



Università degli Studi di Ferrara

DOTTORATO DI RICERCA IN
"SCIENZE e TECNOLOGIE per l'ARCHEOLOGIA e i BENI CULTURALI"

CICLO XXVI

COORDINATORE Prof. Carlo Peretto

Étude techno-typologique et tracéologique des industries lithiques de Riparo Tagliente (Grezzana, Vérone), dans le contexte de l'Épigravettien de l'Italie nord-orientale : les lithotypes de la formation de la *Maiolica* des unités stratigraphiques 299 et 300.

Settore Scientifico Disciplinare L-ANT/01

Dottorando
Dott. Ndiaye Matar

Tutore
Prof. Fontana Federica

Cotutore
Dott.ssa Borgia Valentina

Anni 2010/2013

Corso di Dottorato in convenzione con

Remerciements

Je remercie particulièrement la Prof.ssa Federica Fontana qui a dirigé cette thèse. Je lui témoigne toute ma gratitude et ma reconnaissance. Elle m'a fait bénéficier de ses enseignements, contribué à ma formation en technologie et typologie des industries lithiques et m'a fourni les conditions matérielles nécessaires à l'aboutissement de cette thèse. Ces conseils, ses corrections et ses remarques ont été décisifs pour conduire à terme cette étude. De tout cela, je lui serai éternellement reconnaissant.

A l'université de Tarragona en Espagne, je n'oublie pas l'apport précieux des Professeurs José Maria Vergès et de Andreu Ollé dans mon initiation à la tracéologie des outils en pierre taillée; ainsi que le Prof. Armand S. B. Mijares de l'Université de Philippines. Leur soutien a été primordial dans toutes les étapes de ma formation et la réalisation de mes travaux. Je leur témoigne ma profonde gratitude pour leur contribution indispensable à ce travail. Enfin, la Dott.ssa Valentina Borgia de l'Università di Siena (Italie) a accepté de co-dirigé cette thèse et, a suivi étape par étape l'élaboration de ce travail. Je la remercie pour ces remarques, ses conseils pertinents, pour toutes les discussions scientifiques qui ont renforcé ma réflexion et surtout, pour la documentation qu'elle a mis à ma disposition.

Je veux exprimer ma reconnaissance à ma collègue Dott.ssa Laura Falceri et à Francesco Maccarrone qui m'ont aidé à conduire des expérimentations techno-typologiques et fonctionnelles. Je n'oublie jamais les aides et les encouragements de notre ami [†]Ciro Tartarini que le destin a arraché à notre affection. Je veux remercier la Prof.ssa Ursula Thun Hohenstein et mon collègue Dott. Marco Bertolini qui ont bien voulu mettre à ma disposition les microscopes (stéréo et métallographiques) du laboratoire d'archéozoologie. Cette aide a été précieuse dans la conduite de ma recherche. Je tiens à remercier tous les membres du programme Erasmus Mundus (Quaternary and Prehistory) et du IUSS-Ferrara pour leur aide financière et l'opportunité qu'ils m'ont offert de m'enrichir d'autres expériences scientifiques et de cultures diverses. Cette thèse doit aussi au Prof. Antonio Guerreschi et à la Dott.ssa Maria Giovanna Cremona pour leur aide à l'identification typologique de certaines outils retouchés.

Cette recherche n'aurait jamais pu aboutir sans l'apport matériel et la compréhension de mes parents et de ma famille intime qui ont suivi avec attention et patience le déroulement de mon cursus et m'ont soutenu continuellement. Je témoigne particulièrement toute ma gratitude à mon

épouse et mon fils qui ont accepté volontiers les moments d'absences et de privations dont ils avaient absolument droits. Je veux remercier chaleureusement Dr. Khady Niang pour le temps qu'elle a consacré à la relecture et à la correction linguistique de la thèse. Ces remarques, ses conseils ont été très instructifs.

L'aboutissement de ma recherche a été aussi le fruit d'un ensemble d'enseignements et de relations que j'ai tissés avec des institutions scientifiques, des chercheurs et des connaissances diverses à travers l'Europe. A ce titre, il m'est agréable de remercier le Prof. Carlo Peretto, Dr. Marta Arzarello, Dr. Marco Peresani, Dr. Roland Nespoulet, Dr. David Pleurdeau, Dott. Davide Visentin, Dott.ssa Alessia Gajardo entre autres.

Je remercie aussi ces nombreuses coopératives archéologiques qui m'ont donné l'opportunité de mettre en pratique mes connaissances théoriques. Outre l'intérêt scientifique qu'elles représentaient ces contacts et ces marques de confiance demeurent pour moi une richesse inoubliable. Je remercie sincèrement Dr. Claudio Negrelli, Dr. Mario Marchioni, Marco Palmieri, Davide Longhi, Maurizio Molinari, Daniele Mazzitelli et l'ensemble des coopératives archéologiques privées de la région d'Emilia Romangna en Italie avec qui j'ai eu à collaborer.

Je remercie tous mes collègues des résidences « *al Cenacolo* » et « *Putinati* » avec qui j'ai partagé des moments inoubliables d'expériences de la vie; grâce à eux, j'ai appris que l'unité dans la diversité est une source inépuisable de richesse et de complémentarité.

Je dédie ce travail à Khady, à Moustapha, à toute ma famille et à Ciro Tartarini†. Je veux associer à cet hommage affectueux tous celles et ceux qui ont contribué de manière directe ou indirecte au déroulement de mon cursus (de la préscolaire jusqu'à l'université), mais aussi à ceux qui accueillirent chaleureusement ce travail.

Enfin, toute mon attention va directement à celui qui subsiste par lui-même, pour tout ce qu'il a fait et continue de faire pour moi, avec ma soumission et mon affection pour l'éternité.

Table des matières

INTRODUCTION	1
PREMIÈRE PARTIE: L'ÉPIGRAVETTIE EN ITALIE NORD-ORIENTALE: ÉVOLUTION DU CONCEPT ET CADRE GÉNÉRAL	3
Chapitre I : L'Épigravettien récent dans l'Italie nord-orientale	4
1.1. L'Épigravettien : origine du terme et encadrement culturel	4
1.2. L'environnement et l'occupation anthropique Tardiglaciaire en Italie nord-orientale	8
1.3. Environnement et subsistance	13
1.4. Approvisionnement en matière première lithique	18
1.5. Technologie, typologie et analyses fonctionnelles des industries lithiques	19
1.6. Les matières dures animales	20
1.7. Les comportements symboliques	21
Chapitre II : Le site de Riparo Tagliente	23
2.1. Introduction	23
2.2. La séquence stratigraphique épigravettienne et la reconstruction de l'environnement	25
2.3. Les industries lithiques épigravettiennes	27
2.3.1. L'origine des matières premières lithiques épigravettiennes	27
2.3.2. L'analyse techno-typologique de l'industrie lithique	28
2.4. La gestion de l'espace et l'organisation de l'habitat	31
2.5. Le travail de l'os et les objets d'ornements	32
2.6. Les manifestations artistiques et la sépulture	33

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE TECHNO-TYPOLOGIQUE DES INDUSTRIES LITHIQUES DE LA MAIOLICA DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES 299 ET 300 DE RIPARO TAGLIENTE

Chapitre III : Approche méthodologique : économie des matières premières et économie de débitage. 36

3.1. L'approche méthodologique	36
3.2. Les modalités d'approvisionnement en matière première (UU.SS 299 et 300)	38
3.3. La méthodologie	39
3.4. L'étude de la chaîne opératoire de la fabrication des artefacts	
41	

Chapitre IV : Étude techno-typologique de l'unité stratigraphique 299 43

4.1. La nature de conservation des artefacts	45
4.2. La subdivision de la chaîne opératoire de l'industrie lithique de l'US 299	46
4.3. L'économie de la matière première	47
4.4. La nature des supports de l'industrie lithique	50
4.5. La mise en forme du nucléus et l'initialisation du débitage	51
4.5.1. Les éclats sémi-corticaux	53
4.5.2. Les lames sémi-corticales	54
4.5.3. les éclats/lames sémi-corticaux	55
4.6. Le plein débitage ou phase de production	57
4.7. Production/maintien des supports	64
4.8. L'entretien du débitage ou phase de gestion	66
4.9. Les phases indéterminées et autres	68
5.1. La transformation des supports en outils retouchés	69
5.2. La phase d'abandon du nucléus	76
5.3. Conclusion partielle	77

Chapitre V : L'étude techno-typologique des industries lithiques de l'US 300	79
5.1. La composition de l'industrie lithique	81
5.2. La nature de conservation des artefacts	81
5.3. La subdivision de la chaîne opératoire de l'industrie lithique	83
5.4. L'économie de la matière première	84
5.5. La nature des supports de l'industrie lithique	86
5.6. La mise en forme du nucléus/ l'initialisation du débitage	87
5.6.1. Les éclats sémi-corticaux	88
5.6.2. Les lames sémi-corticales	89
5.7. Le plein débitage ou phase de production	91
5.8. Production/maintien du débitage	98
5.9. L'entretien du débitage ou phase de gestion	100
5.9.1. Les phases indéterminées et autres	102
5.9.2. La transformation des supports en outils retouchés	104
5.9.3. La phase d'abandon du nucléus	114
5.9.4. Conclusion partielle	122
TROISIÈME PARTIE : L'ANALYSE TRACÉOLOGIQUE DES INDUSTRIES LITHIQUES	124
Chapitre VI : Introduction et définition de la tracéologie	125
6.1. Origines et développement	126
6.2. Problèmes et limites des approches méthodologiques	130
6.3. Le cycle de vie des outils de pierre taillée	132
I : Les objectifs et la méthodologie de travail : le nettoyage, le moulage, la réplique et les microscopes.	135
6.4. La méthodologie et le traitement des échantillons	135
6.4.1 Le nettoyage	135
A- Les échantillons expérimentaux	136
B- Les échantillons archéologiques	136

6.4.2. Le moulage et les répliques	137
A- Le processus de fabrication des moulages	139
B - Le processus de fabrication des répliques	140
6.4.3. Les outils d'observation et d'enregistrements	141
II- L'expérimentation et processus de formation des traces	142
7.1. L'expérimentation	142
7.2. L'interprétation et l'analyse des traces d'usure	144
7.3. Le processus de formation des traces d'usure : le cas des polis	144
7.4. L'observation des résidus ou déchets	145
7.5. Les phénomènes post-dépositionnels	145
III : Les résultats expérimentaux	147
7.6. Le matériel expérimental	147
7.7. La méthodologie de description de la collection expérimentale	148
7.8. La matière première et les matériaux de contact	150
7.8.1. Les matériaux végétaux	150
7.8.2. Les bois de noisetiers durs et frais	151
A-1. Les activités de coupe du bois dur	152
A-2. Les activités de coupe du bois frais	153
B-1. Les activités de gratter du bois sec	153
B-2. Les activités de gratter du frais	154
C-3. Les activités de polissage du bois frais	156
C-4. Les activités de polissage du bois dur	155
7.9. Les matières d'origines animales	157
7.9.A. Les activités de dépeçage de la viande	157
7.9.B. Les activités de perforer de la peau fraîche	160
7.9.1. Conclusion partielle	161

Chapitre VII : Analyse tracéologique des artefacts US 300	162
8.1. Le site de Riparo Tagliente : le choix des échantillons	163
8.2. Méthodologie et traitement des échantillons	163
8.3. Les résultats de l'analyse	165
8.3.1. Les déformations d'origine technique	166
8.3.2. Les pièces sans déformation d'utilisation	167
8.3.3. Les déformations post-dépositionnelles	167
8.3.4. Les déformations attribuables à des traces d'usure	170
8.5. La distribution spatiale des artefacts fonctionnels de l'US. 300 à l'intérieur du site	175
8.5. Conclusion partielle	177
9. Considérations conclusives	179
Chapitre VIII : Synthèse sur les caractères techno-économiques, typologiques et tracéologiques des industries lithiques des UU.SS. 299 et 300.	179
Chapitre IX : L'étude comparative des industries lithiques UU.SS. 299 et 300 : technologie, typologie et tracéologie	184
9.1. Étude techno-économique des UU.SS. 299, 300 et US13 a alfa	184
9.2. Étude comparative : la typologie	187
9.3. Étude comparative : la tracéologie	190
9.4. Conclusions finales sur les rôles fonctionnels et les impacts des formations des UU.SS 299 et 300 à l'intérieur du site de Riparo Tagliente.	192
Liste des figures	193
Références bibliographiques	202

INTRODUCTION

Cette étude cherche à examiner les comportements des groupes épigravettiens de l'Italie nord-orientale à travers l'analyse techno-économique, typologique et fonctionnelle des unités stratigraphiques 299 et 300 de la formation de la *Maiolica* de Riparo Tagliente durant les premières phases du Tardiglaciaire. L'ambition qui sous-tend ce travail est de reconstituer à travers les industries lithiques, l'action des communautés épigravettiennes, leurs créations, leurs motivations ainsi que leur capacité d'adaptation avec leur milieu naturel.

La tentative de décrire les comportements des groupes épigravettiens semble possible dans la mesure où l'état de conservation de leurs artefacts est meilleur et leur cadre chronologique plus précis. L'occupation de ces groupes tardiglaciaires s'est faite à la faveur d'une lente amélioration climatique, coïncidant à la première partie du Tardiglaciaire würmien (Dryas ancien).

L'expansion de ces groupes épigravettiens est aussi rendue possible par un ensemble de facteurs communs alliant une bonne gestion de l'habitat, une matière première disponible de qualité et des choix techniques pouvant leur assurer une certaine stabilité et des conditions nécessaires au renouvellement de leurs sociétés. La technologie est l'approche la plus efficace pour évoquer les témoignages des vestiges matériels laissés par ces groupes de chasseurs – cueilleurs. Parmi ces témoins, les artefacts en silex constituent les vestiges matériels les mieux conservés. C'est ainsi donc, ces objets en silex vont constituer la base de notre étude; en raison de leur pérennité et de leur capacité à enregistrer les stigmates de l'homme.

Notre démarche méthodologique s'inscrit dans une volonté de décrire les processus techniques et leur impact économique et fonctionnel au niveau du site de Riparo Tagliente. L'objectif de ce travail cherche aussi à comprendre dans les moindres détails, la complexité des systèmes de production lithique et leurs influences sur les autres sous produits des systèmes techniques. Ceci prend en compte non seulement les processus de fonctionnement mais également les motivations fonctionnelles des groupes épigravettiens.

Le travail du silex implique un ensemble de cheminements techniques partant de l'acquisition de la matière première à sa transformation en outils et puis à leur utilisation. Leur examen peut nous informer sur l'organisation générale des systèmes techniques. Dans ce travail, nous avons cherché à

analyser les méthodes et les techniques de fabrication des outils en silex et leur utilisation finale. En d'autre terme, l'étude vise à comprendre les moyens utilisés pour produire des supports d'outils et les différentes modalités mises en œuvre dans leur transformation et leur utilisation. Notre démarche consiste à chercher au-delà de la description des modalités du débitage, à mieux cerner les différentes étapes des schémas opératoires dont elles renvoient.

L'étude du cheminement et de la fonction des produits lithiques impliquent un « remontage mental » qui prend en compte, les modalités d'approvisionnement en matière première, la finalité du projet, la reconstitution des méthodes de débitage ou de retouches et enfin les raccords et les remontages s'ils existent. Ce processus s'appuie sur le constat que les outils en silex enregistrent une mine information durant tout le cycle de vie de l'outil dont la lecture permet de reconstituer la chaîne d'opération à travers l'analyse des techniques de détachements. Les facteurs qui influent dans le processus technique, s'organisent dans la durée et nécessitent une analyse minutieuse de la chaîne opératoire en vue de restituer la logique de ces enchainements; par « *un découpage fonctionnel de la procédure, de phases en séquence, de séquences en sous-séquences, de sous-séquences en gestes, définir la nature de ces séquences (stables, variantes, répétitives, alternées....)* » (Pigeot N., 1991).

Les deux unités stratigraphiques 299 et 300 étudiées proviennent des niveaux épigravettiens localisés à l'intérieur du site qui renvoient à la première phase d'occupation tardiglaciaire du site.

PREMIÈRE PARTIE: L'ÉPIGRAVETTEN EN ITALIE NORD-ORIENTALE, ÉVOLUTION DU CONCEPT ET CADRE GÉNÉRAL

Chapitre I : L'Épigravettien récent dans l'Italie Nord-Orientale

1.1 L'Épigravettien : origine du terme et encadrement culturel

Étymologiquement parlant, le terme Épigravettien est composé du préfixe grec « *épi* » qui signifie « *sur* » ou « *après* » et de « *Gravettien* ». Ce dernier a été inventé pour qualifier les industries découvertes dans l'abri de la Gravette (Dordogne, France), et caractérisées par la présence d'une pointe ou fléchette dite de Bayac et de plusieurs pointes dites de la Gravette (Dominique Grimaud-Hervé et *al.*2005). L'historique du mot Épigravettien remonte aux années 1956, avec la visite de Laplace à l'école Française de Rome. Durant cette période il conçoit une nouvelle méthode de sériation et d'analyse des industries lithiques. Cette méthode baptisée « *typologie analytique* » par son auteur constitue un pas décisif vers la confection d'une grille d'analyse pratique des industries « *leptolithiques* » italiennes. A cette époque, il conçoit le

terme Épigravettien pour désigner les complexes postérieurs au Gravettien, dont l'évolution est parallèle à celle du Solutrén franco-cantabrique et des complexes suivantes (Martini, 2008 :126).

D'un point de vue stratigraphique, Laplace considère l'Épigravettien comme une position stratigraphique relativement au dessus du niveau de la Gravette constituée d'une famille de complexe tirant directement son origine du Gravettien stricto-sensu (Laplace, 1964). Quelques années plus tard, il substitue le terme Épigravettien par celui « d'Épipérigordien » ou même de « Tardigravettien » pour indiquer les industries italiques chronologiquement postérieures au Gravettien et en parfaite parallèle avec le Solutrén, le Magdalénien et l'Azilien Franco-cantabrique. (Laplace, 1964).

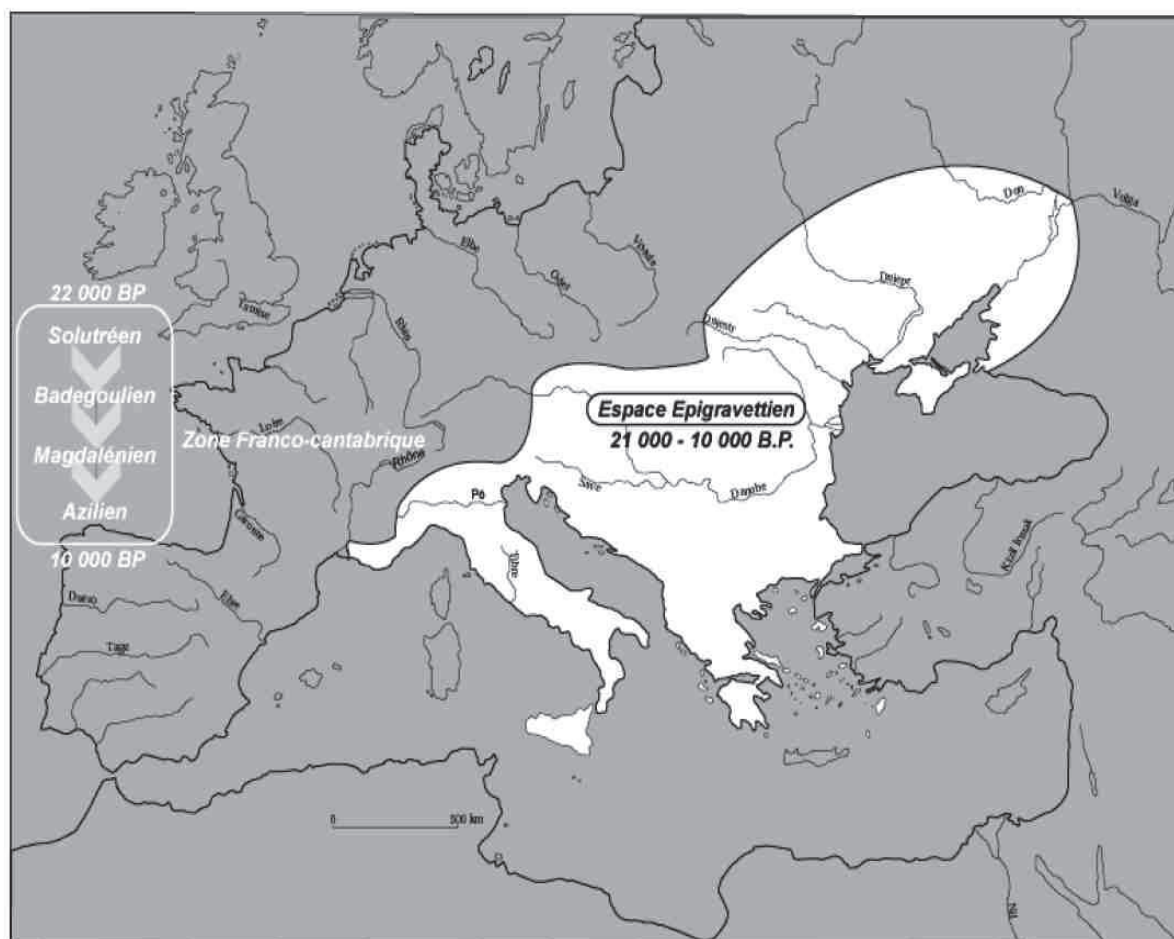


Figure 1 : Répartition et chronologie des espaces culturels en Europe après le maximum glaciaire (d'après Montoya , 2004).

La dénomination de ces séries par le terme Tardigravettien par Laplace (1964) semble créer une certaine polémique chez les préhistoriens italiens. En effet, certains d'entre eux délaissent ce terme au profit de la première dénomination (Épigravettien) jugée plus adéquate alors que d'autres

comme M, Livache et A. Carry (1975) le maintiennent. Outre au problème de qualification générale de la culture, des différences de point de vue relatif à la dénomination de divers faciès régionaux vont également surgir avec une multiplication des appellations. Par exemple « Arénien » et « Bouverien » utilisées par Escalon de Fonton et Onoratini en 1976 puis Onoratini en 1982 pour qualifier leurs industries épigravettiennes de la Provence (France du sud).

En effet, l'Épigravettien se localise sur une vaste zone géographique, qui comprend les bassins du Dniestr, les vallées de la grande plaine orientale, la péninsule italienne et le Levant espagnol (Solutréo-Gravettien). Les différentes industries épigravettiennes en provenance de ces zones sont discriminées en termes de faciès et baptisés de formes différentes : « Molodovien », « culture de Zamiatnine », « Kostienkien », « Pouchkanien », « Épigravettien aurignacoïde » et « Arénien » etc. (Djindjian et *al.*, 1999). Laplace (1959) souligne que cette périodisation concerne toutes les régions comprises entre « *la Provence, les Alpes, la plaine du Pô, le karst [Slovénie], l'Istrie, la Péninsule italienne et la Sicile, car représentant un prolongement du Gravettien italique de dérivation occidentale et ne présentant pas les phénomènes particulièrement innovants qui caractérisent les complexes post-gravettien atlantiques* » (Broglia, 1997).

Palma di Cesnola (2001) arguant dans la même direction que le précédent reconnaît que la culture épigravettienne n'est pas un phénomène spécifique à l'Italie mais qu'elle est aussi présente ailleurs en Europe avec une diversité de faciès régionaux. Les dénominations de faciès divers n'ont pas manqué de créer en tout cas, selon Palma di Cesnola pour « *l'Épigravettien de l'Europe méditerranéenne...une entité culturelle relativement unitaire, bien que essentiellement masquée par des termes au fur et à mesure différents, et dans ce sens, peut être un peu trompeurs, comme «solutréo-gravettien», « Arénien», « Salpétrien», « Bouverien», etc.»* (Palma di Cesnola, 2001). L'Épigravettien comme nous l'avons vu ci-dessus, est une culture établie par Laplace (1964) sur la base de l'**analyse typologique** des industries lithiques. Selon cet auteur, elle est subdivisée en phases dites : Épigravettien ancien, évolué et final. Ces différentes phases de subdivision restent également très controversées au sein de la communauté des chercheurs.

❖ L'Épigravettien ancien :

Cette phase présente une chronologie relative qui va de l'ultime fin du Pléniglaciaire würmien au premier instant du Tardiglaciaire. Soit un intervalle radiométrique compris entre 20 000 ans BP et 16 000 ans BP. Elle est distinguée par Laplace en trois phases principales : niveaux à pointes à face plane, à pièces foliacées et à pointes à cran (Laplace, 1964). Cette subdivision laplacienne est

remise en cause par Palma di Cesnola (2001) qui parle d'une phase initiale, d'une phase à « foliacées » et d'une phase à cran, tout en rejetant la phase à « pointes foliacées bifaciales » « *dont il existe qu'une seule pièce en Italie* » (Palma di Cesnola, op.cit).

❖ L'Épigravettien évolué :

En 1964 G. Laplace attribue cette phase évoluée à une séquence chronologique qui va entre 16.000 ans et 14.500 ans BP. Ses caractéristiques typologiques sont matérialisées par une nette prédominance des burins sur les grattoirs. Toutefois le caractère typologique instable de l'Épigravettien évolué obstrue toute analyse chronologique entre éléments anciens et éléments qui annoncent la phase suivante (Palma di Cesnola, 2001).

❖ L'Épigravettien final :

Celles-ci correspondent à la haute région tyrrhénienne (Ligurie et Toscane), moyenne et basse région tyrrhénienne (du Latium à la Calabre), haute et moyenne région adriatique (Vénétie, Marches et Abruzzes) ; basse région adriatique et ionienne (Pouilles) et la Sicile (F. Bisi et *al.*, 1983). L'ampleur de la polémique créait par la subdivision de l'Épigravettien pousse Broglio à apporter des précisions. En effet, ce dernier juge très « insuffisantes les justifications » se basant sur la typologie analytique et la faiblesse des données lithiques récurrentes. Dans son ouvrage « *Introduzione al Paleolitico* » il procède au découpage de la culture épigravettienne en deux phases : « *una fase antica, di età pleniglaciale, e una fase recente di età tardiglaciale* » (Broglio, 1999 : 110).

L'intérêt de ces deux phases porte sur les innovations majeures qu'elles ont apportées sur les ensembles lithiques. En effet, on note la diffusion des instruments comme les « *pointes à face plane* » et les « *pointes à cran* » pour l'Épigravettien ancien (Grotte des Arènes Candides en Ligurie et Grotte de Paina en Veneto), tandis que l'Épigravettien récent se particularise par l'exploitation des nucléus souvent confondus aux burins, des grattoirs frontaux à types onguiformes, semi-circulaires et circulaires, couteaux à dos incurvé sur support laminaire, la diffusion des lamelles et des points à dos et troncature, des segments et des triangles obtenus par la technique du microburins et de rare pièces bitronquées (Broglio et Improta, 1994-1995; Broglio, 1999; Peresani, 2006). L'Épigravettien récent dans l'Italie nord-orientale s'est manifesté par une augmentation considérable des sites, qu'on relève aussi sur toute la péninsule, en raison de l'amélioration climatique. En effet, l'abri Tagliente situé dans les Monts Lessini (Préalpes de la Vénétie), sur le

fond de la Valpantena, est le seul site occupé au Dryas ancien en Italie nord-orientale (Broglia, 1995 :850).

Les précisions apportées par Broglia dans la subdivision de l'Épigravettien de l'Italie nord-orientale indiquent la distribution spatiale de cette culture sur les vallées Préalpines et alpines, sur les fonds de vallées à la basse et moyenne montagne. Ceci est rendu possible grâce au recul du glacier würmien permettant aux chasseurs épigravettiens de coloniser les territoires alpins. Pour mieux résumer cette subdivision des deux phases Broglia écrit « *nous pourrions considérer l'Épigravettien ancien italique comme un phénomène d'évolution régionale du Gravettien, déterminé par l'isolement consécutif à la formation de barrières naturelles du 2ème Pléniglaciaire würmien. Mais l'Épigravettien récent et [au Sauveterrien], les contacts inter-culturels avec les autres grandes régions d'Europe réapparaissent* » (Broglia, 1997).

Enfin l'Épigravettien récent dans l'Italie nord-orientale est très important car cette région présente les premières manifestations préhistoriques connues à la fin du Dryas ancien début Bölling dans les Préalpes sur le fond de la Valpantena avec le site de Riparo Tagliente.

1.2 L'environnement et l'occupation anthropique Tardiglaciaire en Italie nord-orientale

La description de l'environnement durant la phase antique du Tardiglaciaire de la péninsule italienne a fait l'objet d'études diverses : de l'Italie péninsulaire (Cattani e Ricciardi, 2007) en passant par les Alpes et la vallée du Pô (Ravazzi *et al.*,2007). En effet, ces études synthétiques fournissent des grilles de lecture récentes couvrant toute la période allant de 19.000 à 11.500 ans cal B.P. Les études palynologiques donnent des informations remarquables sur l'histoire de la végétation depuis le Pléistocène supérieur surtout en Italie septentrionale et dans la localité nord de Rome avec la publication d'une quarantaine de diagrammes polliniques (Ravazzi, 2007).

