavel, France)*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 838 p.

CAPELLARI F., GRÉGOIRE S., LUMLEY (DE) H. (2021) – Lower Palaeolithic Core-Flake Industries in Western Europe: Techno-Functional Study of Layer «L» of Caune de l'Arago Cave (Tautavel, France), *Journal of Paleolithic Archaeology*, 4, 3, p. 1-35.

CARAYOL V., MORANDI F. (2015) –*Le tournant numérique des sciences humaines et sociales*, Pessac, Maison des sciences de l'homme d'Aquitaine, 127 p.

CARBONELL E. (1976) – *Un gisement de pebble culture en las altes terraces del Ter*, Tessina presentada, Universitat Autonoma de Barcelona, Barcelona, 235 p.

CARBONELL E., DE CASTRO J.M.B., PARES J.M., PEREZ-GONZALEZ A., CUENCA-BESCOS G., OLLE A., MOSQUERA M., HUGUET R., VAN DER MADE J., ROSAS A. (2008) – The first hominin of Europe, *Nature*, 452, 7186, p. 465-469.

CARBONELL E., GUILBAUD M., MORA R. (1984) – Amplification du système analytique avec la classification des techno-complexes à galets taillés, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 203-206.

CARBONELL E., GUILBAUD M., MORA R. (1982) – Application de la méthode dialectique à la construction d'un système analytique pour l'étude des matériaux du Paléolithique inférieur, *Dialektikê, Cahiers de typologie analytique*, p. 7-23.

CARBONELL E., GUILBAUD M., MORA R. (1983) – Utilización de la lógica analítica para el estudio de tecno-complejos a cantos tallados, *Cahier Noir*, , 1, p. 1-64.

CARBONELL E., MOSQUERA M., OLLE A., RODRIGUEZ X., SAHNOUNI M., SALA R., VERGES J.M. (2001) – Structure morphotechnique de l'industrie lithique du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne), *l'Anthropologie*, 105, 2, p. 259-280.

CARBONELL E., MOSQUERA M., RODRIGUEZ X.P., SALA R., VAN DER MADE J. (1999) – Out of Africa: the dispersal of the earliest technical systems reconsidered, *Journal of Anthropological Archaeology*, 18, 2, p. 119-136.

CARBONELL E., RAMOS R.S., RODRÍGUEZ X.P., MOSQUERA M., OLLÉ A., VERGÈS J.M., MARTÍNEZ-NAVARRO B., DE CASTRO J.M.B. (2010) – Early hominid dispersals: a technological hypothesis for "out of Africa", *Quaternary International*, 223, p. 36-44.

CAROZZA J., LLUBES M., CAROZZA L., DANU M., DAVID M. (2017) – Les processus de formation et évolution des dépressions fermées du golfe du lion au cours du pléistocène supérieur et du tardiglaciaire, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 28, 3, p. 323-336.

CARTAILHAC E. (1903) –*La France préhistorique d'après les sépultures et les monuments*, vol. 68, F. Alcan.

CATHALA D. (1949) – Découvertes préhistoriques dans la grotte d'Aldène (Hérault), *Bull. Soc. mérid. de Spéléo et Préhistoire*, , 84, p. 209-214.

CHABAI V.P., SITLIVY V.I., MARKS A.E. (2000) – Lower Paleolithic industry of Brecha das Lascas, level 7 (Portugal), *Préhistoire européenne*, 16, p. 17-41.

CHALARD P., ARNOUX THOMAS, BERTHET A.-L., BRUXELLES L., COLONGE D., JARRY M., LELOUVIER L.-A., MOLLET H., ONEZIME O., RANCHE C., RIGAL D. (2005) –*A380 ITGG (Haute-Garonne et Gers)*, Toulouse, INRAP G.S.O, 213 p.

CHALARD P., ARNOUX TH, BRUXELLES L., CALLEDE F., CARME R., DAYRENS O., JARRY M., LAGARRIGUE A., MOLET H., ONEZIME O., PONS F., RANCHE C. (2005) – *« Bois Cauban », Martres Tolosane, Haute Garonne*, Saint-Orens, INRAP, 139 p.

CHALARD P., JARRY M., CAPDEVILLE J.-P., O'YL W., SERVELLE C. (1997) –*En Jacca - La Sauvegarde, Colomiers (Haute-Garonne)*, Toulouse, AFAN G.S.O, SRA Midi-Pyrénées, UMR 5608, 88 p.

CHALINES J. (1973) – Les Rongeurs de la grotte d'Aldène, une nouvelle séquence climatique du Pléistocène moyen, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 19, p. 5-20.

CHAUCHAT C. (1987) – Découvertes de Paléolithique ancien en Pays Basque, *Bulletin trimestriel-Société d'anthropologie du Sud-Ouest*, 22, 2, p. 63-70.

CHAUCHAT C. (1992) – Réflexions sur les outillages du Paléolithique moyen, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 4, 1, p. 61-67.

CHAUSSE C., LIMONDIN-LOZOUET N., OCCHIETTI S., VOINCHET P., BACON J.-C. (2000) – La Nappe alluviale de Soucy-Les-Grandes-Pièces (Yonne, France) : reconstitution

pluridisciplinaire du fonctionnement d'un cours d'eau du Pléistocène moyen, *Géographie physique et Quaternaire*, 54, 2, p. 187-208.

CHAUSSÉ C., VOINCHET P., BAHAIN J.-J., CONNET N., LHOMME V., LIMONDIN-LOZOUET N. (2004) – Middle and upper Pleistocene evolution of the river Yonne valley (France). First result [Evolution de la vallée de l'Yonne {France} au Pléistocène moyen et supérieur ; premiers résultats], *Quaternaire*, 15, 1, p. 53-64.

CHAZAN M. (2012) – Handaxes, Concepts and Teaching, *in Mind Brain and Education*, (6), p.197-203.

CHEVALIER J.-M. (2022) –*Peirce ou l'invention de l'épistémologie*, Paris, Vrin (analyse et philosophie), 313 p.

CHEVALIER T., DE LUMLEY M.-A. (2022a) – Le membre inférieur de l'Homme de la Caune de l'Arago : le métatarsien de l'Homme de la Caune de l'Arago (A43), *in Les restes humains du Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago. Tautavel-en-Roussillon, Pyrénées-Orientales, France.*, Paris, CNRS éditions, p.668-674.

CHEVALIER T., DE LUMLEY M.-A. (2022b) – Le membre inférieur de l'Homme de la Caune de l'Arago : Les fémurs de l'Homme de la Caune de l'Arago (A17, A38, A48, A51, A53, A57, A141), *in Les restes humains du Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago. Tautavel-en-Roussillon, Pyrénées-Orientales, France.*, Paris, CNRS éditions, p.557-610.

CHEVALIER T., DE LUMLEY M.-A. (2022c) – Le membre inférieur de l'Homme de la Caune de l'Arago : les fibulas de l'Homme de la Caune de l'Arago (A33, A49, A52-A56, A104, A114, A125, A144, A152), *in Les restes humains du Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago. Tautavel-en-Roussillon, Pyrénées-Orientales, France.*, Paris, CNRS éditions, p.637-667.

CHEVALIER T., DE LUMLEY M.-A. (2022d) – Le membre inférieur de l'Homme de la Caune de l'Arago : les tibias de l'Homme de la Caune de l'Arago (A95-A96, A120), *in Les restes humains du Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago. Tautavel-en-Roussillon, Pyrénées-Orientales, France.*, Paris, CNRS éditions, p.611-636.

CHEVALIER T., DE LUMLEY M.-A. (2022) – Lower limb bone structure of Middle Pleistocene hominins from the Caune de l'Arago (Tautavel, France): Evolutionary and functional comparison with the penecontemporaneous hominins of Sima de los Huesos (Atapuerca, Spain), *L'Anthropologie*, 126, 4, p. 103065.

CHEVRIER B. (2006) – De l'Acheuléen méridional au technocomplexe trifacial : la face cachée des industries du Bergeracois. Apport de l'analyse technologique de l'industrie lithique de Barbas I C'4 sup (Creysse, Dordogne), *Gallia Préhistoire–Archéologie de la France préhistorique*, 48, p. 207-252.

CHEVRIER B. (2012a) – *Les assemblages à pièces bifaciales au Pléistocène inférieur et moyen ancien en Afrique de l'Est et au Proche-Orient : nouvelle approche du phénomène bifacial appliquée aux problématiques de migrations, de diffusion et d'évolution locale*, Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, 864 p.

CHEVRIER B. (2012b) – Ni espace ni temps en Préhistoire ancienne : « Out of Africa » ou le paradigme de la flèche, *M@ppemonde*, 106, 2, p. 1-19.

CHORLEY R.J. (1962) –*Geomorphology and General Systems Theory*, vol. 500, Washington, US Government Printing Office Washington, DC
CHORLEY R.J., KENNEDY B.A. (1971) –*Physical Geography: A Systems Approach*, London, Prentice-Hall, 370 p.

DE CHRISTOL J. (1829) –*Notice sur les Ossemens humains fossiles des Cavernes du département du Gard, par de Christol, secrétaire de la Société d'Histoire naturelle de Montpellier*, Martel.

CLARK G. (1969) –*World Prehistory. A new outline*, Cambridge, Cambridge University Press, 331 p.

CLARK G. (1961) –*World Prehistory. An outline*, Cambridge, Cambridge University Press, 264 p.

CLARKSON C., COBDEN R., SHIPTON C. (2019) – Were Acheulean Bifaces Deliberately Made Symmetrical? Archaeological and Experimental Evidence, *Cambridge Archaeological Journal*, 29, 1, p. 65-79.

CLAUD E. (2008) – *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France : Étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud/Jonzac*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, Bordeaux, 546 p.

CLOZIER R. (1955) – Les terrasses fluviales, *L'Information Géographique*, 19, 5, p. 189-191.

COLLINA-GIRARD J. (1986) – Grille descriptive et évolution typologique des industries archaïques : le modèle catalan, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 383-403.

COLLINA-GIRARD J. (1975) – *Les industries archaïques sur galets des terrasses quaternaires de la plaine du Roussillon (PO France)*, Thèse de doctorat, Université de Provence, Marseille, 407 p.

COLLINA-GIRARD J. (1976) – Les industries archaïques sur galets des terrasses quaternaires de la Têt et du Tech (Catalogne française), *Géologie méditerranéenne*, 3, 3, p. 183-190.

COLONGE D. (2002) – *Raspide 2 (Blagnac, Haute-Garonne). Rapport Final d'Opération, INRAP Grand Sud-Ouest*, Toulouse, 83 p.

COLONGE D. (2005a) – Économie des matières premières lithiques sur un site acheuléen du piémont pyrénéen : Lanne-Darré à Uglas (Hautes-Pyrénées), *Actes des congrès nationaux des sociétés historiques et scientifiques*, 126, 9, p. 33-48.

COLONGE D. (2005b) – Nouvelles données sur l'Acheuléen du Piémont des Pyrénées centrales septentrionales : la moyenne vallée de l'Arros et le site de Lanne-Darré à Uglas, Hautes-Pyrénées, *in Actes du II Congrés International Història dels Pireneus, section M. Cura, N. Soler et J. Maroto coord., Praehistoria Pyrenaica, 1998*, Girona, p.11-14.

COLONGE D., ARNOUX T., BRUXELLES L., CHALARD P., JARRY M., ONEZIME O., GRALL A., LELOUVIER L.-A. (2003) –*Bichou, Montaigut-sur-Save (Haute-Garonne)*, Saint-Orens, INRAP, Rapport d'évaluation archéologique, 39 p.

COLONGE D., BERTRAN P., BUSSEUIL N., CASTETS A., CLARK A., CLAUD É., DEBENHAM N., DESCHAMPS M., FOLGADO LOPEZ M., FOURLOUBEY C., HERNANDEZ M., MANGIER C., NORMAND C., PASQUET V., PRODEO F., REDONDO M., ROUZO P., SELLAMI F., VIGIER S. (2017) –*Une séquence paléolithique de plein-air sur les hauteurs de Bayonne (Avenue du Prissé, Bayonne, Pyrénées-Atlantiques)*, Bègles, INRAP Grand Sud-Ouest, Rapport final d'opération, 434 p.

COLONGE D., BRENET M., BUSSEUIL N., CLARK A., CLAUD É., DEBENHAM N., DESCHAMPS M., FOLGADO LOPEZ M., GARON H., GEIS L., HERNANDEZ M., MANGIER C., MATILLA V., NORMAND C., PASQUET V., RECHIN F., REDONDO M., ROUZO P., SELLAMI F., VIGIER S. (2018) –*Un nouveau jalon pour le paléolithique de plein-air du plateau de Saint-Pierre-d'Irube (Chemin de Jupiter, Bayonne, Pyrénées-Atlantiques)*, Bègles, INRAP Grand Sud-Ouest, Rapport final d'opération, 382 p.

COLONGE D., BRUXELLES L., CHALARD P., JARRY M. (2003) –*Rominguière (Cornebarrieu, Haute-Garonne)*, Saint-Orens, INRAP, Rapport d'évaluation archéologique, 26 p.

COLONGE D., CLAUD E., DESCHAMPS M., FOURLOUBEY C., HERNANDEZ M., SELLAMI F., ANDERSON L., BUSSEUIL N., DEBENHAM N., GARON H. (2015) – Preliminary results from new Palaeolithic open-air sites near Bayonne (south-western France), *Quaternary International*, 364, p. 109-125.

COLONGE D., DECANTER F., CAILHOL D. (2018) –*Plateforme logistique du Tarn-et-Garonne, tranche 8, route de Brial, Montbartier, Tarn-et-Garonne, Occitanie*, Nîmes, Inrap GSO, Rapport d'évaluation archéologique, 65 p.

COLONGE D., FERULLO O., FOURLOUBEY C. (2023) – L'essor des études sur le Paléolithique ancien et moyen dans le Bassin de l'Adour, *Archéopages. Archéologie et société*, Hors-série 6, p. 28-36.

COLONGE D., HERNANDEZ M., LELOUVIER L.-A. (2014) – Paléolithique ancien et Paléolithique moyen ancien dans le piémont pyrénéen occidental : relations entre chaînes opératoires, continuités et ruptures, *in Transitions, ruptures et continuité en Préhistoire= Transitions, rupture and continuity in Prehistory : Actes du XXVIIe Congrès préhistorique de France, Bordeaux-Les Eyzies, 31 mai-5 juin 2010. Vol. 2, Paléolithique et Mésolithique*, Paris, Société préhistorique française, p.119-137.

COLONGE D., JARRY M., DELFOUR G., FONDEVILLE C., ARNOUX T., BERTHET A.-L. (2010) – De la transition paléolithique inférieur-moyen dans la vallée de la Garonne : l'Acheuléen supérieur de Raspide 2 (Blagnac, Haute-Garonne), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 205-225.

COLONGE D., LELOUVIER L.-A., MOURRE V., NORMAND C. (2012) – Matières premières dans l'Acheuléen du piémont pyrénéen, *Roches et sociétés de la Préhistoire : entre massifs cristallins et Bassins sédimentaires, Rennes, Presses universitaires de Rennes*, p. 53-65.

COLONGE D., MOURRE V. (2009) – Quartzite et quartzites : aspects pétrographiques, économiques et technologiques des matériaux majoritaires Paléolithique ancien et moyen du Sud-Ouest de la France, *in*, BAR International Series, p.3-12.

COLONGE D., TEXIER P.-J. (2005) – Le gisement de Lanne-Darré (Uglas, Hautes-Pyrénées) et perspectives régionales dans le Sud-Ouest de l'Europe, *in Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogéographique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe*, Oxford, BAR International Series, p.203-214.

COMBIER J., GAILLARD C., MONCEL M.-H. (2000) – L'industrie du Paléolithique inférieur de la Grotte d'Azé (Saône-et-Loire) – Azé I-1, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 349-370.

Commont V. (1905) – Les gisements préhistoriques de Saint-Acheul et de Montières, *Notes de Préhistoire publiées dans le Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France d'Amiens.*

CONNET N. (2013) – Une séquence du Pléistocène moyen et supérieur en Charente, *Archéopages. Archéologie et société*, , 36, p. 74-75.

CONNET N., SORIANO S., BERTRAN P., LHOMME V., DEBENHAM N. (2020) – A 400,000 years old milestone of the Acheulian technocomplex in Central-Western France at Londigny (Charente), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 30, p. 102225.

CONWAY B., MCNABB J., ASHTON N. (1996) –*Excavations at the Barnfield Pit, Swanscombe, 1968-1972*, London, British Museum Press, 266 p.

CORMEN T.H., LEISERSON C.E., RIVEST R.L., STEIN C. (2010) –*Algorithmique. Cours avec 957 exercices et 158 problèmes.*, 3ème édition, Paris, Dunod, 1188 p.

COSGROVE R. (1999) – Forty-two degrees south: the archaeology of Late Pleistocene Tasmania, *Journal of World Prehistory*, 13, p. 357-402.

COUTARD S., ANTOINE P., HERISSON D., PIRSON S., BALESCU S., FORGET BRISSON L., SPAGNA P., DEBENHAM N., BARRE M., CHANTREAU Y. (2018) – La séquence lœssique Pléistocène moyen à supérieur d'Étricourt-Manancourt (Picardie, France): un enregistrement pédo-sédimentaire de référence pour les derniers 350 ka, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 29, 4, p. 311-346.

CREGUT-BONNOURE É., BOULBES N., GUERIN C., PERNAUD J. (2010) – Le contexte géomorphologique et faunique de l'homme de Montmaurin (Haute-Garonne), *Préhistoires Méditerranéennes*, 1, p. 1-28.

CRESSWELL R. (2010) – Techniques et culture : les bases d'un programme de travail, *Techniques & Culture. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, 54, 5, p. 21-45.

CRESSWELL R. (1983) – Transferts de techniques et chaînes opératoires, *Techniques & culture. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, 2.
CREUS A. (1955) – Paléolithique ancien en Roussillon, *Bulletin de la Société Agricole, Scientifique et Littéraire des Pyrénées-Orientales*, 70, p. 93-112.

CREUS A. (1950) –*Paléolithique inférieur dans la région de Cabestany*, Fédération historique du Languedoc, Valence, 50 p.

CROCHET J.-Y., WELCOMME J.-L., IVORRA J., RUFFET G., BOULBES N., CAPDEVILA R., CLAUDE J., FIRMAT C., METAIS G., MICHAUX J. (2009) – Une nouvelle faune de vertébrés continentaux, associée à des artefacts dans le Pléistocène inférieur de l'Hérault (Sud de la France), vers 1, 57 Ma, *Comptes Rendus Palevol*, 8, 8, p. 725-736.

D

DARDEL É. (1990) –*L'Homme et la terre. Nature de la réalité géographique*, (1ère éd. 1952), Paris, Éditions du CTHS, 201 p.

DAURA J., SANZ M., ARSUAGA J.L., HOFFMANN D.L., QUAM R.M., ORTEGA M.C., SANTOS E., GOMEZ S., RUBIO A., VILLAESCUSA L. (2017) – New middle Pleistocene hominin cranium from Gruta da Aroeira (Portugal), *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114, 13, p. 3397-3402.

DAURA J., SANZ M., DESCHAMPS M., MATIAS H., IGREJA M., VILLAESCUSA L., GÓMEZ S., RUBIO A., SOUTO P., RODRIGUES F. (2018) – A 400,000-year-old Acheulean assemblage associated with the Aroeira-3 human cranium (Gruta da Aroeira, Almonda karst system, Portugal), *Comptes Rendus Palevol*, 17, 8, p. 594-615.

DAUVOIS M. (1976) – *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*, Périgueux, Centre national de la recherche scientifique, 245 p.

DE LA TORRE I. (2016) – The origins of the Acheulean: past and present perspectives on a major transition in human evolution, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371, 1698, p. 20150245.

DE LUMLEY M.-A., BARRAL L., SIMONE S., INGICCO T. (2022) – Le macaque (Macaca sylvanus florentina) de la grotte d'Aldène, *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 61, p. 345-364.

DE WEYER L. (2020) –*Les premières traditions techniques du Paléolithique ancien*, L'Harmattan, Paris, (Cahiers d'anthropologie des techniques 3), 325 p.

DE WEYER L. (2016) – *Systèmes techniques et variabilité fonctionnelle des industries anciennes en Afrique de l'Est et en Europe : nouvelle approche des premières industries du Pléistocène inférieur*, Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, 412 p.

DE WEYER L., PEREZ A., HOGUIN R., FORESTIER H., BOËDA É. (2022) – Temps, mémoire et altérité en technologie lithique : synthèse et perspectives de l'approche technogénétique française, *Journal of Lithic Studies*, 9, p. 1-48.

DEBALS B. (1998) – *Etude sédimentologique des formations quaternaires des Bassins des fleuves côtiers du Roussillon (France) : vallée de la Têt et du Tech*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, 288 p.

DEBALS B. (2000) – Mise au point sur la chronostratigraphie des dépôts alluviaux quaternaires de la Plaine du Roussillon : exemple de la vallée de la Têt (France)[A new regard on the quaternary

alluvial deposits chronostratigraphy from the Roussillon: the case of the Têt valley (France).], *Quaternaire*, 11, 1, p. 31-39.

DECANTER F., CATALO J., COLONGE D. (2017) –*Plateforme logistique de Tarn-et-Garonne, tranche 6, Montbartier, Tarn-et-Garonne, Occitanie*, Bègles, Inrap GSO, Rapport de diagnostic, 212 p.

DEFFONTAINES P. (1932) – Essai de géographie des temps préhistoriques et gallo-romains en Moyenne Garonne, *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen*, 3, 3, p. 267-280.

DEFFONTAINES P. (1931) – Notes de géographie préhistorique sur les pays de la Moyenne-Garonne, *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 8, 54, p. 119-122.

DELAGNES A. (1995) – Faible élaboration technique et complexité conceptuelle : deux notions complémentaires, *Cahier Noir*, 7, p. 101-110.

DELAGNES A. (1992) – *L'organisation de la production lithique au Paléolithique moyen : approche technologique à partir de l'étude des industries de la Chaise-de-Vouthon (Charente)*, Thèse de doctorat d'État, Université Paris X, Nanterre, 386 p.

DELAGNES A., ROCHE H. (2005) – Late Pliocene hominid knapping skills: the case of Lokalalei 2C, West Turkana, Kenya, *Journal of human Evolution*, 48, 5, p. 435-472.

DELAPLACE E. (1959) – Fouilles clandestines de la grotte d'Aldène, *Bull. de la Soc. préhis. française*, 56, p. 676.

DELEDALLE G. (1971) –*Le Pragmatisme : textes choisis et présentés par Gérard Deledalle*, Bordas, Paris (Sélection philosophique Bordas), 159 p.

DELEDALLE G. (1993) –*Lire Peirce Aujourd'hui*, Éditions Universitaires, Bruxelles, De Boek Université, 217 p.

DELEDALLE G. (1979) –*Théorie et pratique du signe : introduction à la sémiotique de Charles S. Peirce*, vol. 12, Paris, éditions Payot, 215 p.

DELFOSSE C. (2000) – Biographie et bibliographie de Pierre Deffontaines (1894-1978), *Cybergeo: European Journal of Geography*.

DELMAS M., CALVET M., GUNNELL Y., VOINCHET P., MANEL C., BRAUCHER R., TISSOUX H., BAHAIN J.-J., PERRENOUD C., SAOS T. (2018) – Terrestrial 10Be and electron spin resonance dating of fluvial terraces quantifies quaternary tectonic uplift gradients in the eastern Pyrenees, *Quaternary Science Reviews*, 193, p. 188-211.

DELPECH F., GENESTE J.-M., RIGAUD J.P., TEXIER J. (1995) – Les industries antérieures à la dernière glaciation en Aquitaine septentrionale : chronologie, paléoenvironnements, technologie, typologie et économie de subsistance, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 1, 1, p. 133-163.

DELPIANO D., UTHMEIER T. (2020) – Techno-functional and 3D shape analysis applied for investigating the variability of backed tools in the Late Middle Paleolithic of Central Europe, *PLoS One*, 15, 8, p. e0236548.

DELVIGNE V. (2016) – *Géoressources et expressions techno-culturelles dans le sud du Massif central au Paléolithique supérieur : des déterminismes et des choix*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, Talence, 1290 p.

DELVIGNE V. (2023) – Nouvelles frontières ou par-delà les frontières ? Approche de la spatialité en préhistoire, *in Préhistoire. Nouvelles frontières*, Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, p.167-175.

DELVIGNE V., FERNANDES P., NOIRET P. (2021) – Quand la pétroarchéologie questionne la notion de site : États de surface et taphonomie des objets lithiques de La Belle-Roche (Sprimont, Prov. de Liège, Belgique), *Comptes Rendus Palevol*, 41, p. 839-857.

DELVIGNE V., LAFARGE A., FERNANDES P., PESESSE D., ANGEVIN R., BINDON P., LANGLAIS M., PIBOULE M., QUEFFELEC A., TUFFERY C. (2021) – Quels territoires en préhistoire ? Une analyse par réseaux de lieux pour penser l'espace au Paléolithique supérieur, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 118, 2, p. 27-69.

DELVIGNE V., RAYNAL J.-P. (2021) – Spaces, areas, routes, sites... Reading Palaeolithic territories, *in Nomad lives: from Prehistoric times to Present Day*, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, p.245-261.

DEMANGEOT J., RADMILLI A.M. (1966) – Le gisement paléolithique de Valle Giumentina (Apennin central) et ses problèmes, *Eiszeitalter und Gegenwart*, 17, 1, p. 159-199.

DENNELL R., ROEBROEKS W. (1996) – The earliest colonization of Europe: the short chronology revisited, *Antiquity*, 70, 269, p. 535-542.

DENNELL R.W., MARTINÓN-TORRES M., DE CASTRO J.M.B. (2011) – Hominin variability, climatic instability and population demography in Middle Pleistocene Europe, *Quaternary Science Reviews*, 30, 11-12, p. 1511-1524.

DEPERET C. (1885) – *Description géologique du Bassin tertiaire du Roussillon*, Thèse Doct. Etat, Faculté des sciences de Paris, Paris, 233 p.

DEPERET C. (1928) – Les Terrasses alluviales de deux grands fleuves asiatiques : l'Euphrate et le Mékong, *Union Géographique Internationale : Rapport de la Commission des Terrasses Pliocènes et Pléistocènes*, p. 120.

DESBOIS H. (2018) – Géographie humaine, *in Dictionnaire de l'humain*, Paris Nanterre, Presses universitaires de Paris Nanterre, p.197-203.

DESCAMPS C. (2005) – Joseph Farines, le véritable découvreur de la Cauna de l'Arago (Tautavel), *in*, Presses universitaires de Perpignan, p.323.

DESCHAMPS M. (2014) – *La diversité culturelle au Paléolithique moyen récent : le Vasconien et sa signification au sein des faciès moustériens*, Thèse de doctorat, Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse, 582 p.

DESCLAUX E. (1992) – Les petits vertébrés de la Caune de L'Arago à Tautavel, *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 35, p. 35-64.

DESPRIEE J., COURCIMAULT G., VOINCHET P., JOUANNEAU J., PUAUD S., ABDESSADOK S., DEPONT J., DUVAL M., LEBON M., INGICCO T. (2017) – Le site du pléistocène inférieur de Lunery-Rosières, la Terre-des-Sablons (France, région Centre, Cher) : unités sédimentaires, datations ESR, études géoarchéologiques, préhistoire., *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 28, 1, p. 5-30.