Les recherches relatives aux paléoclimats et à la végétation font état de datations radiocarboniques avec une distance chronostratigraphique moyenne entre les échantillons de 150 ans. La limite chronostratigraphique inférieur du Tardiglaciaire ne s'est pas réalisée de manière brusque; elle s'est faite sur une épisode d'évidence climatique sur laquelle vont débiter les dernières déglaciations du Pleistocène. Aujourd'hui d'importantes études sont en cours pour mieux cerner la limite inférieur du Tardiglaciaire avec l'utilisation de critères pour mieux comprendre à la fois, le commencement du Tardiglaciaire mais aussi, les premières étapes de la montée de la courbe glacio-eustatique du niveau de la mer (Ravazzi *et al.*,2007) qui marque la déglaciation à l'échelle

planétaire située à 18-19 mille années Cal BP (Lambeck *et al.* 2002; Orombelli *et al.*, 2005; Ravazzi *et al.*, 2007).

La déglaciation würmienne survenue dans la région des Alpes orientales italiennes va favoriser l'émergence des conditions environnementales propices à la pénétration des hommes préhistoriques. Le recul des glaciers alpins dans les zones montagnardes italiens est intervenue entre 21000 et 18000 ans Cal. BP. En effet, les grands lacs préalpines étaient complètement dénudés de glaces aux environs de 17 500 ans cal BP. La végétation était plutôt localisée dans les endroits très stables des piémonts, des zones déglacées en cours de colonisation et sur les plaines. Cet environnement favorable a été très bien documenté grâce aux données de la palynologie, de la malacologie et de la faune.

L'analyse pollinique confirme la reforestation des hauts plateaux au Bölling-Alleröd, coïncidant avec la stabilisation des versants de montagnes et l'expansion des masses arborées sur les marges méridionales alpines. L'histoire de la végétation en Italie septentrionale s'est beaucoup appuyée sur les sites d'Avigliana (Turin) et de Rogogna avec plus de cinq datations radiocarbone effectuées sur des macro-restes de plantes terrestres sur un intervalle de 18-11.500 ans Cal BP. Ces sites ont révélé la présence de pins sylvestres, de mélèzes, de bouleau (bétulacée), la formation de parcs forestiers et de pins (Cattani et Riccardi., 2007; Ravazzi *et al.*, 2007).

Les régions centrales de la Toscane et d'Émile ont enregistré des données polliniques corroborées par des datations radiocarbone. Dans la zone de *Berceto*, on note une réelle continuité et un développement de la végétation depuis les ultimes maximums glaciaires jusqu'au début de l'Holocène. Cette région a été le témoin d'une végétation composée de *Pinus*, de *Picea*, de *Betula* et de Sapins. Le territoire toscane s'est surtout caractérisé par une végétation de steppe à *Juniperus*, *Poaceae*, *Artemisia* et *chenopodiaceae*. Divers diagrammes polliniques ont été menés en provenance des lacs volcaniques (Lazio) et des carottes marines (Campania et en Basilicate). En somme, les études polliniques de la péninsule italienne laissent entrevoir un processus très complexe, graduel et lent de la reforestation Tardiglaciaire sur une période comprise entre 17.500 à 14.500 ans cal BP.

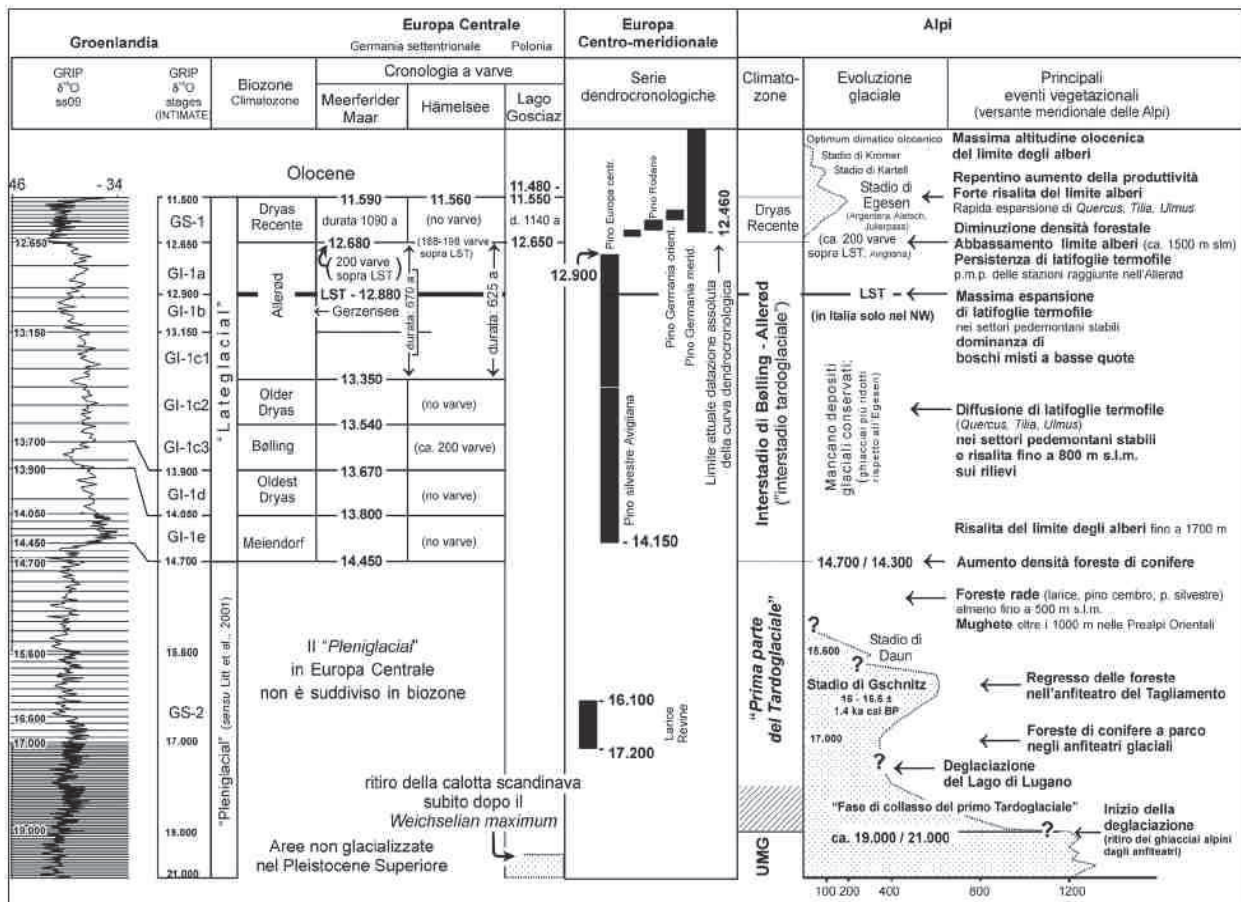


Tableau 1 : Schéma de la stratigraphie climatique du Tardiglaciaire en Groenland et en Europe centrale, les principales dates disponibles et les événements végétaux documentés sur les versants sud des Alpes (d'après Ravazzi *et al.*, 2007).

C'est dans ce milieu très adéquat que la première conquête anthropique va se faire dans les zones comprises entre les Préalpes et les Dolomites méridionales. En effet, cette colonisation prend souvent la forme de campements saisonniers dans les altitudes moyennes-basses (Grotte du Clusantin, Pradis) ou sur les fonds de vallées (Ripari Villabruna, Riparo Tagliente, Riparo Soman, Peresani, 2007; Aïmar *et al.*, 1992).

Dans les régions montagnardes situées sur les zones préalpines, la présence de l'homme est documentée dès l'époque de l'Alleröd. Dans cette zone géographique adossée à des blocs rocheux (Riparo Battaglia, Val Lastari Angelucci, Peresani, 1995) où à des abris sous-roches (Riparo Dalmeri Bassetti *et al.*, 1995; Bassetti *et al.*, 1998, Riparo la Cogola) on décompte plusieurs gisements. Cependant la colonisation anthropique s'est effectuée sur des intervalles de temps variés. Si l'occupation territoriale s'est produite en été et en automne sur les sites de montagnes, en revanche les sites de fond de vallée ont connu une installation en printemps et en autonome (Cassoli *et al.*, 2007).

Dryas I

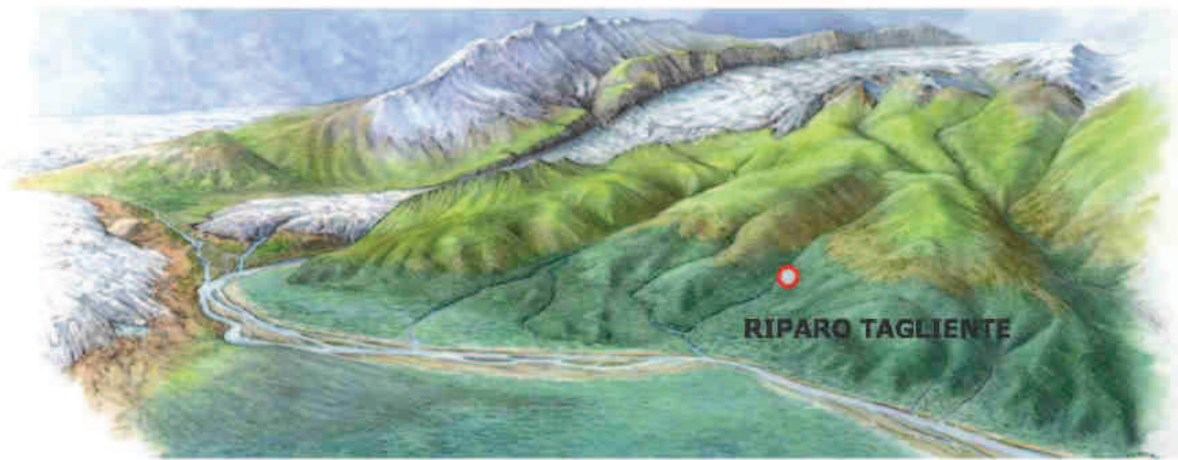
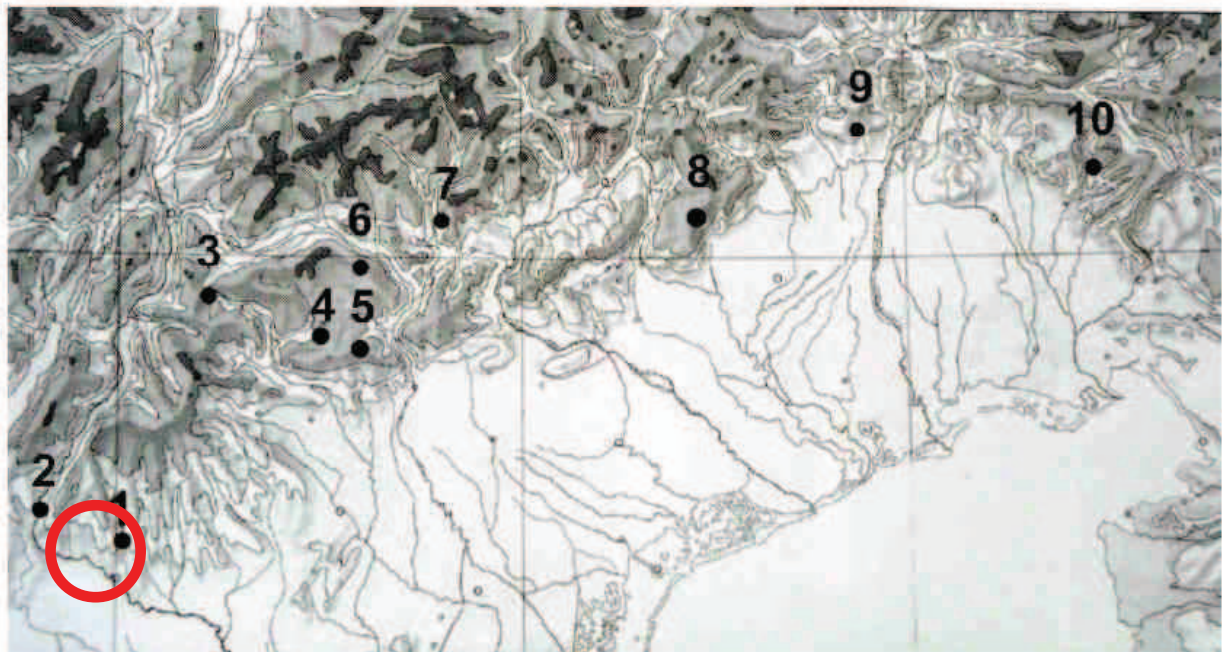


Figure 2 : Reconstruction des conditions paléoclimatiques et paléoenvironnementales de la zone préalpine au cours du Dryas I (d'après Cremona, 2008).

Le site de Riparo Tagliente constitue l'unique site de la zone préalpine et de l'Italie nord-orientale à avoir été occupé après la fin des ultimes maximum glaciaires. Dès le Dryas ancien, celui-ci s'est manifesté par une colonisation répétitive et très complexe (Fontana et *al.*, 2007). A son tour, le site de Riparo Dalmeri situé à 1250 m au bord nord-orientale du haut plateau de Asiago–Marcèsina témoigne une unité épigravettienne profonde de 2 à 2,5 mètres. Ce secteur occidental se particularise par une nette distribution spatiale des artefacts et une réelle reconstruction de l'organisation de l'espace d'habitation. A Riparo Dalmeri, la fréquentation épigravettienne a connu deux phases d'occupation distinctes. Une phase de structure avec pierres peintes à la base et une autre à structure de sols d'habitats (Cassoli et *al.*, 2007).



Fi

Figure 3: Distribution géographique des principaux sites de l'Épigravettien récent en Italie nord-orientale. 1-Riparo Tagliente; 2-Riparo Soman; 3- Riparo La Cogola; 4- Riparo Battaglia; 5-Val Lastari; 6-Riparo Dalmeri; 7-Riparo Villabruna; 8-Bus de la Lum; 9-Grotte du Clusantin; 10- Riparo de Biarzo (modifié par Martini a cura, 2007).

La phase à structure de pierres peintes présente une occupation plus ancienne avec des dépôts stériles d'origine cryoclastiques et une brèche anthropique composée essentiellement d'industries lithiques, de restes fauniques, des charbons de bois et de pierres calcaires peintes avec de l'ocre (Dalmeri et *al.*, 2005 ; Fiore et Tagliacozzo, 2005). Les données radiocarbones ont révélé pour cette phase des datations comprises entre 13.410-13.210; 13.300-13.120 et 13.300-12.940 ^{14}C cal BP (2σ). Quant aux sols d'habitats supérieurs, la forte quantité d'industries lithiques, osseuses et les restes organiques animaux ont fini par donner des dates radiométriques allant de 13.310-12.940 et 13.130-12.900 ^{14}C cal BP (2σ) Cassoli et *al.*, 2007).

Dans le même contexte préalpin d'autres traces d'occupations humaines pendant le Tardiglaciaire concernent le haut plateau du Cansiglio, où on a mis en évidence d'importants gisements archéologiques. Ces sites sont distribués dans un milieu géomorphologique réparti entre la zone humide de Palughetto, les crêtes ceinturant le plateau, le relief du Mont Cavallo et les anciens piémonts sur le versant occidental du Piano del Cansiglio. Les données radiométriques ont fourni une séquence chronologique de 9495 ± 150 B.P pour le site de Palughetto (Peresani et *al.*, 2000). Les manifestations anthropiques du Tardiglaciaire en Italie nord-orientale se sont révélées grâce aux industries lithiques, aux analyses des matériaux durs animaux et végétaux, et aux structures d'habitats (Peresani, 2007) aspects auxquels on peut ajouter quelques évidences de type symbolique et rituel. Ces établissements ont beaucoup dépendu hormis des facteurs climatiques

favorables, de la disponibilité des ressources alimentaires et de sources de matières premières lithiques.

1.3 Environnement et subsistance

L'Italie nord-orientale est une vaste zone géographique qui se particularise par une variété morphologique très contrastée. Ce milieu est parcouru par des plaines, des fonds de vallée, des versants rocheux, des sommets de haut plateau entre autres. En effet, la diversité de ces contextes topographiques s'est traduite par une multitude de facteurs climatiques, conditionnant l'installation d'une flore et d'une faune adéquate à la vie des hommes préhistoriques. La colonisation anthropique dans ce paysage divers s'est faite grâce à une stratégie d'exploitation du territoire caractérisée par une mobilité considérable, fortement influencée par le régime des saisons (Cassoli et *al.*, 2007).

Par ailleurs, les données paléontologiques et archéozoologiques ont facilité la reconstruction de la faune et l'identification de l'alternance des phases froides et tempérées en Italie nord-orientale. Les analyses des restes osseux fauniques demeurent à ce jour les véritables témoignages sur les animaux chassés et les stratégies adoptées sur les Alpes et les Préalpes (Cassoli et *al.*, 1999; Cilli et Guerreschi 2000; Fiore et *al.*, 2002 ; Cilli et *al.*, 2004; Rocci Ris et *al.*, 2005; Fiore et Tagliacozzo, 2006). En effet, plusieurs espèces animales se sont manifestées par des caractéristiques différentes liées à l'activité de l'homme (chasse, abattage, transport des carcasses, campement de basse et site saisonnier) et spécifiquement aux circonstances de l'environnement des sites et du climat. Une quantité importante de restes fauniques est récupérée et analysée par les archéozoologues dans les sites de Riparo Tagliente (693.000 restes), Riparo Dalmeri (15.000) tandis que les sites de Riparo Soman, Riparo La Cogola et de Riparo Villabruna comptent entre 22.000 et 5.000 pièces (Cassoli et *al.*, 2007).

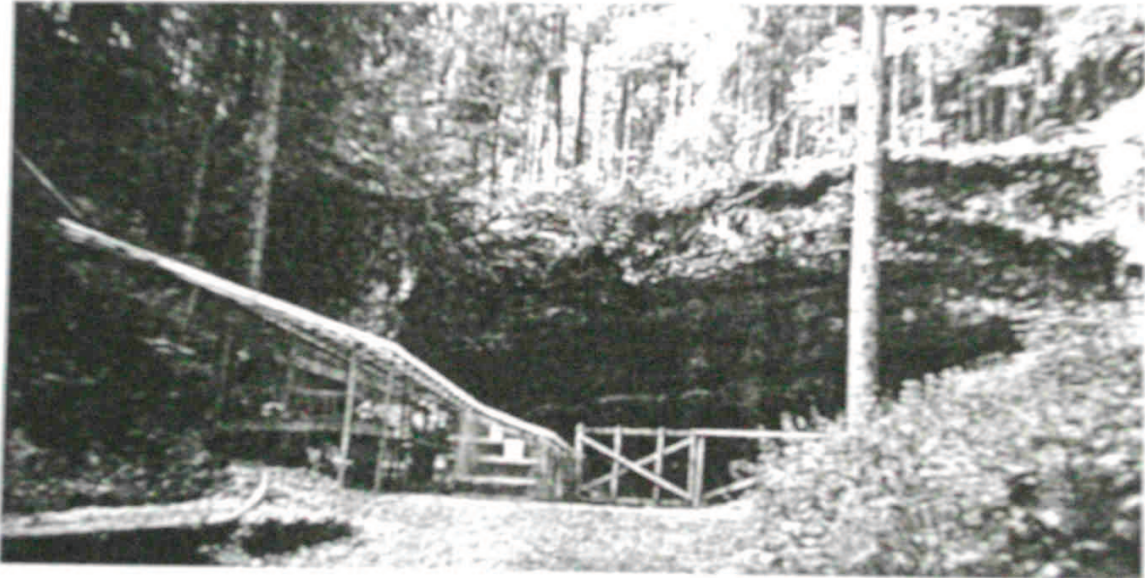


Figure 4 : Riparo Dalmeri, au marge nord-orientale des hauts plateaux des settes communes (d'après Anna Cusinato et Giampaolo Dalmeri, 2007).

Souvent, le caractère fragmentaire des os récupérés ont rendu difficile la bonne détermination des restes fauniques. Toutefois la recrudescence de ces fragmentations est le fait de facteurs post-dépositionnels sous l'effet de l'activité humaine et de l'emploi de l'os comme combustible. On compte 15% de restes brûlés pour le site de Riparo Soman et 35% pour celui de Riparo Tagliente. Ainsi, la tentative de reconstruction de la faune dans les abris Tagliente, Dalmeri, Soman, Cogola et Villabruna a permis de retracer une séquence de temps comprise entre le Dryas ancien, (le Bölling l'Alleröd) et le Dryas Récent; par une succession de phases froides et de phases tempérées (Cassoli et *al.*, 2007).

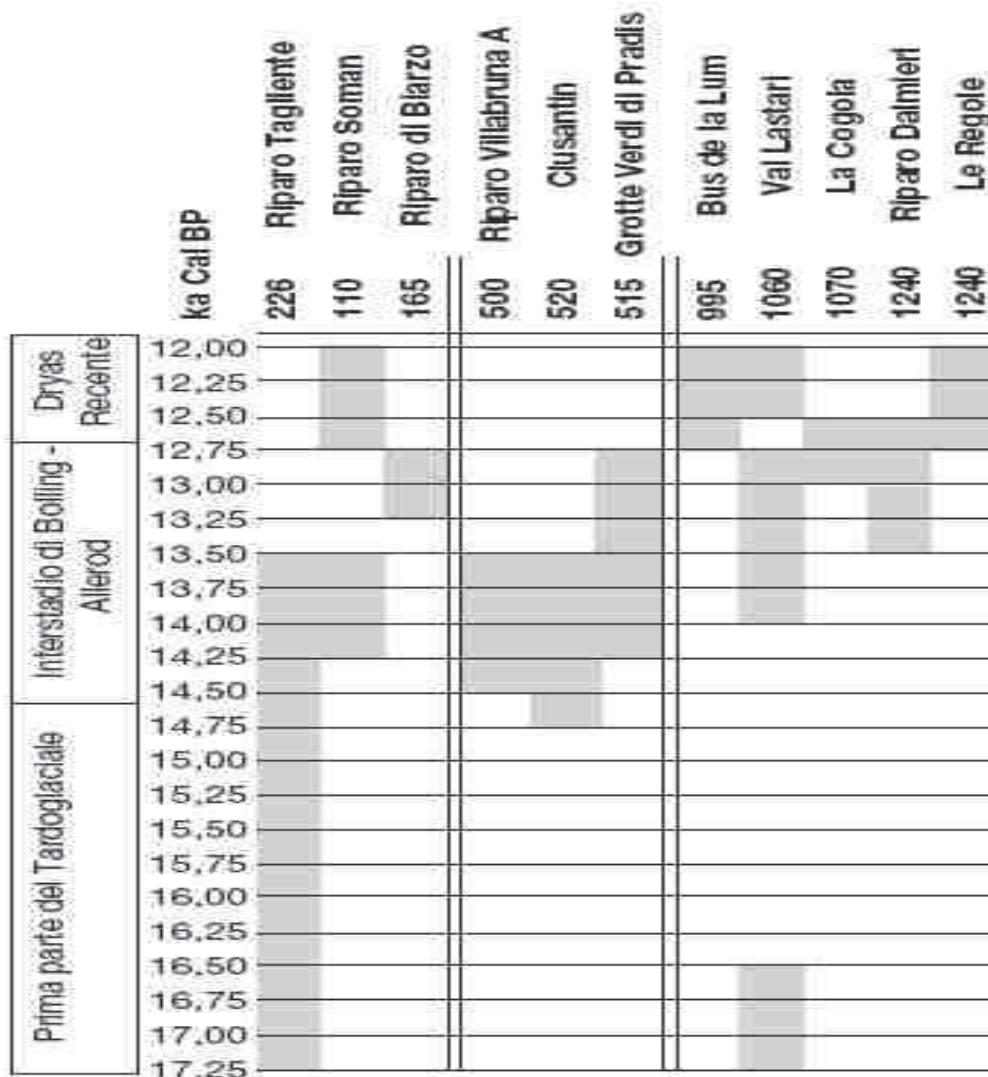


Tableau 2 : Distribution altitudinale des dates radiocarbone par intervalle de 250 ans cal relative aux sites épigravettiens de l'Italie nord-orientale (d'après C.Ravazzi et al.,2007).

Déjà à Riparo Tagliente, la phase froide du Dryas ancien a vu le développement des bouquetins tandis que les cerfs se sont manifestés durant toute la phase tempérée du Bölling jusqu'au début de l'Alleröd. Ce gisement s'est révélé aussi par les restes de traces de carnivores avec la trouvaille de l'humérus et des phalanges de lion, la présence de loups et d'ours. Les restes de poissons et d'oiseaux récoltés sont en cours d'étude pour Riparo Tagliente et constituent des indicateurs cruciaux pouvant informer sur la pêche et l'avifaune (Cassoli et al., 2007).

Par ailleurs, le site de Riparo Dalmeri a connu durant la phase tempérée de l'Alleröd une forte présence de bouquetins, probablement à cause de sa position et son altitude. Le bouquetin s'est manifesté à la fin de l'interstade du Bölling aussi à Riparo Villabruna (en plus du cerf 70% et des cervidés) et tardivement au Dryas récent à Riparo Cogola (avec le cerf) et à Riparo Soman (en plus du chamois Cassoli et al., 2007). Hormis les espèces mentionnées, ces gisements sont aussi

fréquentés par d'autres onglés tels que : les élans, les chevreuils, les sangliers, les chamois et des carnivores (loup, renard, ours, lion, lynx , le chat sauvage etc.).

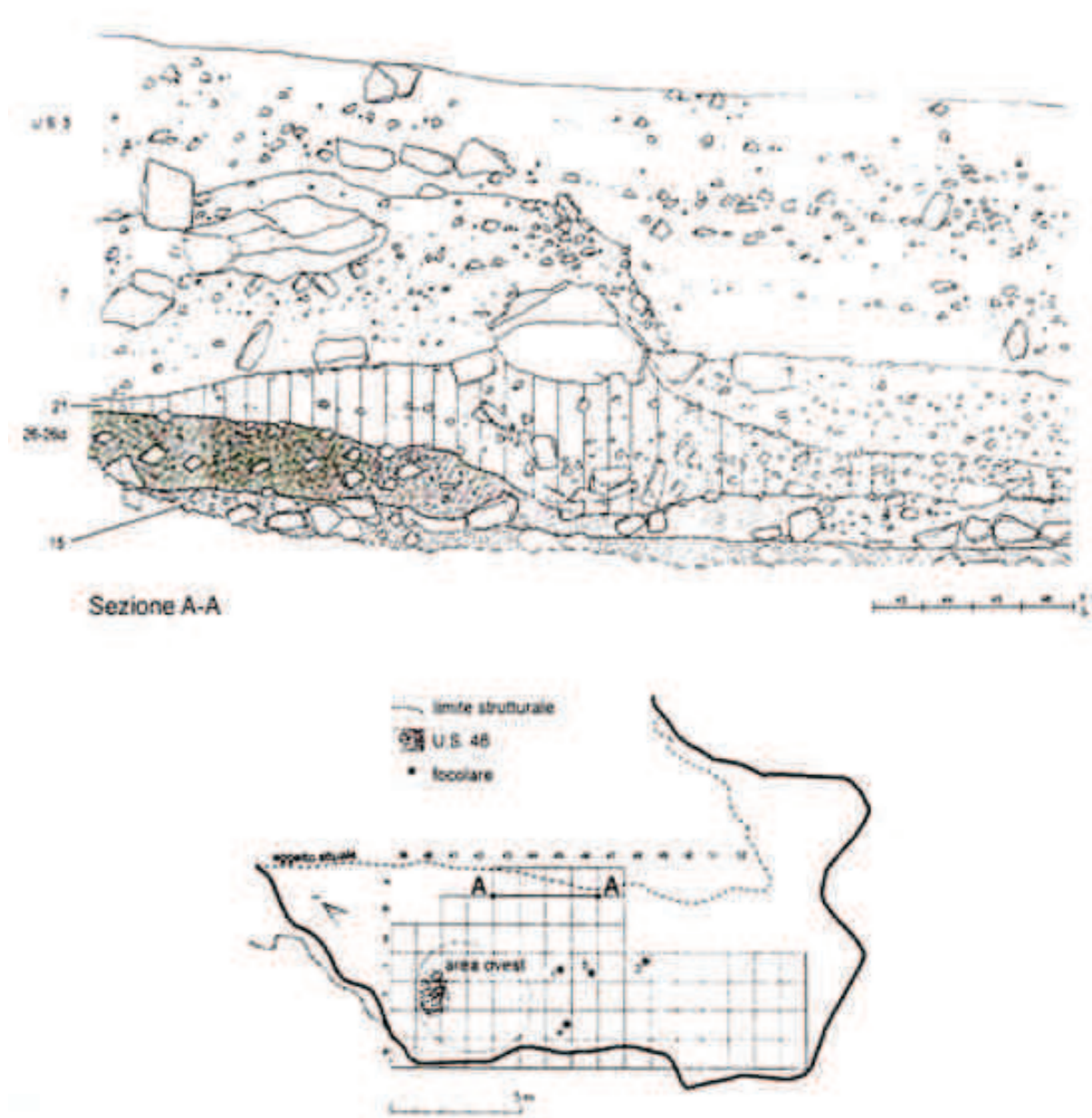


Figure 5 : Riparo Dalmeri : stratigraphie partielle des dépôts anthropiques et des niveaux stériles successifs à la fréquentation humaine (En haut); planimétrie schématique avec en évidence les principales structures anthropiques (En bas). (Relevés : G. Dalmeri et M. Basetti. Élaboration graphique : k. kompatscher et N. Hrozny Kompatscher) (d'après A. Cusinato et G. Dalmeri in Martini, 2007).

Les modes d'exploitation de ces animaux se sont faites sur la base des préférences d'âges, de leur milieu et du climat; mais aussi de la transportabilité des carcasses. Dans les milieux de prairie

alpine, la nette dominance des bouquetins et des chamois traduit la présence d'un environnement ouvert. Par contre la zone forestière se particularise par la présence des sangliers. En effet, la chasse des onglés (jeunes-adultes et adultes) est très convoitée en raison de leur viande de qualité, de leur peau et de la transportation facile de leur carcasse à l'intérieur du site. L'exploitation des carcasses animales s'est beaucoup développée dans les abris Soman, Villabruna, Dalmeri, La Cogola et à Tagliente. La pratique de cette activité est lisible dans les stries des os des animaux abattus, dans la fracturation des restes fauniques et dans les restes d'os brûlés (Fiore et Tagliacozzo 2005,2006;Cilli et Guerreschi, 2000; Rocci Ris et *al.*, 2005).

Onglés	Soman	Villabruna	Dalmeri	Cogola	Soman
	Phase I	Phase I		Phase I	Phase II
	% NR	% NR	% NR	% NR	% NR
<i>Sus scrofa</i>	3	4,1		2,2	0,3
<i>Bos-Bison</i>	0,4				5,1
<i>Capra ibex</i>	16,6	56,6	90,9	58,7	24,4
<i>Rupicapra rupicapra</i>	46,3	21,4	1	5,8	48,3
<i>a</i>	1,3		1,8	4,3	1,1
<i>Capreolus capreolus</i>	31,3	17,9	6,3	29	18,8
<i>s</i>	1,1		présents		2
<i>Cervus elaphus</i>					
<i>Alces alces</i>					

Tableau 3 : Rapport entre les onglés sur les diverses phases des abris Soman, Villabruna, Dalmeri et La Cogola (d'après Cassoli et *al.*, 2007).

Quant à la pêche, elle est attestée à Riparo Dalmeri (cyprinidés, truite et Ombre), à Riparo Villabruna (vertèbres de salmonidé), tandis qu'aux abris Cogola et Soman, elle se signale discrètement avec de rares restes de poissons (Albertini et Tagliacozzo, 2004a ; Aimar et *al.*, 1992).

1.4 Approvisionnement en matières premières lithiques

L'approvisionnement en matières premières lithiques en Italie nord-orientale a été beaucoup facilité grâce à la richesse du silex d'origine locale. Dans ce secteur, l'abondance du silex a fini par

montrer des caractéristiques diverses surtout dans la zone comprise entre la Val d'Adige et la vallée du Piave. En effet, depuis le Tertiaire jusqu'à la fin du Jurassique, une succession de formations siliceuses a mis en place une stratigraphie décrite comme suit :

- ❖ les formations tertiaires (calcaire de chiusole, Scaglia Cinerea),
- ❖ Scaglia Rossa (Crétacé supérieur),
- ❖ Scaglia Variegata (Crétacé moyen),
- ❖ Biancone (Crétacé inférieur),
- ❖ Rosso Ammonitico(Jurassique supérieur),
- ❖ Oolite de San Vigilio-calcaire gris (Jurassique supérieur. Bertola, 2007).

Le silex du Crétacé (*Biancone, Scaglia Variegata et Scaglia Rossa*) est de loin, le plus utilisé en Italie nord-orientale. Ce silex est récolté dans les milieux détritiques, les sols résiduels et les lits de torrents. A Riparo Tagliente, le silex du *Biancone* de couleur jaune-vert et brun rosé et gris domine à hauteur de 82%, suivi par le silex du *Scaglia Variegata* et du *Scaglia Rossa* avec des portions très faibles (Bertola, 2007). Quant aux gisements situés sur les hauts plateaux des Sette Communes comme Val Lastari et Riparo Dalmeri, la localisation des sites en correspondance des sommets des plateaux a facilité la récolte des blocs dans les sols résiduels sur une distance courte (Peresani, 1994).

Au niveau des fonds de la vallée du Cismon, le Riparo Villabruna se particularise avec les silex mésozoïques du bassin du sud alpin. Ce silex est réparti en trois groupes sur la base de la couleur: le silex gris (82%), le silex rose (17,6%) et le silex hétérogène (1,8%) (Benedetti et *al.*, 1992) . Ce dernier s'individualise avec des couleurs jaune, marron, beige et vert. En effet, les silex gris et hétérogènes proviennent du *Biancone* et de la *Scaglia Variegata* pendant que le silex rouge est originaire du *Scaglia Rossa*. Pour ce qui est du site de Riparo La Cogola situé sur les hauts plateaux du Folgaria, le silex du *Biancone* occupe 92% des produits de débitage au niveau de l'unité 19 suivi par le silex de la *Scaglia Rossa* (4,8%) et de la *Scaglia Variegata* (3,2%). Les blocs sont récoltés généralement sur les dépôts secondaires des sols résiduels. Enfin, neuf artefacts ont été recueillis dont 2 pointes à dos sur *Scaglia Variegata* et 7 fragments de lamelle sur *Scaglia Rossa* (Bertola et Cusinato, 2004).

1.5. Technologie, typologie et analyses fonctionnelles des industries lithiques

L'analyse de la production des supports de l'industrie lithique en Italie nord-orientale a mis en exergue trois phases d'organisation de la chaîne opératoire, selon un schéma chronologique sur les

différents gisements (Montoya, 2004). En effet, une première séquence datée à la partie récente du Dryas ancien a été mise en évidence seulement à Riparo Tagliente, une seconde datée du Bölling jusqu'à la première moitié de l'Alleröd, comprise entre 13.200 et 11.400 ans du présent, a été mise en évidence aux abris Tagliente, Villabruna, Soman, Dalmeri et à Val Lastari. Par contre la troisième phase concerne seulement l'abri Dalmeri avec une chronologie qui va de la fin de l'Alleröd au début du Dryas récent (Montoya, 2004; Montoya, 2007).

La première phase présente des caractéristiques lithiques dominées par la production de lames, de lamelles et d'éclats laminaires. Ces produits se sont réalisés sur quatre chaînes opératoires autonomes avec des modalités particulières de débitage. A Riparo Tagliente, la production lamellaire a connu deux types de supports : les lamelles et les grandes lamelles. Cette première phase a utilisé une technique de percussion directe avec percuteur organique. Quant à la seconde phase, elle présente quatre gammes de supports différents. Toutefois, les quatre chaînes opératoires ont été appliquées par deux méthodes : une méthode de débitage pour la production de lames et d'éclats laminaires et une autre méthode pour les deux productions lamellaires. Cette phase a connu un débitage unipolaire réalisé par une percussion directe avec un percuteur de pierre (Montoya, 2004).

L'ultime phase identifiée à Riparo Dalmeri se traduit par une production lamino-lamellaire avec une méthode de débitage visant la fourniture d'une vaste dimension de supports lamellaires. Les produits lamellaires sont façonnés en armatures avec une chaîne opératoire tournée vers l'exploitation de petits blocs et d'éclats. Cette phase connaît un débitage unipolaire, simple et successif réalisé avec la percussion directe avec le percuteur de pierre tendre (Pélegrin, 2000).

L'examen typologique des industries lithiques de l'Épigravettien récente proposé par A. Broglio et M. Stefani (2007) met l'accent sur la distinction de deux catégories de pièces retouchées : à l'intérieur de la catégorie des outils, on reconnaît des burins, grattoirs, tronçatures, becs, pointes, lames retouchées, pièces à retouche abrupte, denticulés, en plus des couteaux à dos. Quant aux groupes et classes des armatures, on note la présence des types suivants : pointes à dos, lamelles à dos, pointes à dos et tronçature, lamelles à dos et tronçature, triangles, segments, pièces bitronquées.

Les analyses fonctionnelles effectuées sur les sites de Riparo Dalmeri, Val Lastari et Bus de la Lum ont montré une forte utilisation des artefacts par les hommes préhistoriques. En effet, les outils retouchés sont très utilisés tandis que les non-retouchés ont servi pour un intervalle de temps limité.

Les outils ont rempli des fonctions pour la plupart très spécifiques. Par exemple les grattoirs sont utilisés surtout dans le traitement de la peau au moment où, les burins de Val Lastari ont servi pour le raclage et l'incision sur les matériaux durs (os). Pour les besoins de l'abattage et de coupures des tissus tendres animales, les hommes de Val Lastari ont usé des couteaux à dos et des lames retouchées. Les armatures sont destinées à armer des outils complexes (Lemorini et *al.*, 2007 : 72).

1.6 Les matières dures animales

Les matières dures animales ont été beaucoup exploitées pour la fabrication des outils et d'armes. Ces instruments osseux et de merrains sont originaires pour la plupart des onglés : cerfs, chevreuils et bouquetins à Riparo Tagliente (Cilli, 2002; Cilli et *al.*, 2006), cerf et bouquetin à Riparo Dalmeri (Gurioli,2006), cerf à Riparo Villabruna (Cilli,2002) et cerf et bouquetin à Riparo La Cogola (Bazzanella, 2004; Fiore et Tagliacozzo,2004). La trouvaille d'une longue pointe faite sur un péroné d'ours brun à Riparo Tagliente constitue la seule exception (Cilli 2002; Cilli et *al.*, 2006). Ces animaux sont chassés pour des motifs alimentaires. Ensuite leurs os ont été utilisés pour la réalisation d'instruments ou d'armes. Les références effectuées sur la base des *fiches typologiques* de H. Camps- Fabrer et *al.*, 1990; Y. Taborin,1991 et de N. Provenzano, 1998 ont montré que les objets sont représentés surtout par des pointes et des poinçons; les spatules, les objets à biseau distal et les sagaies sont plus rares.

Les sagaies sont présentes dans les abris Tagliente (cinq sagaies de merrain de cervidé) et Dalmeri (onze sagaies en os dont un produit en merrain de cervidé) (Cilli et Gurioli, 2007). Pour les pointes et les poinçons, ils sont attestés à Riparo Tagliente (35 pointes en os et merrains et 14 poinçons provenant de cerfs et de chevreuils) et à Riparo Villabruna (deux poinçons). Les autres instruments comme les objets à biseau distal et les spatules sont bien documentés à Riparo Tagliente (une longue spatule de 15cm et 3 biseaux distaux), à Riparo Dalmeri (six spatules et un objet à biseau distal) et à Riparo Villabruna (une spatule) (Cilli et Fabio Gurioli, op.cit). Hormis leurs utilités fonctionnelles, les matières dures animales détiennent, dans quelques cas, un ensemble de valeurs décoratives, source inépuisable de caractère symbolique.

1.7 Les comportements symboliques

L'Italie nord-orientale est une zone où les objets d'ornements se sont manifestés dans les sites des abris Villabruna, Tagliente et Dalmeri. Ces éléments sont constituées généralement de

coquillages marins, de dents de mammifères et rarement de pendentifs en os (Cilli et Fabio Gurioli, 2007). La péninsule a aussi mis en évidence des complexes funéraires à travers les deux sépultures épigravettiennes fouillées à Riparo Tagliente et à Riparo Villabruna (Broglia, 2007).

La sépulture de Riparo Tagliente sera illustrée dans le chapitre II. La sépulture de Riparo Villabruna se trouve à l'intérieur d'un petit abri (Aimar et *al.*, 1992). Elle présente une fosse recouverte de pierres teintées en ocre rouge, dont quatre avec des motifs de dessins très accentués. Parmi ces dessins on peut identifier un anthropomorphe en attitude dynamique, une représentation hyperanthropique très complexe, un motif schématique et un ensemble de bande longitudinale plutôt irrégulier. La sépulture est attestée durant la période antique de l'occupation du site. Il s'agit d'un jeune adulte de 25 ans et long de 170 cm (Alciati, 1994). Cet individu a été enterré en position étendue sur une fosse profonde de 30 à 40 cm, sa tête est adossée au mur de l'abri et inclinée vers le mur sur l'avant-bras gauche avec, à son côté, un ensemble de six objets dont un poinçon décoré, un couteau à dos, une lame, un nucléus en silex, un galet, un nodule de résine et de cire peut être contenus originellement dans un sachet. La sépulture est datée à 12.040±150 ans BP (Broglia, 2007).

A Riparo Dalmeri, les manifestations de peintures et des traces d'ocres sont observées sur un nombre de 217 pierres. Ces pierres sont peintes en ocre sur des clastes et réparties en peintures zoomorphes et anthropomorphes; en éléments schématiques et en pierres avec des simples traces (Dalmeri, 2001; Dalmeri et *al.*, 2002; Dalmeri et *al.*, 2004; Dalmeri et *al.*, 2005; Cusinato et Dalmeri., 2007). Les traits constants visibles sur les peintures zoomorphes visent à rendre un effet plastique à l'image. En effet, les animaux représentés ne traduisent pas une reproduction fidèle de la physionomie de l'espèce mais plutôt une simple détermination du comportement et de l'attitude. Quant aux figures humaines, elles se particularisent par une typologie et un style très variés.

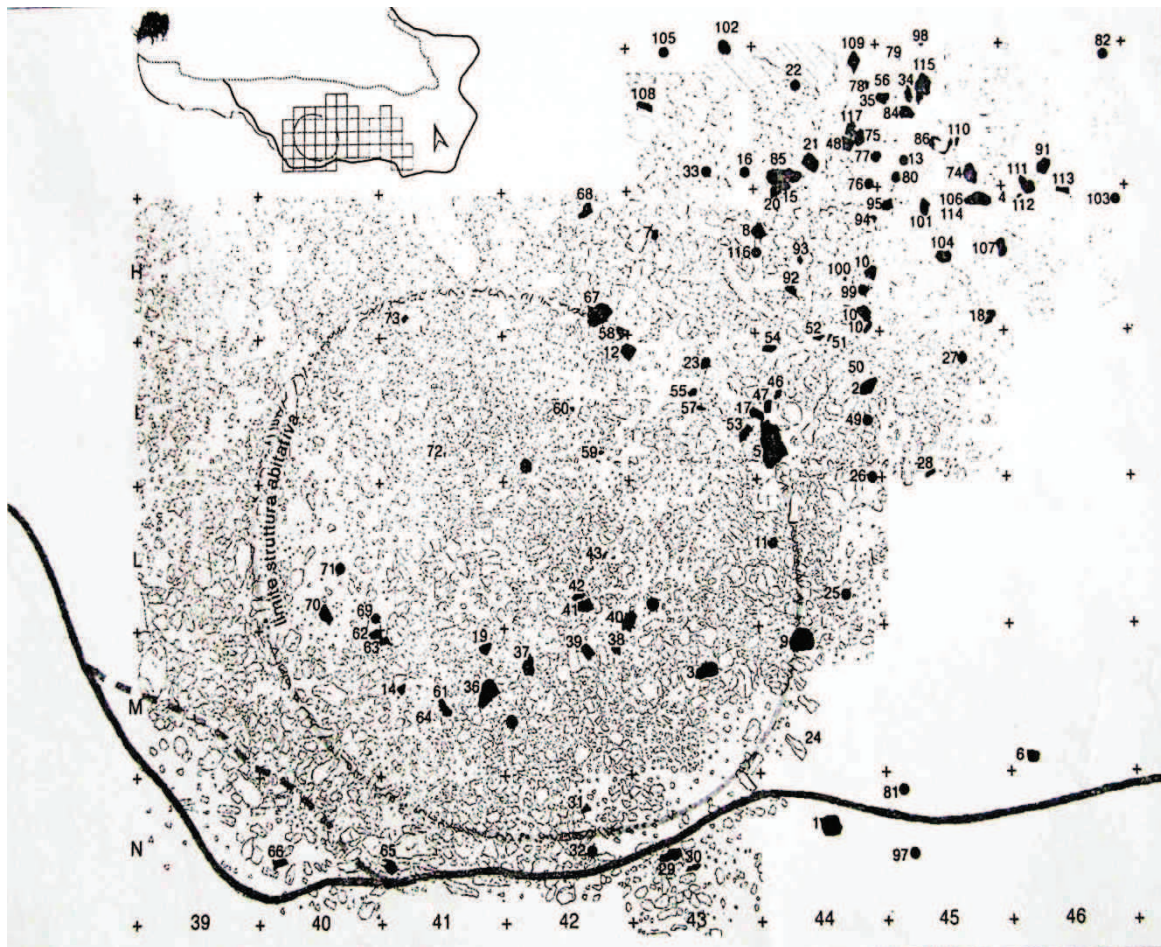


Figure 6 : Riparo Dalmeri : distribution spatiale des pierres avec peinture en ocre (dates des fouilles 2001-2002) (Élaboration graphique de K. et N. Kompatscher) (D'après A. Cusinato et G. Dalmeri, 2007).

En outre, le nettoyage et la restauration effectués sur des fragments de pierre calcaire avec peinture en ocre rouge à Riparo Dalmeri ont montré que la pigmentation rouge de l'oxyde de fer serait due probablement à l'hématite (Rosanò et Pellizzaro, 2005). A Riparo Dalmeri, les pierres en ocre n'existent qu'en association aux premières occupations du site. Dans les sols d'habitats successifs, l'art est documenté par des éclats de silex décorés avec cortex à incision, formés d'ensembles de lignes (Cusinato et Dalmeri, 2007).

Chapitre II : Le site de Riparo Tagliente

2.1 Introduction

Situé sur les Monts Lessini au nord-ouest de Vérone dans la commune de Stallavena di Grezzana (Province de Vérone), le site de Riparo Tagliente se localise sur le flanc gauche de la Valpantena à 250 m d'altitude, au niveau d'une paroi rocheuse de calcaire oolithique (Jurassique). Ce site a été découvert par Francesco Tagliente en 1958. Mais il faut attendre les années 1962 et 1964, pour que les premières recherches soient menées par le Musée Civique d'Histoire Naturelle de Vérone par F. Zorzi, A. Pasa et F. Mezzana. Toutefois, les fouilles ont connu une suspension de trois ans avant la reprise (1967) par l'Université de Ferrara sous la direction du Prof. P. Leonardi, puis du Prof. A. Broglio et aujourd'hui sous la tutelle du Prof. A. Guerreschi et du Dr. Federica Fontana.

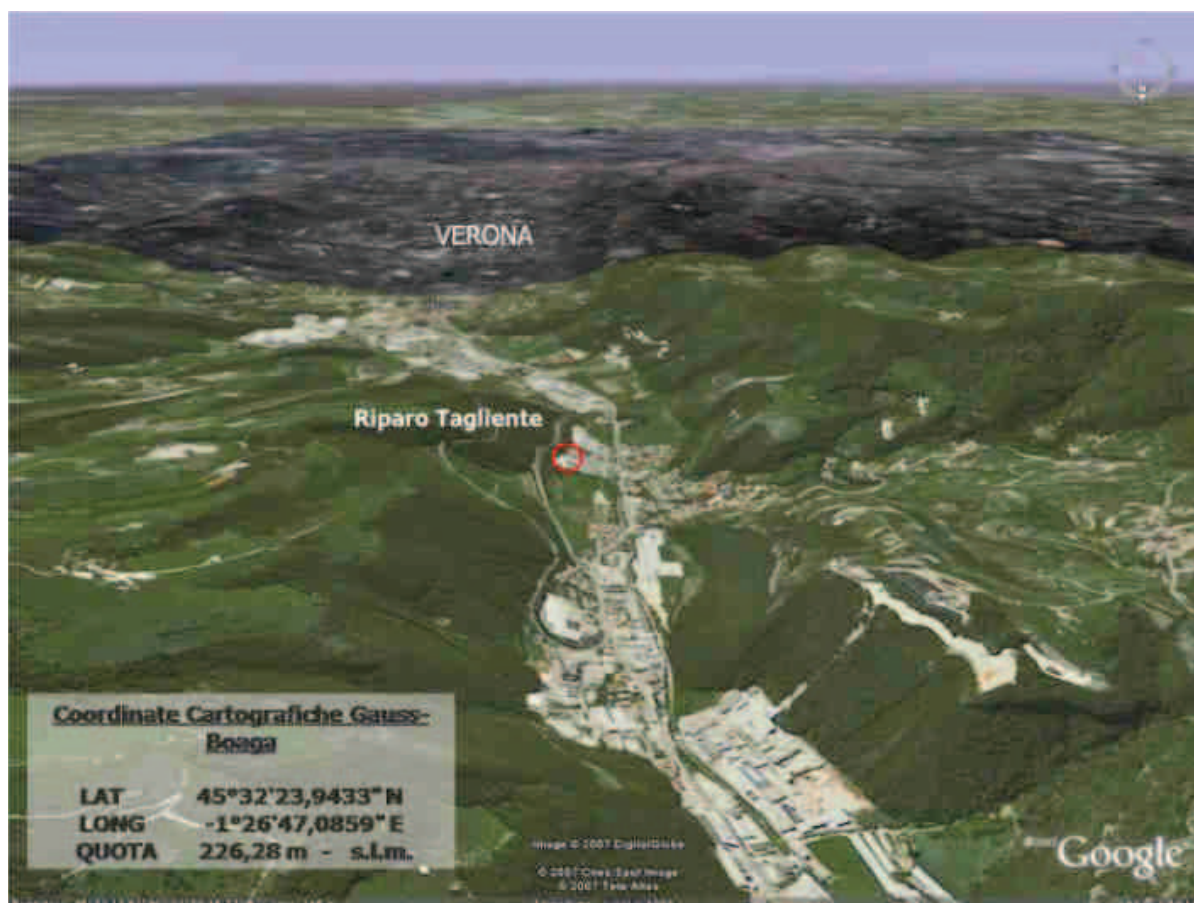


Figure 6 : Localisation géographique du site de Riparo Tagliente avec les coordonnées cartographiques (D'après Cremona, 2008).

La position géographique et stratégique qu'occupe le gisement de Riparo Tagliente en a favorisé le premier peuplement au Tardiglaciaire. Cette occupation demeure dans l'état actuel de la recherche, la plus ancienne et la plus longue des séries stratigraphiques de l'Épigravettien récent de

l'Italie nord-orientale. En dessous de celle-ci les fouilles ont mis à jour une séquence plus ancienne daté du premier Pléniglaciaire würmien, contenant des industries du Paléolithique moyen (Moustérien) et Paléolithique supérieur ancien (Aurignacien). Celle-ci ne sera pas décrite dans ce travail n'étant pas l'objet de cette recherche. Les deux séquences sont séparées par une superficie d'érosion coïncidant aux différents débordements de la rivière située à côté du site s'étant passé tout probablement au dernier maximum glaciaire würmien (Bartolomei et *al.*, 1982).



Figure 7 : Position du site de Riparo Tagliente à la base de la paroi rocheuse du mont Tregnago (D'après Cremona, 2008).

Après son dernier abandon, le site va subir le comblement des sédiments argileux holocènes des versants de la vallée. Cette disparition sporadique du site de Riparo Tagliente n'a épargné qu'une fissure du gisement, qui a permis de fouiller une entrée à l'époque médiévale portant à une destruction partielle des dépôts moustériens et épigravettiens. Ces perturbations naturelles ainsi que les manifestations anthropiques rendent difficile aujourd'hui la mise en relation stratigraphique des différentes occupations du site dans la partie externe et interne du site. Le caractère réduit du remplissage sédimentaire de la partie interne est dû probablement, à la diminution en hauteur des aires de repos (hauteur de la voûte) ou aux besoins de nettoyage fréquent des épigravettiens

(Fontana *et al.*, 2002; 2009). Quant à la partie externe, elle se particularise par une accumulation considérable de restes d'animaux et d'industries en silex.

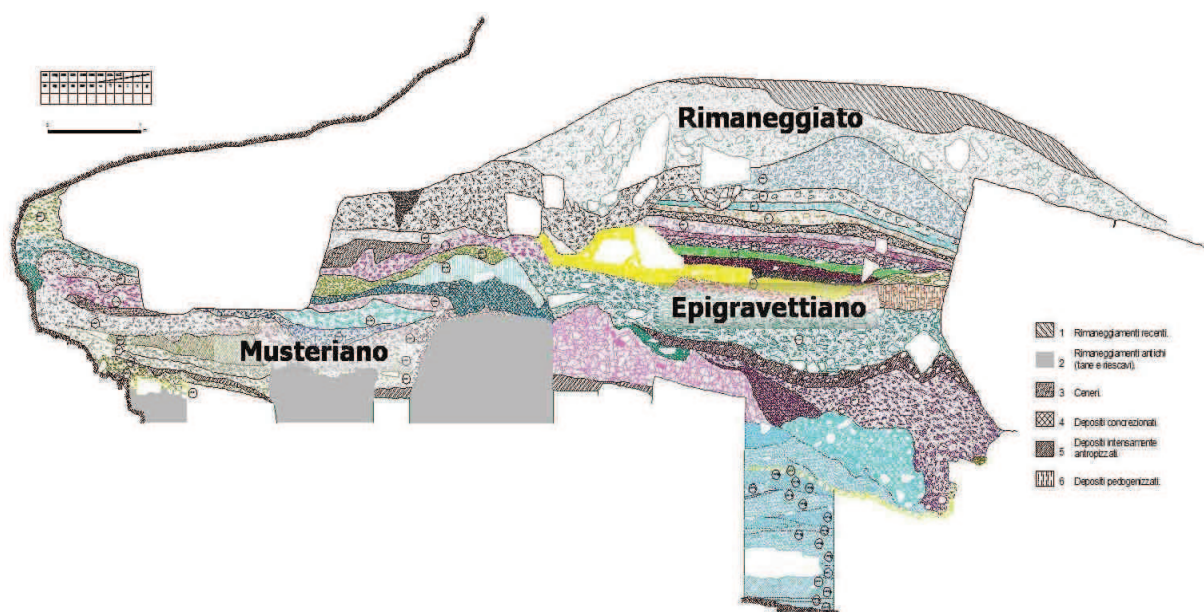


Figure 8 : La série stratigraphique de Riparo Tagliente (d'après Arzarello *et al.*, 2007).

2.2. La séquence stratigraphique épigravettienne et la reconstruction de l'environnement

La série Tardiglaciaire est très riche en apports cryoclastiques et anthropiques. Elle s'appuie sur une surface d'érosion et a été divisée en deux sous-unités. Une première sous-unité (niv.18 à 15) composée d'une brèche rougeâtre à matrice loessique. Cette sous-unité a mis en évidence une forte présence d'herbacées et un faible pourcentage de plantes arborées, traduisant un climat aride et froid. Quant aux données de la malacologie et des micromammifères, elles plaident en faveur d'un environnement steppique et d'un climat froid. Ce niveau est marqué par la dominance des grands mammifères comme le bouquetin, associé à l'ours, au bison et à l'élan (niv. 17-13).

La seconde sous-unité (niv.14 à 15) se particularise par des roches clastiques à angles vifs, du limon-sableux et des dépôts anthropiques. Cette sous-unité témoigne d'une nette augmentation des arborées (50%) et une diversité des herbacées. Les études malacologiques révèlent l'apparition de trois thermophiles, méso-hygrophiles et d'espèces némorales correspondant à un réchauffement climatique. On note la formation d'une végétation de climat tempéré avec une prairie arborée à conifère. Les mammifères sont composés pour l'essentiel des espèces dominants un environnement forestier : cerfs, chevreuils et sanglier (niv. 12-5).

Les données sédimentologiques, paléo-environnementales, géostratigraphiques et lithiques en plus des datations effectuées ont permis d'établir pour la partie Tardiglaciaire du remplissage, une occupation du gisement dans un intervalle chronologique qui va de la fin du Dryas ancien (niv.18-11) jusqu'à la fin de l'interstade de Bölling (niv.10-8) et peut être même jusqu'au Dryas Moyen-début Alleröd (niv. 8-4) (Arzarello et *al.*, 2007).