DESPRIEE J., GAGEONNET R. (2003) – The very high alluvial formation of early Pleistocene age in the Creuse River Valley at Eguzon (Indre): cryoturbation patterns, prehistoric occupation sites and absolute dating, *Bulletin de la Societe Geologique de France*, 174, 4, p. 383-400.

DESPRIEE J., GAGEONNET R., VOINCHET P., BAHAIN J.-J., FALGUERES C., VARACHE F., COURCIMAULT G., DOLO J.-M. (2006) – Une occupation humaine au Pléistocène inférieur sur la bordure nord du Massif central, *Comptes Rendus Palevol*, 5, 6, p. 821-828.

DI MAIDA G., HAGENEUER S. (2022) – The DISAPALE Project: A new digital repository of lithic and bone artefacts, *Lithic Technology*, 47, 4, p. 283-295.

DI MAIDA G., HATTERMANN M., DELPIANO D. (2023) – 3D models of lithic artefacts: A test on their efficacy, *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, p. e00279.

DIBBLE H.L., HOLDAWAY S.J., LIN S.C., BRAUN D.R., DOUGLASS M.J., IOVITA R., MCPHERRON S.P., OLSZEWSKI D.I., SANDGATHE D. (2017) – Major Fallacies Surrounding Stone Artifacts and Assemblages, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 24, 3, p. 813-851.

DIOT M.-F. (1999) – Le Pléistocène de la façade atlantique du Nord-Médoc (France): synthèse sur la palynologie des «Argiles du Gurp» sl et comparaison avec les données de l'Aquitaine [The

Pleistocene of the atlantic side of the north-Medoc (France): synthesis of the palynology of the «Argiles du Gurp» sl and comparison with Aquitaine data], *Quaternaire*, 10, 2, p. 213-225.

DJINDJIAN F., VIGNERON E. (1980) – L'Analyse des données au sevice de l'Archéologie Préhistorique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 177-180.

DUBALEN P.-E. (1923) – Le Préchelléen de la Chalosse, *Société Linéenne de Bordeaux*, LXXV, p. 212-215.

DUBOIS E. (1896) – Le Pithecanthropus erectus et l'origine de l'homme, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 7, 1, p. 460-467.

DUBOIS S. (2011) – *Emergence et développement de l'archéologie préhistorique en Midi toulousain entre XIXe et XXe siècle*., Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse, 336 p.

DUPONT L. (2007) – De la géographicité et de la médiance, *Géographie et cultures*, , 63, p. 3-4.

DUTEURTRE M. (1942) – L'outillage des stations sous-marines du Bec-de-Caux, plages du Havre et de Sainte-Adresse (Seine-Inférieure), *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 39, 3/4, p. 120-123.

DUVAL M., BAHAIN J.-J., FALGUERES C., GARCIA J., GUILARTE V., GRÜN R., MARTÍNEZ K., MORENO D., SHAO Q., VOINCHET P. (2015) – Revisiting the ESR chronology of the Early Pleistocene hominin occupation at Vallparadís (Barcelona, Spain), *Quaternary International*, 389, p. 213-223.

DUVAL M., VOINCHET P., ARNOLD L.J., PARÉS J.M., MINNELLA W., GUILARTE V., DEMURO M., FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., DESPRIÉE J. (2020) – A multi-technique dating study of two Lower Palaeolithic sites from the Cher Valley (Middle Loire Catchment, France): Lunery-la Terre-des-Sablons and Brinay-la Noira, *Quaternary International*, 556, p. 79-95.

E

EBACH M.C., GOUJET D.F. (2006) – The first biogeographical map, *Journal of Biogeography*, 33, 5, p. 761-769.

ECO U. (1972) –*La structure absente. Introduction à la recherche sémiotique*, Paris, Mercure de France, 435 p.

D'ERRICO F. (1988) – Nouvelles observations sur deux pièces en silex et un objet en os de la Grotte du Vallonnet (Alpes-Maritimes), *L'Anthropologie (Paris)*, 92, 2, p. 615-627.

ESCALON DE FONTON M. (1970) – Circonscription Languedoc-Roussillon, *Gallia préhistoire. Informations archéologiques*, 13, 2, p. 513-549.

EVANS J. (1872) –*The ancient stone implements, weapons and ornaments of Great Britain*, London, Longmans, 634 p.

F

FALGUÈRES C. (1986) – *Datations de sites acheuléens et moustériens du Midi méditerranéen par la méthode de résonance de spin électronique*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 173 p.

FALGUÈRES C., AJAJA O., LAURENT M., BAHAIN J.-J. (1991) – Datation de la Grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault), *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 34, p. 18-27.

FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., PÉREZ-GONZÁLEZ A., MERCIER N., SANTONJA M., DOLO J.-M. (2006) – The Lower Acheulian site of Ambrona, Soria (Spain): ages derived from a combined ESR/U-series model, *Journal of Archaeological Science*, 33, 2, p. 149-157.

FALGUÈRES C., BAHAIN J.-J., YOKOYAMA Y., ARSUAGA J.L., DE CASTRO J.M.B., CARBONELL E., BISCHOFF J.L., DOLO J.-M. (1999) – Earliest humans in Europe: the age of TD6 gran Dolina, Atapuerca, Spain, *Journal of human evolution*, 37, 3-4, p. 343-352.
FALGUÈRES C., LAHAYE C., TOMBRET O., GARBÉ L., LEBRUN B., BAHAIN J.-J., FREREBEAU N., GIULIANI C., BRUGAL J.-P. (2024) – ESR/U-series and pIR-IR290 dating of the Middle Pleistocene site of Lunel-Viel (LV I), Hérault, Southern France, 101516.

FALGUÈRES C., SHAO Q., HAN F., BAHAIN J., RICHARD M., PERRENOUD C., MOIGNE A. (2015) – New ESR and U-series dating at Caune de l'Arago, France: A key-site for European Middle Pleistocene, *Quaternary Geochronology*, 30, p. 547-553.

FALGUÈRES C., YOKOYAMA Y., SHEN G., BISCHOFF J.L., KU T.-L., DE LUMLEY H. (2004) – New U-series dates at the Caune de l'Arago, France, *Journal of Archaeological Science*, 31, 7, p. 941-952.

FARIZY C. (1992) – L'Europe et l'Asie septentrionale, *in La Préhistoire dans le monde*, Paris, Presses Universitaires de France, p.295-356.

FAVAREL J. (1991) – *Étude des séries moustériennes de Bouheben. Reprise des travaux de Claude Thibault*, D.E.A. d'Anthropologie mention Paléoanthropologie, Université Bordeaux 1, Bordeaux, 55 p.

FEBLOT-AUGUSTINS J. (1997) –*La circulation des matières premières au Paléolithique*, Liège, Service de préhistoire, université de Liège, 275 p.

FEBLOT-AUGUSTINS J. (1990) – Exploitation des matières premières dans l'Acheuléen d'Afrique : perspectives comportementales, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 2, 1, p. 27-42.

FEBLOT-AUGUSTINS J. (1999) – La mobilité des groupes paléolithiques, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 11, 3, p. 219-260.

FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, Université Bordeaux 1, Bordeaux, 623 p.
FERNANDES P., RAYNAL J.-P. (2006) – Pétroarchéologie du silex : un retour aux sources, *Comptes Rendus Palevol*, 5, 6, p. 829-837.

FERRASSE E. (1901) – Plan de la grotte d'Aldène, *Spelunca*, 26.

FERRASSE E. (1905) – Plan de la grotte d'Aldène, *Bulletin de la Société Languedocienne de Géographie*, 28, p. 208.

FORESTIER H. (2000) – De quelques chaînes opératoires lithiques en Asie du Sud-Est au Pléistocène supérieur final et au début de l'Holocène, *l'Anthropologie*, 104, 4, p. 531-548.

FORESTIER H. (2020) –*La pierre et son ombre. Épistémologie de la Préhistoire*, l'Harmattan (Cahiers d'anthropologie des techniques n°2 n°2), 272 p.

FORESTIER H. (1993) – Le Clactonien : mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du Paléolithique ancien, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 5, 1, p. 53-82.

FORESTIER H. (2008) – Les dessous de l'espace. Un dialogue archéologique entre le temps, les techniques et l'espace, *EchoGéo*, 5. https://journals.openedition.org/echogeo/4548 [Accédé le 14 novembre 2023].

FORESTIER H., GRENET M., BOREL A., CELIBERTI V. (2017) – The lithic productions of Indonesian Archipelago, *Journal of lithic studies*, 4, 2, p. 231-303.

FORESTIER H., GRIGGO C., SOPHADY H. (2023) – L'Hoabinhien ou le paradigme égaré de la modernité européenne en Extrême-Orient : l'exemple de la Préhistoire du Cambodge, *Hiatus, lacunes et absences : identifier et interpréter les vides archéologiques.*

FORESTIER H., SOPHADY H., LI Y., VIALLET C., WU Y., JI X., ZHOU Y. (2023) – Le façonnage unifacial sur galet en Asie du Sud-Est : l'Hoabinhien du Cambodge, *L'Anthropologie*, 127, 4, p. 103185.

FORESTIER P. (1936) – Deux préhistoriens méconnus : Pitorre - Louis-Baptiste Viot (1812-1888). Notes inédites au rapport de notre aimable collègue M. J. Laurent Mathieu, d'Olonzac, sur la grotte de Fauzan, dite de la Coquille ou d'Aldène, *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 33, 3, p. 232-234.

FORT M., BETARD F., ARNAUD-FASSETTA G. (2015) –*Géomorphologie dynamique et environnement*, Armand Colin.

FREMONT A. (1980) – L'espace vécu et la notion de région, *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims*, 41, 1, p. 47-58.

G

GAGNEPAIN J., GAILLARD C. (2003) – La grotte de la Baume Bonne (Quinson, Alpes de Haute-Provence) : synthèse chronostratigraphique et séquence culturelle d'après les fouilles récentes (1988-1997), *in*, John and Erica Hedges Ltd, p.73-86.

GAGNEPAIN J., GAILLARD C., NOTTER O. (2011) – The Quinson point: new approach following the recent excavations in the eponymous site, La Baume Bonne Cave (Quinson, South-eastern France), *in Miscellania: Proceedings of the XV UISPP World Congress (Lisbon, 4-9 September 2006) / Actes du XV Congrès Mondial de l'UISPP (Lisbonne, 4-9 Septembre 2006)*, London, BAR International Series, p.201-214.

GAILLARD C. (1982) – L'industrie lithique du Paléolithique inférieur et moyen de la grotte de Coupe-Gorge à Montmaurin (Haute-Garonne), *Gallia préhistoire*, 25, 1, p. 79-105.

GAILLARD C., RAVON A.-L. (2016) –*Plouhinec (Finistère), Menez-Dregan I, Des Prénéandertaliens aux Néandertaliens, les premières occupations paléolithiques. Rapport intermédiaire de fouille programmée*, Rennes, CNRS-UMR 6566 CReAAH, Université de Rennes 1, Ministères de la Culture et de la Communication, Conseil général du Finistère, Mairie de Plouhinec, 104 p.

GALANT P., AMBERT P., COLOMER A. (2021) – Prehistoric speleological exploration in the Cave of Aldène in Cesseras (Hérault, France): Human footprint paths and lighting management, *Reading Prehistoric Human Tracks*, p. 277.

GALLAY A. (2007) – 25 ans de logicisme en archéologie : quel bilan ?, *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire: congrès du centenaire de la Société Préhistorique Française*, 3, p. 23-36.

GALLAY A. (1977) – A propos de deux expériences de banques de données sur ordinateur en archéologie, *Archives suisses d'anthropologie générale*, 41, 2, p. 99-110.

GALLAY A. (1986) –*L'archéologie demain*, Paris, Belfond sciences, 319 p.

GALLAY A. (1989) – Logicism: a French view of archaeological theory founded in computational perspective, *Antiquity*, 63, 238, p. 27-39.

GALLAY A. (2011) –*Pour une ethnoarchéologie théorique : mérites et limites de l'analogie ethnographique*, Errance.

GALLAY A. (1980) – Réflexion sur le concept d'ethnoarchéologie, *Nouvelles de l'Archéologie*, 4, p. 34-42.

GALLOTTI R. (2016) – The East African origin of the Western European Acheulean technology: fact or paradigm?, *Quaternary International*, 411, p. 9-24.

GALLOTTI R., MUTTONI G., LEFÈVRE D., DEGEAI J.-P., GERAADS D., ZERBONI A., ANDRIEU-PONEL V., MARON M., PERINI S., EL GRAOUI M. (2021) – First high resolution chronostratigraphy for the early North African Acheulean at Casablanca (Morocco), *Scientific Reports*, 11, 1, p. 1-14.

GALLOTTI R., PERETTO C. (2015) – The Lower/early middle Pleistocene small débitage productions in western Europe: new data from Isernia La Pineta t. 3c (Upper Volturno Basin, Italy), *Quaternary International*, 357, p. 264-281.

GALLOTTI R., RAYNAL J.P., MOHIB A., FERNANDES P., MAGOGA L., EL GRAOUI M., RUÉ M., MUTTONI G., LEFÈVRE D. (2023) – Early North African Acheulean techno-economic systems at Thomas Quarry I-L1 (Casablanca, Morocco), *Journal of Anthropological Sciences*, 101, p. 1-60.

GAMISCH A. (2019) – Oscillayers: A dataset for the study of climatic oscillations over Plio-Pleistocene time-scales at high spatial-temporal resolution, *Global Ecology and Biogeography*, 28, 11, p. 1552-1560.

GARBA R., USYK V., YLÄ-MELLA L., KAMENIK J., STÜBNER K., LACHNER J., RUGEL G., VESELOVSKY F., GERASIMENKO N., HERRIES A.I.R., KUČERA J., KNUDSEN M.F., JANSEN, J. D. (2024). East-to-west human dispersal into Europe 1.4 million years ago. *Nature*, *627*(8005), 805-810.

GARCIA GARRIGA J. (2011) – Continuité technologique et traditions techniques au Paléolithique inférieur : un modèle d'occupation territoriale dans le Sud de la France et dans le Nord-Est de la péninsule Ibérique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 609-643.

GARCIA GARRIGA J. (2014) – Las industrias arcaicas del Rosellón (sur de Francia) : correlación geocronológica con las terrazas de los ríos Têt, Tech y Agly, *Zephyrvs*, 73, p. 13-43.

GARCIA GARRIGA J. (2005) – *Tecnología lítica i variabilitat de les indústries del Plistocè mitjà i superior inicial del nord-est de la Península Ibérica i sud-est de França : nivell G de la Caune de l'Arago, la Selva i Conques del Rosselló, Ter i Lacustre de Banyoles*, Tesis doctoral, Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, Tarragona, 463 p.

GARCIA J., MARTÍNEZ K., CARBONELL E. (2013) – The early Pleistocene stone tools from Vallparadís (Barcelona, Spain): rethinking the European mode 1, *Quaternary International*, 316, p. 94-114.

GARCIA-ANTON M.D. (2016) – *La captación, selección y gestión de recursos líticos en la Prehistoria: una visión diacrónica del uso del territorio y sus recursos en el entorno de la Sierra de Atapuerca (Burgos) durante el Pleistoceno inferior y medio*, Thèse de doctorat, Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, Tarragona.

GARCÍA-CAMPOS C., MODESTO-MATA M., MARTINÓN-TORRES M., DE PINILLOS M.M., MARTÍN-FRANCÉS L., ARSUAGA J.L., DE CASTRO J.M.B. (2020) – Sexual dimorphism of the enamel and dentine dimensions of the permanent canines of the Middle Pleistocene hominins from Sima de los Huesos (Burgos, Spain), *Journal of Human Evolution*, 144, p. 102793.

GARCIA-MEDRANO P. (2011) – *Los sistemas técnicos del Pleistoceno Medio en el Oeste de Europa. Cadenas operativas y procesos de configuración en los conjuntos líticos de Galería y Gran Dolina-TD10-1 (Sierra de Atapuerca, Burgos, España) y Boxgrove (Sussex, Inglaterra)*, Tesis doctoral, Universidad de Burgos, Burgos, 522 p.

GARCÍA-MEDRANO P., ASHTON N., MONCEL M.-H., OLLÉ A. (2020) – The WEAP method: A new age in the analysis of the Acheulean Handaxes, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 3, p. 756-793.

GARCÍA-MEDRANO P., DESPRIÉE J., MONCEL M.-H. (2022) – Innovations in Acheulean biface production at la Noira (France) during Middle Pleistocene in Western Europe, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 14, 4, p. 69.

GARCÍA-MEDRANO P., MALDONADO-GARRIDO E., ASHTON N., OLLÉ A. (2020) – Objectifying processes: The use of geometric morphometrics and multivariate analyses on Acheulean tools, *Journal of Lithic Studies*, 7, 1.

GARCÍA-MEDRANO P., MARTINÓN-TORRES M., ASHTON N. (2023) – Introduction to special issue "Humans in transition: The occupation of Western Europe, 600–400 Ka", *Journal of Human Evolution*, 180, p. 103388.

GARCÍA-MEDRANO P., MONCEL M.-H., MALDONADO-GARRIDO E., OLLÉ A., ASHTON N. (2023) – The Western European Acheulean: Reading variability at a regional scale, *Journal of Human Evolution*, 179, p. 103357.

GARCÍA-VADILLO F.-J., CARBONELL E., RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ X.-P., BARSKY D., CANALS-SALOMÓ A. (2023) – The Technological Multiplicity of the Acheulean of the Southern Iberian Peninsula, *L'Anthropologie*, 127, 1, p. 103113.

GARDIN J.-C. (1974) –*Les analyses de discours*, vol. 2, Delachaux et Niestlé (collection Zéthos), 179 p.

GARDIN J.-C. (1979) –*Une archéologie théorique*, Paris, Hachette (L'Esprit critique), 339 p.

GARDIN J.-C., LAGRANGE M.-S., MARTIN J.-M., MOLINO J., NATALI-SMIT J. (1981) – *La logique du plausible, Essais d'épistémologie pratique en sciences humaines*, Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (14), 331 p.

GAUTIER A. (1890) – La Brushite des grottes de Minerve, *Revue des Pyrénées*, p. 790-800.

GAUTIER A. (1894) – Sur un gisement de phosphates de chaux et d'alumine contenant des espèces rares ou nouvelles et sur la genèse des phosphates et nitres naturels, *Annales des Mines*, 2ème série, V, p. 5-53.

GENESTE J.-M. (1985) – *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*, Thèse Doct. Etat, Université Bordeaux 1, Bordeaux, 567 p.
GENESTE J.-M. (1991) – Systèmes techniques de production lithique : variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques, *Techniques et cultures*, 17-18, p. 1-35.

GENESTE J.-M. (2010) – Systèmes techniques de production lithique* Variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques, *Techniques & culture*, 54, 5, p. 419-449.

GENSON E. (1932) – Notre plus vieux Languedoc Méditerranéen, *Bull. Soc. Et. Scienc. Nat. Béziers*, 36, p. 90-96.

DE GENSSANE A. (1776) – *Histoire naturelle de la province de Languedoc : partie minéralogique et géoponique*, vol. 2, Montpellier, Chez Rigaud, Pons & Cie, 297 p. https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1041577v?rk=42918;4# [Accédé le 25 octobre 2023].

GENT P.R., DANABASOGLU G., DONNER L.J., HOLLAND M.M., HUNKE E.C., JAYNE S.R., LAWRENCE D.M., NEALE R.B., RASCH P.J., VERTENSTEIN M. (2011) – The community climate system model version 4, *Journal of climate*, 24, 19, p. 4973-4991.

GIBAUD A., DELVIGNE V., LANGLAIS M., BRACCO J.-P. (2023) – Frontière préhistorique· s ou frontière de préhistorien· ne· s: quid des litho-espaces durant la transition Pléistocène-Holocène en France centrale?, *Gallia Préhistoire*, , 63.

GIBBARD P.L., HEAD M.J. (2009) – The definition of the Quaternary system/era and the Pleistocene series/epoch, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 20, 2, p. 125-133.

GIBSON J.J. (1979) –*The Ecological Approach to Visual Perception*, Boston, Houghton Mifflin.

GILLE B. (1978) –*Histoire des techniques : technique et civilisations, technique et sciences*.

GONZALEZ ECHEGARAY J., FREEMAN L.G. (1998) –*Le Paléolithique inférieur et moyen en Espagne*, Éditions Jérôme Millon, 367 p.

GOT H. (1967) – Contribution à l'étude sédimentologique des terrasses quaternaires du Roussillon, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 7, 2, p. 212-220.

GOVAL E., COUTARD S. (2016) – Préhistoire ancienne et tracés linéaires : les apports du canal Seine-Nord Europe, *Archéopages. Archéologie et société*, , Hors-série 4, p. 92-100.

GREGOIRE S. (2000) – *Origine des matières premières des industries lithiques du Paléolithique pyrénéen et méditerranéen : Contribution à la connaissance des aires de circulations humaines*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 246 p.

GRÉGOIRE S., BOULBES N., QUINIO B., BOUSSARD M., CHOPINAUD C., MOIGNE A.-M., TESTU A., CELIBERTI V., FONTANEIL C., PERRENOUD C. (2021) – Innovative multidisciplinary method using Machine Learning to define human behaviors and environments during the Caune de l'Arago (Tautavel, France) Middle Pleistocene occupations, *in* p.28-47.

GREGOIRE S., CARREZ P., CORDONNIER G., BOULBES N., LARTIGOT-CAMPIN A.-S., PERRENOUD C., MOIGNE A.-M., SAOS T., CHEVALIER T., FONTANEIL C. (2023) – De la fouille à la reconstitution des environnements et des comportements préhistoriques : l'outil de recherche Schopper, un système immersif en aide à la formulation d'hypothèses scientifiques, *Les sciences archéologiques à l'ère du virtuel*, p. 190-206.

GREGOIRE S., MOIGNE A., BARSKY D., DE LUMLEY H. (2007) – Gestion et selection des ressources au sein d'un territoire. Un exemple de comportement économique au Paléolithique inferieur dans le sud de la France, *BAR INTERNATIONAL SERIES*, 1725, p. 27.

GRIFONI R., TOZZI C. (2006) – L'émergence des identités culturelles au Paléolithique inférieur : le cas de l'Italie, *Comptes Rendus Palevol*, 5, 1-2, p. 137-148.

GRIMAL J.-P., SALUSTE J. (1992) – L'outillage archaïque sur galet des environs de Portiragnes (Hérault), *Archéologie en Languedoc*, 16, p. 5-13.

GRIMAL J.-P., SALUSTE J. (1968) – Note sur un biface du littoral languedocien (commune de Portiragnes, Hérault), *Travaux de l'Institut d'Art préhistorique X (Faculté des Lettres et Sciences Humaines)*, p. 97-103.

GRIMALDI S. (1998) – Analyse technologique, chaîne opératoire et objectifs techniques. Torre in Pietra (Rome, Italie). Torre in Pietra (Rome, Italy). Technological analysis, chaîne opératoire and technical objectives, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 10, 1, p. 109-122.

GRIMALDI S., SANTANIELLO F., ANGELUCCI D.E., BRUNI L., PARENTI F. (2020) – A Techno-Functional interpretation of the lithic assemblage from Fontana Ranuccio (Anagni, Central Italy): an insight into a MIS 11 human behaviour, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 3, 4, p. 944-966.

GROSMAN L. (2016) – Reaching the point of no return: the computational revolution in archaeology, *Annual review of Anthropology*, 45, p. 129-145.

GROSMAN L., GOLDSMITH Y., SMILANSKY U. (2011) – Morphological Analysis of Nahal Zihor Handaxes: A Chronological Perspective., *PaleoAnthropology*, 2011, p. 203-215.

GROSMAN L., MULLER A., DAG I., GOLDGEIER H., HARUSH O., HERZLINGER G., NEBENHAUS K., VALETTA F., YASHUV T., DICK N. (2022) – Artifact3-D: New software for accurate, objective and efficient 3D analysis and documentation of archaeological artifacts, *Plos one*, 17, 6, p. e0268401.

GUADELLI J.-L. (1990) – Quelques données sur la faune de Coupe-Gorge, Montmaurin (Haute-Garonne, France), *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 2, 1, p. 107-126.

GUENDON J.-L., AMBERT P., QUINIF Y., BAUMES B., COLOMER A., DAINAT D., GALANT P., GRUNEISEN A., GRUNEISEN N. (2004) – Âges et modalités des incursions humaines et animales préhistoriques dans la grotte d'Aldène (Hérault, France), *Karstologia*, 43, 1, p. 27-38.

GUERRET M. (1927) – Découvertes de dessins préhistoriques dans la grotte d'Aldène, *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, LVI, p. 318-324.

GUIBERT J. (2019) – *Approche sémiotique et technologique des industries lithiques sur galet des terrasses quaternaires du Bassin du Roussillon*, Mémoire de Master I, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 144 p.

GUIBERT J. (2020) – *Variabilité et place techno-fonctionnelle des industries lithiques sur galets de la Caune de l'Arago (exemple du sol G)*, Mémoire de Master 2, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 134 p.

GUIBERT J. (2022a) – A river and its people: The example of Lower Palaeolithic occupations of the Têt fluvial terraces, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 45, p. 103559.

GUIBERT J. (2022b) – L'outillage sur galet au Paléolithique ancien en Europe de l'Ouest : étude technicofonctionnelle de l'UA G de la Caune de l'Arago (Tautavel, France), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 119, 1, p. 7-35.

GUIBERT J., BON F., FORESTIER H. (2022) – The Pointe de Saint-Colomban site (Carnac, France): redefinition of the Colombanian culture in the framework of European Acheuleans, *Comptes Rendus Palevol*, 43, 1, p. 1-22.

GUIBERT J., DESCHAMPS M., COLONGE D., CAPDEVIELLE J., CHAUCHAT C. (2023) – Le site de la falaise de Chabiague (Biarritz, France) : un témoin du Paléolithique ancien sur la façade atlantique des Pyrénées, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 120, 4, p. 543-570.

GUIBERT J., PÉREZ-BALAREZO A., FORESTIER H. (2023) – Signs of Prehistory: A Peircian Semiotic Approach to Lithics, *Archaeological Dialogues*, p. 1-25.

GUIBERT-CARDIN J. (2022) – *Comportements socio-économiques au Paléolithique inférieur en Europe : Apport de l'étude tracéologique et techno-fonctionnelle des outillages lithiques*, Thèse de doctorat, Université de Côte d'Azur, Nice, 409 p.

GUIBERT-CARDIN J., CAPELLARI F., LHOMME V., CONNET N., NICOUD E., BEYRIES S. (2021) – Lower Palaeolithic stone tools. A techno-functional study of the Soucy 3P assemblage (France), *Beyond Use-Wear Traces. Going from tools to people by means of archaeological wear and residue analyses*, p. 101-116.

GUIBERT-CARDIN J., NICOUD E., BEYRIES S. (2023) – Apport de la tracéologie dans l'approche morpho-techno-fonctionnelle pour les périodes anciennes, *Préhistoire et Protohistoire de l'Ouest de la France. Nouvelles perspectives en hommage à Jean-Laurent Monnier*, , Supplément n° 12, p. 117-123.