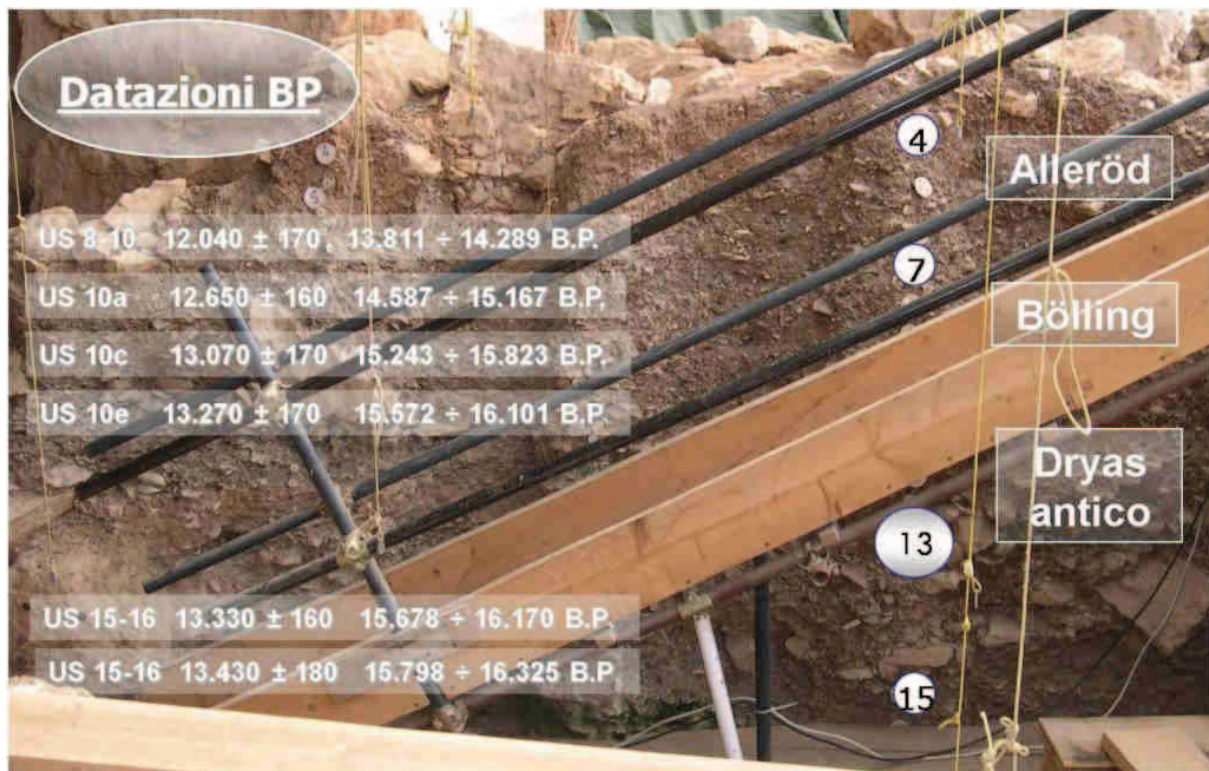


Figure 9. Stratigraphie de la tranche de fouille de la séquence épigravettienne avec indication des coupes principales et des datations.

Des datations radiocarbone calibrées menées par le Centre de Datation et diagnostic du Département d'ingénierie et d'innovation de l'Université de Salento (Italie) sur un os de cervidé récolté dans les niveaux 13 a alfa a fourni un âge calendaire de 17.100 – 16.300 cal B.P (Cremona, 2008). Tout récemment, trois nouvelles dates ont été fournies dans le cadre de notre thèse et de deux autres sur le site de Riparo Tagliente, par le Centre de Datation par le Radiocarbone de Lyon (France). Les résultats des analyses par le radiocarbone effectués sur des os a permis d'obtenir des dates calendaires de 17.219 – 16687 cal BP (US 13 a alfa); 17.160 -16.555 cal B.P (US 300) et 16.438 – 15.941 cal BP (13 a). (fig.9).

Site de Riparo Tagliente	From – To (BP)	Probabilité (%)
R_US 13 a alfa	17.219 -16.687 cal BP	95,4
R_US 300	17.160 - 16.555 cal BP	95,4
R_ 13 a	16.438 – 15.941 cal BP	95,4

Tableau 4 : Les récentes datations radiocarbone calibrées de Riparo Tagliente (2013).

2.3. Les industries lithiques épigravettiennes

2.3.1. L'origine des matières premières lithiques épigravettiennes

La production de l'industrie lithique de Riparo Tagliente est rendue possible grâce à l'exploitation de quatre types de matières premières (silex du *Biancone*, de la *Scaglia Rossa*, de la *Scaglia Variegata* et du *Tenno*) présentes dans les alentours du site sur une distance d'environ 15 kilomètres. Ces formations géologiques ont un âge compris entre le Jurassique supérieur et le Crétacé supérieur (Fontana *et al.*, in ASPES *et al.* 2002; Liagre 2000- 2002; 2005; Bertola, 2007; Arzarello *et al.*, 2007). Le silex a été recueilli à la fois sur les affleurements et les détritiques rocheux (39,8%) mais aussi dans les sols résiduels (39,8%) et les dépôts d'alluvion (15,8%). La qualité et l'abondance de ces galets et blocs roulés de silex n'ont pas empêché les tailleurs épigravettiens de s'approvisionner dans d'autres endroits, particulièrement le long des parois escarpées des versants et sur le sommet des hauts plateaux. L'analyse succincte de l'approvisionnement lithologique relève l'exploitation du silex du *Biancone* de couleur beige ou grise à hauteur de 82% sur l'ensemble du matériel taillé tandis que les autres matières premières siliceuses se signalent discrètement avec des pourcentages respectifs de 13,6% pour la *Scaglia Variegata*, de 1,5% pour la *Scaglia Rossa* et de 2,3% pour le silex du *Tenno* (Bertola, *op.cit.*).

2.3.2 L'analyse techno-typologique de l'industrie lithique

L'analyse techno-économique des niveaux épigravettiens de la série de Riparo Tagliente a permis de reconstituer les modalités de débitage et de gestion de la matière première. En effet, les études techniques menées ont entièrement plaidé en faveur d'un débitage destiné à la production de lames, de lamelles et d'éclats laminaires (Guerreschi et Squintani, 1995; Montoya, 2004; Liagre, 2005; Cremona, 2008). Dans l'ensemble qui regroupe les niveaux les plus anciens de l'abri (niv. 16-12) et les niveaux d'occupations récentes en plus de la partie supérieure du remplissage (niv. 11-9 ; niv. 8-4), les chaînes opératoires ont surtout visé l'obtention de supports au profil rectiligne (Montoya, 2004).

Cependant, l'organisation de la production des supports à Riparo Tagliente s'est faite selon un schéma chronologique en deux phases distinctes (cfr. supra). Une première phase comprenant l'ensemble des industries lithiques attribuées à la partie récente du Dryas ancien, représentée par les collections en provenance des couches 17 à 12 (Fig. 12). La seconde phase va chronologiquement entre la fin du Dryas ancien et la première moitié du chronozone de l'Alleröd aux alentours de 13.200 et 11.400 ans du présent. Cette partie regroupe les collections recueillies dans les couches 11 à 6 (Montoya, 2004; 2007).

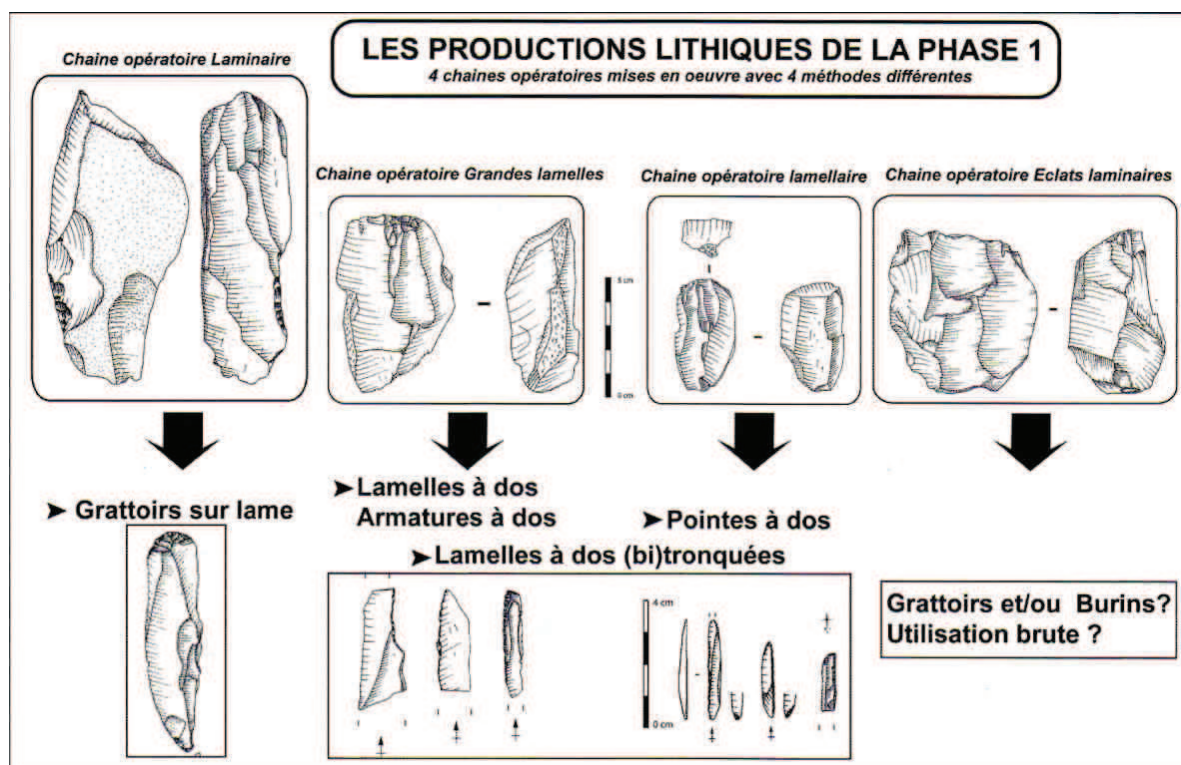


Figure 10 : Synthèse des quatre chaînes opératoires de la phase I (d'après Montoya, 2004)

L'industrie lithique à Riparo Tagliente se caractérise par une gestion unipolaire du débitage dans l'ensemble des schémas opératoires. La platitude et le réfléchissement des éclats (dus à la mauvaise gestion de la carène du bloc) ont favorisé l'ouverture d'un second plan de frappe, destiné à l'orientation du débitage et au maintien de la convexité longitudinale. Dans cette phase de gestion du débitage, le volume du nucléus est maintenu grâce à la création des néo-crêtes et des tablettes. L'entretien du débitage à Riparo Tagliente est motivé par deux raisons principales : d'une part, empêcher les accidents et les irrégularités et d'autre part, avoir une main mise sur les convexités du volume et sur le cintrage (Montoya, 2004; 2007).

Au plan typologique, le site de Riparo Tagliente se distingue par deux phases. Une première phase (niv.16-11) particularisée par les pointes à dos, suivies des dos et troncatures. La seconde phase (niv.10-4) présente quant à elle, des pointes à dos, une forte présence des dos et troncatures et une réduction des troncatures. Une remarque de taille est à noter avec la présence dans les deux phases de la technique du microburin matérialisée par les types à dos. Quant au piquant trièdre, il se signale sporadiquement dans certains cas avec les pointes à dos. Le niveau 10 de la seconde phase demeure à ce jour, l'unique endroit où les pièces géométriques sont attestées avec de très rares segments et triangles scalènes.

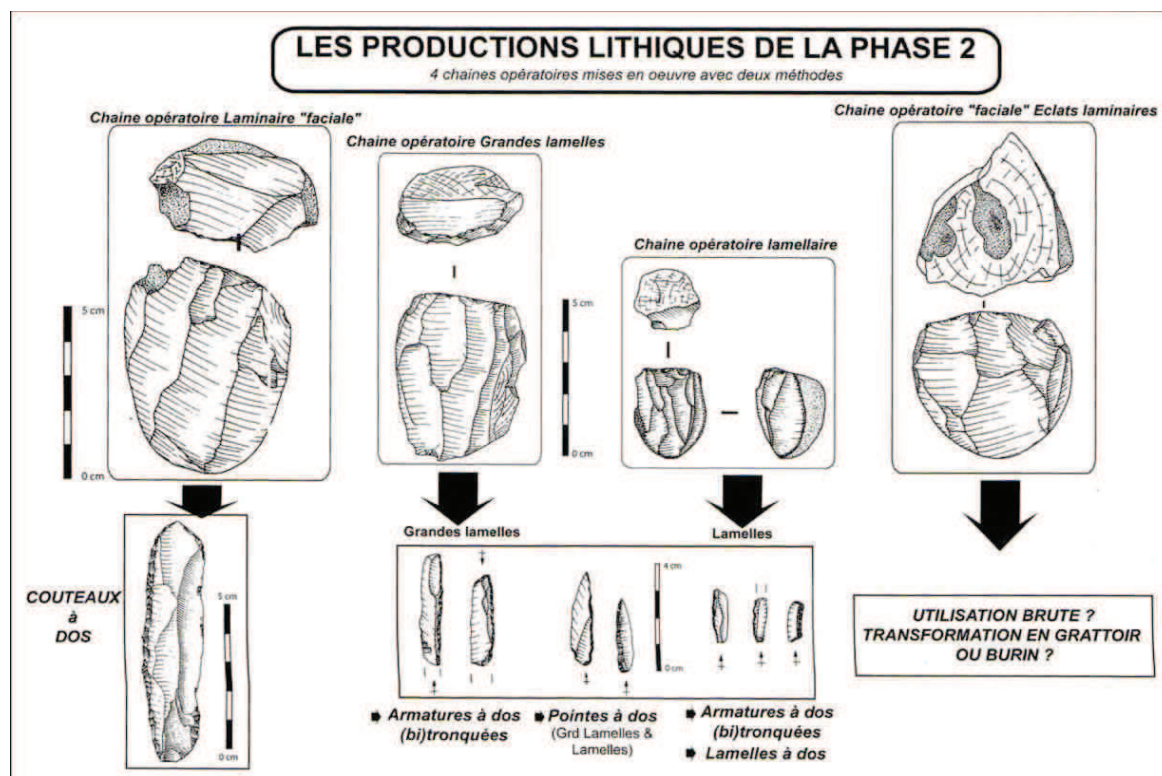


Figure 11 : Synthèse des quatre chaînes opératoires de la phase II. (D'après Montoya, 2004)

A Riparo Tagliente, les pourcentages des burins et des grattoirs se sont traduits par une tendance inversée au niveau des phases. Si les burins sont largement supérieurs aux grattoirs dans la première phase, l'inverse s'est produit par contre à la phase suivante (grattoirs > burins). La gamme des grattoirs courts suivis des grattoirs longs est très consistante dans la seconde phase tandis que dans la première phase, le pourcentage des grattoirs longs est nettement plus élevé que les grattoirs courts (Guerreschi, 1982).

2.4. La gestion de l'espace et l'organisation de l'habitat

Les études récentes menées sur une superficie de 80 m² ont renseigné sur la gestion de l'espace et leur impact sur l'organisation de l'habitat des groupes épigravettiens de Riparo Tagliente. En effet, malgré les difficultés de corrélations des archives stratigraphiques entre la partie externe et interne du site, il demeure évident que les modes d'occupation de l'espace ont été très constantes dans le temps (Fontana et Guerreschi, 2007 ; Fontana *et al.*, 2002). L'organisation de l'habitat se structure dans trois principales zones avec des significations fonctionnelles diverses. La première zone coïncide avec la superficie protégée par la saillie de l'abri, la seconde sert de transition entre l'intérieur et l'extérieur et enfin, la troisième concerne la partie qui fait face à la voûte rocheuse (Lari, 1999 - 2000).

La partie interne présente des structures d'habitats, dont la plus connue est celle identifiée au sommet de la partie préservée de la série, en dessous de la coupe artificielle effectuée au Moyen Age (Fontana *et al.*, 2002). Cette structure caractérisée par une évolution « à festons » (t. 13a) est marquée par trois dépressions, dont l'une d'entre elle est perçue comme un trou de poteaux, qui devrait servir probablement de couverture au site. Une autre structure de forme sub-circulaire contenait des galets avec des marques de réchauffements, enroulés dans du sédiment limoneux sous une forte teneur cendreuse. Cet endroit a été considéré par les fouilleurs, comme une cuvette de foyer. L'ultime structure constituée de galets classiques et juxtaposés n'a pas encore fait l'objet d'une interprétation.

Une autre structure appartenant à une phase d'occupation plus ancienne, un foyer irrégulier composé essentiellement de cendres et de limons a été fouillé dans les dépôts moustériens, traduisant une réutilisation répétitive (Fontana *et al.*, 2002; Fontana et Guerreschi, 2007). Cette dernière structure de combustion se trouvant à l'intérieur des dépôts moustériens fait référence aux premières installations des groupes épigravettiens. Dans le secteur externe de l'abri se déclinent stratigraphiquement trois amas distribués entre une série de grandes masses d'effondrement. Ces amas constitués surtout de sous-produits de débitage avaient été interprétés comme des ateliers de taille (Guerreschi et Squintani, 1995). Les études qui ont suivies ont montré des dynamiques bien plus complexes pour ces amas étant en bonne partie formé par des rejets.



Figure 12 : Caractéristique particulière des accumulations définies « *officine litiche* » ou atelier de taille (d'après Guerreschi et Leonardi, 1984).

Les fouilles et les études analytiques suivantes ont aussi mis en évidence la présence de concentrations particulières de matériaux étant le fait d'épisodes sporadiques. Particulièrement, l'accumulation de certains restes de repas semble traduire les rejets originaires de la boucherie de certaines portions de carcasses (Cilli et Guerreschi, 2000).

2.5. Le travail de l'os et les objets d'ornements

A Riparo Tagliente, les restes des onglés constituent la matière première osseuse la plus utilisée pour extraire des outils et des armes. Les seules exceptions sont représentées par la trouvaille d'une longue pointe extraite d'un péroné d'ours brun (Cilli, 2002; Cilli et al., 2006) (*cfr. supra*). Les pièces trouvées dans ce site se présentent sous forme de manufactures finies, entières ou fragmentées, souvent associées à des résidus dérivant de leur fabrication. L'abri Tagliente a fourni une centaine de manufactures osseuses et de bois de cervidés composés de sagaies, de poinçons, de pointes, de spatules et d'objet à biseau (Cilli, *op.cit.*). Ces différents instruments ont montré des caractères fonctionnels considérables. Les poinçons et les spatules servaient au travail de la peau et du bois tandis que les sagaies et les pointes étaient employées pour la chasse (Cilli et Gurioli, 2007).

Pour les objets d'ornements, les plus représentés sont les coquillages marins, les dents de mammifères et rarement les pendentifs en os. A Riparo Tagliente, on a trouvé des canines atrophiques de cerf perforées avec un caractère lumineux et un profil en lame conférant aux dents une unité et une beauté particulière, renvoyant des implications éventuelles d'un milieu sexuel (Barge-Mahieu et Taborin in AA.VV.1988-1998). Plusieurs pendentifs sur des dents perforés de mammifères ont été retrouvés. L'inventaire des objets d'ornements a permis d'identifier une incisive centrale de bovin, une troisième incisive latérale d'un sanglier et 15 extraits de canines anthropiques de cerf perforées (Cilli et al., 2006).

Un nombre important de coquillages marins a été recueilli dans les dépôts anthropiques dû probablement aux expéditions sur les lieux d'approvisionnements sur une distance d'environ 100 km. On décompte 728 coquillages dont 256 perforés avec un pourcentage élevé du genre *Cyclope* (90%). Les autres coquillages sont répartis entre trois classes : les gastéropes (24), les bivalves (3) et les scaphopodes (2) (Accorsi Benini, 1972; Cilli et al., 2006; Fiocchi, 1998; Gurioli, 2006).

2.6. Les manifestations artistiques et la sépulture

Depuis plus de cinq décennies, les dépôts épigravettiens de Riparo Tagliente ont révélé plusieurs variétés d'art mobilier en forme géométrique et figurative. Ces manifestations artistiques ont eu un impact considérable sur les connaissances de l'art préhistorique de l'ensemble de la péninsule italienne (Mezzena, 1964 ; Leonardi, 1972, 1976, 1981, 1988; Bartolomei et *al.*, 1974, 1982; Cremaschi et *al.*, 1978; Guerreschi et Squintani, 1995; Guerreschi et Veronese, 2002; Graziosi, 1973).

La richesse de l'art mobilier s'est traduite aussi par la diversité des supports utilisés : cortex de silex, des pierres en calcaire et des matières dures animales (os). Les animaux représentés sont le lion, le bouquetin, l'ours, l'élan et un gros bovidé mal identifié (Guerreschi, 2007). Quant aux figures en formes géométriques, elles demeurent à ce jour les types les mieux représentées du site. Cependant, les figures de types naturalistes sont comparées par certains chercheurs avec l'expression de style franco-cantabrique (Graziosi, 1973; Leonardi, 1988; Palma di Cesnola, 1993; Guerreschi et Veronese, 2002).

Pour la sépulture de Riparo Tagliente, elle est localisée dans la zone interne de site, plus précisément dans sa partie orientale. C'est au moment du nettoyage de la dépression creusée par les aménagements de l'époque médiévale que les fouilleurs la découvrent à l'automne 1973. Il s'agit d'un individu adulte de sexe masculin de 22-24 ans, long de 1,63 m, qui a été déposé à l'intérieur de l'abri, dans une fosse fouillée dans les niveaux moustériens et recouverte par les niveaux épigravettiens, sur une profondeur d'environ 60 cm et une largeur de 50-60 cm. L'inventaire des restes a révélé la conservation du radius et du cubitus droit ainsi que des fragments osseux de la main droite et gauche. D'autres restes sont aussi mis à jour comme la colonne vertébrale, le bassin, les membres inférieurs et les deux fémurs (Bartolomei et *al.*, 1974; Broglio, 2007).

Le corps fut déposé dans la fosse sur le dos, les membres inférieurs étendus et alignés. Au niveau des pieds se trouvent un galet calcaire avec des traces de coloration rouge tandis que de grandes pierres se situaient au-dessus des fémurs et des tibias (Corrain, 1997; Broglio, 1995). L'une de celles-ci se caractérisait par la gravure de deux figures : un lion et la partie antérieure d'un bovidé. Les fouilleurs ont aussi signalé la trouvaille d'un gros fragment de cheville osseuse de corne de bovidé ou de bison à côté du fémur droit du défunt (Broglio, 1995). Au niveau du genou droit a été également recueilli un coquillage perforé (*Cyclope*) dont l'association avec la sépulture reste

douteuse. Le prélèvement d'un fragment sur le fémur droit du squelette a permis d'effectuer une datation radiométrique de $13\,190 \pm 90$ B.P. (0xA-10672).

Deuxième partie:

Étude techno-typologique des industries lithiques de la *Maiolica* des unités stratigraphiques 299 et 300 de Riparo Tagliente.

3.1. L'approche méthodologique

Dans ce chapitre nous comptons nous atteler à l'analyse technologique et typologique des unités stratigraphiques 299 et 300. L'objectif est de tenter de reconstruire et de relier dans le temps l'ensemble des gestes techniques, des modes opératoires et des schémas conceptuels depuis la récolte de la matière première jusqu'à l'abandon des produits qui sont issus de la transformation, en passant par leur production et leur utilisation (Tixier, 1978; Tixier et *al.*, 1980; Geneste, 1985; Pelegrin et *al.*, 1988; Karlin et *al.*, 1991; Texier, 1996; Piel-Desruisseaux, 2007; Cremona, 2008; Arzarello et *al.*, 2011). Cette approche technique met en exergue les différentes modalités et conceptions techniques qui définissent la production, la gestion et la transformation des supports. Elle est déterminante dans les choix techniques et économiques mais aussi dans les évidences et les concepts (Pelegrin, 1995).

Notre travail techno-typologique repose sur deux concepts que sont : l'**économie des matières premières** et l'**économie du débitage** (Perlès, 1980). Ces deux concepts permettent le décryptage des chaînes opératoires à travers des modalités d'acquisitions, les méthodes et les stratégies de réalisation des actes techniques. L'économie des matières premières et l'économie de débitage nécessitent donc, à la fois une disponibilité des matériaux et une certaine connaissance « intellectuelle » dans la réalisation des actes techniques. L'analyse technique met en exergue les différentes modalités et connaissances dans l'organisation et l'agencement des gestes au moment de la taille. Elle facilite la compréhension du fonctionnement et la finalité du projet technique.

L'étude de la reconstruction des modalités d'approvisionnement en matière première depuis leur origine, leur mode de collecte et leur diversité éventuelle a beaucoup facilité la compréhension de la nature d'introduction des matériaux au sein des sites (sous forme de blocs bruts, préformes, supports débités ou supports transformés); mais aussi elle a permis de déceler une probable gestion technique et économique différenciées des matières connues sous le terme d'**« économie de la matière première »** (Perlès C., 1991).

Quant à l'**économie de débitage**, elle s'appuie sur la qualité de la nature des sources, sur la morphologie et les dimensions des supports de l'outillage. L'économie de débitage donne des informations précieuses sur le fonctionnement, la fonction et le degré de précisions dans les stratégies de gestion des industries lithiques (Perlès C., 1991). La gestion du débitage, la production des supports et la transformation (la retouche) sont trois éléments complémentaires qui peuvent

permettre de reconstruire les méthodes à travers les raccords et les remontages, s'ils existent. En d'autres termes, elles facilitent la lecture technique dans les moindres détails à travers un « *remontage mental* » des différentes phases de réalisation du débitage. Les outils de pierres taillées enregistrent donc, le témoignage de nombreuses modalités et d' « *agencements ordonnés dont ils sont les restes* » durant tout le cycle de leur vie (Pelegrin, 1995; Tixier et *al.*, 1980; Tixier, 1978). L'analyse de ces différentes modalités et agencements permettent de reconstituer la chaîne opératoire et de mieux appréhender la logique de ces enchainements. La technique de détachement des artefacts s'articule autour de plusieurs paramètres faisant référence aux gestes, à la position du corps, au maintien de la pièce taillée, aux modalités de préparation et à l'agencement des enlèvements.

L'étude de ces différents éléments nécessitent l'apport de deux méthodes complémentaires que sont **la technologie** et **la typologie**. Cette dernière fait référence aux outils retouchés et, dans le cas de cette thèse utilisera comme référence celle produite par G. Laplace (1964). La démarche que nous comptons mener dans le cadre de ce travail est essentielle pour mieux connaître les comportements techniques et économiques, en vue de les interpréter en termes d'intentions et de choix des préhistoriques. Elle peut nous permettre de savoir, si oui ou non, les comportements des épigravettiens de Riparo Tagliente sont édictés par la nature de la matière première ou qu'ils en sont indépendants.

3.2. Les modalités d'approvisionnement en matière première (UU.SS 299 et 300)

La connaissance de l'origine de la matière première des industries lithiques permet de reconstituer les différentes modes de collecte, la morphologie d'entrée au niveau du site sous forme

de blocs bruts, de préformes, de supports débités ou déjà transformés. Elle permet aussi de mieux observer l'économie de la matière première à travers la gestion technique et économique des outils (Perlès, 1991; Valentin, op.cit).

L'étude de notre industrie lithique est entièrement basée sur la formation de la *Maiolica*, très disponible sur les monts Lessini sur un rayon d'environ 10 à 20 kilomètres autour du site. Le silex de la *Maiolica* constitue avec les silex de *Scaglia Variegata*, *Scaglia Rossa* et *Tenno*, les formations les plus abondantes et les plus utilisées à Riparo Tagliente (entre 80 et 90%). La formation de ces silex très répandue sur les Monts Lessini s'est effectuée à une date comprise entre le Jurassique et l'Éocène (entre 215 à 37 millions d'années avant notre ère) (Bertola, 2005; Cremona, 2008). La zone composée du groupe de San Vigilio regroupe à elle seule, trois unités lithostratigraphiques (la formation du *Tenno*, l'*oolite* de San Vigilio et les calcaires jaunes sporifères). La formation du *Tenno* est composée de marnes sableuses en forme de nodules opaques de couleurs variables : gris-noirâtre à brun rougeâtre (Liagre, 2001; Cremona, 2008).

La formation du Crétacé inférieur est matérialisée par le silex de la *Maiolica*, sous forme de nodule et de strates de couleurs variables. Si la formation de la *Maiolica* est très réduite sur les limites du versant occidental des monts Lessini en revanche, elle s'amplifie de manière progressive sur les pourtours de la Valpantena avec des épaisseurs d'environ 70 à 75 mètres. La formation de la *Maiolica* a été divisée en cinq catégories à partir de leur couleur : jaune-beige (**B1**) et rouge/rougeâtre (**B1+Rossastro**) localisées sur la zone inférieure, sur les marges orientales de la Valpantena; gris-clair (**B2**), et silex gris-foncé sur la partie moyenne supérieure (**B4**) et un dernier de type à équivoque a été mis en évidence par Dr. Bertola sur la base d'observations macroscopiques des variations de la couleur qui tire tantôt vers le brun ou tantôt vers le gris (**B2-B4**) (Bertola, 1996; 2001; 2003; Cremona, 2008).

La qualité du silex de la *Maiolica* réside dans sa nature cryptocristalline et vitreuse facilement reconnaissable par la couleur et sa composition micropaléontologique. Ces différents éléments procurent au silex de la *Maiolica* une certaine élasticité, rendant leur taille plus facile (Bertola, 2001). Des études ont été menées par un groupe de chercheurs pour localiser les affleurements et les zones d'approvisionnements de la matière première sur les monts Lessini et les bassins de la Valpantena (F. Candelato *et al.*, 2003; L. Longo et C. Zanini, 2004; L. Longo *et al.*, 2004). L'objectif de ce travail est de chercher à comprendre les variations caractéristiques du silex au cours du temps géologique par rapport à leur environnement immédiat (Longo *et al.*, 2004).

3.3. La démarche méthodologique : UU.SS. 299 et 300

L'étude techno-typologique de l'industrie lithique des UU.SS 299 et 300 a permis de confectionner une base de donnée *Microsoft Access*. La base donnée est divisée en deux tableaux distincts : le premier tableau sert à insérer les supports non retouchés et retouchés tandis que le second tableau est destiné aux nucléus. Une fois les artefacts insérés dans la base de donnée, ils seront ensuite analysés en s'appuyant cette fois-ci sur un programme *Microsoft Excel* pour la réalisation des illustrations graphiques, des diagrammes, des histogrammes ou des tableaux entre autres.

Dans la base de donnée, toutes les pièces intègres et celles fragmentées présentant des caractéristiques techniques évidentes pour les besoins des remontages et de la reconstruction de la chaîne opératoire sont prises en considération. Quant aux fragments restants, les pièces brulées et les débris, ils sont seulement comptés. Dans les phases suivantes, nous avons procédé d'abord à une séparation systématique des pièces non retouchées de celles modifiées par la retouche.

La catégorie des pièces non retouchées va subir à son tour une subdivision en fonction de leur intégrité. C'est ainsi, qu'on aura d'un côté les pièces entières et incomplètes et de l'autre côté les pièces fragmentées (distales, mésiales, latérales et proximales). L'ensemble de ces pièces non retouchées : entières, incomplètes et fragmentées est ensuite divisé en fonction de leur appartenance à la chaîne opératoire : la phase de mise en forme/initialisation, la phase de gestion, la phase de gestion-production, la phase de production et enfin la phase d'abandon du nucléus.

La base de donnée *Microsoft Access* est répartie en plusieurs rubriques avec un menu prédéfini où il est possible d'insérer une variété d'informations pour l'analyse techno-typologique : le numéro de la pièce, son unité stratigraphique d'origine, la localisation de sa topographie (*Quadrato e riquadro*), de son typométrie (longueur, largeur, épaisseur) et son état d'intégrité (entière, incomplète, fragment distal, fragment mésial, fragment proximal et fragment latéral et divers). La suite de la base de donnée fait référence à la partie concernant la matière première (B1, B1+*rosastro*; B2; B2-B4 et B4), la nature des supports (rognons, rognons fluviaux, les galets, les blocs, les éclats etc.), la position du cortex (distale, mésiale, latérale, proximale, latérale à dos, bilatérale à dos, quasi-totale, totale, diverse; absente et indéterminée) et le type de cortex (calcaire, galet, fracture naturelle, fracture patinée, mixte et divers); puis nous arrivons à la description de la

chaîne opératoire d'appartenance des différentes phases (mise en forme/initialisation, gestion, gestion-production, production et indéterminées ou autres).

La partie suivante de la base de donnée fait référence à la description de quelques critères techniques des pièces relatives à l'orientation des enlèvements (unidirectionnel, bidirectionnel, orthogonal, oblique, centripète, multidirectionnel, absent et indéterminé); à la morphologie distale de l'artefact (réfléchi, outrepassé); à leur section et à leur bords ou silhouette surtout pour les outils de production (lame/lamelle); le profil de la pièce (rectiligne, concave, convexe, tors, tors-concave, sinueux, légèrement concave); le talon (lisse, lisse < 2mm, facetté, dièdre, linéaire, naturel, ponctiforme) et son angle (<90°, 90°, > 90° ou indéterminé); le point d'impact (abrasion, esquille du bulbe, lièvre, abrasion+esquille) et l'influence externe (patine profonde, légèrement patinée, pseudo-retouche, concassage, brûlée, retouche d'utilisation? etc.).

Enfin, la dernière rubrique de la base de donnée s'attaque à l'étude typologique des pièces retouchées. Dans une démarche culturelle, l'analyse typologique est divisée en groupe et en classe selon la méthodologie de G. Laplace (1964; 1968).

Quant à l'analyse tracéologique, elle a connu un processus de nettoyage à l'eau chaude, puis à l'eau oxygénée et à l'acétone pure. Les échantillons sont ensuite observés aux microscopes (stéréo et métallographiques), pour relever les éventuelles résidus présents sur la surface des artefacts. Les traces d'usure identifiées aux microscopes sont photographiées numériquement, en utilisant un appareil installé sur le stéréomicroscope et/ou le microscope métallographique.

3.4. L'étude de la chaîne opératoire de fabrication des artefacts

La notion de chaîne opératoire dans les études technologiques des industries lithiques est liée à plusieurs paramètres dont-on peut résumer en trois niveaux d'analyses : d'abord, les objets au sens large (qui permettent d'agir sur la matière, les sous produits et les résultats des actions techniques), ensuite, les gestes (c'est-à-dire les procédés et les séquences techniques) et enfin, les connaissances techniques partagées par le groupe ou l'individu en particulier (Leroi-Gourhan, 1964; Lemonnier, 1983; Pélégrin, Karlin, Bodu, 1988; Arzarello *et al.*, 2011). L'analyse de la chaîne opératoire obéit donc à une certaine interdépendance des sous-ensembles du système pour se doter des moyens nécessaires de son fonctionnement afin d'aboutir à un objectif final (fabriquer des outils) (Geneste J. M., 1991; Valentin, 1995).

La chaîne opératoire implique un déroulement linéaire de taille de rognons de silex qui prend en considération toutes les éventualités techniques avec des « allers et retours » dans la réalisation des gestes et les modes d'emplois de la force. La réalisation de ce processus nécessite un examen minutieux de la morphologie du rognon pour mieux localiser le plan de frappe et la surface de débitage de préférence régulière et convexe. Dans ce travail, il s'agirait de décrire le schéma du débitage laminaire qui demeure le plus répandu au Paléolithique supérieur et à Riparo Tagliente en particulier.

A Riparo Tagliente la mise en forme /initialisation du débitage s'effectue selon deux critères distinctes après l'enlèvement de la calotte pour dégager un plan de frappe : soit les tailleurs choisissent de procéder par des enlèvements bifaciaux pour obtenir une **crête** (ce qui est rare à Riparo Tagliente) ou soit de manière fréquente, ils décident d'enlever directement une lame d'entame ou une arête naturelle. Il peut arriver que la préparation de la lame à crête s'effectue sur un seul versant : on parle ainsi de lame à crête à un seul versant.

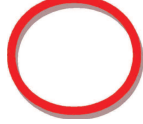
Le détachement de la lame à crête laisse deux nervures qui vont faciliter la poursuite du débitage. Les premières lames débités portent souvent les négatifs d'enlèvements de la mise en forme de la crête précédente (lames sous-crête). Pendant le plein débitage, si le nucléus n'est plus adapté à fournir des supports appropriés, il est nécessaire de procéder à sa remise à niveau, par l'abrasion de la corniche ou le ravivage du plan frappe par l'enlèvement d'une série d'éclats ou une « **tablette de ravivage** ».

Le débitage laminaire obéit donc à certaines règles assez complexes. Ces règles impliquent une adéquation de la morphologie du plan de frappe mais aussi, à un bon maintien du cintrage et du carénage du nucléus. Autrement dit, le débitage laminaire progresse nécessairement par un contrôle

des parties distales pour éviter le réfléchissement des supports d'une part et d'autre part par l'entretien indispensable des courbatures longitudinales (carénage) du nucléus (éclats de carénage, éclats de maintien de la surface de débitage). La préparation de nouveaux plans de frappe et la réfection de la convexité transversale de la surface de débitage par une bonne gestion du cintre du nucléus permet d'obtenir des **lames de cintrage** ou des **lames de cintrage sur arête**. Le tailleur peut décider aussi de changer le débitage sur un autre endroit du nucléus, voire même opposé au plan de plan antérieure pour rectifier les défauts.

Ce deuxième plan de frappe opposé peut faciliter le détachement d'**éclats** et des **lames de réorientation** ou même **des lames/éclats de maintien opposé au plan de frappe** facilement reconnaissables sur les outils par la présence des enlèvements orthogonaux, obliques, centripètes et bidirectionnels par rapport à la direction antérieure du débitage. Une fois ces obstacles franchis par le tailleur, les tailleurs peuvent procéder à la phase de **plein débitage ou production** pour obtenir des lames brutes plus régulières et sans cortex. Ces lames peuvent se présenter avec une seule nervure (section triangulaire) ou deux nervures (section trapézoïdale).

Chapitre IV : Étude techno-typologique de l'unité stratigraphique 299.



L'unité stratigraphique 299 est localisée à l'intérieur du site et coïncide à la zone la plus ancienne de l'Épigravettien récent. L'US 299 a été fouillée entre 1991 et 1995 et, elle occupe une superficie de **2 m²** environ au sein des carrés **Q. 54, 69-70, 84**. L'US 299 est décrite comme un sédiment poreux, en raison d'une forte présence de résidus de cendres, de combustibles tandis que les éléments grossiers sont rares ainsi que les fragments d'os (Q. 70). En général, on note une faible densité à la fois d'os et de restes de silex dans les autres carrés.

L'unité stratigraphique 299 est composée de 10.234 supports lithiques dont 759 produits (7,41 %), 34 outils retouchés (0,33 %), 1 nucléus (0,009 %); 594 brulées (5,80 %), 6658 débris < 1 cm (65,05 %) et 2188 débris > 1 cm(21,37 %).

L'industrie lithique Totale de l'US 299		%
Les produits et les sous produits	759	7,41
Les outils retouchés	34	0,33
Le nucléus	1	0,009
Les pièces brulées	594	5,80
Les débris < 1 cm	6658	65,05
Les débris > 1 cm	2188	21,37
Totale	10.234	100 %

Tableau 5 : La composition totale de l'industrie lithique de l'unité stratigraphique 299.

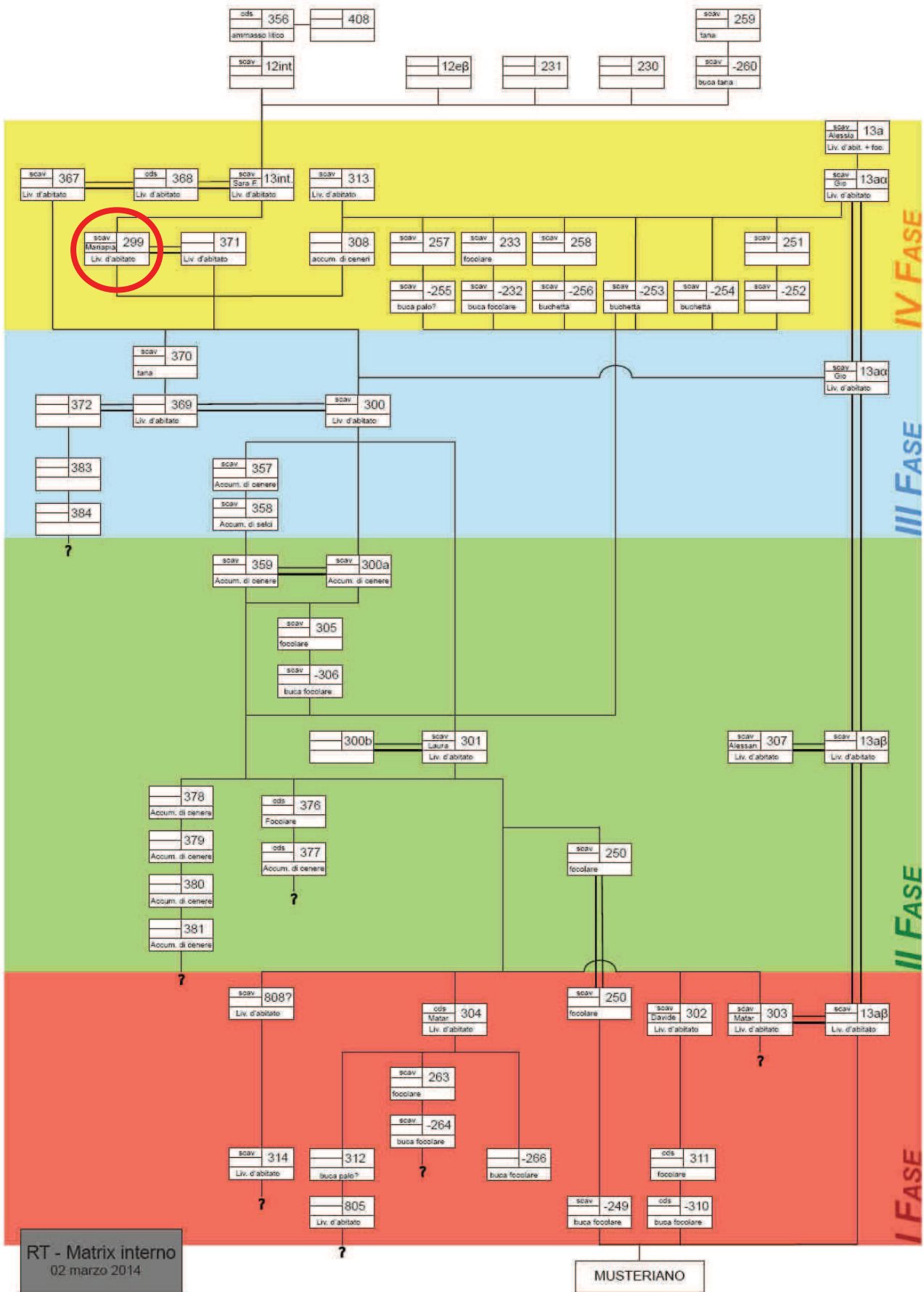
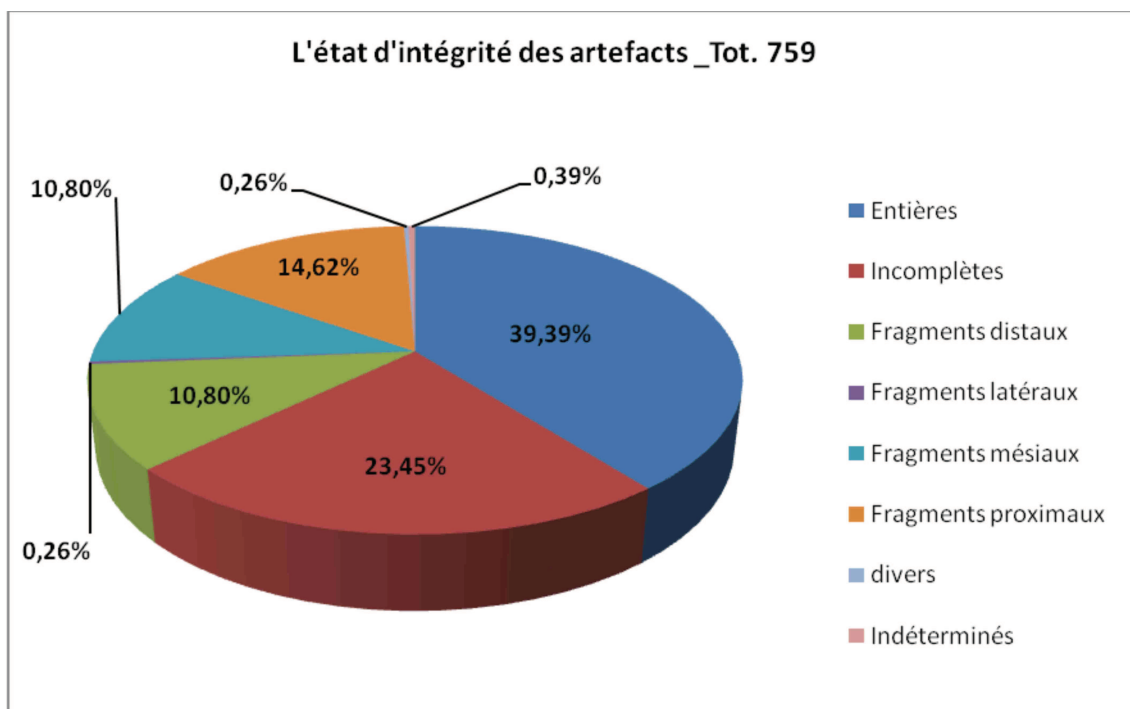


Tableau 6 : La matrix interne du site de Riparo Tagliente, mars 2014

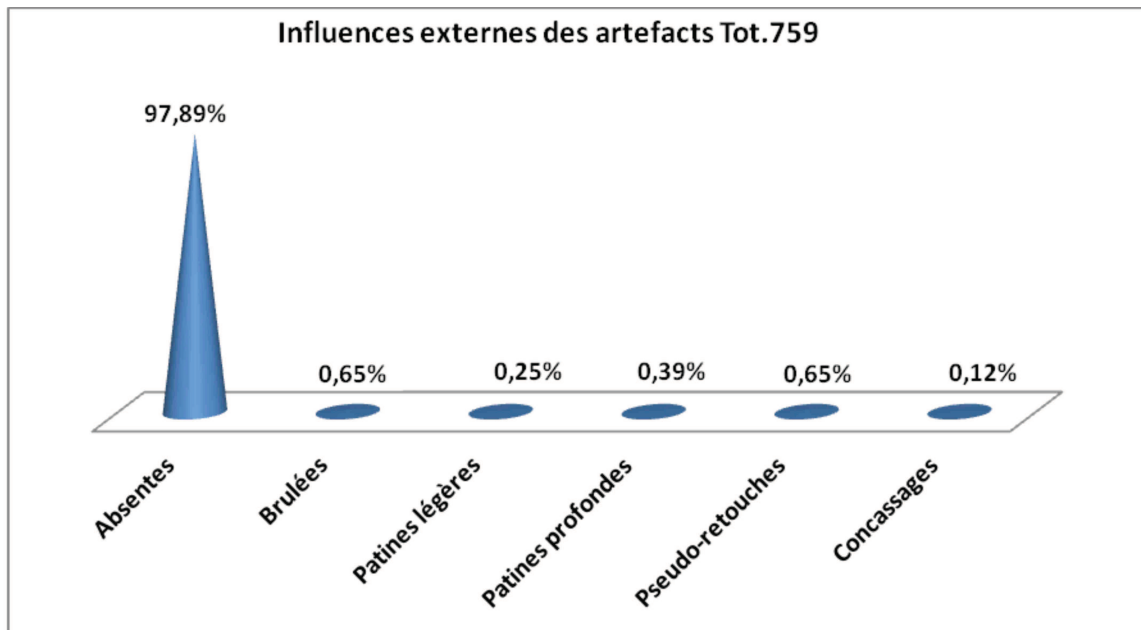
4.1. La nature de conservation des artefacts.

L'étude de l'état de conservation des artefacts fait appel à l'ensemble des supports non retouchés composés d'une part de l'intégrité des pièces et d'autre part, de leur influence externe. Par intégrité nous faisons allusion aux supports non retouchés se présentant sous forme entières 299 (39,39 %), incomplètes 178 (23,45 %), de fragments distaux 83 (10,80 %), latéraux 2 (0,26 %), mésiaux 83 (10,80 %), proximaux 111 (14,62 %), divers 2 (0,26 %) et les indéterminés 3 (0,39 %).

L'industrie lithique de la *Maiolica* de l'US 299 est très bien conservée. En effet, plus de 97,89 % des supports sont restés à l'abri des influences extérieurs. Les seules influences externes de l'industrie lithique ont concerné les pièces brûlées 5 (0,65%), les pseudo-retouches 5 (0,65%), les pièces patinées profondément 3 (0,39 %) ou légèrement 2 (0,25 %) et les concassages 1 (0,12 %).



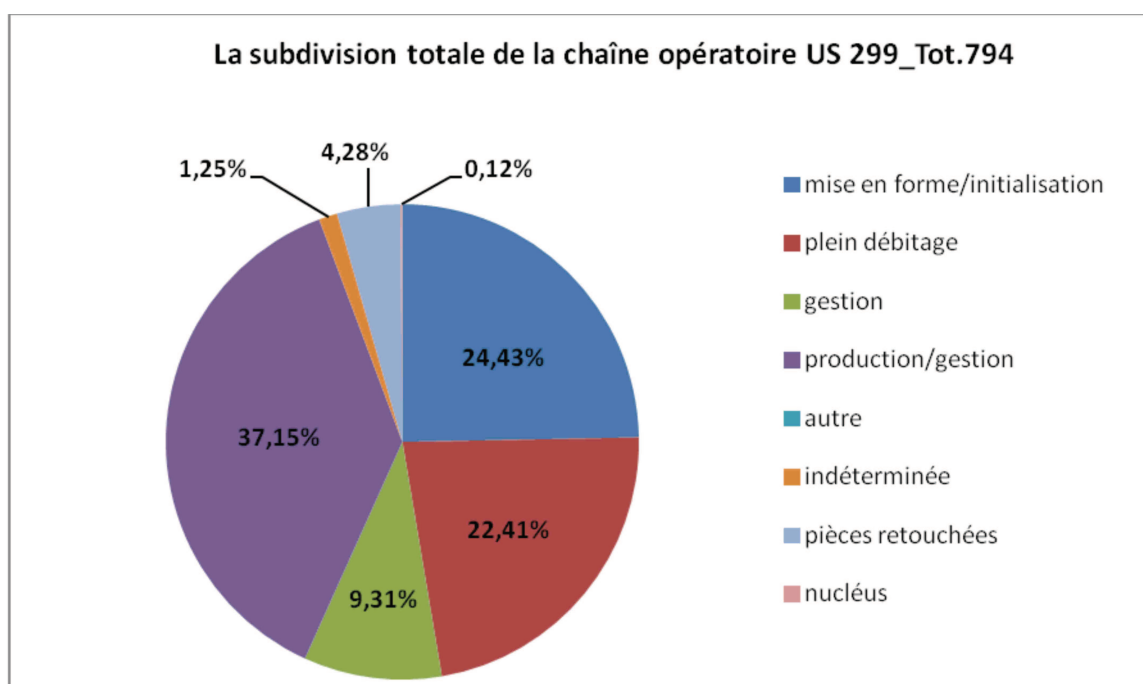
Graphique 1 : L'état d'intégrité des artefacts des produits et sous produits Tot. 759.



Graphique 2 : L'influence externe des artefacts des produits et sous produits Tot. 759.

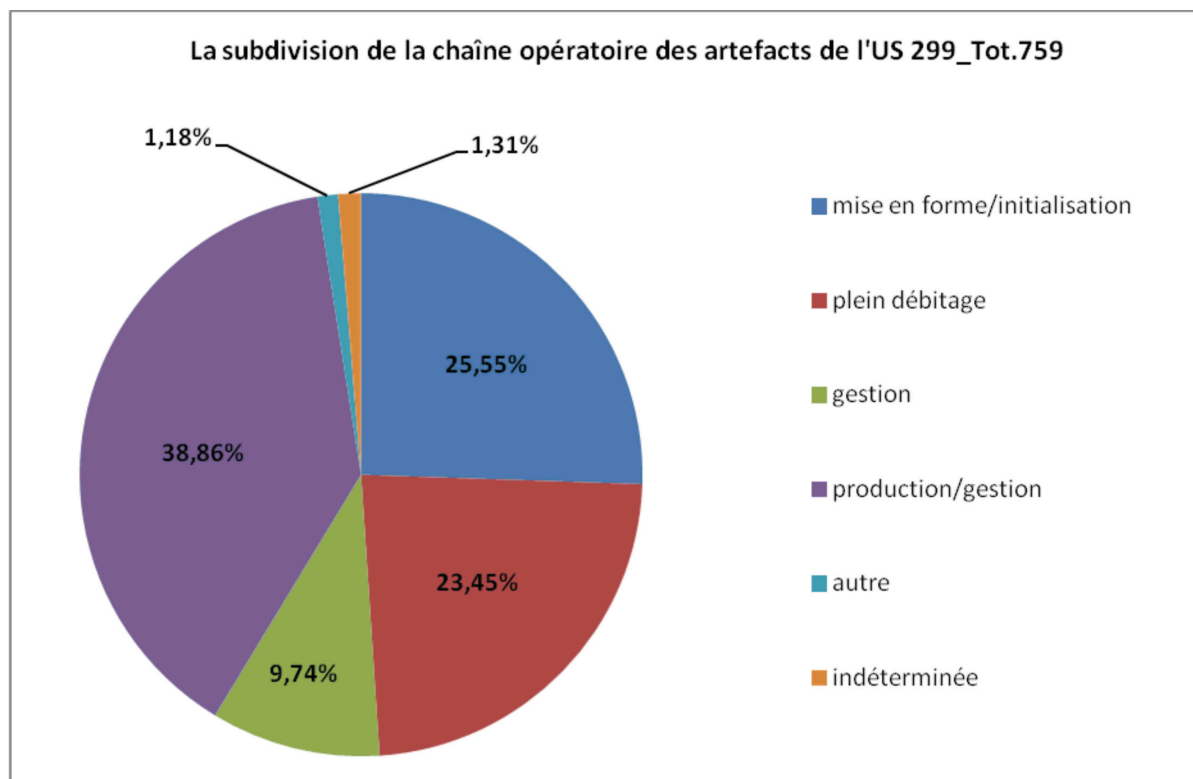
4.2. La subdivision de la chaîne opératoire de l'industrie lithique US 299.

L'examen total de l'industrie lithique de l'US 299 de la *maiolica* montre une subdivision des supports en plusieurs phases : **la mise en forme/initiaisation** (24,43 %), **le plein débitage** (22,41 %), **la gestion** (9,31 %), **la production/gestion**(37,15 %); les phases « **autres** » (1,13%) et « **indéterminées** » (1,25 %); les **pièces retouchées** (4,28 %) et 1 **nucléus** (0,12 %).



Graphique 3 : La répartition de l'industrie lithique totale de l'US 299 (outils retouchés et nucléus inclus) Tot.794.

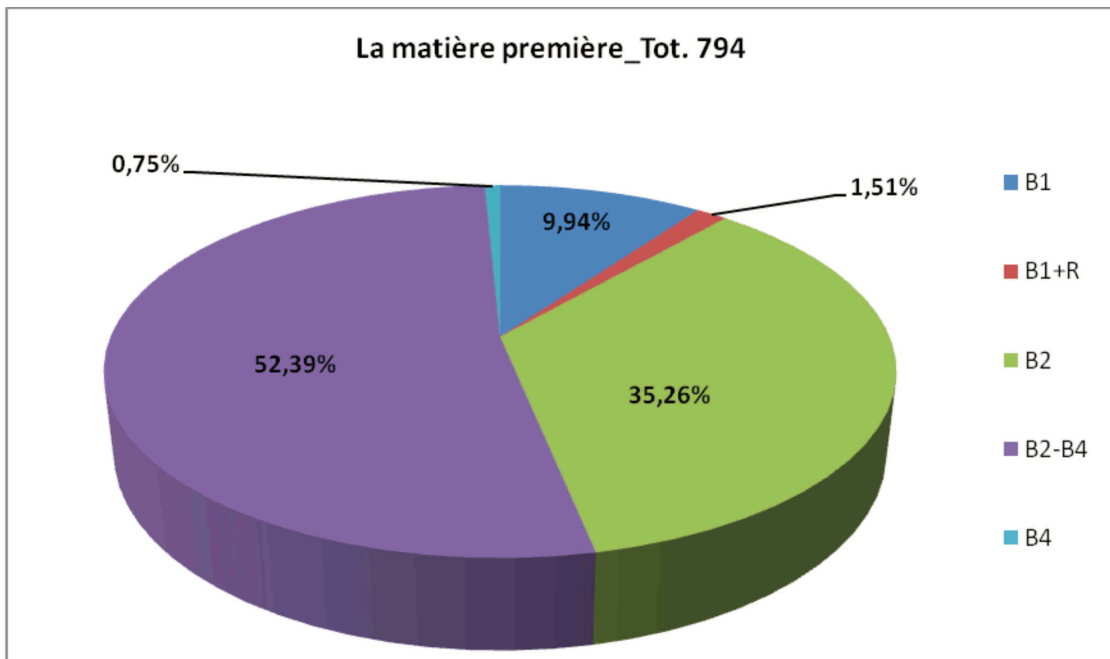
Quant à la composition de la chaîne opératoire des artefacts étudiés (759) en dehors des outils retouchés et des nucléus, elle est répartie entre la phase de mise en forme 194 (25,55 %), de plein débitage 178 (23,45 %), de gestion 74 (9,74 %), de production/gestion 295 (38,86 %) et enfin des phases « autres » 9 (1,18 %) et indéterminées » 10 (1,31 %).



Graphique 4 : la subdivision de la chaîne opératoire des artefacts de l'US 299 (outils retouchés et nucléus exclus) Tot.759.