GUIBERT-CARDIN J., TOURLOUKIS V., THOMPSON N., PANAGOPOULOU E., HARVATI K., NICOUD E., BEYRIES S. (2022) – The function of small tools in Europe during the Middle Pleistocene: The case of Marathousa 1 (Megalopolis, Greece), *Journal of lithic studies*, 9, 1, p. 1-29.

GUILBAUD M. (1995) – Introduction sommaire au concept de champ opératoire, *Cahier Noir*, 7, p. 121-133.

GUILBAUD M. (1987) – Le débitage comme expression d'une réalité psychique, *Sistemes d'Analisi en la Prehistbria*, p. 149-79.

GUILLOT Y. (2002) –*Le Paléolithique ancien sur galet de la Costière du Gard dans son cadre géologique et culturel*, Montagnac, Éditions Monique Mergoil (Préhistoires 2), 327 p.

GUILLOT Y. (1997) – *Le Paléolithique ancien sur galet de la Costière du Gard dans son cadre géologique et culturel : nouvelles recherches et essai de synthèse*, Thèse de doctorat, Université de Montpellier 3, Montpellier, 331 p.

GUIPERT G. (2005) – *Reconstitution et position phylétique des restes crâniens de l'Homme de Tautavel (Arago 21-47) et de Biache-Saint-Vaast 2. Apports de l'imagerie et de l'analyse tridimensionnelle.*, Thèse de doctorat, Université Paul Cézanne-Aix-Marseille III, Aix-en-Provence, 439 p.

GUIPERT G., DE LUMLEY M.-A., DE LUMLEY H. (2014) – Restauration virtuelle d'Arago 21, *Comptes Rendus Palevol*, 13, 1, p. 51-59.

GUIPERT G., DE LUMLEY M.-A., DE LUMLEY H., MAFART B. (2004) – Three-dimensional imagery: a new look at the Tautavel Man.

GUY B. (2011) – Penser ensemble le temps et l'espace, *Philosophia Scientiæ. Travaux d'histoire et de philosophie des sciences*, 15-3, p. 91-113.

H

HAN F., FALGUERES C., BAHAIN J.-J., SHAO Q., DUVAL M., LEBON M., GARCIA T., DOLO J.-M., PERRENOUD C., SHEN G. (2010) – Effect of deposit alterations on the dating of herbivorous teeth from Arago cave by the ESR–U-series method, *Quaternary Geochronology*, 5, 2-3, p. 376-380.

HANQUET C., DESCLAUX E. (2011) – Analyse paléoécologique des communautés de micromammifères de la Caune de l'Arago (Tautavel, France) dans le contexte des migrations de faunes en Europe méridionale au cours du Pléistocène moyen, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 22, 1, p. 35-45.

HANSEN J., SATO M., RUSSELL G., KHARECHA P. (2013) – Climate sensitivity, sea level and atmospheric carbon dioxide, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 371, 2001, p. 20120294.

HARMAND S., LEWIS J.E., FEIBEL C.S., LEPRE C.J., PRAT S., LENOBLE A., BOËS X., QUINN R.L., BRENET M., ARROYO A. (2015) – 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya, *Nature*, 521, 7552, p. 310-315.

HEAD M.J., GIBBARD P.L. (2015) – Early–Middle Pleistocene transitions: linking terrestrial and marine realms, *Quaternary International*, 389, p. 7-46.

HEAD M.J., GIBBARD P.L. (2005) – Early-Middle Pleistocene transitions: the land-ocean evidence, Geological Society of London.

HEAD M.J., PILLANS B., ZALASIEWICZ J.A. (2021) – Formal ratification of subseries for the Pleistocene Series of the Quaternary System, *Episodes Journal of International Geoscience*, 44, 3, p. 241-247.

HEINZELIN DE BRAUCOURT J. (1962) – *Manuel de typologie des industries lithiques*, Bruxelles, Commission Administrative du Patrimoine de l'Institut Royal des Sciences, 201 p.

HENNIG G. (1982) – Notes and comments on the 230 Th/234 U dating on speleothem samples from the Grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault, France), *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, Monaco, 26, p. 21-25.

HERISSON D. (2022) – What's next ? une approche techno-fonctionnelle tri-dimensionnelle des industries lithiques ?, séminaire de recherche d'équipe SMP3C et de Master ASE2P, Université Toulouse Jean Jaurès.

HÉRISSON D., AIRVAUX J., LENOBLE A., RICHTER D., CLAUD E., PRIMAULT J. (2016) – Between the northern and southern regions of western Europe: the Acheulean site of La Grande Vallée (Colombiers, Vienne, France), *Quaternary International*, 411, p. 108-131.

HERISSON D., AIRVAUX J., LENOBLE A., RICHTER D., CLAUD É., PRIMAULT J. (2012) – Le gisement acheuléen de La Grande Vallée à Colombiers (Vienne, France): stratigraphie, processus de formation, datations préliminaires et industries lithiques, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 23, p. 137-154.

HÉRISSON D., COUTARD S., GOVAL E., LOCHT J.-L., ANTOINE P., CHANTREAU Y., DEBENHAM N. (2016) – A new key-site for the end of Lower Palaeolithic and the onset of Middle Palaeolithic at Etricourt-Manancourt (Somme, France), *Quaternary International*, 409, p. 73-91.

HERISSON D., GOVAL E. (2013) – Du Paléolithique inférieur au début du Paléolithique supérieur dans le Nord de la France : lumière sur les premières découvertes du Canal Seine-Nord Europe, *Notae Praehistoricae*, 33, 2013, p. 91-104.

HERNANDEZ M., MERCIER N., BERTRAN P., COLONGE D., LELOUVIER L.A. (2012) – Premiers éléments de datation des industries du Pléistocène moyen (Acheuléen-Paléolithique moyen ancien) de la région pyrénéo-garonnaise : une approche géochronologique pluri-méthodes (TL, OSL et TT-OSL) des sites de Duclos et Romentères, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, , 23, p. 155-170.

HERZLINGER G., GOREN-INBAR N., GROSMAN L. (2017) – A new method for 3D geometric morphometric shape analysis: The case study of handaxe knapping skill, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 14, p. 163-173.

HIJMANS R.J., CAMERON S.E., PARRA J.L., JONES P.G., JARVIS A. (2005) – Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas, *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 25, 15, p. 1965-1978.

HOFFMANN D.L., PIKE A.W., WAINER K., ZILHÃO J. (2013) – New U-series results for the speleogenesis and the Palaeolithic archaeology of the Almonda karstic system (Torres Novas, Portugal), *Quaternary International*, 294, p. 168-182.

HOSFIELD R., COLE J. (2019) – Earliest Europeans: Integrating perspectives from archaeology, palaeoanthropology and palaeoclimatology, *Quaternary Science Reviews*, 208, p. 140-142.

HOU Y., POTTS R., BAOYIN Y., ZHENGTANG G., DEINO A., WEI W., CLARK J., GUANGMAO X., WEIWEN H. (2000) – Mid-Pleistocene Acheulean-like stone technology of the Bose basin, South China, *Science*, 287, 5458, p. 1622-1626.

HUBLIN J.-J. (1989) – Hommes fossiles vrais et faux. L'essor de la paléoanthropologie européenne au milieu du XIXe siècle, *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 1, 3, p. 153-163.

HUBLIN J.-J. (2009) – The origin of Neandertals, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106, 38, p. 16022-16027.

HUBSCHMAN J. (1975a) – Conclusion : Evolution pédo-géochimique et interprétation paléobioclimatique de piémont quaternaire garonnais, *Quaternaire*, 12, 3, p. 211-216.

HUBSCHMAN J. (1975b) – II. - Les terrasses récentes de la Garonne et leur évolution, *Quaternaire*, 12, 3, p. 137-147.
HUBSCHMAN J. (1975c) – I.- Modelés et formations quaternaires du terrefort molassique, au Sud de Toulouse, *Quaternaire*, 12, 3, p. 125-136.

HUBSCHMAN J. (1975d) – L'évolution des nappes alluviales antérissiennes de la Garonne, dans l'avant-pays molassique, *Quaternaire*, 12, 3, p. 149-169.

HUBSCHMAN J. (1975) – *Morphogénèse et pédogenèse quaternaires dans le piémont des Pyrénées garonnaises et ariègeoises*, Thèse de doctorat, Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 745 p.

HUGGETT R. (2007) – A history of the systems approach in geomorphology, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 13, 2, p. 145-158.

HUGUET R., VALLVERDÚ J., RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ X., TERRADILLOS-BERNAL M., BARGALLÓ A., LOMBERA-HERMIDA (DE) A., MENÉNDEZ L., MODESTO-MATA M., VAN DER MADE J., SOTO M. (2017) – Level TE9c of Sima del Elefante (sierra de Atapuerca, Spain): A comprehensive approach, *Quaternary International*, 433, p. 278-295.

HUREL A., COYE N. (2011) –*Dans l'épaisseur du temps : Archéologues et géologues inventent la préhistoire*, Publications scientifiques du Muséum, 442 p.

HUSSAIN S.T. (2018) – *The French-Anglophone divide in lithic research: a plea for pluralism in Palaeolithic archaeology*, Unpublished doctoral dissertation, Leiden University, Leiden, 493 p.

I

ICOLE M. (1974) – *Géochimie des altérations dans les nappes d'alluvions du piémont occidental nord-pyrénéen. Eléments de paléopédologie quaternaire.*, Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 200 p.

ICOLE M., RIEUCAU L. (1976) – Les alluvions fluviatiles dans le Bassin de la Garonne et ses affluents, *La Préhistoire française*, 1, p. 101-105.

INIZAN M.-L. (1976) – *Nouvelle étude d'industries lithiques du Capsien*, Thèse de IIIème cycle, Université Paris-X Nanterre, Nanterre, 328 p.

ISAAC G.L. (1969) – Studies of early culture in East Africa, *World Archaeology*, 1, 1, p. 1-28.

J

JARRY M. (1994) – *Etude techno-typologique du site d'Esclignac à Montmaurin (Haute-Garonne)*, Mémoire de DEA, Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 113 p.

JARRY M. (2008) – L'archéologie paléolithique à la reconquête de territoires oubliés, *Archéopages. Archéologie et société*, Hors-série 1, p. 28-33.

JARRY M. (2010) – *Les groupes humains du Pléistocène moyen et supérieur en Midi toulousain : contextes, ressources et comportements entre Massif Central et Pyrénées*, Thèse de doctorat, Université Toulouse Jean Jaurès, Toulouse, 471 p.

JARRY M., ARNOUX T., DELFOUR G. (2002) –*En Jacca - La Sauvegarde 2, Colomiers (Haute-Garonne)*, Saint-Orens, AFAN G.S.O, SRA Midi-Pyrénées, UMR 5608, DFS, Diagnostic archéologique, 33 p.

JARRY M., BRUXELLES L., VIELLEVIGNE E. (2008) –*Bichou à Montaigut-sur-Save (Haute-Garonne, Midi-Pyrénées), sondage pour prélèvement et analyses (datations par OSL)*, Saint-Orens, INRAP, Rapport de sondage archéologique, 37 p.

JARRY M., COLONGE D. (2001) –*Raspide 2 (ZAC Aéroconstellation, Blagnac (Haute-Garonne)*, Toulouse, AFAN G.S.O, DFS, Diagnostic archéologique, 24 p.

JARRY M., COLONGE D., LELOUVIER L.-A., MOURRE V. (2007) –*Les Bosses 1, Lamagdelaine (Lot) : un gisement paléolithique moyen antérieur à l'avant-dernier Interglaciaire sur la moyenne terrasse du Lot*, Société Préhistorique Française, Travaux 7.

JARRY M., LELOUVIER L.-A., ARNOUX T., BERTHET A.-L., BRUXELLES L., CHALARD P., ONEZIME O. (2008) –*Acheuléen et Moustérien en Midi toulousain : le gisement stratifié de Bichou à Montaigut-sur-Save (Haute-Garonne, France)*, Toulouse, INRAP G.S.O, Rapport final d'opération, 206 p.

JAUBERT J. (1999) – Industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen entre Massif central et Pyrénées, *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe occidentale*, p. 151-161.

JAUBERT J. (1993) – Le gisement paléolithique moyen de Mauran (Haute-Garonne) : techno-économie des industries lithiques, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 328-335.

JAUBERT J. (2002) – Le Paléolithique dans le Midi toulousain, *Tolosa, nouvelles recherches sur Toulouse et son histoire dans l'Antiquité. Coll. de l'Ecole Française de Rome*, 281, p. 43-52.

JAUBERT J. (2018) - *Préhistoires de France*, nouvelle édition, Éditions Confluences, 144 p.

JAUBERT J. (2023) – « Préhistoire », mais pas seulement, *in Préhistoire. Nouvelles frontières*, (dir. J.-M. Geneste, P. Grossos et B. Valentin), Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Préhistoire/Archéologie 54), p.42-51.

JAUBERT J. (1995) – Schémas opératoires et outillages peu élaborés : le cas du Paléolithique inférieur et moyen de Coudoulous I (Lot), *Cahier noir*, 7, p. 85-100.

JAUBERT J., MOURRE V. (1996) – Coudoulous, Le Rescoundudou, Mauran : diversité des matières premières et variabilité des schémas de production d'éclats, *Quaternaria Nova*, VI, p. 313-341.

JAUBERT J., SERVELLE C. (1996) – L'Acheuléen dans le Bassin de la Garonne (région Midi-Pyrénées) : État de la question et implications, *Publications du CERP*, , 4, p. 77-108.

JOLY D., BROSSARD T., CARDOT H., CAVAILHES J., HILAL M., WAVRESKY P. (2010) – Les types de climats en France, une construction spatiale, *Cybergeo: European Journal of Geography*.

JOLY D., LANGROGNET F. (2016) – Pertinence du découpage spatial produit par deux méthodes de classification (CHA et MIXMOD). Application aux climats français, *Cybergeo: European Journal of Geography*.

JOUZEL J., LORIUS C. (1999) – Évolution du climat : du passé récent vers le futur, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science*, 328, 4, p. 229-239.

K

KEELEY L.H. (1980) –*Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis.*, University of Chicago Press (Prehistoric Archeology and Ecology), 212 p.

KEROUANTON I. (2016) – Ligne à grande vitesse Sud-Europe-Atlantique et archéologie, *Archéopages. Archéologie et société*, Hors-série 4, p. 108-114.

KEY A. (2022) – The Acheulean is a temporally cohesive tradition, *World Archaeology*, 54, 3, p. 365-389.

KEY A. (2024) – Regional extinction (s) but continental persistence in European Acheulean culture, *Cambridge Prisms: Extinction*, p. 1-29.

KEY A., DETER C., MUTHANA A., DOLDING-SMITH J., MCFARLANE G., MAHONEY P. (2020) – Rediscovery of fossils from the middle gravels and lower loam at Barnfield Pit, Swanscombe, Kent (UK), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 34, p. 102668.

KEY A., ROBERTS D.L., JARIĆ I. (2021) – Statistical inference of earlier origins for the first flaked stone technologies, *Journal of Human Evolution*, 154, p. 102976.

KLARIC L. (2008) – Anciennes et nouvelles hypothèses d'interprétation du gravettien moyen en France : la question de la place des industries à burins du Raysse au sein de la mosaïque gravettienne, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 20, p. 257-276.

KLARIC L. (2018) –*The prehistoric apprentice: investigating apprenticeship, know-how and expertise in prehistoric technologies/L'apprenti préhistorique: appréhender l'apprentissage, les savoir-faire et l'expertise à travers les productions techniques des sociétés préhistoriques*, vol. 24, The Czech Academy of Science, Institute of Archaeology (The Dolni Vēstonice Studies), 375 p.

KLEINDIENST M.R. (1962) – Components of the East African Acheulian assemblage: an analytic approach, *in* , Musée royal de l'Afrique centrale Tervuren p.81-105.

KLOOSTERMAN J.B. (1960) – *Le volcanisme de la région d'Agde : Hérault, France*, Thèse de doctorat, Mineralogisch-Geologisch Instituut RUU, Utrecht, 87 p.

KOEHLER H. (2012) –*Comportements et identité techniques au Paléolithique moyen (Weichsélien ancien) dans le Bassin parisien : une question d'échelle d'analyse ?*, Nanterre, Presses universitaires de Paris Nanterre, 351 p.

KÖPPEN W.P. (1936) –*Das geographische System der Klimate: Mit 14 Textfiguren*, Borntraeger.

KOT M., TYSZKIEWICZ J., GRYCZEWSKA N. (2024) – Can we read stones? Quantifying the information loss in flintknapping, *Journal of Archaeological Science*, 161, p. 105905.
KRITICOS D.J., WEBBER B.L., LERICHE A., OTA N., MACADAM I., BATHOLS J., SCOTT J.K. (2012) – CliMond: global high-resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling, *Methods in Ecology and Evolution*, 3, 1, p. 53-64.

L

LABORIT H. (1968) –*Biologie et structure*, Paris, Gallimard (Collection Idées), 188 p.

LACOMBAT F. (2005) –*Les rhinocéros fossiles des sites préhistoriques de l'Europe méditerranéenne et du Massif Central*, vol. 1419, London, BAR International Series, 154 p.

LAMOTTE A. (1994) – *Les industries à bifaces du pléistocène moyen de l'Europe du Nord-Ouest : données nouvelles des gisements du Bassin de l'Escaut, de la Somme et de la baie de Saint-Brieuc*, Thèse de doctorat, Université de Lille 1, Lille, 382 p.

LAMOTTE A., FABRE J. (2007) – Approvisionnement et circulation du silex des sites du Paléolithique inferieur de Cagny-la-Garenne, Cagny-l'Épinette et de la Ferme de l'Épinette (Bassin de l'Avre, Somme, France), *BAR INTERNATIONAL SERIES*, 1725, p. 47.

LAMOTTE A., TUFFREAU A. (2016) – Acheulean of the Somme basin (France): assessment of lithic changes during MIS 12 to 9, *Quaternary International*, 409, p. 54-72.

LAMOTTE A., TUFFREAU A. (2001) – Les industries lithiques de Cagny-la-Garenne II (Somme, France), *L'Acheuléen dans la vallée de la Somme et Paléolithique moyen dans le nord de la France : données récentes*, 6, p. 59-89.

LANDOU F., BENQUET L., GENEVIEVE V., LELOUVIER L.-A., MARTY P., PALLIER C. (2014) –*Saint-Sulpice-la-Pointe (Tarn), ZAC les portes du Tarn Tranche 1*, Bègles, Inrap GSO, Rapport de diagnostic archéologique, 172 p.

LAPLACE G. (1974) –*La typologie analytique et structurale : base rationnelle d'étude des industries lithiques et osseuses*, CNRS, 53 p.

LAPLACE G. (1968) –*Recherches de typologie analytique*, 64 p.

LAPLACE G. (1957) – Typologie analytique. Application d'une nouvelle méthode d'étude des formes et des structures aux industries à lames et lamelles, *Quaternaria*, 4, p. 133-164.

LAPLACE-JAURETCHE G., MEROC L. (1954) – Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 51, Fasc. 1/2, p. 58-66.

LARTIGOT A.-S. (2007) – *Taphonomie pollinique en grotte de sédiments détritiques et de spéléothèmes: potentiels et limites pour la reconstitution de l'environnement végétal de l'homme préhistorique sur le pourtour Nord-Ouest méditerranéen: Application aux sites français de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales), de la Baume Bonne (Quinson, Alpes-de-Haute-Provence), de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes) et de la grotte italienne de la Basura (Toirano, Ligurie)*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 242 p.

LAURENT-MATHIEU J. (1935) – Notes sur la grotte de Fauzan, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 32, 10, p. 517-524.
LEAKEY L.S.B. (1936) - *Stone Age Africa: an outline of prehistory in Africa*, London, Oxford University Press, 218 p.

LE BRUN-RICALENS F. (1988) – *Contribution à l'étude du Paléolithique du Pays de Serre, du Bas Quercy et de l'Agenais entre les vallées du Lot et de la Garonne*, Mémoire de DEA, Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 452 p.

LE BRUN-RICALENS F. (1989) – Un type particulier de galet aménagé dans certaines industries à quartzites taillés de la moyenne Garonne : « L'uniface à dos », *Bulletin de la Société Méridionale de Spéléologie et de Préhistoire*, 29, p. 17-21.

LE GRAND Y. (1993) – *Approche méthodologique et technologique d'un site d'habitat du Pléistocène moyen : la grotte no 1 du Mas des Caves (Lunel-Viel, Hérault)*, Thèse de doctorat, Aix-Marseille 1, Université Aix Marseille 1.

LE TENSORER J.-M. (1981) –*Le Paléolithique de l'Agenais*, Édition du CNRS (Cahiers du Quaternaire 3), 475 p.

LEBATARD A.-E., FALGUERES C., TOMBRET O., BAHAIN J.-J., SAOS T., MESTOUR B., MARTIN-FRANCES L., MARTINEZ DE PINILLOS M., MARTINON-TORRES M., BERMUDEZ DE CASTRO J.M. (2022) – How old is the Montmaurin-La Niche hominin mandible in the Middle Pleistocene ? A state of the question, ESHE. ESHE 2022, Sep 2022, Tübingen, Germany. *12th Annual Meeting of the European Society for the Study of Human Evolution*, 2022, p. 102

LEBEGUE F. (2012) – *Le Paléolithique moyen récent entre Rhône et Pyrénées : approche de l'organisation techno-économiques des productions lithiques, schémas de mobilité et organisation du territoire (Les Canalettes, l'Hortus, Bize-Tournal, La Crouzade et La Roquette II)*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 797 p.

LEBEL S. (1992) – Mobilité des Hominidés et systèmes d'exploitation des ressources lithiques au Paléolithique ancien : la Caune de l'Arago (France), *Canadian Journal of Archaeology/Journal Canadien d'Archéologie*, p. 48-69.

LEBRETON L., DESCLAUX E., HANQUET C., CUENCA-BESCO G., MOIGNE A., PERRENOUD C., GREGOIRE S. (2017) – Variations paléoenvironnementales au sein de l'Unité Archéostratigraphique G (UA G) de la Caune de l'Arago (Tautavel, France): apport des paléocommunautés de rongeurs, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 28, 3, p. 313-321.

LEBRETON L., DESCLAUX E., HANQUET C., MOIGNE A.-M., PERRENOUD C. (2016) – Environmental context of the Caune de l'Arago Acheulean occupations (Tautavel, France), new insights from microvertebrates in Q–R levels, *Quaternary International*, 411, p. 182-192.

LECHEVALIER C. (1974) – Les gisements paléolithiques des plages du Havre et de Sainte-Adresse données anciennes et nouveaux éléments, *Quaternaire*, 11, 3, p. 213-218.

LECLERC J., TARRETE J. (1994) – Station préhistorique, *in Dictionnaire de la Préhistoire*, Paris, Presses Universitaires de France.
LECLERCQ X., BRIOIS F. (1982) – Une station du Paléolithique inférieur près de Pamiers, à Fontvives (Ariège), *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 305-318.

LECOLLE F. (1982) – Contexte géologique de la grotte de l'Aldène (Cesseras, Hérault, France), *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco*, 26, p. 31-40.

LEDRU M.-P. (1986) – Palynologie de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault), *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, 29, p. 25-43.

LELOUVIER L.-A., BENQUET L., LAGARRIGUE A., PALLIER C., LE NOHEH C. (2015) – *ZAC les Portes du Tarn tranche 2A, Saint-Sulpice-la-Pointe et Buzet-sur-Tarn*, Bègles, Inrap GSO, Rapport de diagnostic, 150 p.

LELOUVIER L.-A., BERTRAN P., CHALARD P., CLAUD E., COLONGE D., HERNANDEZ M., MERCIER N., NORMAND CH. (2013) –*A65 - Le Vignau (40), Romentères, un site du Pléistocène moyen sur les hautes terrasses de l'Adour*, Pessac, Inrap GSO, Rapport d'opération archéologique, 363 p.

LELOUVIER L.-A., BRUXELLES L., JARRY M., MOURRE V., ONEZIME O., CHALARD P., MAGNIN F. (2005) –*La Rominguière (Cornebarrieu, Haute-Garonne)*, Saint-Orens, INRAP G.S.O, Rapport final d'opération, 70 p.

LELOUVIER L.-A., D'AGOSTINO A., JARRY M., JULIEN S., ONEZIME O., SALMON C. (2008) –*Puntis - En Jacca à Colomiers (Haute-Garonne, Midi-Pyrénées) phase 2*, Saint-Orens, INRAP G.S.O, Rapport de diagnostic, 55 p.

LEMONNIER P. (1976) – La description des chaînes opératoires. Contribution à l'analyse des systèmes techniques, *Techniques & Culture*, 1, p. 100-151.

LEMONNIER P. (1983) – L'étude des systèmes techniques, une urgence en technologie culturelle, *Techniques & Culture. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, 1.

LEMONNIER P. (2004) – Mythiques chaînes opératoires, *Techniques & Culture. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, 43-44.

LENOBLE A. (2005) –*Ruissellement et formation des sites préhistoriques : référentiel actualiste et exemples d'application au fossile.*, Oxford, British Archaeological Report, 212 p.

LEOPOLD L.B., WOLMAN L.G., MILLER J. (1964) –*Fluvial processes in Geomorphology*, San Francisco, W.H. Freeman, 522 p.

LEPLONGEON A. (2022) – Influences du modèle européen de préhistoire en Égypte au début du XXe siècle : les travaux du Père Paul Bovier–Lapierre SJ (1873–1950) et D'Edmond Vignard (1885–1969), *Organon*, , 54, p. 65-101.

LEPOT M. (1993) – *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage lithique Moustérien : essai de classification des parties actives en termes d'efficacité technique*, Mémoire de Maîtrise, Paris X-Nanterre, 249 p.

LEPRE C.J., ROCHE H., KENT D.V., HARMAND S., QUINN R.L., BRUGAL J.-P., TEXIER P.-J., LENOBLE A., FEIBEL C.S. (2011) – An earlier origin for the Acheulian, *Nature*, 477, 7362, p. 82-85.

LEROI-GOURHAN A. (1943) –*Evolution et techniques : l'homme et la matière*, vol. 1, Paris, Éditions Albin Michel (Sciences d'aujourd'hui)

LEROI-GOURHAN A. (1965) –*Le geste et la parole : La mémoire et les rythmes*, vol. 2, A. Michel, 285 p.

LEROI-GOURHAN A., LAMING-EMPERAIRE A. (1950) –*Les fouilles préhistoriques : technique et méthodes*, J. Picard.

LEROYER M. (2016) – *Palethnologie acheuléenne : de la technologie bifaciale à l'organisation de la subsistance collective. Étude du site de Boxgrove Eartham pit (West Sussex, Angleterre) et de deux sites du cours moyen de la Seine*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 620 p.

LEVEQUE C. (2019) –*La mémoire des fleuves et des rivières. L'histoire des relations entre les hommes et les cours d'eau à travers les siècles*, Paris, Éditions Ulmer, 191 p.

LHOMME V. (2007) – Tools, space and behaviour in the Lower Palaeolithic: discoveries at Soucy in the Paris basin, *Antiquity*, 81, 313, p. 536-554.