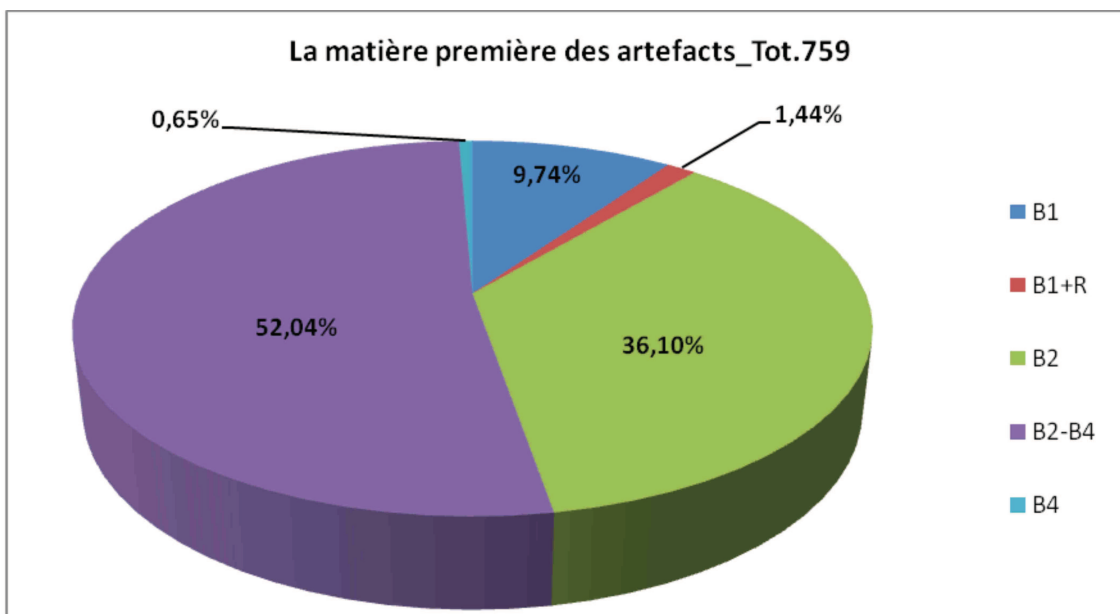
4.3.L' économie de la matière première

L'étude de l'économie de la matière première est exclusivement basée sur le silex de la *Maiolica* réparti en quatre catégories : **B1**, **B1-Rossastro**, **B2**, **B2-B4** et **B4**. La différence entre les catégories du silex de la *Maiolica* est plutôt d'ordre physique et extérieur mais en réalité elles appartiennent toutes en une seule et même lithotype (Cremona, 2008). Sur les 794 pièces de la *Maiolica* de l'industrie lithique totale (pièces retouchés et nucléus compris), le **B2-B4** représente 52,39% des artefacts suivis respectivement par le **B2** avec 35,26%, **B1** (9,94%), **B1+rossastro** (1,51%),le **B4** avec 0,75% .



Graphique 5 :La répartition de la matière première (outils retouchés et nucléus inclus) Tot. 794.

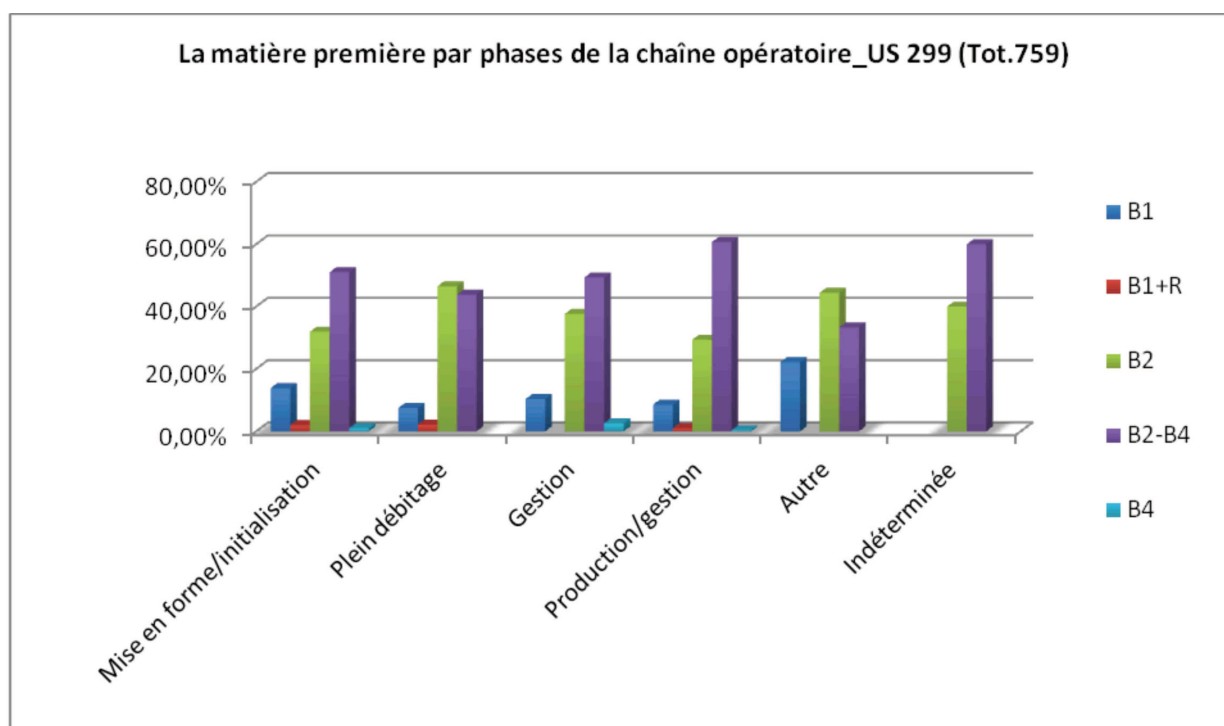
La composition de la matière première des artefacts (nucléus et outils retouchés exclus) est dominée par le **B2-B4** (52,04 %) suivit respectivement par le **B2** (36,10 %), **B1** (9,74 %), **B1+R** (1,44 %) et **B4** (0,65 %).



Graphique 6 : La composition de la matière première (outils retouchés et nucléus exclus) Tot. 759.

La matière première de **la phase de mise en forme/initialisation** est dominée par le **B2-B4** (51,03 %) et le **B2** (31,95 %). La matière première du **B1** (13,91 %) est assez bien représentée pendant que le **B1+R** (2,06 %) et le **B4** (1,55 %) décroissent fortement. Dans **la phase de production**, les matières premières du B2 (46,52 %) et B2-B4 (43,85 %) sont majoritaires tandis que B1 (7,48 %) et B1+R (2,13 %) décroissent fortement. Quant à **la phase de gestion**, le B2-B4 (49,35 %) et le B2 (37,66 %) occupent les devants et loin derrière arrivent le B1 (10,38 %) et le B4 (2,59 %).

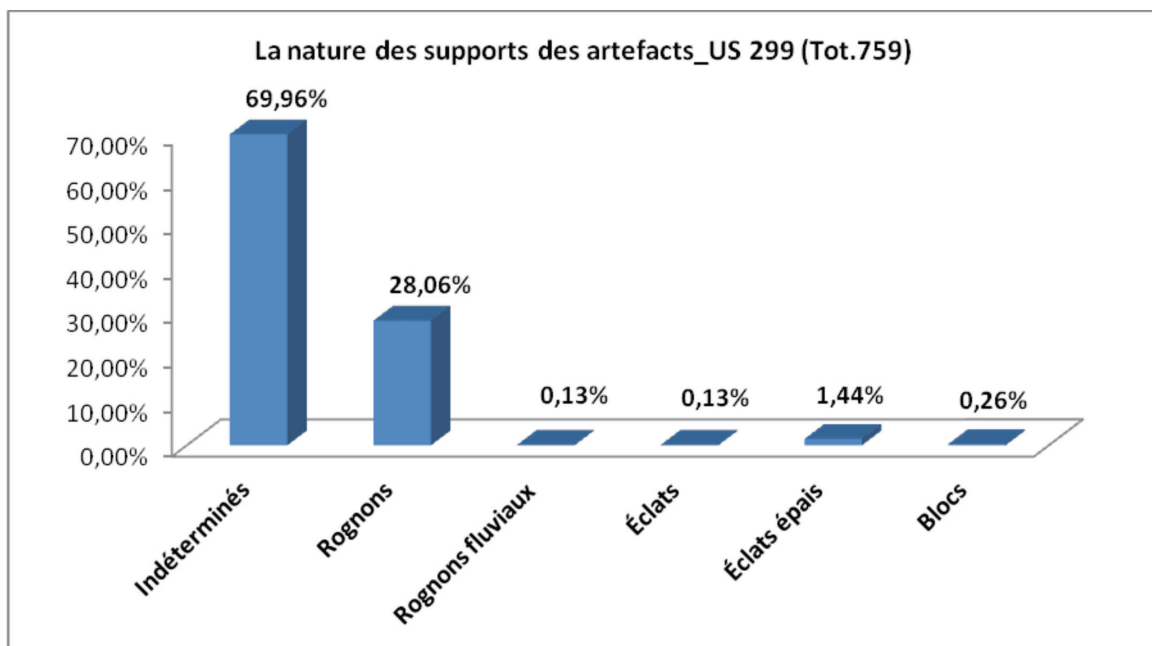
Le B2-B4 (60,72 %) et B2 (29,37 %) restent les matières premières les plus utilisées dans **la phase de production/gestion**, suivies de loin du B1 (8,58 %). La matière première du B1+R (0,99 %) et du B4 (0,33 %) sont presque absents. La phases classée « **autre** » s’est signalée avec la prééminence de la matière première du B2 (44,44 %) tandis que le B1 (22,22 %) et B2-B4 (33,33 %) restent ex aequo. Pour la phase « **indéterminée** », les matières premières du B2 (40 %) et B2-B4 (60 %) sont égalitaires.



Graphique 7 : La répartition générale de la matière première dans les différentes phases de la chaîne opératoire. (Tot.759).

4.4. La nature des supports de l'industrie lithique.

La nature des supports des artefacts donne un aperçu probant sur le degré de préférence des types de supports entre les rognons (28,06%), les galets fluviaux (0,13%), les blocs (0,26%), les éclats épais (1,44 %); les éclats (0,13 %) et les indéterminés (69,96%). Quant à l'observation de la nature des supports, elle est en revanche plus axée sur la phase de mise en forme/initialisation d'autant plus que ces supports sont plus à même de présenter des superficies, des dos et/ou des talons corticaux.

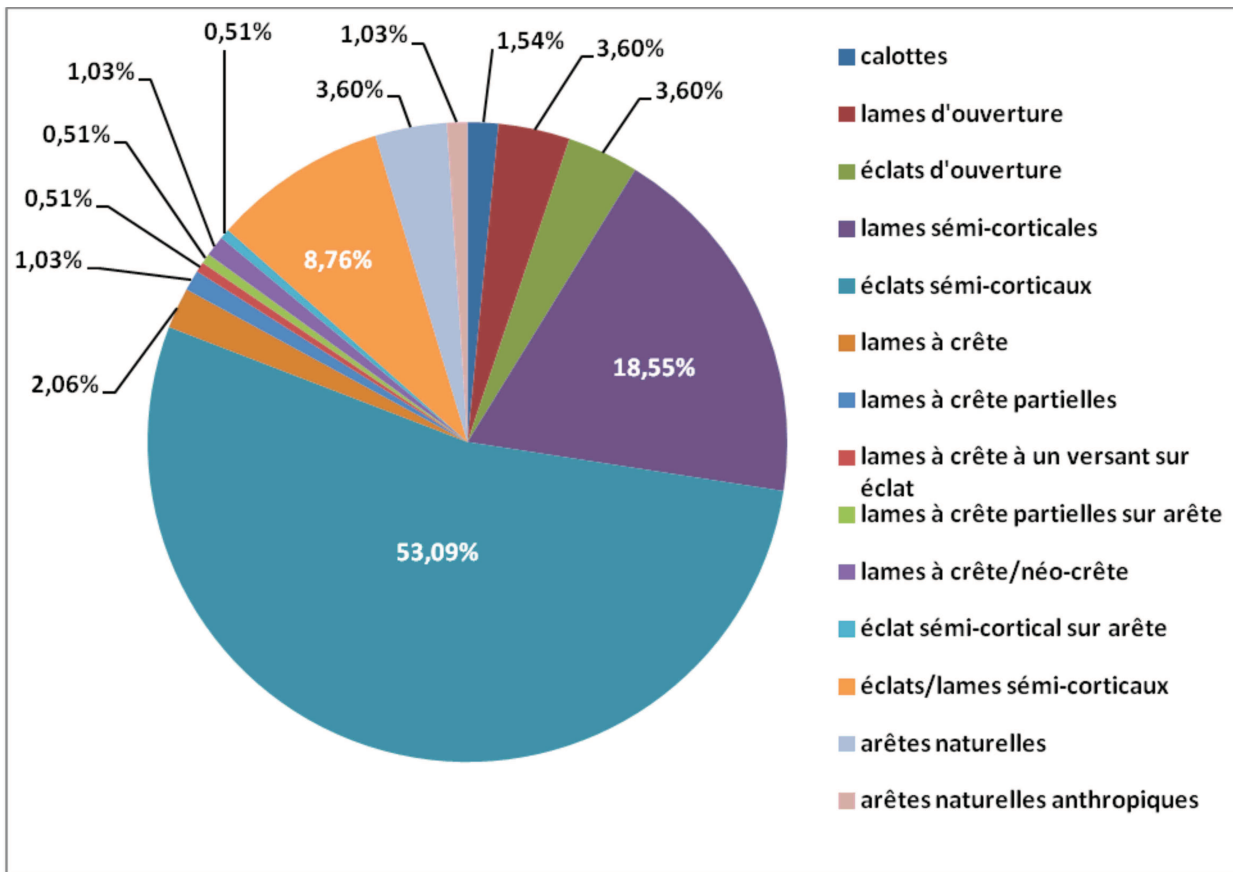


Graphique 8 : La nature des supports des artefacts de l'industrie lithique Tot. 759.

4.5. La mise en forme du nucléus et l'initialisation du débitage (194 artefacts).

La catégorie des supports destinés à la mise en forme du nucléus est évaluée à 194 artefacts soit 24,46 % de l'ensemble de l'industrie lithique (nucléus et outils retouchés inclus) et de 25,55 % des supports diagnostics étudiés. De ces 194 supports de la mise en forme, 83 éléments sont entiers (42,78%) et 51 incomplets (26,28 %); 11,34 % des supports sont des fragments distaux, 10,30 % fragments mésiaux, 8,76 % fragments proximaux et 0,51 % des fragments divers.

La phase de mise en forme/initialisation est composée de 3 calottes (1,54%), de 7 lames d'ouverture (3,60%) et de 7 éclats d'ouverture (3,60%). On note également la présence de 9 arêtes naturelles (3,60 %) dont 2 arêtes naturelles/anthropiques (1,03 %). La séquence opérative de la mise en forme s'est révélée avec un nombre important d'éclats sémi-corticaux 104 (53,60%) et des lames sémi-corticales 36 (18,55%); sans oublier aussi les éclats/lames sémi-corticaux 17 (8,76 %). Un total de 4 lames à crête (2,06%), 2 lames à crête partielle (1,03 %), 1 lame à crête à un versant sur éclat (0,51 %) et une lame à crête partielle sur arête (0,51 %) sont présentes dans la phase de mise en forme. Cependant, on note une certaine difficulté à différencier facilement les lames à crêtes qui débutent le débitage, des néo-crêtes qui sont aménagées en cours de débitage et des lames à crête sur arête. Il faut aussi signaler la présence de 2 lames à crête/néo-crête (1,03 %) classées dans une phase mixte entre la mise en forme/gestion.

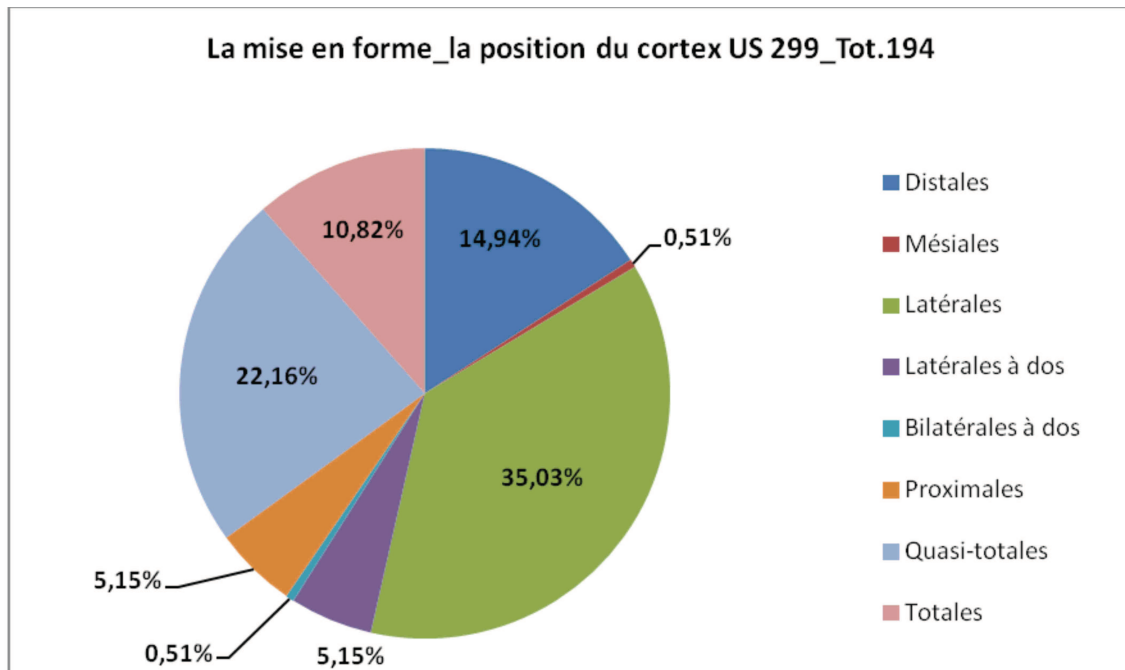


Graphique 9 : La séquence opérative des supports de la mise en forme/initialisation du débitage Tot. 194.

Les éléments de la phase de mise en forme/initialisation qui ont utilisé des supports outre que les rognons sont : un éclat sémi-cortical et une lame sémi-corticale (2 blocs), une lame à crête (1 éclat épais), une calotte (rognon fluvial) et 33 pièces indéterminées. Hormis ces artefacts susmentionnés, l'ensemble de l'industrie de la phase de mise en forme/initialisation est obtenu sur les rognons 156 (80,41 %) : qu'ils s'agissent des lames et des éclats d'ouverture qui sont des supports produits grâce à l'ouverture de la superficie de débitage; des lames et des éclats sémi-corticaux qui peuvent avoir leur face dorsale entièrement ou partiellement corticaux ; les lames à crête partielle qui se particularisent par des enlèvements orthogonaux tandis que les lames à crête totale ont des enlèvements bifaciaux; les arêtes naturelles se distinguent par un dos à section triangulaire souvent recouvert de cortex totalement ou partiellement dans un côté voire même patiné profondément dans un autre côté et enfin les calottes qui sont entièrement corticales.

L'étude de **la position du cortex** des éléments de la phase de mise en forme/initialisation est très importante car elle nous informe sur la localisation du cortex au niveau de l'artefact. La position du cortex au sein des pièces se sont signalées sur 35,03 % de l'industrie lithique comme latérale suivie des positions quasi-totales (22,16%), distales (14,94 %), totales (10,82%); tandis que suivent de loin

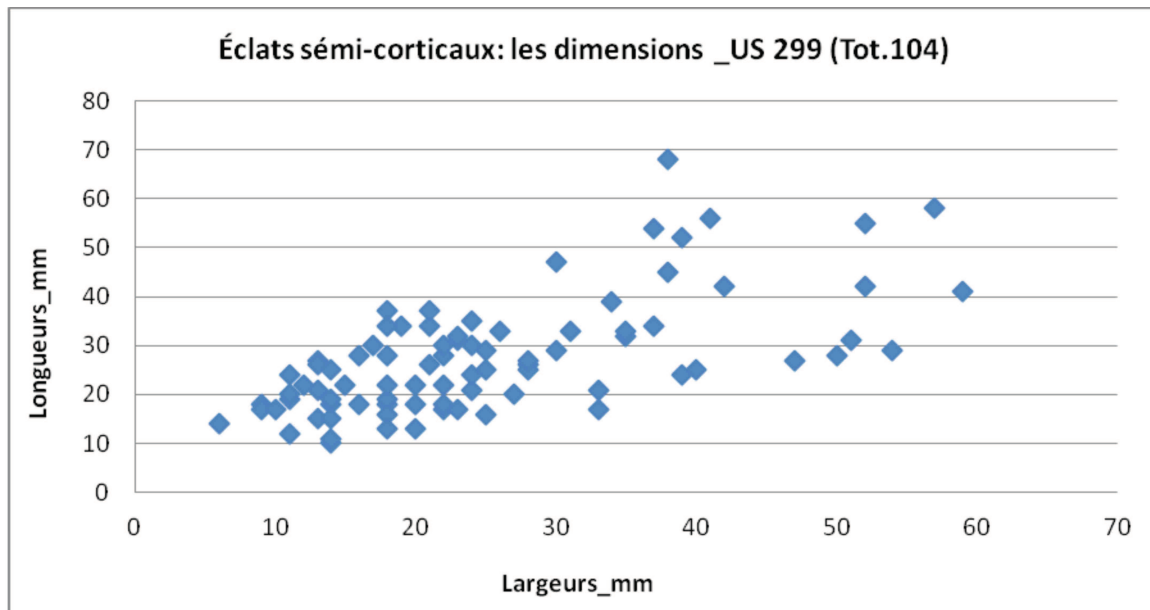
les positions corticales proximales (5,15%), latérales à dos (5,15%); les diverses (1,03 %), les mésiales (0,51 %), les absentes (4,63 %) et enfin les bilatérales à dos (0,51 %).



Graphique 10 : La position du cortex de la phase de mise en forme/initialisation. Tot. 194.

4.5.1. Les éclats sémi-corticaux : rapports entre longueurs et largeurs (Tot.104)

Les éclats sémi-corticaux présentent des **dimensions** très variées avec des longueurs allant de 10 à 68 mm, dont la plupart sont concentrées entre 8 à 39 mm et un second groupe moins conséquent entre 40 et 68 mm de longs. Quant aux largeurs, elles sont fortement regroupées entre 5 et 30 mm, puis de 30 à 55 mm dans certains cas elles avoisinent les 58 mm de larges.



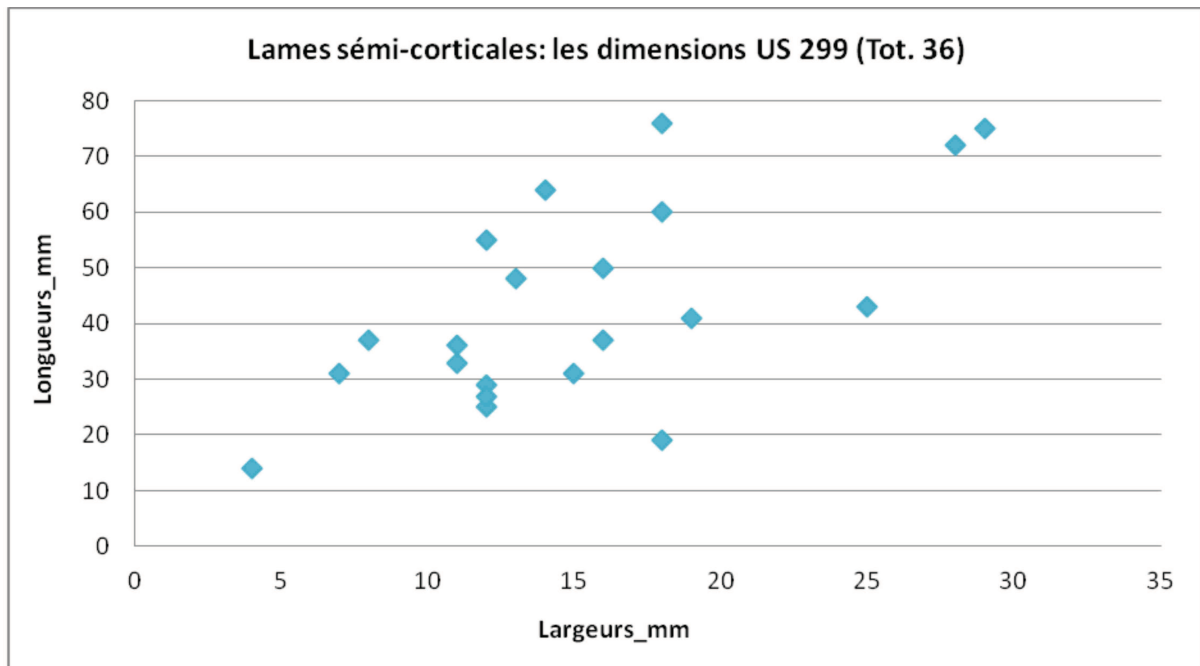
Graphique 11 : La dispersion des dimensions des éclats sémi-corticaux Tot. 104.

Le rapport largeurs/épaisseurs des éclats sémi-corticaux laissent apparaître clairement le caractère assez épais des outils. En effet, on note un nombre assez conséquent d’outils épais compris entre 2 à 10 mm d’épaisseurs; par moment ils peuvent avoisiner entre 10 à 18 mm.

4.5.2. Les lames sémi-corticales : longueurs/largeurs (Tot. 36).

Les lames sémi-corticales sont composées de 36 artefacts soit 18,55% de l’industrie de la mise en forme/initialisation. Tout en conservant une longueur qui fait au moins le double de la largeur, ces lames ont la particularité d’avoir aussi une partie de leur superficie dorsale couverte de cortex.

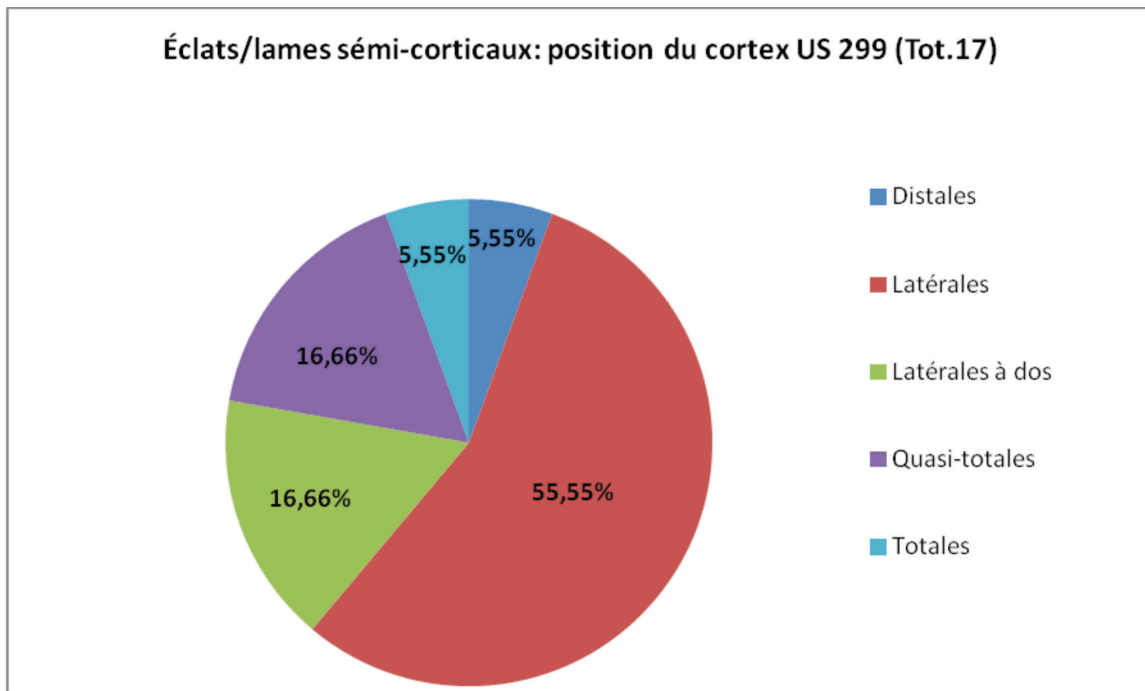
Le rapport entre la longueur et la largeur des lames sémi-corticales montre des dimensions très explicites sur les mesures des supports. En effet, les longueurs sont comprises entre 11 et 79 mm, dont une forte concentration entre 25 et 65 mm. Les largeurs sont entre 4 et 30 mm. On note une nette concentration des largeurs autour de 11 à 20 mm et un faible nombre de supports entre 25 à 30 mm.



Graphique 12 : Les rapports des dimensions Longueurs/Largeurs en mm des lames sémi-corticales (Tot. 36)

4.5.3. Les éclats/lames sémi-corticaux : la position du cortex.

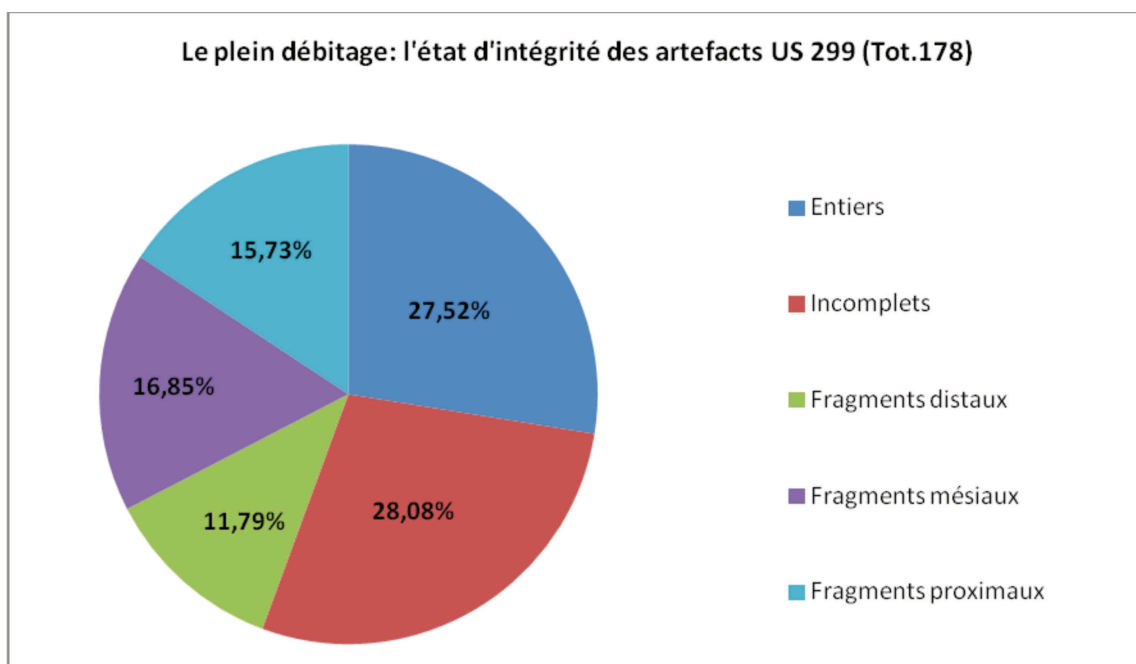
Dans la phase de mise en forme/initialisation, nous avons pu mettre en évidence une catégorie de support dont les dimensions (rapport longueur/largeur) présentent les caractéristiques morphométriques d'une lame mais leurs dimensions restent toutefois incluses dans le groupe des éclats. Ces supports classés éclats/lames sont au nombre de 17 soit 8,76 % de l'industrie de la mise en forme/initialisation. A l'image des éclats sémi-corticaux et des lames sémi-corticales, ces outils composites disposent sur leur superficie dorsale un pourcentage de cortex qui peut affecter leur partie distale (5,88%), latérale (58,82%), latérale à dos (17,64%), quasi-totale (11,76 %) et totale (5,88%). Les éléments des éclats/lames sémi-corticaux sont majoritairement obtenus sur rognons 13 (76,47 %) et les 4 (23,52 %) supports restants sont indéterminés.



Graphique 13 : La position du cortex des éclats/lames sémi-corticaux de la mise en forme/initialisation Tot. 17

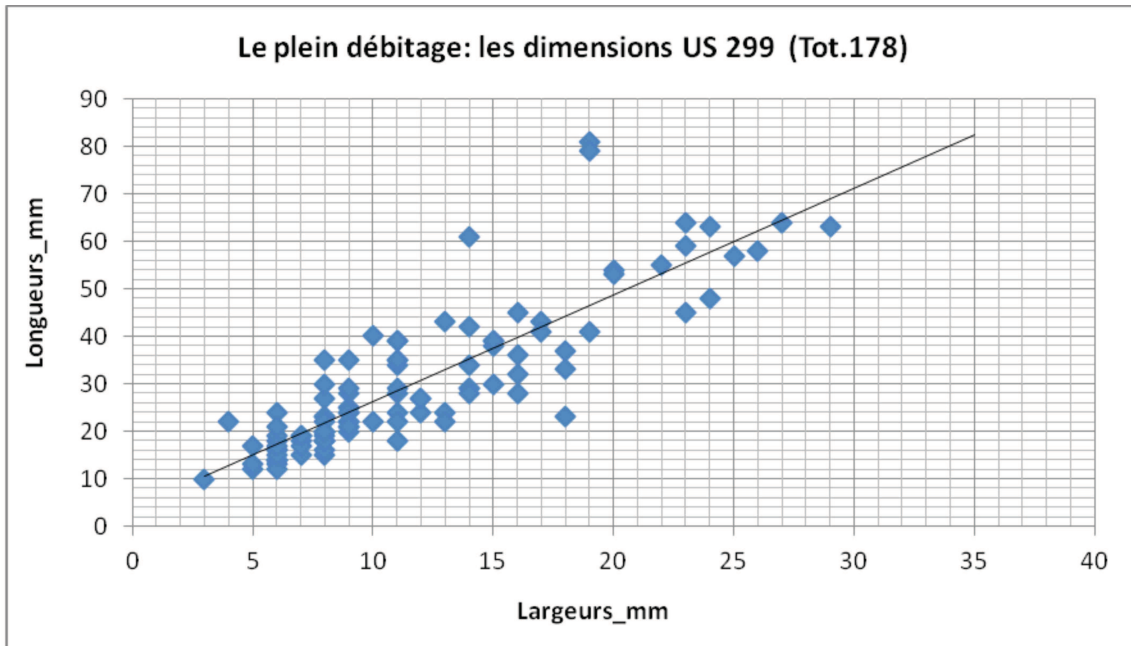
4.6. Le plein débitage où la phase de production Tot. 178

Par phase de production, nous entendons l'ensemble des supports laminaires et lamellaires obtenu au moment du plein débitage. La phase de plein débitage de l'unité stratigraphique 299 du silex de la *Maiolica* représente 22,41% de l'ensemble de l'industrie lithique (outils retouchés et nucléus inclus) et de 23,45 % des artefacts techniques étudiés. Sur 178 éléments des produits laminaires/lamellaires, 49 sont des pièces entières (27,52%) et 50 incomplètes (28,08%). Le reste des lames/lamelles est réparti entre 21 fragments distaux (11,79%), 30 fragments mésiaux (16,85 %) et 28 fragments proximaux (15,73 %).



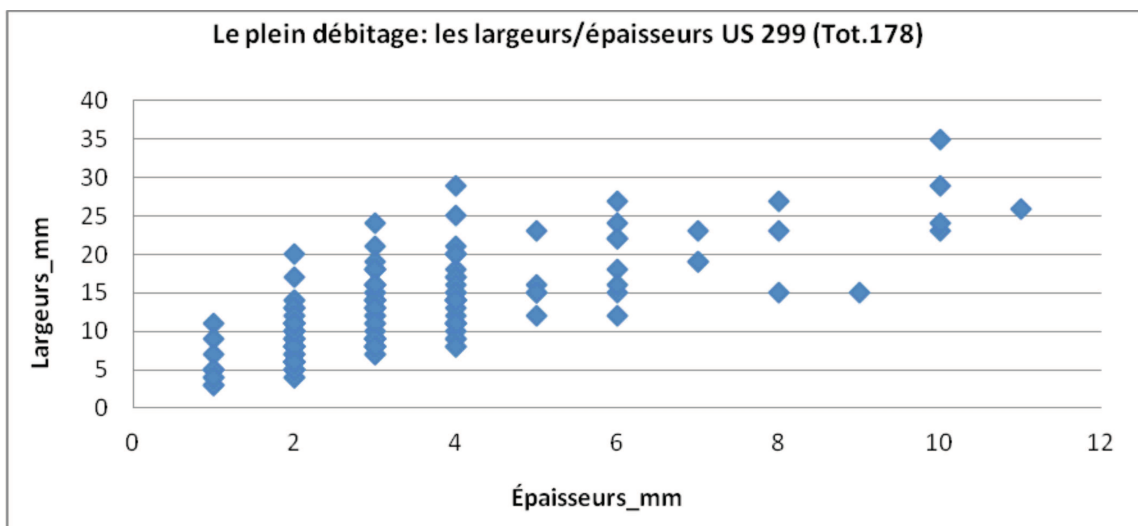
Graphique 14 :L'état d'intégrité des produits laminaires et lamellaires Tot. 178.

L'analyse typométrique des produits laminaires et lamellaires montre une répartition des longueurs entre 9 et 81 mm dont une majeure partie se trouve entre 9 et 45 mm et un groupe assez réduit entre les 50 et 63 mm. Quant aux dimensions des largeurs, elles sont comprises entre 3 et 29 mm dont les 2/3 se trouvent entre les 3 et 20 mm tandis que un groupe très restreint est localisé entre les 20 et 29 mm.



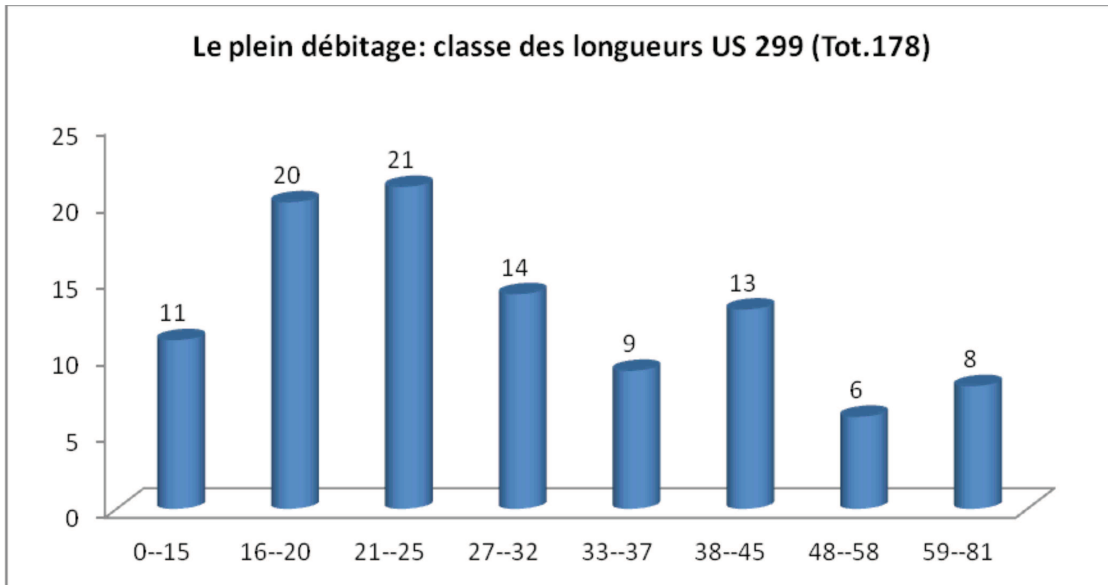
Graphique 15: Les dimensions des supports laminaires et lamellaires (Longueurs/largeurs) Tot. 178.

Les supports laminaires et lamellaires présentent des épaisseurs comprises entre 1 à 11 mm. Cependant, les lames/lamelles épaisses de 1 à 6 mm sont les plus représentées au moment où les 7 à 11 mm se sont signalées de manière sporadiques.



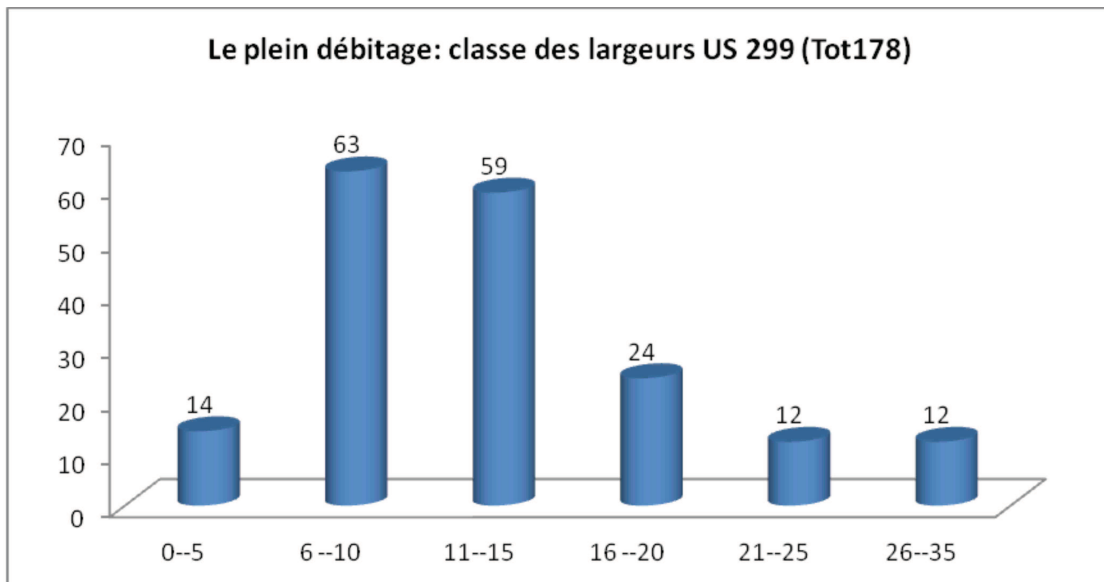
Graphique 16 : Les dimensions des supports laminaires et lamellaires (largeurs/épaisseurs) Tot.178.

La classe des longueurs des supports laminaires et lamellaires est répartie entre 10 à 81 mm. On trouve des supports assez longs entre 21 et 25 mm et d'autres artefacts dont les longueurs sont entre 59 et 81 mm.



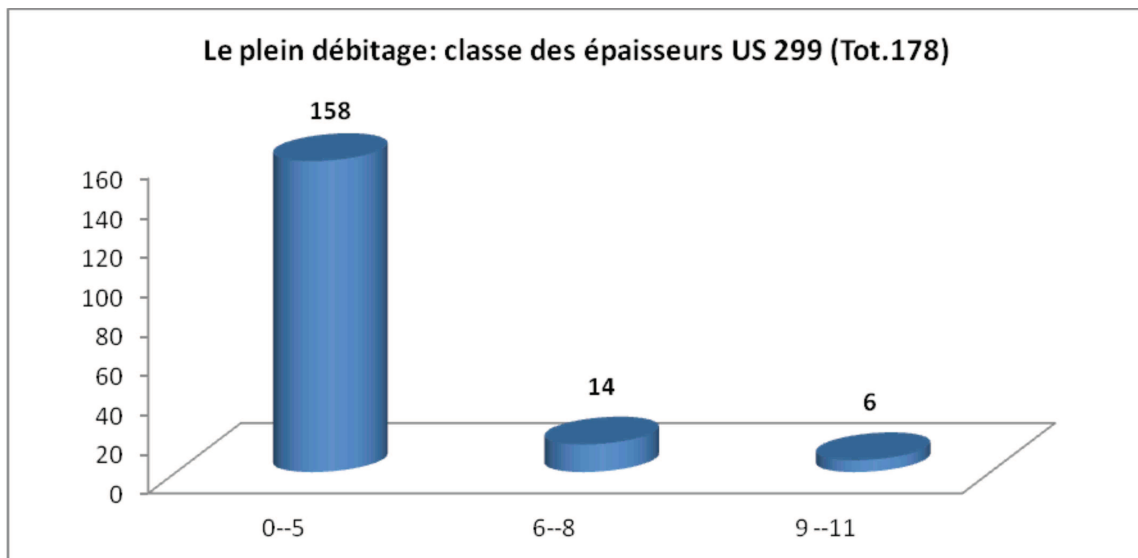
Graphique 17 : histogramme de la classe des longueurs des supports laminaires et lamellaires Tot. 178.

La classe des largeurs sont largement réparties entre 1 à 35 mm mais on note un regroupement très fort des 6 à 20 mm et un nombre stable entre 21 et 35 mm.



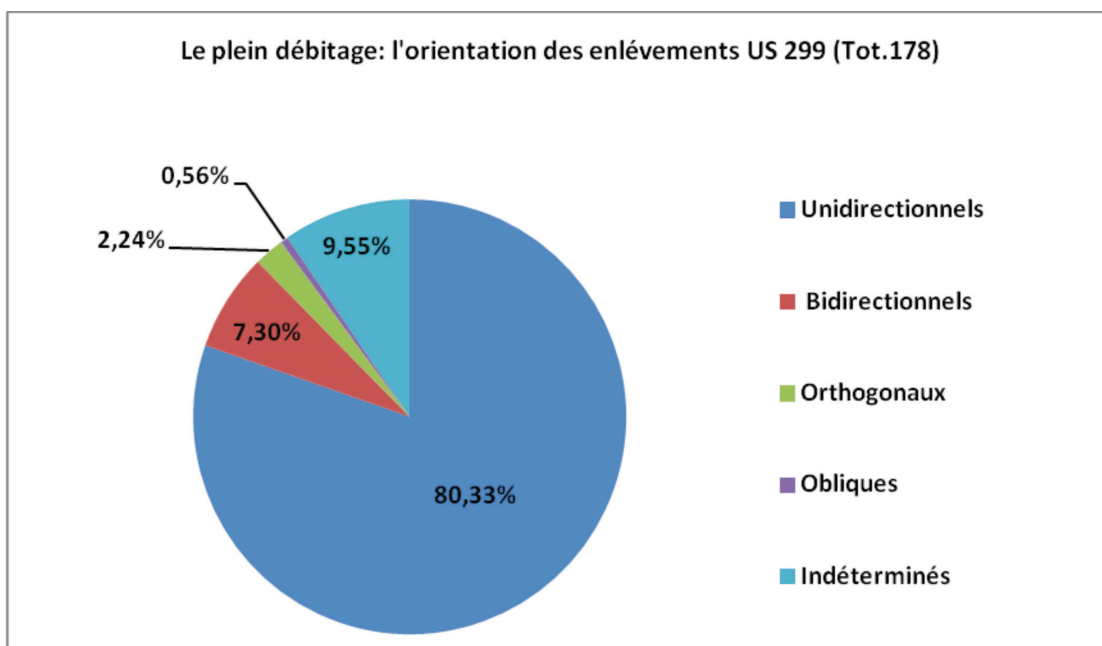
Graphique 18: histogramme de la classe des largeurs des supports laminaires et lamellaires Tot. 178.

La classe des épaisseurs montrent des supports entre 1 à 11 mm avec une nette concentration des éléments entre 5 à 8 mm et presque absente les épaisseurs entre 9 et 11 mm.



Graphique 19: histogramme de la classe des épaisseurs des supports laminaires et lamellaires Tot. 178.

L'orientation du débitage des produits laminaires et lamellaires est largement unidirectionnelle (80,33 %). Toutefois certains supports ont connu des enlèvements bidirectionnels (7,30 %), orthogonaux (2,24 %) et obliques (0,56 %). Seules 17 pièces n'ont pas montré une orientation de leur enlèvement et sont considérées comme indéterminés (9,55 %).

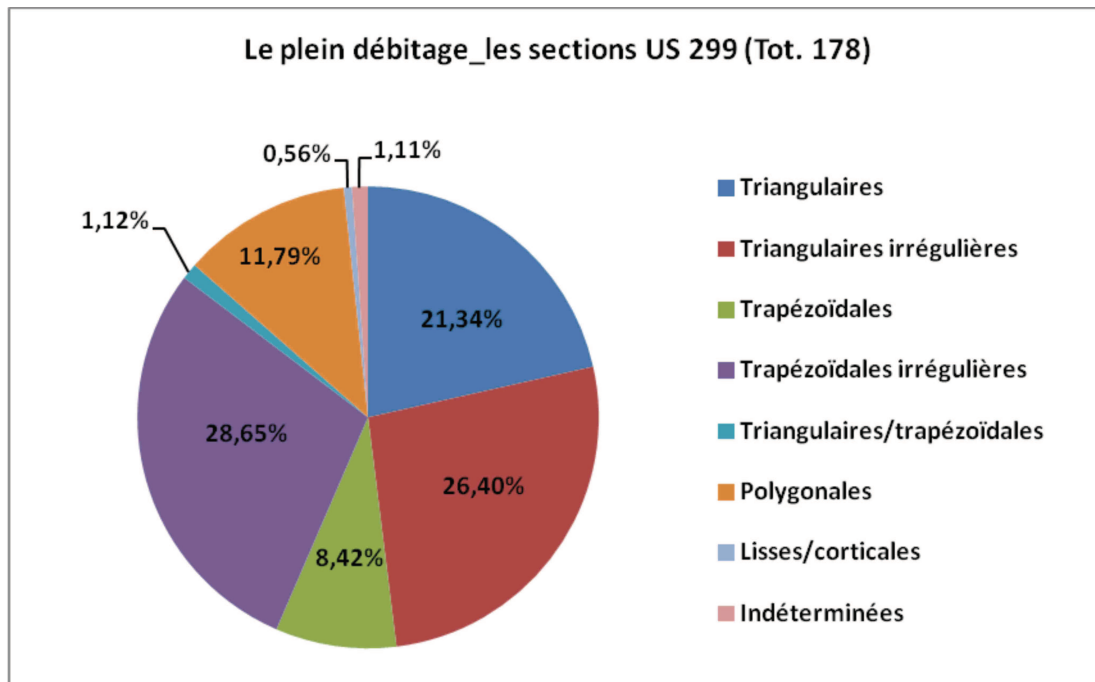


Graphique 20: L'orientation des enlèvements des supports laminaires et lamellaires Tot. 178.

L'étude minutieuse de **la morphologie distale** des produits de plein débitage de l'US.299 révèle l'existence au sein de la collection de 21 pièces réfléchies. Le caractère réfléchi de ces pièces sont généralement la conséquence d'un accident de taille au moment du débitage dû probablement à une morphologie inadéquate de la convexité longitudinale du nucléus, par l'usage d'un percuteur disproportionné par rapport au support débité ou à une erreur de choix du point d'impact. Les pièces réfléchies se caractérisent par un enlèvement dont la fracture s'arque brusquement rendant ainsi arrondi l'extrémité distale de la pièce (Tixier et *al.*, 1980; Inizan et *al.*, 1995; 1999; Desruisseaux, 2007; Arzarello et *al.*, 2011).

L'identification des objectifs du débitage laminaire nous a poussé à se focaliser sur les caractères morphotechniques comme les sections, les bords et les profils.

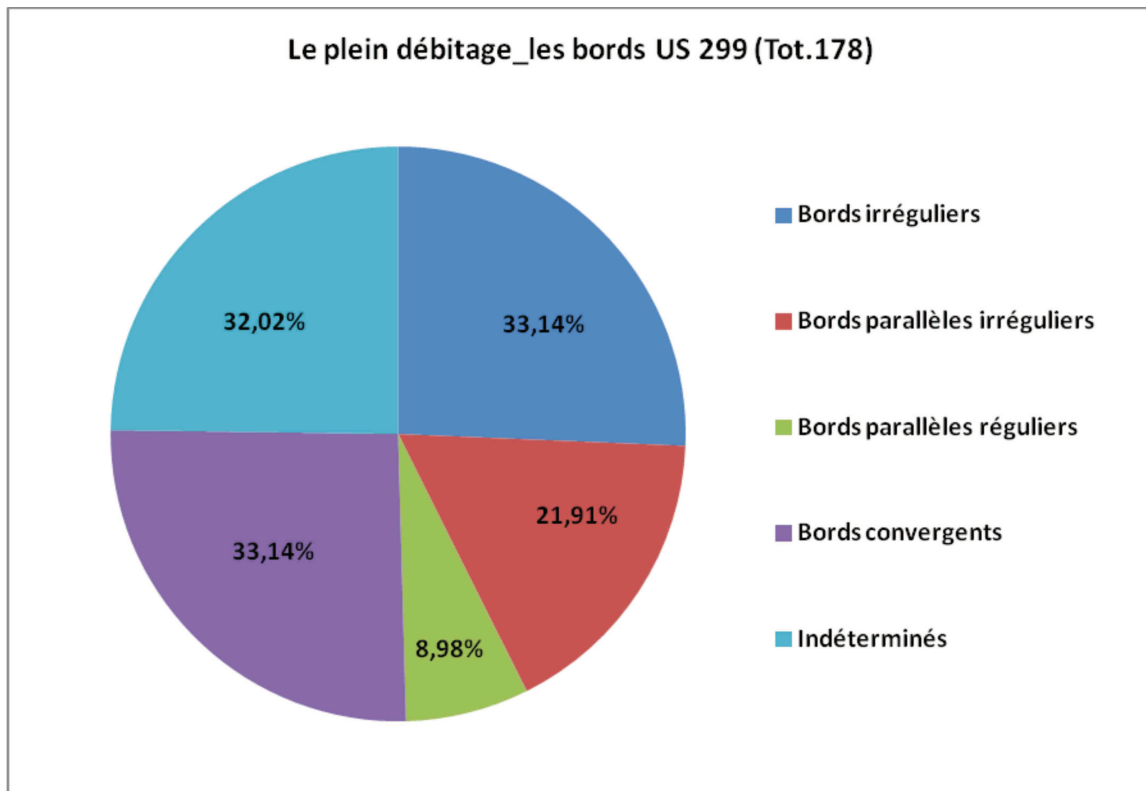
Les sections des supports laminaires et lamellaires de l'US 299 sont extraites majoritairement sur une seule nervure : section triangulaire (21,34%). Dans certains cas, les produits laminaires et lamellaires sont débités à l'intersection de deux nervures où section trapézoïdale (8,42%). D'autres lames/lamelles sont obtenues au milieu de plusieurs nervures irrégulières assez étroites juxtaposées les unes sur les autres : elles sont appelées section polygonale (11,79 %). Toutefois, il faut noter que la régularité des lames/lamelles intervient au courant « du plein débitage » d'où la présence dans notre collection de sections irrégulières comme : les sections triangulaires irrégulières (26,40 %), les sections trapézoïdales irrégulières (28,65%) et les sections triangulaires/trapézoïdales (1,12 %). Enfin, un nombre de 3 pièces est classé dans la catégorie des sections lisse/corticale 1 (0,56%) et 2 indéterminée (1,11 %).



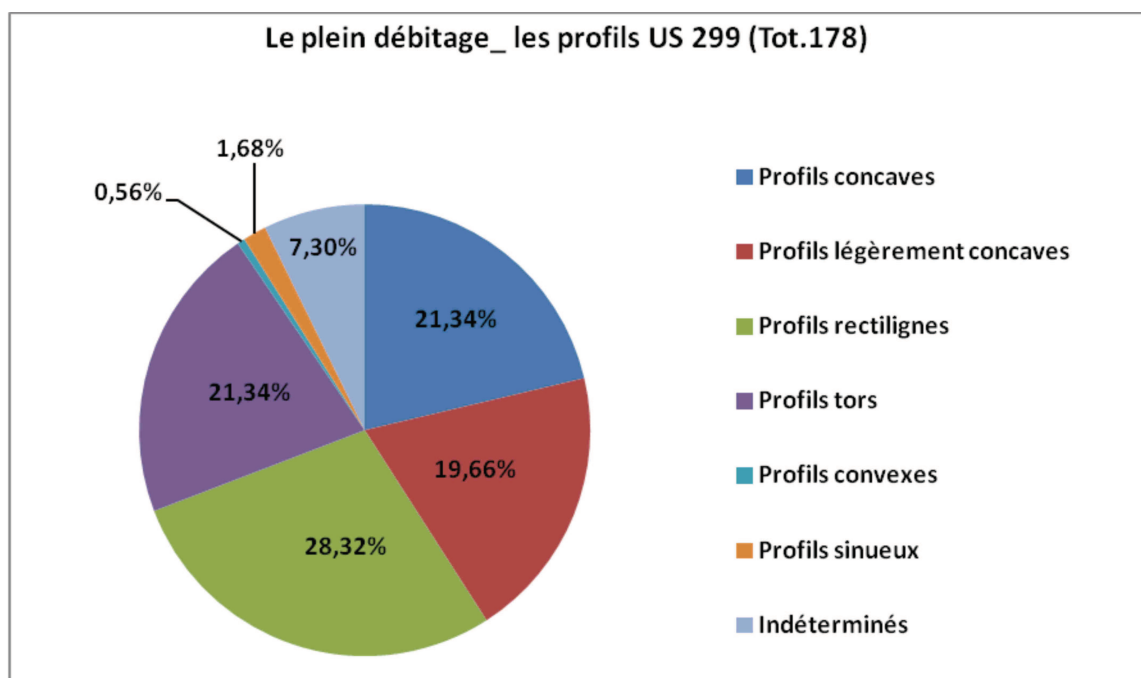
Graphique 21 : La répartition des types de section des supports de plein débitage Tot. 178.

Les bords ou silhouettes des supports de production montrent la prédominance des bords convergents (33,14 %), suivis des bords parallèles irréguliers (21,91 %), des bords parallèles réguliers (8,98 %) et des bords irréguliers (3,37%). Un nombre assez conséquent de fragments de lames/lamelles (distales, mésiales, proximales, latérales et diverses) sont classés bords indéterminés (32,02%). En effet, par bords indéterminés, nous entendons l'ensemble des supports fragmentés dont l'observation complète des bords est impossible.

L'étude des **profils** des lames/lamelles de l'US 299 laisse apparaître une nette prévalence des profils concaves (21,34%) et légèrement concaves (19,66 %) soit un total de 41 % des supports de production. Ils sont suivis respectivement par les profils rectilignes (28,32%), tors (21,34 %), des indéterminés (7,30%), des profils sinueux (1,68%) et des profils convexes (0,56%).