LHOMME V., CONNET N., CHAUSSE C. (2003) – Le gisement de Soucy 6 (Yonne) et son industrie lithique dans le contexte des industries à éclats du Paléolithique inférieur en Europe du Nord-Ouest, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 241-251.

LHOMME V., CONNET N., CHAUSSE C., BEMILLI C., BAHAIN J.-J., VOINCHET P. (2004) – Les sites et les industries lithiques du Paléolithique inférieur, moyen et supérieur de la basse vallée de l'Yonne dans leurs contextes chronostratigraphiques. Bilan de dix ans d'activité

archéologique pluridisciplinaire dans le sud-est du Bassin parisien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 701-739.

LISIECKI L., RAYMO M. (2005) – Correction to "A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic d18O records," Paleoceanography, 20, PA2007, DOI: 10.1029/2005PA001164.[1] In the paper "A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic d18O records" by Lorraine E, *Lisiecki and Maureen E. Raymo*.

DE LOMBERA-HERMIDA A., BARGALLÓ A., TERRADILLOS-BERNAL M., HUGUET R., VALLVERDÚ J., GARCÍA-ANTÓN M.-D., MOSQUERA M., OLLÉ A., SALA R., CARBONELL E. (2015) – The lithic industry of Sima del Elefante (Atapuerca, Burgos, Spain) in the context of Early and Middle Pleistocene technology in Europe, *Journal of Human Evolution*, 82, p. 95-106.

DE LOMBERA-HERMIDA A., RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ X.P., PEÑA L., SALA-RAMOS R., DESPRIÉE J., MONCEL M.-H., GOURCIMAULT G., VOINCHET P., FALGUÈRES C. (2016) – The lithic assemblage from Pont-de-Lavaud (Indre, France) and the role of the bipolar-on-anvil technique in the Lower and Early Middle Pleistocene technology, *Journal of Anthropological Archaeology*, 41, p. 159-184.

LÓPEZ-GARCÍA J.M., LUZI E., FURIO M., SUSANNA I., LLENAS M., MADURELL-MALAPEIRA J. (2016) – Biochronological data for the Middle Pleistocene site of Grotte de la Carrière (Lachambre karstic complex, Corneilla-de-Conflent, Eastern Pyrenees, southern France) inferred from the small-mammal assemblage, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 27, 2, p. 133-138.

LOUIS M. (1948) –*Préhistoire du Languedoc Méditerranéen et du Roussillon. Préface de M. le Comte H. Bégouën*, Nîmes, Éditions des Cahiers d'Histoire et d'Archéologie, 204 p.

LOURDEAU A. (2010) – *Le technocomplexe Itaparica : définition techno-fonctionnelle des industries à pièces façonnées unifacialement à une face plane dans le centre et le nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène-Holocène et l'Holocène ancien*, Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, 477 p.

LOZANO-FERNANDEZ I., BLAIN H.-A., AGUSTI J., PIÑERO P., BARSKY D., IVORRA J., BOURGUIGNON L. (2019) – New clues about the late Early Pleistocene peopling of western Europe: Small vertebrates from The Bois-de-Riquet archeo-paleontological site (Lézignan-La-Cèbe, southern France), *Quaternary Science Reviews*, 219, p. 187-203.

LUMLEY (DE) H. (1965) – *Le Paléolithique inférieur et moyen du Midi méditerranéen dans son cadre géologique (Ligurie, Provence, Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne)*, Thèse de doctorat, Faculté des sciences de Paris, Paris, 2 vol, 906 p.

LUMLEY (DE) H. (1976) – Les premières industries humaines dans les Pyrénées et le Bassin de la Garonne, *H. de Lumley, La Préhistoire Française, I*, 2, p. 795-796.

LUMLEY (DE) H., BARSKY D. (2004) – Évolution des caractères technologiques et typologiques des industries lithiques dans la stratigraphie de la Caune de l'Arago, *L'anthropologie*, 108, 2, p. 185-237.

LUMLEY (DE) H., BATALLA G., FONTANEIL C., GREGOIRE S., POLLET G. (2021) – *Caune de l'Arago. Tome X. Tautavel-en-Roussillon, Pyrénées-Orientales, France : les industries paléolithiques du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur*, vol. Fascicule 1-Généralités, Paris, CNRS Éditions (Tome X), 378 p.

LUMLEY (DE) H., BOTTET B. (1960) – Sur l'évolution des climats et des industries au Riss et au Würm d'après le remplissage de la Baume-Bonne (Quinson, Basses-Alpes), *Steinzeitfragen der alten und neuen Welt, Festschrift für Lothar Zotz*, p. 271-301.

LUMLEY (DE) H., BOURRELLY L., CAMPS-FABRER H. (1974) – Exploitation automatique des données d'un site préhistorique, *in "Banques de données archéologiques"*, Marseille, Éditions du CNRS, p.39-50.

LUMLEY (DE) H., FONTANEIL C., GREGOIRE S., BATALLA G., CAUMON G., CELIBERTI V., CHEVALIER T., DEGUILLAUME S., FOURNIER A., LUMLEY (DE) M.-A. (2015) –*Caune de l'Arago Tome VI. Tautavel-en-Roussillon, Pyrénées-Orientales, France : Individualisation des unités archéostratigraphiques*, CNRS éditions.

LUMLEY (DE) H., FOURNIER A., KRZEPKOWSKA J., ECHASSOUX A. (1988) – L'industrie du Pléistocène inférieur de la grotte du Vallonnet, Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes, *L'Anthropologie (Paris)*, 92, 2, p. 501-613.

LUMLEY (DE) H., FOURNIER A., PARK Y.-C., YOKOYAMA Y., DEMOUY A. (1984) – Stratigraphie du remplissage Pléistocène moyen de la Caune de l'Arago à Tautavel. Etude de huit carottages effectués de 1981 à 1983, L'*Anthropologie (Paris)*, 88, 1, p. 5-18.

LUMLEY (DE) H., GREGOIRE S., BARSKY D., BATALLA G., BAILON S., BELDA V., BRIKI D., BYRNE L., DESCLAUX E., EL GUENOUNI K. (2004) – Habitat et mode de vie des chasseurs paléolithiques de la Caune de l'Arago (600 000–400 000 ans), *L'Anthropologie*, 108, 2, p. 159-184.

LUMLEY (DE) M.-A. (1973) –*Anténéandertaliens et Néandertaliens du Bassin méditerranéen occidental européen*, Marseille, Université de Provence - Laboratoire de paléontologie humaine et de préhistoire (études quaternaires 2), 626 p.

LUMLEY (DE) M.-A. (2015) – L'homme de Tautavel. Un Homo erectus européen évolué. Homo erectus tautavelensis, *L'Anthropologie*, 119, 3, p. 303-348.

LUMMAU P. (1939) – Le Chalossien de Chalosse, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 36, 6, p. 280-289.

LYCETT S.J., VON CRAMON-TAUBADEL N. (2008) – Acheulean variability and hominin dispersals: a model-bound approach, *Journal of Archaeological Science*, 35, 3, p. 553-562.

LYCETT S.J., NORTON C.J. (2010) – A demographic model for Palaeolithic technological evolution: the case of East Asia and the Movius Line, *Quaternary International*, 211, 1-2, p. 55-65.

M

MAGNIEZ P., MOIGNE A., TESTU A., LUMLEY (DE) H. (2013) – Biochronologie des mammifères quaternaires. Apport des cervidae du site pléistocène moyen de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales, France), *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 24, 4.

MANCLOSSI F. (2016) – *De la pierre aux métaux : dynamiques des changements techniques dans les industries lithiques au Levant Sud, IVe-Ier millénaire av. J.-C.*, Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre.

MANIGLIER P. (2006) –*La Vie énigmatique des signes. Saussure et la naissance du structuralisme*, Paris, Éditions Léo Scheer (Non & Non - Collection philosophique dirigée par Catherine Malabou), 512 p.

MANSUR-FRANCHOMME M.E. (1986) –*Microscopie du matériel lithique préhistorique : traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques*, Paris, Éditions du CNRS, 286 p.

MARINELLI F., MONCEL M.-H., LEMORINI C. (2024) – The use of bones as tools in Late Lower Paleolithic of Central Italy, *Scientific Reports*, 14, 1, p. 11666.

MARKS A., BRUGAL J.-P., CHABAI V., MONIGAL K., GOLDBERG P., HOCKETT B., PEMAN E., ELORZA M., MALLOL C. (2002) – Le gisement pléistocène moyen de Galeria Pesada (Estrémadure, Portugal): premiers résultats, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, , 14, p. 77-100.

MARSTON A.T. (1937) – The Swanscombe skull, *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 67, p. 339-406.

MARTÍNEZ K., GARCIA J., CARBONELL E., AGUSTÍ J., BAHAIN J.-J., BLAIN H.-A., BURJACHS F., CÁCERES I., DUVAL M., FALGUÈRES C. (2010) – A new lower Pleistocene archeological site in Europe (Vallparadís, Barcelona, Spain), *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107, 13, p. 5762-5767.

MARTZLUFF M. (2010a) – À propos d'un petit biface trouvé en Roussillon sur la terrasse dit « de Cabestany », *Archéo 66 - Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales*, 25, p. 55-62.

MARTZLUFF M. (2005a) – Éléments pour une histoire de l'archéologie et de la préhistoire en Pyrénées-Orientales, *Archéo 66 - Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales*,20, p. 65-77.

MARTZLUFF M. (2007) – Les plus anciens peuplements préhistoriques autour du Boulou en Roussillon, *Bulletin de l'ASPAVAROM, Association pour le Patrimoine de la Vallée de la Rome*, 16, p. 14-36.

MARTZLUFF M. (2006) – Pebble Culture, bifaces et érosion : le « Tautavélien » des terrasses quaternaires en Roussillon, *Archéo 66 - Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales*, 21, p. 89-112.

MARTZLUFF M. (2005b) – Petit Clos - parcelle IV 311. Formation sédimentaire contenant des industries du Paléolithique ancien-moyen sous un site antique, *Bulletin de l'AAPO*, Notice, 20, p. 36-40.

MARTZLUFF M. (2023) –*Prospection AAPO 2023, Note sur le lithique, Inventaire de la plaine roussillonnaise et de ses marges*, Perpignan, p. 168-174.

MARTZLUFF M. (2003) – Prospection-inventaire plaine du Roussillon, Bassin du Tech, complément aux prospections du tracé LGV (section Perthus-Perpignan), *Bulletin de l'AAPO*, Notice, 18, p. 53-55.

MARTZLUFF M. (1985) –*Rapport de prospection. Roussillon-Bassin du Réart, Sites paléolithiques des P.-O. - Inventaire*, Perpignan, Université de Perpignan et SRA Languedoc-Roussillon, Rapport de prospection-inventaire, 18 p.

MARTZLUFF M. (2010b) –*Vestiges de la Préhistoire ancienne, Le Petit Clos. (Perpignan. P.-O)*, Perpignan *in* (A. Pezin (dir.), Rapport final d'opération), Inrap-Méditerranée-SRA Languedoc-Roussillon, p. 22-50 et p. 144-146.

MARTZLUFF M., KOTARBA J., RESPAUT C., CAILHOL D. (2022) – Les industries préhistoriques sur galets de quartz des terrasses quaternaires de Cabestany dans leur cadre stratigraphique. Étude préliminaire du site d'Orfila, *Archéo 66 - Bulletin de l'Association Archéologique des Pyrénées-Orientales*, 37, p. 56-73.

MARTZLUFF M., NADAL S. (2009) –*Synthèse des mobiliers préhistoriques proches de la Canterrana et de la ligne LGV, LGV66. Liaison ferroviaire Perpignan - Le-Perthus. Ponteilla (P.-O). Diagnostic de la commune de Ponteilla*, Perpignan, Inrap Méditerranée-SRA L. Roussillon, Rapport final d'opération, p. 17-25.

MASSET C. (1976) – Les Banques de données archéologiques, *L'Homme, revue française d'anthropologie*, 16, 4, p. 164-165.

MATHIAS C. (2016) – After the lower palaeolithic: lithic ramification in the early middle palaeolithic of Orgnac 3, layer 2 (Ardèche, France), *Quaternary International*, 411, p. 193-201.

MATHIAS C. (2018) – *Les phases anciennes du Paléolithique moyen dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France : étude des systèmes techniques lithiques.*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 712 p.

MATHIAS C., BOURGUIGNON L., DIAZ A., GRIMAL J., IVORRA J., GOMEZ C., GOMEZ E., MORHAIN B., VIALLET C. (2020) –*Pal-Hérault : Le Paléolithique moyen de l'Hérault et de ses environs*, Montpellier, SRA Occitanie, Rapport de prospection thématique, 63 p.

MATHIAS C., MONCEL M.-H. (2020) – Transition et temporalité. La transition entre Paléolithique inférieur et moyen à l'épreuve du temps, *Les nouvelles de l'archéologie*, 161, p. 19-26.

MAUSS M. (1947) –*Manuel d'Ethnographie*, Paris, Payot, 211 p.
MCNABB J. (2007) –*The British Lower Palaeolithic: Stones in Contention*, London, Routledge, 420 p.

MCNABB J., BINYON F., HAZELWOOD L. (2004) – The large cutting tools from the South African Acheulean and the question of social traditions, *Current Anthropology*, 45, 5, p. 653-677.

MCNABB J., COLE J. (2015) – The mirror cracked: Symmetry and refinement in the Acheulean handaxe, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 3, p. 100-111.

MCPHERRON S.P., DIBBLE H.L., CHIOTTI L., CHASE P., DEBENATH A., FARRAND W.R. (2012) – Processus de formation des sites et concept du Tayacien : l'exemple de Fontéchevade (Charente, France), *L'anthropologie*, 116, 3, p. 321-347.

MERCIER N., FROGET L., MIALLIER D., PILLEYRE T., SANZELLE S., TRIBOLO C. (2004) – Nouvelles données chronologiques pour le site de Menez-Dregan 1 (Bretagne) : l'apport de la thermoluminescence [New chronological data of the site of Menez-Dregan 1 (Brittany) : contribution from the thermoluminescence dating method.], *Quaternaire*, 15, 3, p. 253-261.

MEROC L. (1947) – Xe Circonscription préhistorique, *Gallia*, 5, 1, p. 192-194.

MEROC L. (1948a) – Les grottes de Montmaurin (Coupe-Gorge, Montmaurin, Zubiate, Les Abeilles), *Gallia, Paris*, 6, p. 409-412.

MEROC L. (1948b) – Xe Circonscription, *Gallia*, 6, 2, p. 407-413.

MEROC L. (1949) – Le Chalossien, *in* VIIème Congrès d'Études Basques : Eusko Ikaskuntzaren, Biarritz, p.79-91.

MEROC L. (1952) – Montmaurin (Grotte de Coupe-Gorge) Informations archéologiques. Xe Circonscription, *Gallia*, X, p. 93.

MEROC L. (1953a) – La conquête des Pyrénées par l'Homme, et le rôle de la frontière pyrénéenne au cours des temps préhistoriques, *in* p.33-41.

MEROC L. (1953b) – Le Paléolithique inférieur et moyen et l'érosion éolienne dans le Bassin de l'Aude et le Roussillon, *Rivista di studi liguri*, 19, p. 5-21.

MEROC L. (1954) – Montmaurin (Grotte de Coupe-Gorge, Station de plein-air dite de la Terrasse, Grottes du Putois). Informations archéologiques, *Gallia*, XV, 3, p. 95-97.

MEROC L. (1955) – La station micoquienne de Saint-Plancart. Commune de Castelnau-d'Estrétefonds (Haute-Garonne)., *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, XC, p. 195-210.

MEROC L. (1961) – Colomiers, hameau d'En Jacca, *Gallia Préhistoire*, 4, 1, p. 243-273.

MEROC L. (1963) – Les éléments de datation de la mandibule humaine de Montmaurin (Haute-Garonne), *Bulletin de la Société géologique de France*, 7, 4, p. 508-515.

MEROC L. (1984) – Montmaurin (Grotte de Coupe-Gorge, de Montmaurin, station de plein air dite La Terrasse, grotte Zubiate, grotte des Abeilles, terrasse alluviale de 30 m), *Gallia*, 5, 2, p. 409-412.

MESFIN I. (2021) – *Les premiers peuplements du cordon littoral d'Afrique australe (1,2-0,5 Ma) : analyse productionnelle et morpho-structurelle des industries lithiques. (deux volumes)*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 1053 p.

MESFIN I., TEXIER P.-J. (2022) – Prepared core technology from the Early Pleistocene site of Nyabusosi 18, Uganda, *Journal of Archaeological Science: Reports*, 46, p. 103695.

MICHEL V., SHEN G., SHEN C.-C., DUVAL M., WOODHEAD J., CHOU Y.-M., HU H.-M., WU C.-C., KAN Y.-C., YANG H. (2023) – Datations radioisotopiques (U-Th, U-Pb) et paléodosimétrique (ESR) des plus anciens sites préhistoriques des Alpes-Maritimes : la grotte du Vallonnet, le site de plein air de Terra Amata et la grotte du Lazaret, *L'Anthropologie*, Paris.

MIELNIK A. (2011) – *L'industrie lithique de Pen Hat (Finistère). Étude techno-typologique et contexte archéologique*, Mémoire de Master 1, Université de Rennes 1, Rennes.

MILLET D. (1994) – Vallée de la Garonne (Haute-Garonne et Tarn-et-Garonne). Prospection thématique–opérations interdépartementales, *Bilan scientifique de la région Midi-Pyrénées 1994*, p. 225-226.

MILLET D. (2001) – *Le paléolithique inférieur en Aquitaine méridionale : contribution à l'étude typo-technologique du Paléolithique inférieur de l'axe garonnais, de l'Albigeois et du Bas-Armagnac*, Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 3 vol, 647 p.

MILLET D., JAUBERT J., DUCLOS G., CAPDEVILLE J.-P., PONS J.-C., JARRY M. (1999) – Une exploitation paléolithique du grès en Armagnac : Le site de Cazalège à Castelnau-d'Auzan (Gers), *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 11, p. 43-70.

MILKS A. (2018) – *Lethal Threshold: The Evolutionary Implications of Middle Pleistocene Wooden Spears*, PhD Thesis, University College of London, London, 455 p.

MILKS A. (2022) – Yew wood, would you? An exploration of the selection of wood for Pleistocene spears, *in The missing woodland resources: Archaeobotanical studies of the use of plant raw materials*, (dir. M. Berihuete-Azorín, M. Martín Seijo, O. López-Bultó, R. Piqué), Barkhuis Publishing (Advances in Archaeobotany 6), p.5-22.

MISKOVSKY J.-C. (1997) – Introduction au colloque « Karst et Archéologie », *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 8, 2-3, p. 65-66.

MOBERG C.-A. (1980) –*introduction à l'archéologie. Adapté du suédois par l'auteur avec la collaboration de Serge Cleuziou, Annie Schnapp et Alain Schnapp*, Paris, François Maspero, 260 p.

MOIGNE A.-M. (1983) - *Taphonomie des faunes quaternaires de la Caune de l'Arago, Tautavel*, Thèse de Doctorat, Muséum National d'Histoire Naturelle et Université Pierre et Marie Curie, Paris, 344 p.

MOIGNE A.-M., PALOMBO M.R., BELDA V., HERIECH-BRIKI D., KACIMI S., LACOMBAT F., LUMLEY (DE) M.-A., MOUTOUSSAMY J., RIVALS F., QUILES J. (2006) – Les faunes de grands mammifères de la Caune de l'Arago (Tautavel) dans le cadre biochronologique des faunes du Pléistocène moyen italien, *L'anthropologie*, 110, 5, p. 788-831.

MOLINES N. (1997) – Study of the industry of Pen Hat, In Van Vliet-Lanoë et al.1997, p. 99-114.
MOLONEY N. (1993) – *Lithic assemblages from the Middle Pleistocene of Iberia. The typology and technology of quartzite artefacts in the Spanish Meseta and Portugal*, Thèse de doctorat, Institute of Archaeology, University College London, London, 356 p.

MOLONEY N. (1992) – Lithic production and raw material exploitation at the Middle Pleistocene site of El Sartalejo, Spain, *Papers from the Institute of Archaeology*, 3, p. 11-22.

MONCEL M.H. (2023) – Les plus anciennes traces d'occupation en Europe de l'Ouest. Un peuplement tardif dans une zone isolée ?, *Revue archéologique de l'Ouest*, p. 83-91.

MONCEL M.H. (1989) – *L'industrie lithique du site d'Orgnac 3 (Ardèche, France). Contribution à la connaissance des industries du Pléistocène moyen et de leur évolution dans le temps*, Thèse Doct. Etat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 727 p.

MONCEL M.-H. (2010) – Oldest human expansions in Eurasia: Favouring and limiting factors, *Quaternary International*, 223, p. 1-9.

MONCEL M.-H., ANTOINE P., HERISSON D., LOCHT J.-L., VOINCHET P., BAHAIN J.-J. (2021) – La redécouverte du site de Moulin Quignon (Somme) et les premiers Acheuléens du Nord-Ouest de l'Europe (650 ka), *L'anthropologie*, 125, 3, p. 102905.

MONCEL M.-H., ARZARELLO M., BOËDA É., BONILAURI S., CHEVRIER B., GAILLARD C., FORESTIER H., YINGHUA L., SÉMAH F., ZEITOUN V. (2018) – The assemblages with bifacial tools in Eurasia (first part). What is going on in the West? Data on western and southern Europe and the Levant, *Comptes Rendus Palevol*, 17, 1-2, p. 45-60.

MONCEL M.H., ARZARELLO M., MOIGNE A.M., PERETTO C. (2007) – Aires d'approvisionnement en matières premières lithiques et en ressources alimentaires : peut-on parler d'une approche intégrée ?, *BAR INTERNATIONAL SERIES*, 1725, p. 1.

MONCEL M.-H., ARZARELLO M., PERETTO C. (2016) – The holsteinian period in Europe (MIS 11-9), *Quaternary International*, 409, p. 1-8.

MONCEL M.-H., DESPRIEE J., VOINCHET P., TISSOUX H., MORENO D., BAHAIN J.-J., COURCIMAULT G., FALGUERES C. (2013) – Early evidence of Acheulean settlement in northwestern Europe-La Noira Site, a 700000-year-old occupation in the center of France, *PLoS One*, 8, 11, p. e75529.

MONCEL M.-H., MOIGNE A.-M., COMBIER J. (2012) – Towards the Middle Palaeolithic in western Europe: the case of Orgnac 3 (southeastern France), *Journal of Human Evolution*, 63, 5, p. 653-666.

MONCEL M.-H., LAMOTTE A., HÉRISSON D., LHOMME V., JARRY M., DESPRIÉE J., RAYNAL J.-P., GRÉGOIRE S., MOIGNE A.-M., CLIQUET D., TURQ A., TUFFREAU A. (2018) - *Des premières traces à la fin de l'Acheuléen*, in la Préhistoire de la France (dir. F. Djindjian), Éditions Hermann, Histoire et Archéologie, p. 253-295.

MONCEL M.-H., SANTAGATA C., PEREIRA A., NOMADE S., BAHAIN J.-J., VOINCHET P., PIPERNO M. (2019) – A biface production older than 600 ka ago at Notarchirico (Southern Italy) contribution to understanding early Acheulean cognition and skills in Europe, *PloS one*, 14, 9, p. e0218591.

MONCEL M.-H., SANTAGATA C., PEREIRA A., NOMADE S., VOINCHET P., BAHAIN J.-J., DAUJEARD C., CURCI A., LEMORINI C., HARDY B. (2020) – The origin of early Acheulean expansion in Europe 700 ka ago: new findings at Notarchirico (Italy), *Scientific reports*, 10, 1, p. 1-16.

MONNIER J.-L. (1996) – Acheuléen et industries archaïques dans le Nord-Ouest de la France, *Publications du CERP*, 4, p. 145-153.

MONNIER J.-L. (1982) –*Rapport sur la fouille effectuée sur le gisement de la Pointe de Saint-Colomban (Carnac, Morbihan)*, Rennes, Université de Rennes I, Rapport de fouille de sauvetage, 44 p.

MONNIER J.-L., ETIENNE R. (1978) – Application des méthodes de classification hiérarchique de IC Lerman à deux séries de bifaces du Moustérien de tradition acheuléenne provenant des gisements de Kervouster (Finistère) et Bois-du-Rocher (Côtes-du-Nord), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 75, 10, p. 303-313.

MONNIER J.-L., HALLÉGOUET B., HINGUANT S., LAURENT M., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., FALGUÈRES C., GEBHARDT A., MARGUERIE D., MOLINES N., MORZADEC H., YOKOYAMA Y. (1994) – A new regional group of the Lower Palaeolithic in Brittany (France), recently dated by Electron Spin Résonance, *C.R. Acad. Sc. Paris*, p. 155-160.

MONNIER J.-L., HALLEGOUET B., HINGUANT S., MOLINES N. (2001) – La datation de l'habitat paléolithique inférieur de Menez-Dregan 1 (Plouhinec, Finistère, France), *XXemes rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. APDCA, Antibes*, p. 261-277.

MONNIER J.-L., LE CLOIREC R. (1985) – Le gisement paléolithique inférieur de La Pointe de Saint-Colomban, Carnac (Morbihan), *Gallia préhistoire*, 28, 1, p. 7-36.

MONNIER J.-L., MOLINES N. (1993) – Le « colombanien » : un faciès régional du paléolithique inférieur sur le littoral armoricano-atlantique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 4, p. 283-294.

MONNIER J.-L., RAVON A.-L., HINGUANT S., HALLEGOUËT B., GAILLARD C., LAFORGE M. (2016) – Menez-Dregan 1 (Plouhinec, Finistère, France) : un site d'habitat du Paléolithique inférieur en grotte marine. Stratigraphie, structures de combustion, industries riches en galets aménagés, *L'Anthropologie*, 120, 3, p. 237-262.

MORENO D., FALGUERES C., PÉREZ-GONZÁLEZ A., VOINCHET P., GHALEB B., DESPRIÉE J., BAHAIN J.-J., SALA R., CARBONELL E., DE CASTRO J.M.B. (2015) – New radiometric dates on the lowest stratigraphical section (TD1 to TD6) of Gran Dolina site (Atapuerca, Spain), *Quaternary Geochronology*, 30, p. 535-540.

MORTILLET (DE) G. (1872) – Classification des diverses périodes de l'âge de la pierre taillée, *Compte rendu du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique, 6ème session*, 2, p. 432-459.

MORTILLET (DE) G. (1883) –*Le Préhistorique, antiquité de l'homme*, vol. 8, C. Reinwald
MORTILLET (DE) G. (1894) – Station paléolithique sous-marine du Havre (Seine-Inférieure), *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 5, 1, p. 370-381.

MORZADEC-KERFOURN M., MONNIER J.-L. (1982) – Chronologie relative des cordons littoraux pléistocènes de Bretagne, *Quaternaire*, 19, 4, p. 195-203.

MOSQUERA M., OLLÉ A., RODRÍGUEZ X. (2013) – From Atapuerca to Europe: tracing the earliest peopling of Europe, *Quaternary International*, 295, p. 130-137.

MOSQUERA M., OLLÉ A., SALADIÉ P., ARROYO A., ASRYAN L., BARGALLÓ A., DE LOMBERA-HERMIDA A., FERNÁNDEZ-MARCHENA J.L., GARCÍA-MEDRANO P., LOMBAO D. (2024) – Intriguing Occupations at Gran Dolina (Atapuerca, Spain): the Acheulean Subunits TD10. 3 and TD10. 4, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 7, 1, p. 6.

MOSQUERA M., OLLÉ A., SALADIE P., CÁCERES I., HUGUET R., ROSAS A., VILLALAÍN J., CARRANCHO A., BOURLÈS D., BRAUCHER R. (2016) – The Early Acheulean technology of Barranc de la Boella (Catalonia, Spain), *Quaternary International*, 393, p. 95-111.

MOSQUERA M., SALADIÉ P., OLLÉ A., CÁCERES I., HUGUET R., VILLALAÍN J., CARRANCHO A., BOURLÈS D., BRAUCHER R., VALLVERDÚ J. (2015) – Barranc de la Boella (Catalonia, Spain): an Acheulean elephant butchering site from the European late Early Pleistocene, *Journal of Quaternary Science*, 30, 7, p. 651-666.

MOULLE P.-E., LACOMBAT F., ECHASSOUX A. (2006) – Apport des grands mammifères de la grotte du Vallonnet (Roquebrune-Cap-Martin, Alpes-Maritimes, France) à la connaissance du cadre biochronologique de la seconde moitié du Pléistocène inférieur d'Europe, *L'anthropologie*, 110, 5, p. 837-849.

MOUNIER A., CAPARRÓS M. (2015) – The phylogenetic status of Homo heidelbergensis–a cladistic study of Middle Pleistocene hominins, *Bmsap*, 27, 3-4, p. 110-134.

MOUNIER A., MARCHAL F., CONDEMI S. (2009) – Is Homo heidelbergensis a distinct species? New insight on the Mauer mandible, *Journal of Human Evolution*, 56, 3, p. 219-246.

MOURRE V. (1994) - *Les industries en quartz au Paléolithique moyen. Approche technologique de séries du Sud-Ouest de la France*, mémoire de maîtrise, Université Paris X Nanterre, 111 p.

MOURRE V. (1996) – Le débitage sur enclume au Paléolithique inférieur et moyen, *Techniques, méthodes et schémas conceptuels. Article de DEA, Université de Paris X, Nanterre*, 53 p.

MOURRE V. (2003a) - *Implications culturelles de la technologie des hachereaux*, Thèse de doctorat, Université Paris X Nanterre, 883 p.

MOURRE V. (2003b) – Discoïde ou pas discoïde ? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage discoïde, *BAR International Series*, 1120, p. 1-18.

MOURRE V., BRUXELLES L., CRAVINHO S., BOUCHET M., CHONG S., FABRE M., FARGE A., KAWALEK E., MENARD C., ROBIN F. (2019) –*Le Mas de Vouland : un gisement acheuléen en Costière nîmoise*, Nîmes, Inrap Midi-Méditerranée, Rapport final d'opération, 205 p.

MOURRE V., COLONGE D. (2007) – Et si l'Acheuléen méridional n'était pas là où on l'attendait, *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire : congrès du centenaire de la Société Préhistorique Française*, 3, p. 63-78.

MOURRE V., COLONGE D. (2010) – La question du débitage de grands éclats à l'Acheuléen, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, numéro spécial, p. 35-48.

MOURRE V., JARRY M. (2009) – *« Entre le marteau et l'enclume... » La percussion directe au percuteur dur et la diversité de ses modalités d'application.*, Actes de la table ronde de Toulouse, 15-17 mars 2004, Toulouse, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, (numéro spécial), 240 p.

MOVIUS H.L. (1944) – Early Man and Pleistocene Stratigraphy in Southern and Eastern Asia, *Peabody Museum pf American Archaeology and Ethnology*, 19, 3.

MOVIUS H.L. (1948) – The Lower Palaeolithic cultures of southern and eastern Asia, *Transactions of the American Philosophical Society*, 38, 4, p. 329-420.

MOYANO I.T., BARSKY D., CAUCHE D., CELIBERTI V., GRÉGOIRE S., LEBEGUE F., MONCEL M.H., LUMLEY (DE) H. (2011) – The archaic stone tool industry from Barranco León and Fuente Nueva 3, (Orce, Spain): Evidence of the earliest hominin presence in southern Europe, *Quaternary International*, 243, 1, p. 80-91.

MUTTONI G., SCARDIA G., KENT D.V., MORSIANI E., TREMOLADA F., CREMASCHI M., PERETTO C. (2011) – First dated human occupation of Italy at~ 0.85 Ma during the late Early Pleistocene climate transition, *Earth and Planetary Science Letters*, 307, 3-4, p. 241-252.

N

NALDINI E.S., MUTTONI G., PARENTI F., SCARDIA G., SEGRE A.G. (2009) – Nouvelles recherches dans le Bassin Plio-Pléistocène d'Anagni (Latium méridional, Italie), *L'anthropologie*, 113, 1, p. 66-77.

NELSON G. (1978) – From Candolle to Croizat: comments on the history of biogeography, *Journal of the History of Biology*, 11, p. 269-305.

NEMO P. (1975) –*L'Homme structural*, Paris, Éditions Grasset et Fasquelle (Figures), 250 p.

NICOD J. (1995) – Carte géomorphologique des karsts de France. Notice d'une maquette au 1/3 000 000 environ, *Karstologia*, 25, 1, p. 21-34.

NICOUD É. (2011) – *Le phénomène acheuléen en Europe occidentale : approche chronologique, technologie lithique et implications culturelles*, Thèse de doctorat, Université Franco-Italienne, Aix-en-Provence, 485 p.

NICOUD E. (2013a) – Complexité des stratigraphies régionales et nouveau modèle d'apparition et de diffusion du phénomène acheuléen en Europe de l'Ouest, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 24, 4.

NICOUD É. (2013b) – *Le paradoxe acheuléen*, Paris, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques/Bibliothèque des Écoles françaises à l'étranger (Collection documents préhistoriques 32), 309 p.

NICOUD É. (2013c) – What does the Acheulean consist of? The example of Western Europe (MIS 16-9), *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 22, 41, p. e60.

NICOUD É. (2015) – Ex Africa aliquid novi ? Les grandes dynamiques de peuplement de l'Europe au Paléolithique ancien d'après les données archéologiques, *in Les systèmes de mobilité de la Préhistoire au Moyen-âge, actes des XXXVe Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, Antibes, APDCA, p.79-92.

NICOUD É., AURELI D., PAGLI M. (2015) – Comportements techniques au Pléistocène moyen en Italie Nouvelles recherches sur l'industrie lithique et le site de Valle Giumentina (Abruzzes), *MEFRA : Mélanges de l'École française de Rome : antiquité : 127, 1, 2015*, p. 5-28.

NICOUD É., AURELI D., PAGLI M., VILLA V., CHAUSSÉ C., AGOSTINI S., BAHAIN J.-J., BOSCHIAN G., DEGEAI J.-P., FUSCO F. (2016) – Preliminary data from Valle Giumentina Pleistocene site (Abruzzo, Central Italy): A new approach to a Clactonian and Acheulian sequence, *Quaternary International*, 409, p. 182-194.

NICOUD É., VILLA V., GUIBERT-CARDIN J., DAVTIAN G. (2020) – Valle Giumentina (Abruzzes, Italie), huitième mission : étude des comportements techno-économiques au Pléistocène moyen, *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome*.

NICOUD É., AURELI D., PAGLI M., VILLA V., TOMASSO A., PEREIRA A., NOMADE S., LEMORINI C., ZUPANCICH A., CESARO S.N. (2022) – Techno-economic behaviours during Middle Pleistocene: Valle Giumentina level ALB-42 (MIS 12b, Abbateggio, Central Italy), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 119, 3, p. 421-447.

NORTON C.J., BAE K., HARRIS J.W., LEE H. (2006) – Middle Pleistocene handaxes from the Korean peninsula, *Journal of Human Evolution*, 51, 5, p. 527-536.

NOTTER O. (2007) – *Études des industries lithiques du Paléolithique inférieur et moyen de la grotte de la Baume Bonne (Quinson, Alpes de Haute-Provence, France)*, Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-en-Provence, 450 p.

NOTTER O., ROSSONI-NOTTER E., SIMONE S., SIMON P. (2017) – Les comportements techniques singuliers des Acheuléens de la Grotte de l'Observatoire (Principauté de Monaco), *Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco*, 57, p. 7-45.

NOTTER O., ROSSONI-NOTTER E., SIMONE S., SIMON P. (2021) – New insights into European sites with large flakes: Observatoire Cave (Monaco) vs the open-air site of Chanos-Curson (Drôme, France), *Journal of Paleolithic Archaeology*, 4, 3, p. 24.

NOUGIER L.-R. (1959) –*Géographie humaine préhistorique. Préface de Pierre Deffontaines*, Paris, Gallimard (Géographie humaine), 325 p.

NOULET J.-B. (1880) –*Étude sur les cailloux taillés par percussion du pays toulousain et description d'un atelier de préparation dans la Vallée de la Hyse (Haute-Garonne)*, Toulouse, Édouart Privat, imprimeur-libraire (Archives du Musée d'histoire naturelle de Toulouse), 52 p.

NOULET J.-B. (1853) – Sur un dépôt alluvien, renfermant des restes d'animaux éteints, mêlés à des cailloux façonnés de main d'Homme, découvert à Clermont près de Toulouse (Haute-Garonne), *in Mémoire de l'Académie des sciences de Toulouse*, Toulouse (5ème série), p.265-284.

O

OBERMAIER H. (1906) – Beiträge zur Kenntniss des Quartärs in den Pyrenäen, *Archiv. für Anthropologie*, IV, p. 299-310.

OCTOBON É. (1922) – Les quartzites taillés de la vallée de la Garonne, *Bulletin de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences*.

OCTOBON É. (1935) – Stations chelléennes et stations néolithiques de la Basse-Ariège, *Société Ariégeoise Sciences, Lettres et Arts*, 8, p. 298-300.

OLIVER J.E. (1991) – The history, status and future of climatic classification, *Physical Geography*, 12, 3, p. 231-251.

OLLÉ A., LOMBAO D., ASRYAN L., GARCÍA-MEDRANO P., ARROYO A., FERNÁNDEZ-MARCHENA J.L., YEŞILOVA G.C., CÁCERES I., HUGUET R., LÓPEZ-POLÍN L. (2023) – The earliest European Acheulean: new insights into the large shaped tools from the late Early Pleistocene site of Barranc de la Boella (Tarragona, Spain), *Frontiers in Earth Science*, 11, p. 1188663.

OLLÉ A., MOSQUERA M., RODRÍGUEZ X.P., DE LOMBERA-HERMIDA A., GARCÍA-ANTÓN M.D., GARCÍA-MEDRANO P., PEÑA L., MENÉNDEZ L., NAVAZO M., TERRADILLOS M. (2013) – The early and middle pleistocene technological record from Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain), *Quaternary International*, 295, p. 138-167.

OLLÉ A., VERGÈS J.M., RODRÍGUEZ-ÁLVAREZ X.P., CACERES I., ANGELUCCI D.E., VALLVERDU J., DEMURO M., ARNOLD L.J., FALGUERES C., BENNASAR M. (2016) – The Middle Pleistocene site of La Cansaladeta (Tarragona, Spain): Stratigraphic and archaeological succession, *Quaternary International*, 393, p. 137-157.

OMS O., PARÉS J.M., MARTÍNEZ-NAVARRO B., AGUSTÍ J., TORO I., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ G., TURQ A. (2000) – Early human occupation of Western Europe: paleomagnetic dates for two paleolithic sites in Spain, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97, 19, p. 10666-10670.

OOSTERBEEK L., GRIMALDI S., ROSINA P., CURA S., CUNHA P.P., MARTINS A. (2010) – The earliest Pleistocene archaeological sites in western Iberia: Present evidence and research prospects, *Quaternary International*, 223, p. 399-407.

OUADIA M. (1986) – *Etude sédimentologique des formations quaternaires littorales du pays basque français*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, Bordeaux, 204 p.

P

PALMA DI CESNOLA A. (1996) –*Le Paléolithique inférieur et moyen en Italie*, vol. 1, Grenoble, Éditions Jérôme Millon (Collection L'Homme des origines. Série « Préhistoire d' Europe »), 384 p.

PARFITT S.A., ASHTON N.M., LEWIS S.G., ABEL R.L., COOPE G.R., FIELD M.H., GALE R., HOARE P.G., LARKIN N.R., LEWIS M.D. (2010) – Early Pleistocene human occupation at the edge of the boreal zone in northwest Europe, *Nature*, 466, 7303, p. 229-233.

PARFITT S.A., BARENDREGT R.W., BREDA M., CANDY I., COLLINS M.J., COOPE G.R., DURBIDGE P., FIELD M.H., LEE J.R., LISTER A.M. (2005) – The earliest record of human activity in northern Europe, *Nature*, 438, 7070, p. 1008-1012.

PARGETER J., BROOKS A., DOUZE K., EREN M., GROUCUTT H.S., MCNEIL J., MACKAY A., RANHORN K., SCERRI E., SHAW M. (2023) – Replicability in Lithic Analysis, *American antiquity*, 88, 2, p. 163-186.

PASSEMARD E. (1924a) – Le Chalossien, *Bulletin de la Société préhistorique de France*, 21, 5, p. 148-152.

PASSEMARD E. (1927) – Le Chalossien en France, en Égypte et en Syrie, *Syria*, p. 342-351.

PASSEMARD E. (1924b) – *Les stations paléolithiques du Pays basque et leurs relations avec les terrasses d'alluvions*, Thèse de doctorat, Université de Strasbourg, Strasbourg, 211 p.

PEEL M.C., FINLAYSON B.L., MCMAHON T.A. (2007) – Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, *Hydrology and earth system sciences*, 11, 5, p. 1633-1644.

PEIRCE C.S. (1978) –*Écrits sur le signe*, vol. 31, Paris, Seuil

PELEGRIN J. (1985) – Réflexions sur le comportement technique, *in La signification culturelle des industries lithiques, actes du Colloque de Liège, 3-7 octobre 1984*, Liège, Oxford (B.A.R, Studia Praehistorica Belgica), p.72-91.

PELEGRIN J. (1991) – Les savoir-faire : une très longue histoire, *Terrain. Anthropologie & sciences humaines*, 16, p. 106-113.

PELEGRIN J., KARLIN C., BODU P. (1988) – Chaînes opératoires : un outil pour le préhistorien, *Technologie préhistorique*, 25, p. 55-62.

PELEGRIN J., ROCHE H. (2017) – L'humanisation au prisme des pierres taillées, *Comptes Rendus Palevol*, 16, 2, p. 175-181.

PENCK A., BRÜCKNER E. (1909) –*Die alpen im Eiszeitalter*, vol. 3, Tauchnitz, 1198 p.

PENKMAN K.E., PREECE R.C., BRIDGLAND D.R., KEEN D.H., MEIJER T., PARFITT S.A., WHITE T.S., COLLINS M.J. (2011) – A chronological framework for the British Quaternary based on Bithynia opercula, *Nature*, 476, 7361, p. 446-449.

PEREIRA A., NOMADE S., MONCEL M.-H., VOINCHET P., BAHAIN J.-J., BIDDITTU I., FALGUÈRES C., GIACCIO B., MANZI G., PARENTI F. (2018) – Integrated geochronology of Acheulian sites from the southern Latium (central Italy): Insights on human-environment interaction and the technological innovations during the MIS 11-MIS 10 period, *Quaternary Science Reviews*, 187, p. 112-129.

PERESANI M. (2003) –*Discoid Lithic Technology. Advances and implications*, vol. 1120, Archaeopress Oxford BAR International Series, 278 p.

PERETTO C., AMORE F.O., ANTONIAZZI A., BAHAIN J., CATTANI L., ESPOSITO P., FALGUERES C., GAGNEPAIN J., HEDLEY I., LAURENT M. (1998) – L'industrie lithique de Cà Belvedere di Monte Poggiolo : stratigraphie, matière première, typologie, remontages et traces d'utilisation, *l'Anthropologie*, 102, 4, p. 343-465.

PEREZ-BALAREZO A. (2022) – *Le paléolithique américain : un essai technico-fonctionnel et technogénétique des premiers phénomènes techniques sud-américains*, Thèse de doctorat, Université Paris Nanterre, Nanterre, 777 p.

PEREZ-BALAREZO A., GONZALEZ-VARAS M. (2023) – Le concept d'affordance et son application en technologie lithique, *in De la Préhistoire à l'Anthropologie Philosophique. Recueil de textes offerts à Éric Boëda*, Paris, L'Harmattan (Cahiers d'anthropologie des techniques 6), p.237-257.

PEREZ-BALAREZO A., GUIBERT J. (2023) – Quand la pierre fait l'outil. (Pré) histoires de galets, *Techniques & Culture*, 79, p. 48-67.

PEREZ-BALAREZO A., DE MELO RAMOS M.P., VIANA S.A., GARCIA A.M., SILVA E., BOËDA É. (2023) – Du minéral à la structure et vice-versa : nouvelles observations méthodologiques et expérimentales sur le phénomène galet depuis les régions tropicales d'Amérique du Sud, *L'Anthropologie*, p. 1-34.

PEREZ-BALAREZO A., NAVARRO-HARRIS X., BOËDA É., PINO M. (2022) – Beyond the mighty projectile point: Techno-functional study in a late Pleistocene artifact, Pilauco Site, Osorno, Northwestern Chilean Patagonia, *Lithic Technology*, 47, 2, p. 83-105.

PÉREZ-GONZÁLEZ A., SANTONJA GÓMEZ M., GALLARDO J., ALEIXANDRE T., SESÉ C., SOTO E., MORA R., VILLA P. (1997) – Los yacimientos pleistocenos de Torralba y

Ambrona y sus relaciones con la evolución geomorfológica del Polje de Conquezuela (Soria), *Geogaceta*, 21, p. 175-178.

PERLÈS C. (1991) – Économie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ?, *in 25 ans d'études technologiques en préhistoire : Bilan et perspectives*, Juan-les-Pins, APDCA p.35-45.
PERLÈS C. (1981) – Économie du débitage et économie des matières premières : deux exemples grecs, *in Préhistoire et Technologie lithique*, Nanterre, CNRS (Cahier de l'URA 28 n°1), p.37-41.

PERLÈS C. (2013) – Tempi of change: When soloists don't play together. Arrhythmia in 'continuous' change, *Journal of Archaeological Method and Theory*, 20, p. 281-299.

PERLÈS C. (2016) – La technologie lithique, de part et d'autre de l'Atlantique, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 221-240.

PERLÈS C. (2023) – Temps, chronologie et rythmes en préhistoire, *in Préhistoire. Nouvelles frontières* (dir. J.M. Geneste, P. Grosos et B. Valentin), Paris, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme (Préhistoire/Archéologie 54), p.71-77.

PERRENOUD C., BECAM G., BOULBES N., CELIBERTI V., CHEN X., DAINAT D., FERRON J., FONTANEIL C., GREGOIRE S., MILIZIA C. (2018) – *Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales).*, Tautavel, UMR 7194 HNHP CERPT, Rapport de fouille programmée, 153 p.

PERRENOUD C., GREGOIRE S., MOIGNE A.M. (2012) – Le Paléolithique inférieur en Languedoc-Roussillon, *in Bilan de la recherche archéologique depuis 1995. Direction régionale des affaires culturelles Languedoc-Roussillon, Service régional de l'Archéologie*, Montpellier, Ministère de la Culture et de la Communication, Direction générale des Patrimoines, Service du Patrimoine, Sous-Direction de l'Archéologie, p.19-22.

PERRIER L. (1926) – Les terrasses du Tarn-et-Garonne et les premières stations préhistoriques, *Bull. Arch. Hist et Art. de la Société archéologique de Tarn-et-Garonne*, 53, p. 49-88.

PERRIN T. (2018) – L'hypothèse de l'acculturation dans le processus de néolithisation : approche logiciste de quelques exemples, *Préhistoires Méditerranéennes*, [en ligne], 6, DOI : https://doi.org/10.4000/pm.1351.

PETRAGLIA M.D., KORISETTAR R. (1998) –*Early Human Behaviour in Global Context: The Rise and Diversity of the Lower Paleolithic Period*, vol. 28, Psychology Press, 481 p.

PETRAGLIA M.D., SHIPTON C. (2008) – Large cutting tool variation west and east of the Movius Line, *Journal of Human Evolution*, 55, 6, p. 962-966.

PEZIN A., RASCALOU P., FEDIERE G., MARTZLUFF M. (2002) –*Perpignan (66) Le Petit Clos, parcelle IV 311. Vestiges de la Préhistoire ancienne et premières données sur l'atelier de potier du Haut Empire*, Perpignan, INRAP, DFS Diagnostic archéologique, 79 p.

PIANA J., BOS T., BRUXELLES L., BUNDGEN B., CAILHOL D., COLONGE D., DECANTER F., BEAUVILLIER M., GUIBERT J., JARRY M. (2022) – The Collective Research Project ChroTAll" Pleistocene chronostratigraphy of fluvial terraces between the Pyrenees and the Massif Central (Occitanie, France). Palaeoenvironmental and archaeological implications for Palaeolithic sites", *13th AFEQ - CNF INQUA international*, mars 2022, Strasbourg, France.

PIGEOT N. (1987) – *Magdaléniens d'Étiolles. Économie de débitage et organisation sociale*, XXIe Supplément à Gallia Préhistoire, Paris, Édition du CNRS

PIGEOT N. (1991) – *Entre Nature et Culture : valeur heuristique de la technologie lithique par des approches systémiques et cognitives*, Mémoire d'HDR, Université Paris 10-Nanterre, Paris, 182 p.

PINOIT L. (2001) – Analyse typo-technologique du gisement de Bois-L'Abbé (Saint-Julien-de-la-Liègue, Eure), *Les industries à outils bifaciaux du Paléolithique moyen d'Europe Occidentale. Actes de la table ronde de Caen, ERAUL*, 98, p. 85-91.

PINOS A. (1998) – *Contribution à l'étude du Paléolithique moyen dans le Midi-toulousain*, Mémoire de DEA, Université de Toulouse-Le Mirail, Toulouse, 83 p.

PINOS A. (1999) –*L'Homme de Neandertal dans le Midi-toulousain : approche typologique et technologique de deux séries lithiques issues de stations de plein air*, vol. H.S, Archéo en Saves : Archéologie, Histoire et Ethnographie en Gascogne orientale (3), 101 p.

PIPERNO M. (1999) – Notarchirico, un sito del Pleistocene medio antico nel bacino di Venosa, *Venosa : Osanna edizione.*

PIROUTET M. (1924) – Chalossien ou Préchelléen et Rissien dans le Jura, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 21, 12, p. 285-286.

PLAZIAT J.-C. (1972) – Les transgressions éocènes sur la bordure méridionale de la Montagne Noire à l'ouest de Minerve. Stratigraphie, paléoécologie et paléogéographie, *Bulletin du BRGM (2ème série)*, 3, p. 21-44.

PLISSON H. (1985) – *Étude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures : recherche méthodologique et archéologique*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 357 p.

PLOUX S. (1988) – *Approche archéologique de la variabilité des comportements individuels. L'exemple de quelques tailleurs magdaléniens à Pincevent.*, Thèse de doctorat, Université Paris X, Nanterre, 363 p.

PLUTNIAK S. (2019) – Quinze ans de théorie et de méthodologie archéologiques francophones. Retour sur les rapports entre science, politique et édition à l'occasion de la diffusion numérique de la revue Dialektikê. Cahiers de typologie analytique (1972-1987), *Les Nouvelles de l'archéologie*, 155, p. 36-41.

PLUTNIAK S. (2022) – What makes the identity of a scientific method? A history of the "structural and analytical typology" in the growth of evolutionary and digital archaeology in southwestern Europe (1950s–2000s), *Journal of Paleolithic Archaeology*, 5, 1, p. 10.

PORRAZ G. (2005) – *En marge du milieu alpin-Dynamiques de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au Paléolithique moyen*, Thèse de doctorat, Université de Provence, Aix-Marseille, 374 p.

PORRAZ G., NICOUD É., GRENET M., SIMON P. (2014) – Les soucoupes de l'Observatoire (Principauté de Monaco) : contribution à l'étude du phénomène des grands éclats au Paléolithique ancien, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 25, p. 195-232.

PRAT F., THIBAULT C. (1976) – Le gisement de Nauterie à la Romieu (Gers) Fouilles de 1967 à 1973. Nauterie I., *Mémoires du Muséum national d'histoire naturelle*, 35, p. 1-82.

PRAT-VERICAT M., RUFI I., LLENAS M., MADURELL-MALAPEIRA J. (2020) – Middle Pleistocene Ursus deningeri from Grotte de la Carrière (Réseau Lachambre, Têt Valley, Eastern Pyrenees), *Journal of Iberian Geology*, 46, p. 163-175.

PREECE PRAT-VERICAT M., MARCISZAK A., RUFI I., SORBELLI L., LLENAS M., LUCENTI S.B., MADURELL-MALAPEIRA J. (2022) – Middle Pleistocene Steppe Lion Remains from Grotte de la Carrière (Têt Valley, Eastern Pyrenees), *Journal of Mammalian Evolution*, 29, 3, p. 547-569.

R.C., PARFITT S.A. (2012) – The Early and early Middle Pleistocene context of human occupation and lowland glaciation in Britain and northern Europe, *Quaternary International*, 271, p. 6-28.

Q

QUEROL M. (1985) – Los sistemas de aprovechamiento: un modelo para la interpretación y el estudio de los grupos prehistóricos, *Arqueologia (Porto)*, , 12, p. 20-33.

R

RABARDEL P. (1995) –*Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*, Armand Colin, 239 p.

RADMILLI A.M. (1965) –*Abruzzo Preistorico. Il Paleolitico inferiore-medio abruzzese*, Florence, Sansoni, 117 p.

RADMILLI A.M. (1999) –*Primi unomini in Abruzzo, il Paleolitico inferiore*, Pescara, Museo delle Genti d'Abruzzo, 238 p.

RAFFESTIN C. (1986) – Éléments pour une théorie de la frontière, *Diogène*, 34, 134, p. 3-21.

RAILSBACK L.B., GIBBARD P.L., HEAD M.J., VOARINTSOA N.R.G., TOUCANNE S. (2015) – An optimized scheme of lettered marine isotope substages for the last 1.0 million years, and the climatostratigraphic nature of isotope stages and substages, *Quaternary Science Reviews*, 111, p. 94-106.

RASSE M. (2008) – La diffusion du Néolithique en Europe (7000-5000 av. J.-C.) et sa représentation cartographique, *Mappemonde*, 90, 2, p. 1-22.

RASSE M. (2009) – « Lucy in the sky » … ou penser l'espace en millions d'années, *Cybergeo: European Journal of Geography*, [en ligne].

RASSE M. (2010) – *Espaces et temps des premières sociétés. Pour une convergence géographie-préhistoire*, Mémoire d'HDR, Université de Rouen, Rouen, 195 p.

RASSE M. (2023) – La préhistoire « boëdienne », une affaire de géographie !, *in De la Préhistoire à l'Anthropologie Philosophique. Recueil de textes offerts à Éric Boëda*, (dir. E. David, H. Forestier et S. Soriano), Paris, L'Harmattan (Cahiers d'anthropologie des techniques 6), p.97-104.

RASSE M. (2015) – Peut-on penser ensemble l'espace et le temps de la diffusion sans adopter un nouveau champ lexical ? Application à la diffusion du Néolithique en Europe, *L'Information géographique*, 2, p. 12-27.

RAVON A.-L. (2019) – Early human occupations at the westernmost tip of Eurasia: The lithic industries from Menez–Dregan I (Plouhinec, Finistère, France), *Comptes Rendus Palevol*, 18, 6, p. 663-684.

RAVON A.-L. (2023) – Les premières occupations humaines de Bretagne : le site de Ménez-Dregan I à Plouhinec, Finistère. Bilan après trente campagnes de fouilles, *Revue archéologique de l'Ouest*, p. 109-116.

RAVON A.-L. (2017) – *Originalité et développement du Paléolithique inférieur à l'extrémité occidentale de l'Eurasie : le « Colombanien » de Menez-Dregan (Plouhinec, Finistère, Bretagne)*., Thèse de doctorat, Université de Rennes 1, Rennes, 416 p.

RAVON A.-L., GAILLARD C., MONNIER J.-L. (2016) – Menez-Dregan (Plouhinec, far western Europe): The lithic industry from layer 7 and its Acheulean components, *Quaternary International*, 411, p. 132-143.

RAVON A.-L., GALLOU C., MONNIER J.-L., MARTIN C. (2022) – Nouveau regard sur le site de Saint-Colomban à Carnac (Morbihan) : apport des travaux récents, *Revue archéologique de l'Ouest*, [en ligne], 38, p. 36.

RAVON A.-L., GARCÍA-MEDRANO P., MONCEL M.-H., ASHTON N. (2022) – Acheulean variability in Western Europe: The case of Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère, France), *Journal of Human Evolution*, 162, p. 103103.

RAVON A.-L., MONNIER J.-L. (2013) – La transition Paléolithique inférieur–moyen dans l'Ouest armoricain : l'exemple de la couche 4 du site de Menez-Dregan I (Plouhinec, Finistère), *Bulletin de la Société préhistorique française*, 110, 1, p. 7-23.

RAVON A.-L., MONNIER J.-L., LAFORGE M. (2016) – Menez-Dregan I, layer 4: A transitional layer between the Lower and Middle Palaeolithic in Brittany, *Quaternary international*, 409, p. 92-103.

RAYNAL J.-P., ALAOUI F.S., GERAADS D., MAGOGA L., MOHIB A. (2001) – The earliest occupation of North-Africa: The Moroccan perspective, *Quaternary International*, 75, 1, p. 65-75.

REDON E. (1956) – Stations paléolithiques des terrasses de la Garonne : les industries paléolithiques en quartzite de la Moyenne Garonne, *in Actes du Xè Congrès de la Fédération des Sociétés Académiques et Savantes, Languedoc-Pyrénées-Gascogne*, Montauban, p.68-71.

REDON M. (1993) – La situation alarmante des collections de Préhistoire du Musée d'Histoire Naturelle de Montauban, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 3, p. 187-187.

RENAULT P. (1977) – Remarques sur les notions de karst et de karstification et sur la définition de ces termes, *NOROIS, revue géographique de l'ouest et des pays de l'Atlantique nord*, 95bis, 2, p. 23-35.

RHODE D., HAIYING Z., MADSEN D.B., XING G., BRANTINGHAM P.J., HAIZHOU M., OLSEN J.W. (2007) – Epipaleolithic/early neolithic settlements at Qinghai Lake, western China, *Journal of Archaeological Science*, 34, 4, p. 600-612.

RIEL-SALVARORE J., BAE M., MCCARTNEY P., RAZDAN A. (2002) – Palaeolithic archaeology and 3D visualization technology: recent developments, *Antiquity*, 76, 294, p. 929-930.

RIERA D. (2002) – *Contribution à l'étude des vieilles industries préhistoriques dans le Bassin du Réart - Cantarana*, Mémoire de Maîtrise, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 116 p.

RIEUCAU L. (1958) – Les hauts niveaux des terrasses de la Garonne entre les Petites Pyrénées et l'Auroue, *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Sud-Ouest Européen*, 29, 4, p. 343-350.

RIGOLLOT M.-J. (1854) –*Mémoire sur des instruments en silex trouvés à St-Acheul, près d'Amiens*, Imprimerie de Duval et Herment, 40 p.

RIVALS F., MOIGNE A.-M. (2007) – Saison d'occupation et stratégies de chasse au Paléolithique inferieur, l'exemple de la Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales), *BAR INTERNATIONAL SERIES*, 1725, p. 17.

RIVALS F., TESTU A., MOIGNE A., DE LUMLEY H. (2006) – The Middle Pleistocene argali (Ovis ammon antiqua) assemblages at the Caune de l'Arago (Tautavel, Pyrénées-Orientales, France): were prehistoric hunters or carnivores responsible for their accumulation?, *International Journal of Osteoarchaeology*, 16, 3, p. 249-268.

RIVIÈRE É. (1890) – La grotte de la Coquille dite de Minerve, *Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, Limoges*, p. 376-380.

RIVIÈRE É. (1891) – Nouvelles recherches dans l'Hérault, *Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, Marseille*, p. 396-402.

ROCCA R. (2016a) – Depuis l'Est ? Nouvelles perspectives sur les premières dynamiques de peuplement en Europe, *L'anthropologie*, 120, 3, p. 209-236.

ROCCA R. (2016b) – First settlements in Central Europe: Between originality and banality, *Quaternary International*, 409, p. 213-221.

ROCCA R. (2013) – *Peut-on définir des aires culturelles au Paléolithique inférieur ? Originalité des premières industries lithiques en Europe centrale dans le cadre du peuplement de l'Europe.*, Thèse de doctorat, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Paris, 563 p.

ROCCA R. (2023) – Une Europe pas si centrale ! La place de l'Europe centrale et orientale dans les modèles de peuplement au Paléolithique ancien, *in Le poids de l'histoire des sciences et l'hégémonie européenne en préhistoire (H. Forestier et V. Zeitoun dir.)*, Paris, Société préhistorique française, p.13-26.

ROCCA R., ABRUZZESE C., AURELI D. (2016) – European Acheuleans: critical perspectives from the East, *Quaternary International*, 411, p. 402-411.

ROCCA R., BOSCHIN F., AURELI D. (2021) – Around an elephant carcass: Cimitero di Atella and Ficoncella in the behavioural variability during the Early Middle Pleistocene in Italy, p. 287-302.

ROCCA R., GIANNANDREA P., PEREIRA A., BAHAIN J.-J., BOSCHIN F., DA COSTA A., DI RITA F., FOURIAUX F., IANNUCCI A., GERMOND L. (2023) – Multidisciplinary study of the Lower Palaeolithic site of Cimitero di Atella (Basilicata), Italy, *Quaternary International*, 676, p. 1-26.

ROCHE H. (2005) – From simple flaking to shaping: stone knapping evolution among early hominids, *in Stone knapping: the necessary condition for a uniquely hominid behaviour*, Cambridge, Mac Donald Institute (monograph series), p.35-48.

ROCHE H. (1980) –*Premiers outils taillés d'Afrique*, vol. 1, Paris, Société d'ethnologie, 264 p.

ROCHE H., TEXIER P.-J. (1996) – Evaluation of technical competence of Homo erectus in East Africa during the Middle Pleistocene, *Human Evolution in its Ecological Context. Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Leiden*, p. 153-167.

RODRIGUEZ J., WILLMES C., MATEOS A. (2021) – Shivering in the Pleistocene. Human adaptations to cold exposure in Western Europe from MIS 14 to MIS 11, *Journal of Human Evolution*, 153, p. 102966.

ROEBROEKS W., VAN KOLFSCHOTEN T. (1994) – The earliest occupation of Europe: a short chronology, *Antiquity*, 68, 260, p. 489-503.

ROHLING E., FOSTER G.L., GRANT K., MARINO G., ROBERTS A., TAMISIEA M.E., WILLIAMS F. (2014) – Sea-level and deep-sea-temperature variability over the past 5.3 million years, *Nature*, 508, 7497, p. 477-482.

ROSSONI-NOTTER E., NOTTER O., SIMONE S., SIMON P. (2016a) – Acheulean in Monaco: Observatoire cave and its singular occupations, *Quaternary International*, 411, p. 212-235.

ROSSONI-NOTTER E., NOTTER O., SIMONE S., SIMON P. (2016b) – Acheulean technical behaviors in Aldène cave (Cesseras, Hérault, France), *Quaternary International*, 409, p. 149-173.

ROSSONI-NOTTER E., NOTTER O., SIMON P., SIMONE S. (2021) – Démarche d'historien et de préhistorien ou comment pallier les manques dans l'étude de collections anciennes ? Exemples des Balzi Rossi (Ligurie, Italie) et de la grotte de l'Observatoire (Monaco), *New Advances in the History of Archaeology*, p. 4-18.

ROUSE I. (1972) – Settlement patterns in Archaeology, *in Man, Settlement and Urbanism, Proceedings of the meeting of the research seminar in Archaeology and related objects*, Institute of Archaeology, London University, Warner Modular, p.95-108.

ROUX V. (2019) –*Ceramics and society: a technological approach to archaeological assemblages*, Springer, 325 p.

ROUX V. (2017) –*Cornaline de l'Inde : Des pratiques techniques de Cambay aux techno-systèmes de l'Indus*, vol. Collectif, réimprimée, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, 558 p.

ROUX V. (2006) – The Arkeotek Journal. Une revue logiciste dans le domaine de l'archéologie des techniques, *Les Nouvelles de l'archéologie*, 106, p. 74-77.

ROUX V. (2007) – Ethnoarchaeology: a non historical science of reference necessary for interpreting the past, *Journal of archaeological method and theory*, 14, 2, p. 153-178.

RUBINI M., CERRONI V., FESTA G., SARDELLA R., ZAIO P. (2014) – A revision of hominin fossil teeth from Fontana Ranuccio (middle Pleistocene, Anagni, Frosinone, Italy), *Journal of human evolution*, 77, p. 204-216.

S

SANCHEZ-DEHESA GALAN S. (2020) – *Contribution à l'évaluation de la variation interne des industries acheuléennes : le cas de Garba I (Melka Kunture, Ethiopie)*, Thèse de doctorat, Université Paris Nanterre, Nanterre, 602 p.

SANTAGATA C., MONCEL M.-H., PIPERNO M. (2020) – Bifaces or not bifaces? Role of raw materials in the Middle Pleistocene. The example of levels E-E1, B and F (610–670 ka) at Notarchirico (Italy), *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33, p. 102544.

SANTONJA M. (1985) –*El yacimiento achelense de El Sartalejo (valle del Alagón, Cáceres) : estudio preliminar*, Ediciones de la Universidad de Extremadura, 109 p.

SANTONJA M., LOPEZ N., PEREZ-GONZALEZ A. (1980) –*Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama (Arganda, Madrid), Arquelología y Paleoecología*, Madrid, Disputación Provincial. Servicios de Extensión Cultural y Divulgación, 351 p.

SANTONJA M., PEREZ-GONZALEZ A. (2001) – Lithic artifacts from the lower levels of Ambrona. Taphonomic features, *in The World of Elephants, Proceedings of the 1st International Congress (Roma, 16-20 october 2001)*, Roma, CNR, p.592-596.

SANTONJA M., PEREZ-GONZALEZ A. (2005) – Los yacimientos paleolíticos de Ambrona y Torralba (Soria). Un siglo de investigaciones arqueológicas, *Zona Arqueológica*, 5, p. 1-444.

SANTONJA M., PEREZ-GONZALEZ A. (2010) – Mid-pleistocene Acheulean industrial complex in the Iberian Peninsula, *Quaternary International*, 223, p. 154-161.

SANTONJA M., QUEROL A. (1980) – El sitio de ocupacion achelense de Aridos 2, descripcion general y estudio de la industria litica, *in Ocupaciones achelenses en el valle del Jarama (Arganda, Madrid), Arquelología y Paleoecología*, Madrid, Disputación Provincial. Servicios de Extensión Cultural y Divulgación, p.297-306.

SANTONJA M., RUBIO-JARA S., PANERA J., SANCHEZ-ROMERO L., TARRIÑO A., PEREZ-GONZALEZ A. (2018) – Ambrona revisited: the acheulean lithic industry in the lower stratigraphic complex, *Quaternary International*, 480, p. 95-117.

SANTONJA M., VILLA P. (2006) – The Acheulian of Western Europe, *Axe age: Acheulian toolmaking from quarry to discard*, p. 429-478.

SANZ M., DAURA J., CABANES D., ÉGÜEZ N., CARRANCHO Á., BADAL E., SOUTO P., RODRIGUES F., ZILHÃO J. (2020) – Early evidence of fire in south-western Europe: The Acheulean site of Gruta da Aroeira (Torres Novas, Portugal), *Scientific reports*, 10, 1, p. 12053.

SCHLANGER N. (2011) – Coins to flint: John Evans and the numismatic moment in the history of archaeology, *European Journal of Archaeology*, 14, 3, p. 465-479.

SCHLANGER N. (2023) –*L'invention de la technologie. Une histoire intellectuelle avec André Leroi-Gourhan*, Paris, Presses Universitaires de France, 451 p.

SCHLANGER N. (2010) – Series in progress: Antiquities of Nature, Numismatics and Stone Implements in the emergence of prehistoric archaeology, *History of Science*, 48, 3-4, p. 343-369.

SCHMERLING P.C. (1835) – Description des ossements fossiles à l'état pathologique provenant des cavernes de la province de Liège, *Bull. Soc. Géol. France*, 7, p. 51-61.

SCHMERLING P.C. (1834) –*Recherches sur les ossemens fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*, vol. 2, Collardin, 412 p.

SCHUMM S.A. (1973) – Geomorphic thresholds and complex responses of drainage systems, *in Fluvial Geomorphology*, Binghamton Publications in Geomorphology, p.299-310.

SCHUMM S.A. (2007) –*River Variability and Complexity*, Cambridge, Cambridge University Press, 220 p.

SCHUMM S.A. (1977) –*The Fluvial System*, New York, Wiley, 338 p.

SCHUMM S.A., PARKER R.S. (1973) – Implications of complex response of drainage systems for quaternary alluvial stratigraphy, *Nature*, p. 99-100.

SCHUNK L., CRAMER A., BOB K., CALANDRA I., HEINZ G., JÖRIS O., MARREIROS J. (2023) – Enhancing lithic analysis: Introducing 3D-EdgeAngle as a semi-automated 3D digital method to systematically quantify stone tool edge angle and design, *Plos one*, 18, 11, p. e0295081.

SEMENOV S.A. (1964) –*Prehistoric technology: an experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*, London, Adams & Mackay, 211 p.

SERRA D. (1980) – *Les industries acheuléennes de la grotte de la Terrasse-Montmaurin (Haute-Garonne) : inventaire de l'industrie moustérienne du Putois-Montmaurin*, Thèse de IIIème cycle, Centre de Marseille Saint-Charles, Université de Provence, Marseille, 340 p.

SERRA-JOULIN D. (2002) – Les industries lithiques de la grotte de la Terrasse à Montmaurin (Haute-Garonne), *Préhistoires Méditerranéennes*, [en ligne], 10-11, p. 5-26.

SERRES (DE) M., FARINES J. (1829) – Notice sur la Caverne à ossements d'Argou (Pyrénées-Orientales), *Annales des sciences naturelles*, Paris, p. 276-301.

SERVELLE C. (1976) – *Le gisement acheuléen du Prône (Cavité karstique P1), Saint-Gauzens. Tarn*, Saint-Gauzens, SRA, Rapport de fouille programmée, 38 p.

SERVELLE C. (1978) – *Le gisement acheuléen du Prône (Cavité karstique P1), Saint-Gauzens. Tarn*, Saint-Gauzens, SRA, Rapport de fouille programmée, 40 p.
SERVELLE C. (1979) – *Le gisement acheuléen du Prône, Cavité karstique P1 (Saint-Gauzens, Tarn)*, Saint-Gauzens, SRA, Rapport de fouille programmée, 14 p.

SERVELLE C., SERVELLE G. (1984) –*Le site Préhistorique d'Esclignac (commune de Montmaurin, Haute-Garonne)*, Toulouse, Rapport de fouille de sauvetage, 34 p.

SERVELLE C., SERVELLE G. (1982) – L'industrie acheuléenne de la doline P1 du Prône, Saint-Gauzens (Tarn). Étude préliminaire, *Congr. Préhist. de France, XXI session, Cahors-Montauban*, 1, p. 287-307.

SHARON G. (2007) - *Acheulian Large Flake Industries. Technology, Chronology, Distribution and Significance*, PhD Thesis, Hebrew University of Jerusalem, 354 p.

SHARON G. (2009) – Acheulian giant-core technology: a worldwide perspective, *Current Anthropology*, 50, 3, p. 335-367.

SHARON G. (2011) – Flakes crossing the straits? Entame flakes and northern Africa–Iberia contact during the Acheulean, *African Archaeological Review*, 28, p. 125-140.

SHARON G. (2010) – Large flake acheulian, *Quaternary International*, 223, p. 226-233.

SICARD J.C. (1957) – Le Chelléo-acheuléen et Levalloisien de Saint-Colomban en Carnac, *Bull. Soc. polym. Morbihan*, n°1210, p. 40-42.

SIGAUT F. (2012) –*Comment Homo devint faber*, Paris, CNRS Éditions (Collection Biblis), 236 p.

SIGAUT F. (1991) – Un couteau ne sert pas à couper mais en coupant. Structure, fonctionnement et fonction dans l'analyse des objets, *25 ans d'études technologiques en préhistoire : Bilan et perspectives*, p. 21-34.

SIGAUT F. (2000) – Quelques remarques sur la nomenclature des outils, *Outils aratoires en Afrique : innovations, normes et traces, Paris, Éd. Karthala*, p. 369-375.

SIMONDON G. (2017) –*L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information. Préface de Jacques Garelli*, Paris, Millon (Collection Krisis), 576 p.

SIMONE S. (1982) – A propos des datations 230 Th/234 U des planchers stalagmitiques d'Aldène (Cesseras, Hérault), *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, Monaco, 26, p. 27-30.

SIMONE S. (2004) – Bilan des recherches sur le Pleistocene moyen de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault, France), *BAR International Series*, p. 87-94.

SIMONE S., BARRAL L., BAÏSSAS P., HENNIG G., LECOLLE F., LEDRU M.-P., DE LUMLEY M.-A. (2002) – Assessment of the researches about the Middle Pleistocene of Aldène cave (Cesseras, Hérault ; France), *Bulletin du Musée d'anthropologie préhistorique de Monaco*, Monaco, 42, p. 15-21.

SIMONNET R. (1977) – La préhistoire des basses vallées de l'Hers et de l'Ariège. Recherches sur le peuplement du Piémont Ariégeois, *Bull. Soc. Ariégeoise Sci. Lett. Art*, Foix, 32, p. 5-50.
SLAK M.-F., LANDMANN G., BENEST F. (2016) –*La valorisation des données écologiques de l'inventaire forestier de l'IGN*, Paris, IGN/ECOFOR/Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

SOLOMIAC P. (1885) –*Description de la grotte de la Coquille ou d'Aldène près Cesseras (Hérault), improprement appelée Grotte de Minerve*, Carcassonne, Éditions de la Grande imprimerie, 15 p.

SORESSI M. (2002) – *Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France. Discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites : Pech-de-l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI.*, Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, Bordeaux, 330 p.

SORIANO S. (2023) – Aux sources du technico-fonctionnel. Dialogue avec Michel Lepot, *in De la Préhistoire à l'Anthropologie philosophique. Recueil de textes offerts à Éric Boëda*, (dir. E. David, H. Forestier et S. Soriano), Paris, L'Harmattan, p.685-696.

SORIANO S. (2000) – *Outillage bifacial et outillage sur éclat au Paléolithique ancien et moyen : coexistence et interaction*, Thèse de doctorat, Université Paris-X Nanterre, Nanterre, 459 p.

STERN N. (1994) – The implications of time-averaging for reconstructing the land-use patterns of early tool-using hominids, *Journal of human evolution*, 27, 1-3, p. 89-105.

STIEGLER B. (2014) –*Digital Studies: organologie des savoirs et technologies de la connaissance*, Bernard Stiegler (Dir.), Limoges, FYP éditions, 189 p.

STILEMAN F., SHIPTON C., ASHTON N. (2024) – Not Just Scraping By: Experimental Evidence for Large Cutting Tools in the High Lodge Non-handaxe Industry, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 7, 1, p. 8.

STRINGER C. (2012) – The status of Homo heidelbergensis (Schoetensack 1908), *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 21, 3, p. 101-107.

SUGANUMA Y., OKADA M., HEAD M.J., KAMEO K., HANEDA Y., HAYASHI H., IRIZUKI T., ITAKI T., IZUMI K., KUBOTA Y. (2021) – Formal ratification of the global

boundary stratotype section and point (GSSP) for the Chibanian stage and middle Pleistocene subseries of the Quaternary system: the Chiba section, Japan, *Episodes Journal of International Geoscience*, 44, 3, p. 317-347.

T

TAVOSO A. (1968) – Découverte d'un Abbevillien évolué du type Terra Amata, dans les terrasses du Fresquel (Aude), *C.R. Acad. Sc. Paris*, Paris, 268, p. 1567-1569.

TAVOSO A. (1969a) – Découverte d'outils villafranchiens dans les terrasses du Fresquel (Aude), *C.R. Acad. Sc. Paris*, Paris, 268, p. 41-43.

TAVOSO A. (1976) – Les civilisations du Paléolithique inférieur des Pyrénées et du Bassin de la Garonne, *La Préhistoire française I : CNRS. Paris*, p. 893-898.

TAVOSO A. (1969b) – Le Paléolithique ancien des terrasses du Fresquel (Aude), *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, Monaco, 15, p. 107-135.

TAVOSO A. (1978) –*Le Paléolithique inférieur et moyen du Haut-Languedoc : Gisements des terrasses alluviales du Tarn, du Dadou, de l'Agout, du Sor et du Fresquel*, vol. 5, Paris, Université de Provence, Éditions du Laboratoire de paléontologie humaine et … (études quaternaires), 404 p.

TAVOSO A. (1982a) – Les civilisations du Paléolithique inférieur dans le Bassin du Tarn, *Préhistoire de Midi-Pyrénées. Extraits de la Préhistoire Française, Éditions du CNRS., 1976*, p. 41-46.

TAVOSO A. (1982b) – Les civilisations du Paléolithique inférieur des Pyrénées et du Bassin de la Garonne, *Préhistoire de Midi-Pyrénées. Extraits de la Préhistoire Française, Éditions du CNRS., 1976*, p. 35-40.

TAVOSO A., CREGUT-BONNOURE E., GUERIN C., PERNAUD-ORLIAC J., CAMMAS R. (1990) – La Grotte de la Niche à Montmaurin (Haute-Garonne, France). Nouvelles données biostratigraphiques et approche taphonomique, *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série 2, Mécanique, Physique, Chimie, Sciences de l'univers, Sciences de la Terre*, 310, 1, p. 95-100.

TAYLOR A., RUE M., BERNARD-GUELLE S., FERNANDES P., AJAS A., CHESNAUX L. (2020) – L'industrie sur quartzite du site de Bidau à Garlin (Pyrénées-Atlantiques, France) : Acheuléen versus Moustérien ?, *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, Bordeaux, 30-2, p. 280-318.

TETSURÔ W. (2023) –*Fûdo, le milieu humain*, Commentaires et traduction par Augustin Berque, Paris, Édition du CNRS, 424 p.

TEXIER P.-J., MEIGNEN L. (2011) – Soixante années de technologie lithique : étapes marquantes, apports et écueils, *in François Bordes et la Préhistoire. Colloque international François Bordes, Bordeaux, 22-24 avril 2009*, Bordeaux, Paris, Éditions du CTHS, p.133-139.

THIAM D. (2018) – *Approche techno-économique des industries lithiques des grottes de la Terrasse, de Coupe-Gorge, de la Niche, Boule et des Putois, à Montmaurin (Haute-Garonne, France) et potentiel d'application sur quelques sites sénégalais.*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 425 p.
THIAM D. (2021) – Les sites acheuléens des grottes la Terrasse et du Coupe-Gorge, à Montmaurin, Haute Garonne, France, *L'anthropologie*, 125, 1, p. 102835.

THIBAULT C. (1976) – Les premières industries humaines dans le Sud-Ouest, *La Préhistoire Française, I. CNRS publ., Paris*, p. 800.

THIBAULT C. (1970) – *Recherches sur les terrains quaternaires du Bassin de l'Adour*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, Bordeaux, 814 p.

THIBAULT C. (1968) – Un gisement paléolithique inférieur et moyen de plein air en Chalosse : Nantet, *in La Préhistoire. Problèmes et Tendances*, Paris, Paris, Éditions du CNRS, p.427-438.

THIÉBAUT C. (2005) – *Le Moustérien à denticulés : Variabilité ou diversité techno-économique ?*, Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille 1, 643 p.

THIEME H. (1997) - Lower Palaeolithic hunting spears from Germany, *Nature*, 385, p. 807-810.

THOMPSON E.P. (1978) –*Poverty of Theory and Others essays*, London, Editions Merlin Press
Tixier J. (1984) – Le débitage par pression, *in Préhistoire de la pierre taillée 2 : Économie du débitage laminaire : technologie et expérimentation*, Paris, p.57-70.

TIXIER J. (1956) – Le hachereau dans l'Acheuléen nord-africain. Notes typologiques, *in Compte rendus de la XVe session du Congrès préhistorique de France*, Poitiers-Angoulême, Société préhistorique française, p.914-923.

TIXIER J. (1996) – Technologie et typologie : dérives et sclérose, *Quaternaria Nova*, p. 15-21.

TIXIER J., INIZIAN M.-L., ROCHE H., DAUVOIS M. (1980) –*Préhistoire de la pierre taillée. 1. Terminologie et technologie*, Valbonne, Cercle de recherches et d'études préhistoriques, 120 p.

TORO-MOYANO I., DE LUMLEY H., FAJARDO B., BARSKY D., CAUCHE D., CELIBERTI V., GREGOIRE S., MARTINEZ-NAVARRO B., ESPIGARES M.P., ROS-MONTOYA S. (2009) – L'industrie lithique des gisements du Pléistocène inférieur de Barranco León et Fuente Nueva 3 à Orce, Grenade, Espagne, *L'anthropologie*, 113, 1, p. 111-124.

TOURLOUKIS V., THOMPSON N., PANAGOPOULOU E., GIUSTI D., KONIDARIS G.E., KARKANAS P., HARVATI K. (2018) – Lithic artifacts and bone tools from the Lower Palaeolithic site Marathousa 1, Megalopolis, Greece: Preliminary results, *Quaternary International*, 497, p. 47-64.

TRÁJER A. J. (2024) - The habitat utilization and environmental resilience of Homo heidelbergensis in Europe, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16, 5, p. 1-29.

TUFFERY C. (2023) – Entre le carnet et la tablette. Contribution à l'étude des effets des dispositifs numériques sur les pratiques et les identités professionnelles des archéologues sur le terrain depuis les années 1970, *Socio-anthropologie*, Paris, 47, p. 37-52.

TUFFREAU A. (2004) –*L'Acheuléen : de l'Homo erectus à l'homme de Néandertal*, Paris, Maison des roches (Histoire de la France préhistorique), 122 p.

TUFFREAU A., LAMOTTE A., GOVAL É. (2008) – Les industries acheuléennes de la France septentrionale, *L'anthropologie*, 112, 1, p. 104-139.

TURQ A. (1992) – *Le Paléolithique inférieur entre les vallées de la Dordogne et du Lot*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux 1, Bordeaux, 782 p.

TURQ A. (2000) –*Paléolithique inférieur et moyen entre Dordogne et Lot*, Les Eyzies-de-Tayac, Société des Amis du Musée national de préhistoire et de la recherche archéologique (Paléo supplément 2), 456 p.

TURQ A. (2003) – *De la matière première lithique brute à la mise au jour de l'objet archéologique : propositions pour une meilleure exploitation du potentiel informatif du matériel lithique illustrées par quelques exemples du Paléolithique aquitain*, Mémoire d'HDR, Université de Perpignan, Perpignan, 270 p.

TURQ A., BRENET M., COLONGE D., JARRY M., LELOUVIER L.-A., O'FARRELL M., JAUBERT J. (2010) – The first human occupations in southwestern France: A revised summary twenty years after the Abbeville/Saint Riquier colloquium, *Quaternary international*, 223, p. 383-398.

TURQ A., MARTINEZ-NAVARRO B., PALMQUIST P., ARRIBAS A., AGUSTI J., RODRIGUEZ-VIDAL J. (1996) – Le Plio-Pléistocène de la région d'Orce, province de Grenade, Espagne : bilan et perspectives de recherche, *Paléo, Revue d'Archéologie Préhistorique*, 8, 1, p. 161-204.

V

VALLETTA F., SMILANSKY U., GORING-MORRIS A.N., GROSMAN L. (2020) – On measuring the mean edge angle of lithic tools based on 3-D models–a case study from the southern Levantine Epipalaeolithic, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, 2, p. 1-19.

VALLOIS H. (1955) – La mandibule humaine pré-moustérienne de Montmaurin, *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, Paris*, 240, p. 1577-1579.

VALLVERDÚ J., SALADIÉ P., ROSAS A., HUGUET R., CÁCERES I., MOSQUERA M., GARCIA-TABERNERO A., ESTALRRICH A., LOZANO-FERNÁNDEZ I., PINEDA-ALCALÁ A. (2014) – Age and date for early arrival of the Acheulian in Europe (Barranc de la Boella, la Canonja, Spain), *PLoS One*, 9, 7, p. e103634.

VAN KOLFSCHOTEN T., PARFITT S.A., SERANGELI J., BELLO S.M. (2015) – Lower Paleolithic bone tools from the 'spear horizon'at Schöningen (Germany), *Journal of Human Evolution*, 89, p. 226-263.

VAN VLIET-LANOË B., HERISSON D., DABROWSKI É., AUTHEMAYOU C., FRECHEN M., HALLEGOUËT B., PARIS F. (2021) – Le gisement paléolithique inférieur de Pen Hat (Crozon, Bretagne) et son contexte stratigraphique régional, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, 32, 1, p. 61-93.

VAN VLIET-LANOË B., LAURENT M., BAHAIN J., BALESCU S., FALGUERES C., FIELD M., HALLEGOUËT B., KEEN D. (2000) – Middle Pleistocene raised beach anomalies in the English Channel: regional and global stratigraphic implications, *Journal of Geodynamics*, 29, 1-2, p. 15-41.

VAUFREY R. (1931) – Le Chalossien existe-t-il ?, *L'Anthropologie*, 16, p. 233.

VAUFREY R. (1939) – Nouvelle condamnation du Chalossien, *L'Anthropologie*, 49, p. 783.

VAYSON DE PRADENNE A. (1920) – La plus ancienne industrie de Saint-Acheul, *L'Anthropologie*, XXX, p. 441-496.

VAYSON DE PRADENNE A. (1932) – A propos des trièdres néolithiques et du « Chalossien » d'Égypte, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 29, 11, p. 500-501.

VAYSON DE PRADENNE A. (1937) – Les dénominations de l'outillage du Paléolithique inférieur, *Revue anthropologique*, 47, p. 91.

VERGÈS J.M., OLLÉ A. (2014) – La Cansaladeta, *Pleistocene and Holocene Hunters-Gatherers in Iberia and the Gibraltar Strait. The Current Archaeological Record. Universidad de Burgos-Fundación Atapuerca*, p. 232-238.

VEZIAN J. (1973) – La Préhistoire de la partie occidentale de la Montagne noire dans son cadre géologique et géographique, *Bulletin de la Société d'étude et de recherches préhistoriques des Eyzies*, Les Eyzies-de-Tayac, 22, p. 86-100.
VEZIAN J. (1961) – Quelques objets paléolithiques de surface dans la région des pré-Pyrénées ariégeoises, *in Actes du Congrès de Foix de la fédération des Sociétés, Académiques et Savantes. Languedoc, Pyrénées, Gascogne, mai 1960*, Foix, p.17-22.

VIALET A. (2019) – Interruption dans le processus de transmission du savoir : exemple des grottes préhistoriques de Montmaurin (Haute-Garonne) fouillées par Louis Méroc (1904-1970), *M. Sot, Pratiques de la médiation des savoirs. Paris : Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques. DOI*, 10.

VIALET A., HUREL A. (2021) – Moulin-Quignon et Homo heidelbergensis. Contextes épistémologiques et enjeux taxinomiques, *L'anthropologie*, 125, 3, p. 102898.

VIALET A., MODESTO-MATA M., MARTINON-TORRES M., MARTINEZ DE PINILLOS M., BERMUDEZ DE CASTRO J.-M. (2018) – A reassessment of the Montmaurin-La Niche mandible (Haute Garonne, France) in the context of European Pleistocene human evolution, *PLoS One*, 13, 1, p. e0189714.

VIALET A., TESTU A., BOULBES N., MOIGNE A.-M., CREGUT-BONNOURE E., THIAM D., VIALLET C., GREGOIRE S. (2020) – Les grottes préhistoriques de Montmaurin. Historique des fouilles et reprise récente des recherches, Recueil des interventions du 1er colloque international à Montmaurin (1er au 4 avril 2019).

VIALLET C. (2016) – *Potentiel fonctionnel des outils bifaciaux au Pléistocène moyen en contexte méditerranéen. Analyse de la structure et des macro-traces des outils bifaciaux de la Caune de l'Arago, Terra Amata, Orgnac 3 et du Lazaret.*, Thèse de doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, Perpignan, 398 p.

VIALLET C. (2019) – A new method of three-dimensional morphometry for analyzing the functional potentialities of bifaces. Contribution to the study of artefacts from AU P3 from the "Caune de l'Arago" (France), *Comptes Rendus Palevol*, 18, 2, p. 236-250.

VIALLET C. (2023) – A local history of bifacial shaping: Middle Pleistocene at Arago Cave (Pyrénées-Orientales, France), *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 120, 4, p. 519-542.

VIALLET C., FERNANDES P., LAHAYE C., LEBRUN B., RUE M., TALLET P. (2024) – Une nouvelle occurrence de l'Acheuléen pyrénéo-garonnais et la question de la régionalisation des productions lithiques à la fin du Pléistocène moyen : le site du Cassé à Cornebarrieu (Haute-Garonne), *L'Anthropologie*, p. 103236.

VIALLET C., GRÉGOIRE S., PERRENOUD C. (2022) – Break to Rebuild—the First European Evidence of a Fragmented Chaîne Opératoire for Handaxe Production (OIS 14, Caune de l'Arago, France), *Journal of Paleolithic Archaeology*, 5, 1, p. 1.

VIALLET C., GUIBERT J., BEUZEN-WALLER T., CALVET C., CALVET M., CHIOTTI L., DELMAS M., MARTZLUFF M., MATHIAS C., TALLET P., TORCHEBOEUF M.-E. (2024) – *Du nouveau en terrasse : le Paléolithique ancien du Bassin du Roussillon*, Perpignan, DRAC/SRA Occitanie, Rapport de prospection thématique, 34 p.
VIALLET C., GUIBERT J., CALVET M., DELMAS M., BATIGNE O., CALVET C., TORCHEBOEUF M.-E. (2023) –*Du nouveau en terrasse : le Paléolithique ancien du Bassin du Roussillon*, Perpignan, DRAC/SRA Occitanie, Rapport de prospection thématique, 31 p.

VIALLET C., MINET T., FERNANDES P., RUE M., PLANTEY A.A., TALLET P., BERNARD-GUELLE S. (2020) – L'outillage façonné utilisé en percussion lancée du site paléolithique moyen du Bois de l'Hôpital (Saint-Sulpice-la-Pointe, Tarn)., *Comptes Rendus Palevol*, p. 123-143.

VIALLET C., DE WEYER L., BOURGUIGNON L., IVORRA J., RIOS-GARAIZAR J., BARSKY D., CUARTERO F., BELLO P. (2021) – Du macro-outillage tranchant utilisé en percussion lancée dans les premières phases de l'Acheuléen européen ? Le cas de l'US4 de Bois de Riquet (Lézignan-la-Cèbe, Hérault, France), *Comptes Rendus Palevol*, [en ligne], p. 175-189.

VIALOU D. (1979) – Grotte de l'Aldène à Cesseras (Hérault), *Gallia Préhistoire*, 22, 1, p. 1-85.

VIERS D. (2017) – Paléolithique ancien et moyen, prospections inventaires de 2001 à 2014, entre Sor, Agout et Thoré, *Archéologie Tarnaise*, Castres, 19, p. 11-32.

VIERS D. (2014) –*Rapport de Prospection-Inventaire : communes de Labruguière, Saint-Affrique-les-Montagnes, Viviers-lès-Montagnes dans le Tarn*, Castres, SRA Occitanie, Rapport de prospection inventaire, 76 p.

VIERS D. (2013) –*Rapport de Prospection-Inventaire : communes d'Escoussens, Labruguière, Saint-Affrique-les-Montagnes, Saïx, Verdalle et Viviers-lès-Montagnes*, Castres, SRA Occitanie, Rapport de prospection inventaire, 84 p.

VIGNOLES A., BANKS W.E., KLARIC L., KAGEYAMA M., COBOS M.E., ROMERO-ALVAREZ D. (2021) – Investigating relationships between technological variability and ecology in the Middle Gravettian (ca. 32–28 ky cal. BP) in France, *Quaternary Science Reviews*, 253, p. 106766.

VILLA P. (1981) – Matières premières et provinces culturelles dans l'Acheuléen français, *Quaternaria. Storia Naturale e Culturale del Quaternario Roma*, 23, p. 19-35.

VILLA P. (1983) – Terra Amata and the Middle Pleistocene archaeological record of Southern France, *University of California Publications in Anthropology Berkeley, Cal*, 13, p. 303.

VILLA P. (1991) – Middle Pleistocene prehistory in southwestern Europe: The state of our knowledge and ignorance, *Journal of Anthropological Research*, 47, 2, p. 193-217.

VILLA P. (2009) - The Lower to Middle Paleolithic Transition (discussion), in Camps, M., Chauhan, P.R. (Eds), "*Sourcebook of Paleolithic Transitions. Methods, Theories and Interpretations"*, Springer, p. 265-270.

VILLA P., BOSCHIAN G., POLLAROLO L., SACCA D., MARRA F., NOMADE S., PEREIRA A. (2021) – Elephant bones for the Middle Pleistocene toolmaker, *PloS one*, 16, 8, p. e0256090.

VILLA P., SORIANO S., GRÜN R., MARRA F., NOMADE S., PEREIRA A., BOSCHIAN G., POLLAROLO L., FANG F., BAHAIN J.-J. (2016) – The Acheulian and early Middle Paleolithic in Latium (Italy): stability and innovation, *PLoS One*, 11, 8, p. e0160516.

VILLA V. (2017) – *Environnements et occupations paléolithiques d'Italie centrale : la longue séquence pléistocène moyen de Valle Giumentina*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Università di Pisa, École française de Rome.

VILLA V., NICOUD E., FUSCO F. (2021) – Valle Giumentina (Abruzzes, Italie). Neuvième mission : étude paléoenvironnementale des occupations humaines du Pléistocène moyen, *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger* [en ligne].

VILLA V., PEREIRA A., CHAUSSE C., NOMADE S., GIACCIO B., LIMONDIN-LOZOUET N., FUSCO F., REGATTIERI E., DEGEAI J.-P., ROBERT V. (2016) – A MIS 15-MIS 12 record of environmental changes and Lower Palaeolithic occupation from Valle Giumentina, central Italy, *Quaternary Science Reviews*, 151, p. 160-184.

VIRIOT L., ZANY D., CHALINE J., COURANT F., BRUNET-LECOMTE P., SIMONE S. (1991) – Compléments aux faunes de rongeurs des gisements d'Aldène (Cesseras, Hérault), de la grotte du Prince (Grimaldi, Ligurie) et de l'Observatoire (Monaco), *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco*, Monaco, 34, p. 7-16.

VOINCHET P., FALGUERES C., BAHAIN J.-J., LAURENT M., DESPRIEE J., DOLO J.-M., CHAUSSE C. (2005) – Datation par RPE de sédiments fluviatiles Contribution à la connaissance des peuplements anciens du nord de la France, *Molines, N., Moncel, MH., & Monnier, JL (Eds)«Les premiers peuplements en Europe: Données récentes sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogéographique des industries du Paléolithique ancien et moyen en Europe (Rennes, 22-25 septembre 2003)*, p. 43-52.

VOINCHET P., MORENO D., BAHAIN J., TISSOUX H., TOMBRET O., FALGUÈRES C., MONCEL M., SCHREVE D., CANDY I., ANTOINE P. (2015) – New chronological data (ESR

and ESR/U-series) for the earliest Acheulian sites of north-western Europe, *Journal of Quaternary Science*, 30, 7, p. 610-622.

VON BERTALANFFY L., CHABROL J.-B., LASZLO E., PAULRE B. (1973) –*Théorie générale des systèmes*, Dunod Paris, 296 p.

W

WALKER M.J., HABER URIARTE M., LOPEZ JIMENEZ A., LOPEZ MARTINEZ M., MARTIN LERMA I., VAN DER MADE J., DUVAL M., GRÜN R. (2020) – Cueva Negra del Estrecho del Río Quípar: A dated late early pleistocene palaeolithic site in Southeastern Spain, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 3, 4, p. 816-855.

WARREN S.H. (1951) – The Clacton flint industry: a new interpretation, *Proceedings of the Geologists' Association*, 62, 2, p. 107-IN4.

WATTE J.-P. (2013) – Le « Clactonien » des plages du Havre et de Sainte-Adresse (Seine-Maritime), *in Journées archéologiques de Haute-Normandie*, Rouen, Presses universitaire de Rouen et du Havre, 15 mai 2014, p.23-44.

WEISS M., LAUER T., WIMMER R., POP C.M. (2018) – The variability of the Keilmesser-concept: a case study from Central Germany, *Journal of Paleolithic Archaeology*, 1, p. 202-246.

WENGLER L. (1986) – Érosion et sites de surface au Maghreb Marja, site du Maroc oriental, *Bulletin de la Société préhistorique française*, p. 47-55.

WHITE M., FOULDS F. (2018) – Symmetry is its own reward: on the character and significance of Acheulean handaxe symmetry in the Middle Pleistocene, *antiquity*, 92, 362, p. 304-319.

WILSON L. (1986) – *Archéopétrographie des industries du paléolithique inferieur de la caune de l'Arago (Tautavel, France) : identification et provenance des roches*, Thèse de doctorat, Université Paris VI, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 459 p.

WILSON L. (1988) – Petrography of the lower Palaeolithic tool assemblage of the Caune de l'Arago (France), *World Archaeology*, 19, 3, p. 376-387.

WYATT-SPRATT S. (2022) – After the revolution: a review of 3D modelling as a tool for stone artefact analysis, *Journal of Computer Applications in Archaeology*, 5, 1, p. 215-237. `

WYMER J. (1955) – A further fragment of the Swanscombe skull, *Nature*, 176, 4479, p. 426-427.

WYMER J. (1968) –*Lower Palaeolithic archaeology in Great Britain*, London, John Baker, 429 p.

Y

YEŞILOVA G.C., ARROYO A., VERGÈS J.M., OLLÉ A. (2024) – New Approaches to the Bipolar Flaking Technique: Qualitative, Quantitative, and Kinematic Perspectives, *Journal of Archaeological Method and Theory*, p. 1-50.

YEŞILOVA G.C., OLLÉ A., VERGÈS J.M. (2021) – Is a spatial investigation possible without long-distance refit/conjoin? Application to the MIS 11 lithic assemblage of levels E and J from La Cansaladeta site (Tarragona, Spain), *Archaeological and Anthropological Sciences*, 13, 9, p. 157.

YOKOYAMA Y., BIBRON R., FALGUERES C. (1988) – Datation absolue des planchers stalagmitiques de la Grotte du Vallonnet à Roquebrune-Cap-Martin (Alpes-Maritimes) France, par la résonnance de spin électronique (ESR), *L'anthropologie*, 2, 92, p. 429-436.

YOKOYAMA Y., FALGUERES C., BAHAIN J.J., AJAJA O., LAURENT M., MICHEL V., MLASAOUDI H., SALEKI H., ROUSSEAU L. (1996) – Géochronologie de quelques sites français du Pléistocène moyen et supérieur, *Actes du XIII° Congrès de l'UISPP, Forli, Italie*, 1, p. 327-336.

Z

Zhou Y. (2021) – *Diversity and homogeneity: the lithic technology in Southwest China from the late Pleistocene to early Holocene and its implication to Southeast Asia prehistory*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 776 p.

Table des figures

Figure 1. Présentation de l'aire géographique considérée (à l'intérieur du cadre noir). Les deux aplats de couleurs indiquent les zones géographiques dans lesquelles s'inscrivent les assemblages lithiques des sites étudiés : Bassin garonnais (en rouge) et façade méditerranéen (en bleu). 35
Figure 2. Carte de répartition des climats métropolitains suivant la classification de Köppen-Geiger (Beck et al., 2018) avec un focus sur la zone d'étude..... 37
Figure 3. Carte de répartition des climats métropolitains suivant la classification des types de climats français (Joly et al., 2010) avec un focus sur la zone d'étude. 39
Figure 4. Carte de répartition des sites et indices de sites rattachés historiquement au Paléolithique ancien suivant le découpage en écoprovinces. Les triangles noirs représentent les séries lithiques de surface issues de prospections et les étoiles rouges les séries lithiques issues de fouilles (projection WGS84)..... 41
Figure 5. Carte de répartition des sites et indices de sites rattachés historiquement au Paléolithique ancien suivant le découpage en sylvoécorégions. Les triangles noirs représentent les séries lithiques de surface issues de prospections et les étoiles rouges les séries lithiques issues de fouilles (projection WGS84)..... 43
Figure 6. Carte de répartition des domaines karstiques en France métropolitaine et focus sur notre zone d'étude (modifié d'après Bailly-Comte, 2008)..... 44
Figure 7. Deux exemples de modélisation mondiale et régionale basées sur la température moyenne annuelle (Bio1 – Pleistocene) pour les sous-stades isotopiques 12b et 11c (à partir de : Gamisch, 2019) (Tm = Température moyenne annuelle globale ; SL= niveau marin moyen). Les triangles noires représentent les séries lithiques de surfaces issues de prospections et les étoiles rouges les séries lithiques issues de fouilles. 50
Figure 8. Deux exemples de modélisation mondiale basées sur les précipitations annuelles moyennes (Bio12 – Pleistocene) pour les sous-stades isotopiques 12b et 11c (à partir de : Gamisch, 2019) (Pa = Précipitation annuelle moyenne en millimètres). 51
Figure 9. Carte non exhaustive des sites du Pléistocène inférieur en Europe du Sud et de l'Ouest (d'après Arzarello et al., 2016 ; Nicoud, 2011, 2013 ; Rocca, 2016). 57
Figure 10. Carte non exhaustive des sites du Pléistocène moyen en Europe du Sud, de l'Ouest et de l'Est (d'après Bosinski, 1996 ; Nicoud, 2013a ; Petraglia & Korisettar, 1998 ; Rocca et al., 2016). 61
Figure 11. Représentation de l'étendue et de la localisation des trois principales « provinces acheuléennes » et des espaces « périphériques/intermédiaires » (d'après Bordes, 1984 ; Nicoud, 2013a)..... 63
Figure 12. Carte non exhaustive de répartition des sites et indices de sites du Paléolithique ancien au sein de l'espace géographique étudié. (Les cercles surlignent les concentrations de séries de surface collectées, les triangles noirs signalent les séries de surface issues de prospections et les étoiles rouges indiquent les séries issues de sites fouillés et/ou datés) (d'après données CAVIAR/Inrap et bibliographie - WGS84). 71
Figure 13. Carte de répartition des sites de la façade nord-pyrénéenne compris entre les SIM 14 à 7 en fonction du contexte environnemental. Les carrés oranges indiquent les sites en domaine karstique (doline et cavités) tandis que les carrés blancs signalent les sites de plein air d'après Thibault, 1970; Jarry, 2010; Millet et al., 1999; Mourre & Colonge, 2007; Turq et al., 2010). 116

Figure 14. Schéma général du processus « d'algorithmisation » de la structure matricielle..... 153
Figure 15. Schéma général du processus de l'analyse productionnelle menée dans cette thèse. 159
Figure 16. Schéma de la décomposition systémique de l'outil en Unités Techno-Fonctionnelles (UTF) (inspirée de Boëda, 2013). 160
Figure 17. Synthèse des critères retenus pour l'analyse structurelle des matrices fonctionnelles (d'après Rocca, 2013, modifié). 162
Figure 18. Schéma général de présentation des types de structures volumétriques identifiés dans un assemblage en fonction des modes d'agencements du système UTF et description des parties actives transformatives..... 163
Figure 19. Planche synthétique du déroulement de la lecture des matrices fonctionnelles et légende associée..... 164
Figure 20. Carte de présentation générale des sites sélectionnés dans le cadre de cette étude. . 167
Figure 21. 1) Localisation de Labadie au sein des sites étudiés ; 2) Situation de Labadie sur la rive gauche du Gajéa au sein de la commune de Mondonville (Haute-Garonne) ; 3) Positionnement du site de Labadie au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4) Schéma de synthèse du scénario de l'évolution du vallon du Gajéa ainsi que de la genèse du site conservé dans des colluvions ; 5) Schéma synthétique de la coupe géologique perpendiculaire au vallon du Gajéa et au site de Labadie (d'après Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap)..... 173
Figure 22. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats de Labadie. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 178
Figure 23. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet de Labadie. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 179
Figure 24. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de Labadie. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 180
Figure 25. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de Labadie. 183
Figure 26. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage de Labadie. 185
Figure 27. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage de Labadie. 186
Figure 28. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires et à grand enlèvement unique (SOp 5) de l'assemblage de Labadie..... 188
Figure 29. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de Labadie. 189
Figure 30. Photographies de différents morpho-types d'éclats de Labadie. 190
Figure 31. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de Labadie. 192
Figure 32. Photographie, dessin et schéma technique d'un outil à tranchant latéral convexe (dessin : M. Jarry ; cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 194
Figure 33. Synthèse des types de structures volumétriques des macro-outils de Labadie. 195

Figure 34. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce A380 IGG B248 III -2,4m illustrant le technotype n°1 de Labadie (dessin : M. Jarry ; cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert)..... 196
Figure 35. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce A380 IGG B247 1 illustrant le technotype n°2 de Labadie (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert)..... 198
Figure 36. 1) Localisation de La Rominguière au sein des sites étudiés ; 2) Situation de La Rominguière sur la rive droite de l'Aussonnelle et en bordure de la commune de Cornebarrieu (Haute-Garonne) ; 3) Positionnement du site de La Rominguière au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4 et 7) Photographies de l'opération archéologique (images L.-A. Lelouvier) ; 5) Schéma de synthèse du scénario de l'évolution géomorphologique de la butte témoin de La Rominguière ; 6) Schéma synthétique de la coupe géologique perpendiculaire à la butte de La Rominguière reconstituée à partir de divers relevés stratigraphiques (d'après Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap)..... 200
Figure 37. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats de La Rominguière. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats..... 205
Figure 38. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet de La Rominguière. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 207
Figure 39. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de La Rominguière. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 208
Figure 40. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents non hiérarchisé (SOp 4) de l'assemblage de La Rominguière..... 211
Figure 41. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage de La Rominguière..... 212
Figure 42. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de La Rominguière - l'échelle mesure 10 cm. 213
Figure 43. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus « géant » à enlèvements unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de La Rominguière - l'échelle mesure 10 cm. 214
Figure 44. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage de La Rominguière. 215
Figure 45. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements orthogonaux frontaux (SOp A) de l'assemblage de La Rominguière - l'échelle mesure 10 cm. 217
Figure 46. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à conception « combinée » (SOp B) de l'assemblage de La Rominguière..... 218
Figure 47. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de La Rominguière. 219
Figure 48. Photographies de différents morpho-types d'éclats de La Rominguière. 222
Figure 49. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de La Rominguière. 224
Figure 50. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat de La Rominguière..... 226
Figure 51. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 A1 3 illustrant le technotype n°1 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 227

Figure 52. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 A1 2 illustrant le technotype n°2 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 228
Figure 53. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils de La Rominguière. 229
Figure 54. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 C1 inf n°7 illustrant le technotype n°1 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert)..... 231
Figure 55. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 A1 1 n°1 illustrant le technotype n°2 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert)..... 233
Figure 56. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 C1 n°10 illustrant le technotype n°3 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert)... 234
Figure 57. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 C1 n°39 illustrant le technotype n°4 de La Rominguière (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert)..... 236
Figure 58. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 B1 sup illustrant le technotype n°5 de La Rominguière (cliché et DAO : J. Guibert)..... 237
Figure 59. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 D1 illustrant le technotype n°6 de La Rominguière (cliché et DAO : J. Guibert)..... 238
Figure 60. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Rom 03 D1 n°3 illustrant le technotype n°7 de La Rominguière (cliché et DAO : J. Guibert). 239
Figure 61. 1) Localisation de Bichou au sein des sites étudiés ; 2) Situation de Bichou sur le rebord occidental de la moyenne terrasse de la Garonne et en périphérie de la partie méridionale de la forêt de Bouconne (Bois de Montaigut) ; 3) Positionnement du site de Bichou au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4) Photographie de l'opération archéologique en bordure du bois (image M. Jarry) ; 5) Schéma synthétique des logs stratigraphiques A, B et C de Bichou ; 6) Profil synthétique de la coupe géologique perpendiculaire à l'axe du paléo-chenal et projection des deux séries (A et B) de pièces identifiées ; 7) Topographie générale du secteur de Bichou avec positionnements de deux localités explorées et de la trajectoire du paléo-chenal (d'après Bruxelles et al., 2003 ; Colonge et al., 2003 ; Jarry et Lelouvier, 2008 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap)..... 241
Figure 62. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat de Bichou (série B). A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 248
Figure 63. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet de Bichou (série B). A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 249
Figure 64. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de Bichou (série B). A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 251
Figure 65. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de la série B de Bichou. 254
Figure 66. Photographie et schéma d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage de la série B de Bichou. 256

Figure 67. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents « unifaciaux » (SOp 3) de l'assemblage de la série B de Bichou. 258
Figure 68. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents « bifaciaux » (SOp 4) de l'assemblage de la série B de Bichou - l'échelle mesure 10 cm. 260
Figure 69. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements multipolaires (SOp Δ) de l'assemblage de la série B de Bichou. 262
Figure 70. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de la série B de Bichou. 263
Figure 71. Photographies de différents morpho-types d'éclats de la série B de Bichou. 265
Figure 72. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de la série B de Bichou. 267
Figure 73. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat de la série B de Bichou. 269
Figure 74. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 caisse 2 Base limon Bbis illustrant le technotype n°1 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 270
Figure 75. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH 594 B illustrant le technotype n°2 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 271
Figure 76. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 2541 illustrant le technotype n°2 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 272
Figure 77. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH 2471 Bbis illustrant le technotype n°3 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 273
Figure 78. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1787 Bbis illustrant le technotype n°4 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 274
Figure 79. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils de la série B de Bichou. 275
Figure 80. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1932 illustrant le technotype n°1 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 277
Figure 81. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce ITGG A380 A160 surf.1 n°4 illustrant le technotype n°2 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 278
Figure 82. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 2257 B illustrant le technotype n°3 de Bichou (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 280
Figure 83. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1810 B illustrant le technotype n°4 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 281
Figure 84. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 1460 Bbis illustrant le technotype n°5 de Bichou (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 283
Figure 85. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH1 2399 Bbis illustrant le technotype n°6 de Bichou (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 284
Figure 86. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce BICH 642 B caractérisée typologiquement comme une proto-limace ou un rabot caréné/grattoir (?) (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 286

Figure 87. 1) Localisation d'En Jacca - La Sauvegarde 1 au sein des sites étudiés ; 2) Situation d'En Jacca - La Sauvegarde 1 sur la rive droite de l'Aussonnelle et en bordure de la commune de Colomiers (Haute-Garonne) ; 3) Positionnement du secteur En Jacca au cœur du système de terrasses alluviales de la rive gauche de la Garonne ; 4) Localisation et emprise de la localité concernée par cette étude (en orange) parmi les nombreuses opérations archéologiques effectuées ; 5) Log stratigraphique et positionnement des vestiges lithiques ; 6) Photographie de la zone concernée (carrière de la briqueterie GELIS) par l'opération archéologique (image P. Chalard) (d'après Capdeville et al., 1997 ; Bruxelles et al., 2003 ; Jarry, 2010 ; données from PacificMap). 288
Figure 88. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats d'En Jacca - La Sauvegarde 1. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 294
Figure 89. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, galets testés et fragments de galet d'En Jacca - La Sauvegarde 1. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 295
Figure 90. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils d'En Jacca - La Sauvegarde 1. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 296
Figure 91. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 5 cm. 299
Figure 92. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 10 cm. 301
Figure 93. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes récurrents non hiérarchisé (SOp 4) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 10 cm. 303
Figure 94. Photographie et schéma diacritique de l'unique nucléus à conception « combinée » (SOp B) de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1 - l'échelle mesure 5 cm. 305
Figure 95. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage d'En Jacca - La Sauvegarde 1. 306
Figure 96. Photographies de différents morpho-types d'éclats de la série d'En Jacca - La Sauvegarde 1. 308
Figure 97. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage d'En Jacca - La Sauvegarde 1. 309
Figure 98. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat d'En Jacca - La Sauvegarde 1. 311
Figure 99. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T4 - F0 illustrant le technotype n°1 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 312
Figure 100. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F1a illustrant le technotype n°2 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 313
Figure 101. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils d'En Jacca - La Sauvegarde 1. 314

Figure 102. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F0 illustrant le technotype n°1 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert)..... 315
Figure 103. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F0 illustrant le technotype n°1 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert)..... 316
Figure 104. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T1 - F1a illustrant le technotype n°2 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 318
Figure 105. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce En Jacca SVG97 T4 - F0 illustrant le technotype n°3 d'En Jacca - La Sauvegarde 1 (cliché : J. Guibert ; dessin : M. Jarry ; DAO : J. Guibert). 319
Figure 106. Représentation en réseau des conceptions de débitage et des modes d'exploitation des assemblages lithiques du Bassin garonnais. 322
Figure 107. Tableau synoptique des schémas opératoires de production, des structures volumétriques et de la typologie de l'outillage des assemblages lithiques garonnais. 323
Figure 108. 1) Localisation des localités du Bassin du Roussillon au sein des sites étudiés ; 2) Situation des localités de la Llabanère, du Jas et du Moulin à soufre de part et d'autre du cours d'eau de la Llabanère et en bordure de l'aéroport de Perpignan-Rivesaltes (Pyrénées-Orientales) ; 3) Cartographie des systèmes de terrasses alluviales du Bassin du Roussillon ; 4) Localisation des sites étudiés au sein du niveau de terrasse T3b en rive gauche de la Têt ; 5) Photographies des localités concernées par la présente étude et plantées de vignes ou d'herbes fourragères (Le Jas, La Llabanère et le Moulin à soufre) ; 6) Profil longitudinal de la séquence alluviale de la Têt avec positionnement des datations (images J. Guibert)(d'après Collina-Girard, 1975 ; Delmas et al., 2018 ; Guibert, 2022a ; données from PacificMap). 327
Figure 109. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat de la Llabanère. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 333
Figure 110. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, fragments de galet et géofacts de la Llabanère. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 334
Figure 111. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils de la Llabanère. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 335
Figure 112. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm. 338
Figure 113. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm. 339
Figure 114. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes non hiérarchisé (SOp 4) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm..... 341
Figure 115. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes non hiérarchisé (SOp 4) producteur de grands éclats de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 10 cm..... 342

Figure 116. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements orthogonaux alternants (SOp 6) de l'assemblage de la Llabanère - l'échelle mesure 5 cm. 344
Figure 117. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage de la Llabanère. 345
Figure 118. Photographies de différents morpho-types d'éclats de la Llabanère. 347
Figure 119. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage de La Llabanère. 348
Figure 120. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat de la Llabanère..... 350
Figure 121. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°16 illustrant le technotype n°1 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 351
Figure 122. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°142 illustrant le technotype n°2 de la Llabanère (cliché, dessin et DAO : J. Guibert). 352
Figure 123. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°57 illustrant le technotype n°3 de la Llabanère (cliché, dessin et DAO : J. Guibert). 353
Figure 124. Synthèse des structures volumétriques et des technotypes de macro-outils de la Llabanère. 354
Figure 125. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°5 illustrant le technotype n°1 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 355
Figure 126. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°32 illustrant le technotype n°2 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 356
Figure 127. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Llab n°66 illustrant le technotype n°3 de la Llabanère (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 357
Figure 128. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat du Jas. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 361
Figure 129. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, PSB, fragments de galet et géofacts du Jas. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 362
Figure 130. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils du Jas. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 363
Figure 131. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm. 366
Figure 132. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm. 368
Figure 133. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé sur éclat (SOp 3) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm. 369
Figure 134. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm. 370
Figure 135. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du Jas. 371
Figure 136. Photographies de différents morpho-types d'éclats du Jas. 373
Figure 137. Photographie et schéma diacritique d'une pièce polyédrique de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm. 374
Figure 138. Photographie et schéma diacritique d'une pièce polyédrique de l'assemblage du Jas - l'échelle mesure 5 cm. 375

Figure 139. Tableau synoptique de l'unique schéma opératoire de façonnage du Jas. 376
Figure 140. Photographie et schéma d'un outil à tranchant latéral rectiligne (cliché et DAO : J. Guibert). 378
Figure 141. Photographie et schéma d'un outil à tranchant mésio-distal concave (cliché et DAO : J. Guibert). 378
Figure 142. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du Jas. 379
Figure 143. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Jas n°8 illustrant le technotype n°1 du Jas (cliché, dessin et DAO : J. Guibert). 380
Figure 144. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Jas n°31 illustrant le technotype n°2 du Jas (cliché et DAO : J. Guibert). 381
Figure 145. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats du Moulin à soufre. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 385
Figure 146. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus, PSB, fragments de galet et géofacts du Moulin à soufre. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 386
Figure 147. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils du Moulin à soufre. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 387
Figure 148. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles unipolaires (SOp 1) de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm. 390
Figure 149. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements parallèles bipolaires (SOp 2) de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm. 392
Figure 150. Photographie et schéma diacritique d'un nucléus à enlèvements centripètes hiérarchisé (SOp 3) de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm. 394
Figure 151. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du Moulin à soufre. 395
Figure 152. Photographies de différents morpho-types d'éclats du Moulin à soufre. 397
Figure 153. Photographie et schéma diacritique d'une pièce polyédrique de l'assemblage du Moulin à soufre - l'échelle mesure 5 cm. 398
Figure 154. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du Moulin à soufre. 399
Figure 155. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat du Moulin à soufre. 401
Figure 156. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°6 illustrant le technotype n°1 du Moulin à soufre (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 402
Figure 157. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°74 illustrant le technotype n°2 du Moulin à soufre (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 403
Figure 158. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du Moulin à soufre. 404
Figure 159. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°13 illustrant le technotype n°1 du Moulin à soufre (cliché et DAO : J. Guibert). 405
Figure 160. Photographie, dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce MàS n°71 illustrant le technotype n°2 du Moulin à soufre (cliché, dessin et DAO : J. Guibert). 406

Figure 161. 1) Localisation de la grotte d'Aldène (Cesseras, Hérault) au sein des sites étudiés ; 2) Situation de la grotte d'Aldène en rive droite des gorges de la Cesse ; 3) Cartographie des trois niveaux principaux du réseau karstique de l'Aldène ; 4) Diverses vues photographiques (de gauche à droite) : coupe du témoin stratigraphique n°1 ; vue de l'entrée actuelle avec le mur maçonné ; vue des gorges de la Cesse depuis la grotte en direction de l'amont ; 5) Photographie de l'entrée actuelle depuis le porche ; 6) Cartographie des témoins stratigraphiques fouillés par les opérations archéologiques menées par S. Simone et L. Barral (Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco) entre 1971 et 1991 (en orange témoins concernés par cette étude) (images J. Guibert) (Rossoni-Notter et al., 2016 ; Galant et al., 2021 ; données from PacificMap). 408
Figure 162. Relevé stratigraphique du témoin principal (T1 : couches A à M / T2 : couches 1a à 4) avec figuration des corrélations isotopiques (d'après Rossoni-Notter et al., 2016) ; en rouge sont indiquées les couches concernées par cette étude (modifié d'après Barral et Simone, 1972). 414
Figure 163. Tableau synoptique de la séquence archéostratigraphique de la grotte d'Aldène (Rossoni-Notter et al., 2016b) ; l'encadrement rouge correspond aux niveaux archéostratigraphiques concernés par ce travail. 415
Figure 164. Photographies du « dallage » observé lors des fouilles du témoin n°4 (niveau I2) par l'équipe du Musée d'Anthropologie préhistorique de Monaco (clichés : S. Simone). 416
Figure 165. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald L.205 illustrant l'unique SOp de l'assemblage du niveau L de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm. 424
Figure 166. Schéma synoptique de l'unique conception de débitage (SOp 2) de l'assemblage du niveau L de l'Aldène. 425
Figure 167. Photographies de différents morpho-types d'éclats du niveau L de l'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 426
Figure 168. Tableau synoptique de l'unique schéma opératoire de façonnage du niveau L de l'Aldène. 427
Figure 169. Photographie et schéma technique d'un outil à tranchant latéral irrégulier sur éclat (cliché et DAO : J. Guibert). 429
Figure 170. Photographie et schéma technique d'un outil à tranchant mésio-distal denticulé sur débris (cliché et DAO : J. Guibert). 430
Figure 171. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce L.6906 du niveau L de l'Aldène (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 432
Figure 172. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce L.6905 du niveau L de l'Aldène (cliché : J. Guibert ; DAO : J. Guibert). 433
Figure 173. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats du niveau K de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 436
Figure 174. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, manuports fragments de galet/débris du niveau K de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des nucléus. 438
Figure 175. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald K.1142 illustrant le SOp 2 présent au sein de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 441
Figure 176. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald K.1934 illustrant le SOp 3 attesté au sein de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 442

Figure 177. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald K.1963 illustrant le SOp 6 présent au sein de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 444
Figure 178. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du niveau K de la grotte d'Aldène. 445
Figure 179. Photographies de différents morpho-types d'éclats du niveau K de l'Aldène - l'échelle mesure 10 cm. 447
Figure 180. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du niveau K de l'Aldène. 448
Figure 181. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat du niveau K de la grotte d'Aldène. 450
Figure 182. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.5948 illustrant le technotype n°1 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 452
Figure 183. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.1121 illustrant le technotype n°1 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 453
Figure 184. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.1953 illustrant le technotype n°2 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 454
Figure 185. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald K.1126 illustrant le technotype n°3 du niveau K de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 455
Figure 186. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce K.1169 du niveau K de l'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 457
Figure 187. Dessin et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce K3.T1 du niveau K de l'Aldène (dessin : G. Vicino et DAO : J. Guibert) 458
Figure 188. Photographies de manuports (1 et 2) et d'une enclume (3) du niveau K de l'Aldène - l'échelle mesure 10 cm. 459
Figure 189. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald J.131 illustrant l'unique nucléus de l'assemblage du niveau J de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm. 462
Figure 190. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des éclats et fragments d'éclat du niveau I de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des éclats. 466
Figure 191. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des nucléus et fragments de nucléus, galets testés/fracturés, blocs et fragments de bloc, manuports fragments de galet/débris du niveau I de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des objets. 468
Figure 192. Biplots de la longueur morphologique, de la largeur et de l'épaisseur des macro-outils du niveau I de la grotte d'Aldène. A) indice d'allongement (L/l) ; B et C) indices de finesse (L/e et l/e) ; D) Boite à moustaches de la masse des macro-outils. 469
Figure 193. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.604 illustrant la présence du SOp 1 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm. 472
Figure 194. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.2306 illustrant le SOp 2 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 10 cm. 474
Figure 195. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.2712 illustrant le SOp 3 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 476
Figure 196. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.1413 illustrant la présence du SOp 4 au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 477

Figure 197. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald I.3237 illustrant le SOp 6 présent au sein de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm..... 479
Figure 198. Schéma synoptique des conceptions de débitage de l'assemblage du niveau I de la grotte d'Aldène. 480
Figure 199. Photographies de différents morpho-types d'éclats du niveau I de l'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 482
Figure 200. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du niveau I de l'Aldène. 484
Figure 201. Synthèse des technotypes d'outils sur éclat du niveau I de la grotte d'Aldène. 487
Figure 202. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2814 illustrant le technotype n°1 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 489
Figure 203. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.658 illustrant le technotype n°2 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 491
Figure 204. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.6322 illustrant le technotype n°3 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 493
Figure 205. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.4195 illustrant le technotype n°4 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 494
Figure 206. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.3545 illustrant le technotype n°5 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 496
Figure 207. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du niveau I de la grotte d'Aldène. 497
Figure 208. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2550 illustrant le technotype n°1 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 499
Figure 209. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2752 illustrant le technotype n°2 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 501
Figure 210. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2940 illustrant le technotype n°3 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 502
Figure 211. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.2161 illustrant le technotype n°3 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 503
Figure 212. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.3108 illustrant le technotype n°4 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 504
Figure 213. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.1668 illustrant le technotype n°5 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 506
Figure 214. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald I.1787 illustrant le technotype n°5 du niveau I de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert). 507
Figure 215. Photographie et schéma diacritique de la pièce Ald H.324 illustrant la présence du SOp 3 au sein de l'assemblage du niveau H de la grotte d'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 512
Figure 216. Schéma synoptique de l'unique conception de débitage centripète de l'assemblage du niveau H de l'Aldène. 513
Figure 217. Photographies de deux différents morpho-types d'éclats du niveau H de l'Aldène - l'échelle mesure 5 cm. 515
Figure 218. Tableau synoptique des schémas opératoires de façonnage du niveau H de l'Aldène. 516

Figure 219. Synthèse de la structure volumétrique et des technotypes de macro-outils du niveau H de la grotte d'Aldène. 518
Figure 220. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald H.255 illustrant le technotype n°1 du niveau H de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert)..... 519
Figure 221. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald H.4919 illustrant le technotype n°2 du niveau H de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert)..... 520
Figure 222. Photographie et schémas productionnel et techno-structurel de la pièce Ald H.323 illustrant le technotype n°3 du niveau H de la grotte d'Aldène (cliché et DAO : J. Guibert)..... 521
Figure 223. Représentation en réseau des conceptions de débitage des assemblages lithiques de la façade méditerranéenne. 525
Figure 224. Tableau synoptique des schémas opératoires de production, des structures volumétriques et de la typologie de l'outillage des assemblages lithiques méditerranéens..... 528
Figure 225. Visualisation des différentes structurations du débitage entre les assemblages du Bassin garonnais et ceux de la façade méditerranéenne. 539
Figure 226. Représentativité des différentes structures volumétriques du macro-outillage des sites étudiés. 548
Figure 227. Carte de répartition des assemblages de comparaison par grandes « aires culturelles acheuléennes » compris entre les SIM 14 à 9. 552
Figure 228. Planche générale de certaines pièces provenant des collections des Musées du Minervois (Olonzac) et du Biterrois (Béziers). 1) pièce bifaciale du niveau I d'Aldène ; 2 et 4) outils sur galet des niveaux K et I d'Aldène ; 3) pièce bifaciale du site de La Tourasse ; 5) grand éclat du site de La Tourasse ; 6) PSB (?) du site de La Tourasse ; 7) éclat allongé du site de La Tourasse ; 8) outil sur galet du site de La Tourasse - l'échelle mesure 10 cm (Collections des Musées de la Ville de Béziers). 600
Figure 229. Carte de représentation des principaux systèmes de débitage par assemblages étudiés et mobilisés dans le cadre de l'approche comparative (SIM 14 à 9). 601
Figure 230. Carte de représentation des principales conceptions d'outils par assemblages étudiés et mobilisés dans le cadre de l'approche comparative (SIM 14 à 9). 602

Table des tableaux

Tableau 1. Tableau synoptique des données pétrographiques, typo-technologiques et chronologiques des indices acheuléens entre Garonne et Méditerranée. (+) présence, (++) présence significative), (-) présence incertaine 86
Tableau 2. Présentation synthétique des sites sélectionnés, de leurs contextes environnemental et archéologique, de leur âge et de leurs effectifs lithiques. (*) datations par ESR (voir Delmas et al., 2018) ; (**) datations par U/Th (voir Falguères et al., 1991; Hennig, 1982; Rossoni-Notter et al., 2016; Simone, 1982). 169
Tableau 3. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières. ... 175
Tableau 4. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 190
Tableau 5. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 191
Tableau 6. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières. ... 203
Tableau 7. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 221
Tableau 8. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 223
Tableau 9. Décompte des pièces lithiques de Bichou (série B) par catégories techniques et matières premières. 245
Tableau 10. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 264
Tableau 11. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 265
Tableau 12. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 291
Tableau 13. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 307
Tableau 14. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 307
Tableau 15. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 330
Tableau 16. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 346
Tableau 17. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 346
Tableau 18. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 359
Tableau 19. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 372
Tableau 20. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 372
Tableau 21. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 383

Tableau 22. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 396
Tableau 23. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 396
Tableau 24. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 419
Tableau 25. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces.. 426
Tableau 26. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces..... 426
Tableau 27. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 434
Tableau 28. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 446
Tableau 29. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 446
Tableau 30. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 460
Tableau 31. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 463
Tableau 32. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces et en pourcentage. 481
Tableau 33. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces et en pourcentage. 482
Tableau 34. Décompte des pièces lithiques par catégories techniques et matières premières... 508
Tableau 35. Décompte des éclats selon la morphologie de leurs bords en nombre de pièces.. 514
Tableau 36. Décompte des catégories techniques d'éclats en nombre de pièces..... 514
Tableau 37. Synthèse et caractéristiques des technotypes du macro-outillage des sites étudiés. 547
Tableau 38. Synthèse et caractéristiques des technotypes du petit outillage des sites étudiés... 549
Tableau 39. Tableau d'équivalence terminologique..... 550
Tableau 40. Synthèse des assemblages mobilisés par espace régional pour les comparaisons bibliographiques. 554

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Université de Toulouse

Titre : D'une rive à l'autre entre Garonne et Méditerranée : réflexion sur la variabilité des industries lithiques du Paléolithique ancien

Mots clés : Pléistocène moyen, Europe, approche techno-structurelle, Paléolithique ancien, Isthme pyrénéen, galet taillé

Résumé : L'archéologie du Paléolithique ancien trouve sa singularité dans sa confrontation avec des contextes climatiques, environnementaux et géographiques étirés sur la très longue durée. Elle fait face à des échelles spatiales et temporelles très grandes alors même (ou parce) qu'elle ne dispose que de rares témoignages tamisés par les effets du temps. Dans son élan scientifique, cette archéologie se donne pour objectifs de documenter et de déchiffrer les comportements sociaux des populations humaines qui peuplaient alors « l'Ancien Monde ». Cet aspect culturel, qui nous intéresse ici, est difficile à saisir puisqu'il condense de multiples facettes (temps et structuration de l'occupation, temporalité, fonction et insertion des sites dans leurs territoires) auxquelles nous sommes bien souvent en peine de répondre. Cependant, un des moyens d'accès à ces données comportementales est celui des objets lithiques qui composent l'immense majorité des restes archéologiques de ces périodes reculées. Depuis qu'elles sont étudiées, les industries lithiques du Paléolithique ancien témoignent d'une forte variabilité typo-technologique dont les contours exacts nous échappent encore.

Ce travail comme d'autres avant lui s'engage dans cette archéologie en prenant comme voie d'entrée, un espace géographique contraint, limité à l'ouest par la Garonne et à l'est par la Méditerranée. Au sein cet espace, l'étude porte sur un total de huit sites (Labadie, La Rominguière, Bichou, En Jacca - La Sauvegarde 1, La Llabanère, le Jas, le Moulin à soufre et la grotte d'Aldène) et de douze séries lithiques répartis en deux sous-espaces géographiques : le bassin garonnais et la façade méditerranéenne. Ces assemblages proviennent de contextes géomorphologiques (terrasse alluviale/grotte) et archéologiques (fouille préventive, fouilles de sauvetage/programmées et prospections de surface) divers impactant nécessairement la qualité de l'information et par voie de conséquence la portée de nos interprétations. Néanmoins, les cadres chronostratigraphiques régionaux indiquent que ces sites auraient un âge compris entre les SIM 13 et 9 correspondant à une partie du Pléistocène moyen.

Dans cette perspective, notre recherche s'est fondée sur une approche technologique et structurelle permettant de révéler les principaux objectifs de production ainsi que les intentions structurelles matérialisées par les « boîtes à outils ». Les résultats obtenus soulignent des récurrences dans la collecte et la gestion des matières premières symbolisée par la mobilisation de deux principales conceptions de débitage. Ces récurrences génèrent des produits plus ou moins normalisés (éclats à bords (sub)parallèles, à bords ovalaires ou éclats à dos) qui possèdent naturellement des potentiels fonctionnels. Seule une faible portion de ces produits-supports a été confectionnée illustrant la diversité du petit outillage qui est également représenté par des supports issus d'autres chaînes opératoires. Malgré la présence de structures volumétriques similaires, les assemblages entre Garonne et Méditerranée livrent des technotypes de macro-outils assez variés qui semblent s'articuler avec les panels de matières premières locales à disposition. En outre, l'analyse du macro-outillage fait ressortir l'importance de l'organisation des volumes naturels (convexités/méplats) à partir desquels se construit une grande part de ces outils sur galet.

Ces données croisées dans un premier temps à l'échelle régionale puis dans un second temps à l'échelle continentale avec des séries lithiques pénécontemporaines (résolution au stade isotopique) provenant de contextes stratigraphiques fiables permettent de questionner l'essence de cette « déconcertante variabilité », d'avancer une dénomination renouvelée de ces outils anciens et par la même de renseigner certains traits comportementaux des populations humaines prénéandertaliennes au nord des Pyrénées.

Title: From one shore to the other between the Garonne Valley and the Mediterranean Sea: reflections on the variability of European Lower Palaeolithic lithic industries

Key words: Middle Pleistocene, Europe, techno-structural approach, Lower Palaeolithic, Pyrenean Isthmus, Pebble tool

Abstract: Lower Palaeolithic archaeology is unique in that it is faced with climatic, environmental and geographical contexts spread over a very long period of time. It has to deal with very large spatial and temporal scales, even though (or because) it only has rare evidence that has been sieved by the effects of time. In its scientific impulse, archaeology has set itself the goal of documenting and deciphering the social behaviours of human populations that populated the "Old World" at the time. This cultural aspect, which interests us here, is difficult to grasp because it combines multiple dimensions (time and structure of occupation, temporality, function and integration of sites in their territories) to which we are often at a loss for answers. However, one way of accessing this behavioural data is through the lithic objects that make up the vast majority of archaeological remains from these distant periods. For as long as they have been studied, lithic industries of the Lower Palaeolithic show a high degree of typo-technological variability, the exact contours of which still elude us.

This study, like others before it, initiates with a restricted geographical area, bordered to the west by the Garonne and to the east by the Mediterranean. The study focused on a total of eight sites (Labadie, La Rominguière, Bichou, En Jacca - La Sauvegarde 1, La Llabanère, le Jas, le Moulin à soufre and Aldène Cave) and twelve lithic series divided into two geographical sub-areas: the Garonne basin and the Mediterranean coast. These assemblages come from a variety of geomorphological (alluvial terrace/karstic cave) and archaeological contexts (preventive excavations, rescue/programmed excavations and surface surveys), which necessarily impact the quality of the information and consequently the scope of our interpretations. Nevertheless, regional chronostratigraphic frameworks indicate that these sites are between MIS 13 and MIS 9, corresponding to a part of the Middle Pleistocene.

In this context, our research was based on a technological and structural approach that revealed the main production objectives as well as the structural intentions expressed by the 'toolboxes'. The results highlight recurring patterns in the collection and management of raw materials, symbolised by the mobilisation of two main concepts of debitage. These recurring patterns generate more or less standardised products (flakes with (sub)parallel edges, oval edges or backed flakes) which have a natural functional potential. Only a limited number of these blanks were retouched, illustrating the diversity of small tools, which are also represented by blanks from other “chaînes opératoires”. Despite the presence of similar volumetric structures, the assemblages between the Garonne and the Mediterranean yield varied technotypes of macro-tools that seem to be linked to the panels of local raw materials available. In addition, analysis of the macro-tools reveals the importance of the organisation of natural volumes (convexities/flats) from which a large proportion of these pebble tools are constructed.

These data, compared firstly on a regional scale and then on a continental scale with penecontemporary lithic series (at an isotopic resolution) from reliable stratigraphic contexts, make it possible to question the essence of this 'disconcerting variability', to propose a new designation for these ancient tools and, by the same token, to provide information on certain behavioural characteristics of pre-Neanderthal human populations north of the Pyrenees.