Graphique 22 : La nature des bords/silhouettes des produits de plein débitage Tot. 178.

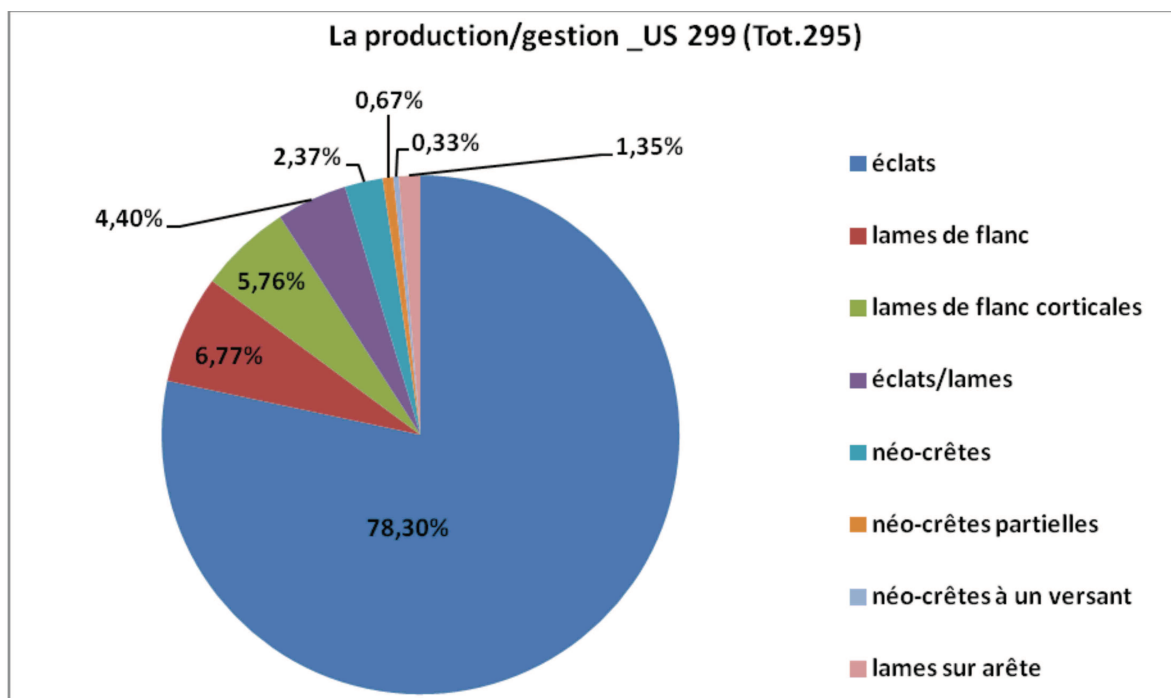


Graphique 23 : La composition des profils des supports de plein débitage Tot. 178.

4.7. Production/maintien des supports Tot. 295.

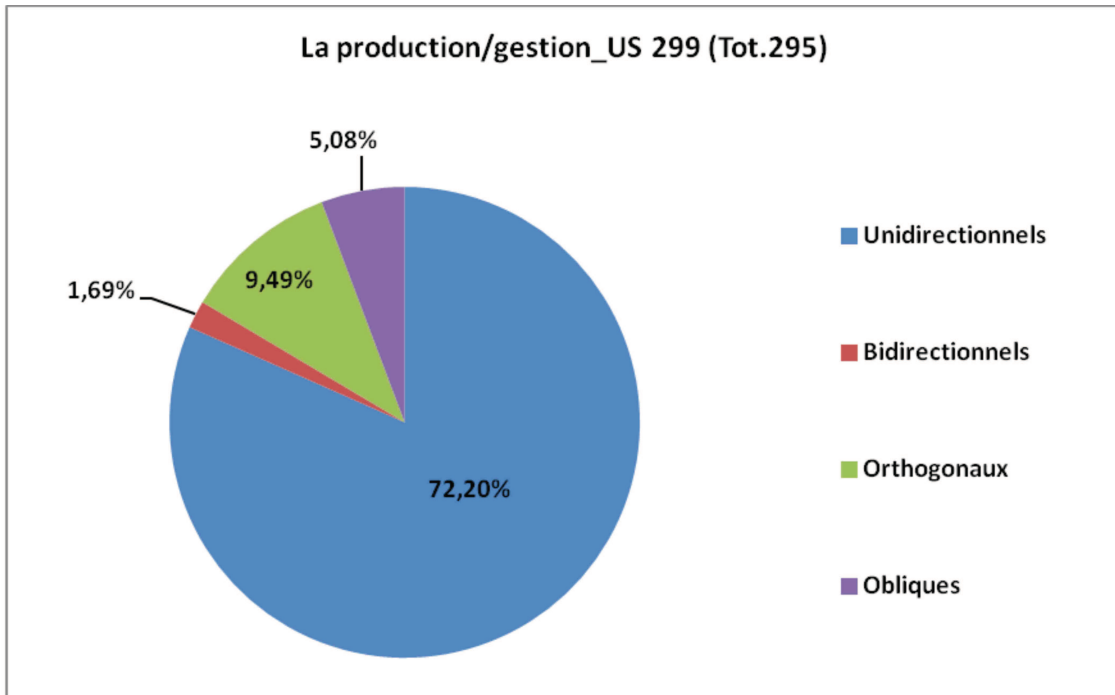
La catégorie de supports de production/maintien regroupe les éclats génériques et lames ou éclats de flanc qu'on n'a du mal à attribuer un rôle particulier dans la chaîne opératoire. Certaines des pièces apparaissent seules sans dos comme c'est le cas, des éclats, des éclats/lames, des sous-crêtes; des néo-crêtes, des lames de flanc, des lames de flanc corticales etc. Les supports de production/maintien représentent 37,15 % de la collection totale (pièces retouchées et nucléus compris) et 38,86 % des artefacts diagnostics étudiés sans les nucléus et les pièces retouchées.

Les éclats (78,30 %) dominent largement la phase de production/maintien. Quant aux lames de flanc (6,77 %), elles décroissent fortement en même temps que les lames de flanc corticales (5,76 %). La catégorie des éclats/lames avoisinent les 4,40 % au moment où, le pourcentage des néo-crêtes (2,37 %), des néo-crêtes partielles (0,67 %) et des néo-crêtes à un versant (0,33 %) sont faiblement représentées. La séquence est clôturée par les lames sur arête évaluées à 1,35 % de la phase de production/maintien.



Graphique 24 : La séquence opérative des supports de production/gestion Tot. 295.

L'orientation dorsale des enlèvements des supports de production/maintien est majoritairement unidirectionnelle (72,20 %). Les autres types d'enlèvements sont réparties entre les orthogonaux (9,49 %), les obliques (5,08 %) et les bidirectionnels (1,69 %). On note aussi la présence des indéterminés (10,50 %) et des absents (1,01 %).

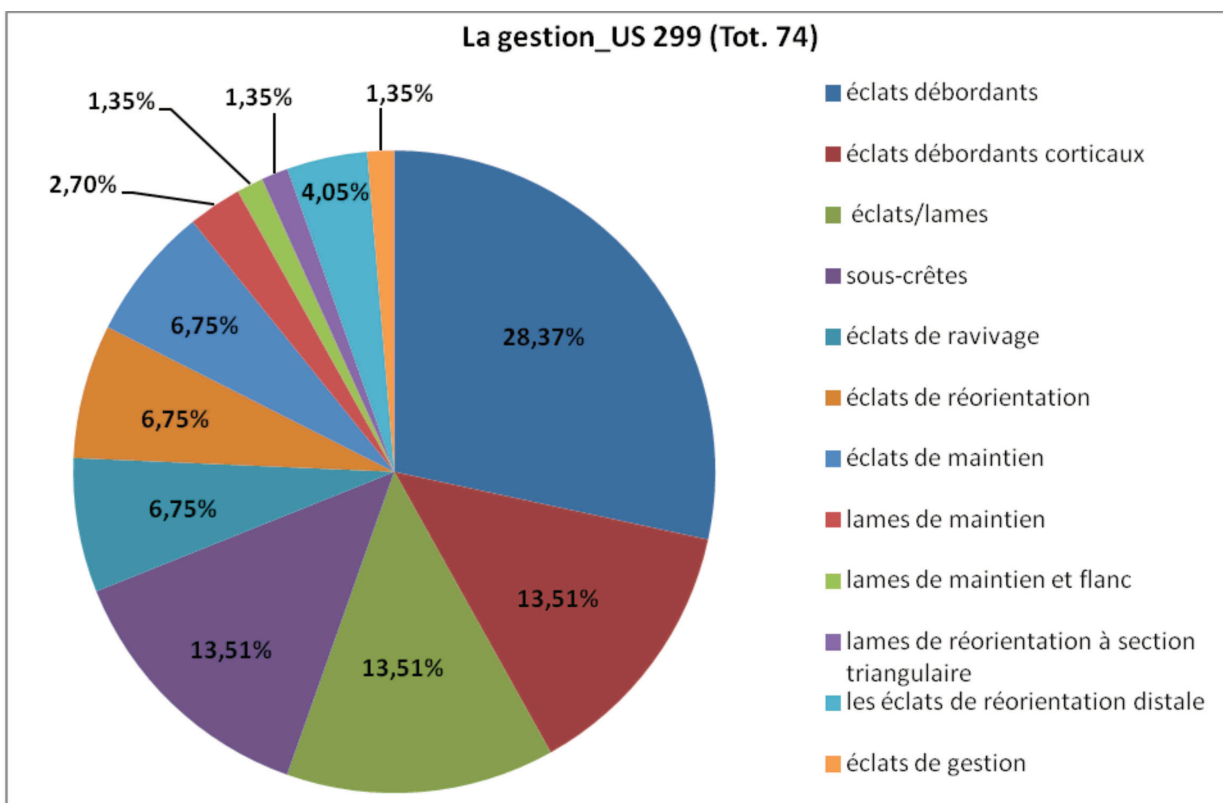


Graphique 25 : L'orientation des enlèvements dorsaux des supports de production/gestion Tot. 295.

4.8. L'entretien du débitage (phase de gestion) Tot. 74 artefacts.

Les supports d'entretien du débitage sont composés par une variété de pièces très hétérogène répartie entre les artefacts de maintien de la surface de débitage et les supports de maintien générique. La phase de gestion ou entretien du débitage est évaluée à 9,31 % de l'industrie lithique totale (avec les pièces retouchées et le nucléus) et 9,74 % des artefacts analysés en dehors des pièces retouchées et de l'abandon.

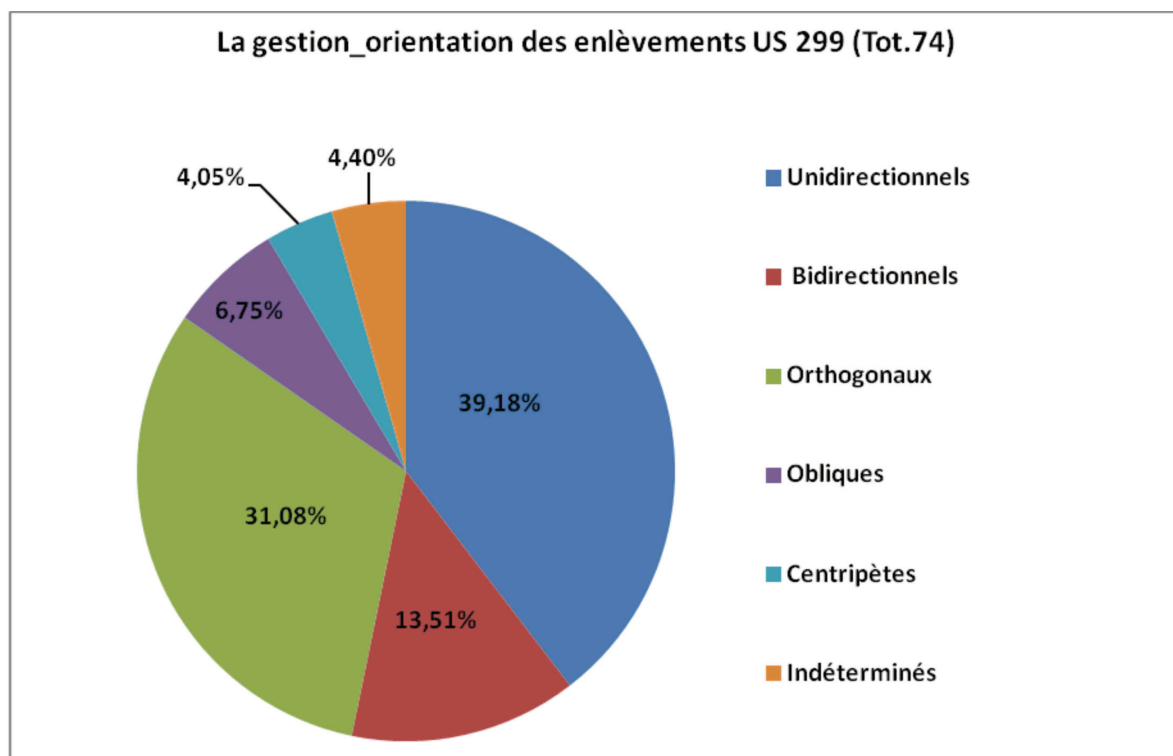
L'industrie lithique des supports d'entretien est dominée par les éclats débordants (28,37 %) et les éclats débordants corticaux (13,51%). Les éclats/lames de maintien de la superficie opposée au plan de frappe (13,51%) et les sous-crêtes (13,51%) s'accroissent considérablement tandis que les éclats de ravivage se stabilisent à 6,75 % ex aequo avec les éclats de réorientation (6,75 %) et les éclats de maintien (6,75 %). Les lames de maintien (2,70 %) et les lames de maintien et flanc (1,35 %) ne sont pas très conséquentes. Les lames de réorientation à section triangulaire (1,35 %) extraites dans la partie proximale du surface de débitage pour la création des crêtes sont très faiblement représentées. Quant aux supports de réorientation qui peuvent être débités à partir de leur partie distale, ils se sont discrètement signalés avec les éclats de réorientation distale (4,05 %) pendant que les éclats de gestion (1,35 %) décroissent drastiquement.



Graphique 26: La séquence opérative des supports de gestion Tot. 74.

L'organisation des enlèvements de la phase de gestion détermine les éventuels changements de la direction du débitage. L'analyse succincte des supports d'entretien témoigne clairement une orientation unidirectionnelle (39,18%) du débitage, suivie par les enlèvements orthogonaux (31,08 %) et bidirectionnels (13,51%). Quant aux autres types d'enlèvements, ils sont répartis entre les obliques (6,75 %), les centripètes (4,05 %) et les indéterminés (4,40 %).

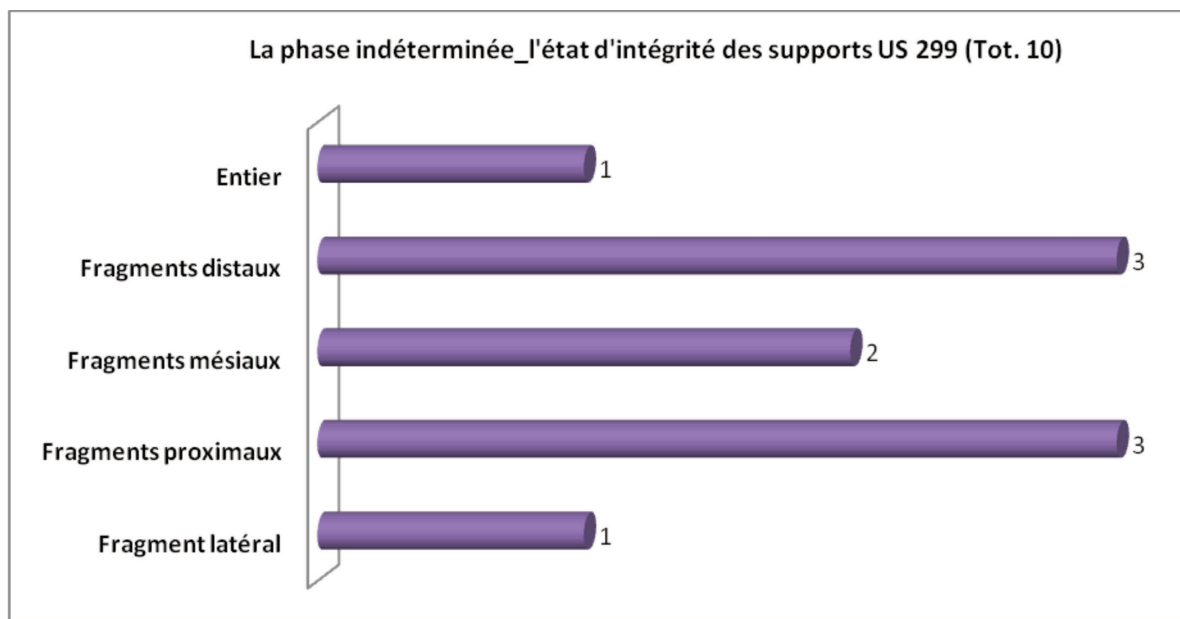
Les enlèvements unidirectionnels demeurent majoritaires dans la phase de gestion. Ils sont composés par les éclats de maintien, les éclats débordants, les lames de maintien, les éclats débordants corticaux, les lames de maintien et flanc et les éclats de maintien. Quant aux **enlèvements orthogonaux**, ils regroupent 2 éclats débordants, 4 éclats de réorientation, 3 éclats de réorientation distale; 2 éclats/lames de maintien de la superficie opposée au plan de frappe; 2 éclats de ravivage et 1 lame de réorientation à section triangulaire. Les **enlèvements bidirectionnels**, ils sont plutôt dominés par les éclats/lames de maintien de la superficie opposée au plan de frappe (7 pièces) et les éclats débordants (3 pièces). Une lame de maintien et flanc, 1 éclat de gestion et 1 éclat de réorientation se sont signalés avec des **enlèvements centripètes** au moment où certains éclats débordants (2), un éclat/lame de maintien au superficie opposé au plan de frappe (1) et un éclat de maintien (1) présentent des **enlèvements obliques**.



Graphique 27 : L'orientation des enlèvements dorsaux des supports de maintien. Tot. 74.

4.9. La phase indéterminée et « autre ».

La catégorie de la phase « indéterminée » (10 pièces) représente 1,25 % de l'industrie totale (nucléus et pièces retouchées inclus) et 1,31 % des artefacts diagnostics étudiés. Les éclats indéterminés sont définis dans notre collection comme l'ensemble des éclats génériques se trouvant dans la séquence opérative et ne présentant aucune caractéristique diagnostic ou identifiable. Les éclats indéterminés sont composés d'une seule pièce entière, de 3 fragments distaux, 2 mésiaux, 3 proximaux et d'un fragment latéral.

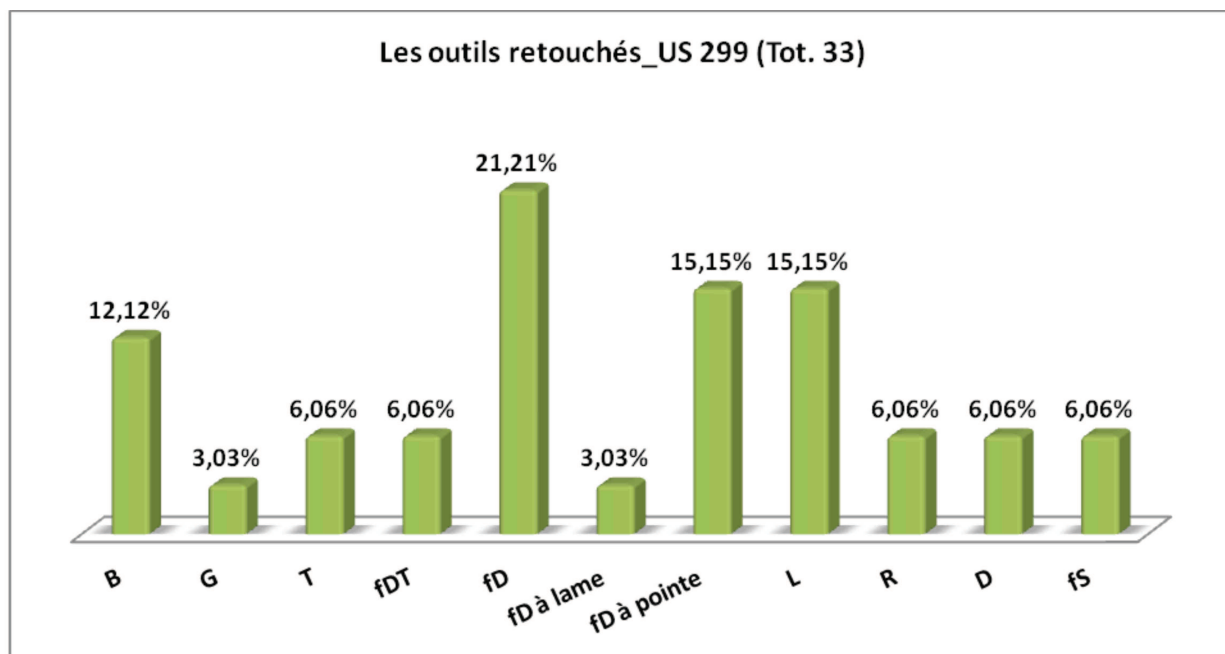


Graphique 28 : L'état d'intégrité des supports de la phase indéterminée Tot. 10.

La phase « autre » (8 pièces) concerne les recoupes de burin (4) et les esquillements(4). Le recoupe de burin est défini comme étant une lamelle à section triangulaire ou trapézoïdale avec un profil rectiligne, latéral ou sinueux détachée au bord d'un éclat pour fabriquer un burin. Il peut aussi conserver une portion de la face ventrale de l'éclat d'origine (Desruisseaux, 2007; Arzarello, et al., 2011). Les 4 recoupes de burin de la collection US 299 présentent des profils rectilignes (2), concave (1), tort (1). Les 4 esquillements sont généralement parallèles à l'axe de l'outil en direction de la partie distale emportant une bonne partie du talon (Visentin 2009).

5.1. La transformation des supports en outils retouchés: US 299

Les artefacts retouchés constituent 4,28 % de l'industrie totale de l'US 299. Les outils retouchés sont au total 33 artefacts de types primaires.



Graphique 29 : Diagramme de la composition des pièces retouchées de l'US 299 Tot. 33.

L'analyse typologique des types primaires de l'US 299 atteste la prévalence des **outils à retouches abruptes** avec 17 supports (51,51 %). **Les burins** sont au nombre de 4 (12,12 %) pendant que **les grattoirs** 1 (3,03 %) sont presque rares. **Les outils à retouches simples** (11) sont évalués à 33,33 % : ils sont composés par les lames-racloirs 5 (15,15 %), deux denticulées 2 (6,06 %), 2 racloirs (6,06 %) et des fragments simples 2 (6,06 %).

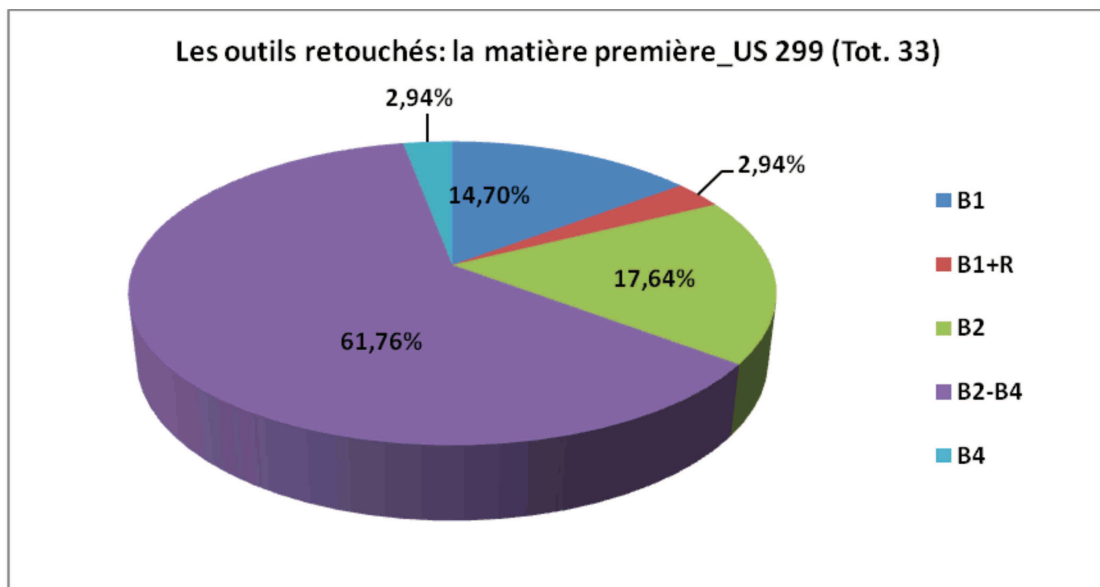
Structure essentielle (n° les types primaires 33)		
Burins	4	12,12 %
Grattoir	1	3,03 %
Outils à retouches abruptes	17	51,51 %
Outils à retouches simples	11	33,33 %
Totaux	33	100 %

Tableau 7 : La structure essentielle des outils transformés par retouche de l'US 299

Structures élémentaires (Types primaires)		%
Burins	4	12,12
Simples	2	6,06
Sur retouche	1	3,03
Simple/sur retouche	1	3,03
Grattoir : frontal (long)	1	3,03
Les outils à retouches abruptes		
Troncatures (marginales)	2	6,06
Fragments à dos et troncatures	2	6,06
Fragments à dos	7	21,21
Fragments à pointe	5	15,15
Fragment à lame	1	3,03
Les outils à retouches simples		
Lames-racloirs	5	15,15
marginales	4	12,12
profonde	1	3,03
Racloirs (profond)	2	6,07
Denticulé (plat)	2	6,06
Fragments à retouches simples	2	6,06
Totaux	33	100 %

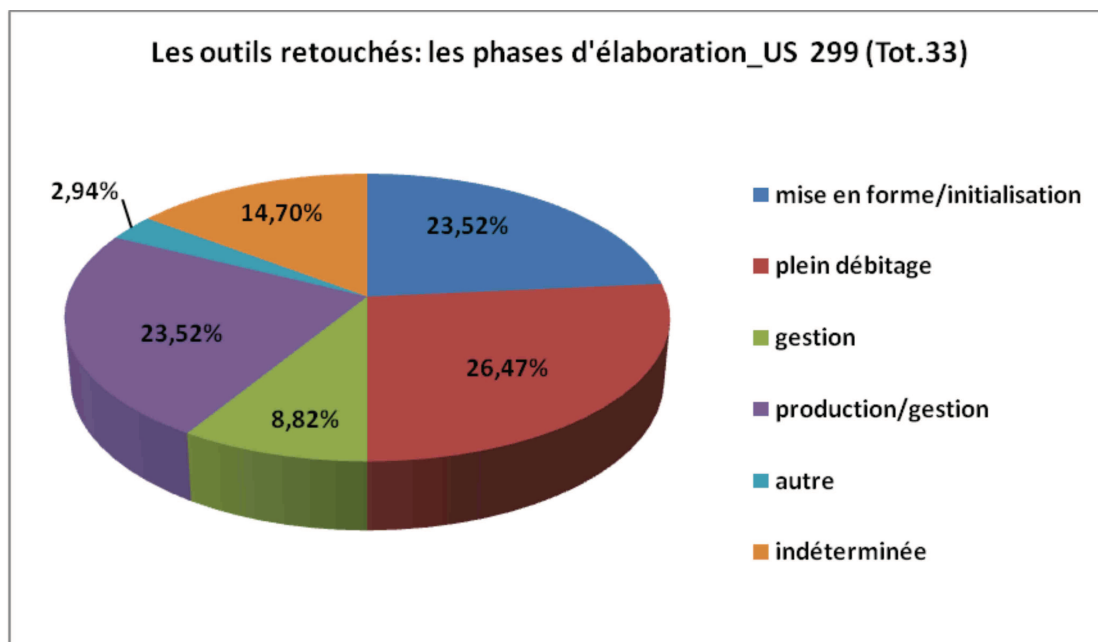
Tableau 8 : les structures élémentaires des types primaires des instruments de l'US. 299 Tot. 33.

La matière première utilisée pour la confection des outils retouchés est à majorité tribulaire du **B2-B4** (61,76 %). Les silex de la *Maiolica* **B2** (17,64 %) et **B1** (14,70 %) occupent des niveaux assez appréciables tandis que ceux du **B4** (2,94 %) et **B1+R** (2,94 %) décroissent fortement.



Graphique 30 : La matière première choisie pour la transformation des outils retouchés (Tot. 33).

Les outils retouchés proviennent pour la plupart dans la phase de plein débitage 9 (26,47 %). La phase de production/gestion 8 (23,52 %) et la mise en forme 8 (23,52 %) suivent de manière ex aequo. La phase indéterminée est évaluée à 14,70 % pendant que la phase d'entretien est à 8,82 % et la phase autre à 2,94 %.



Graphique 31 : Les différentes phases de la séquence opérative des outils retouchés (Tot. 33).

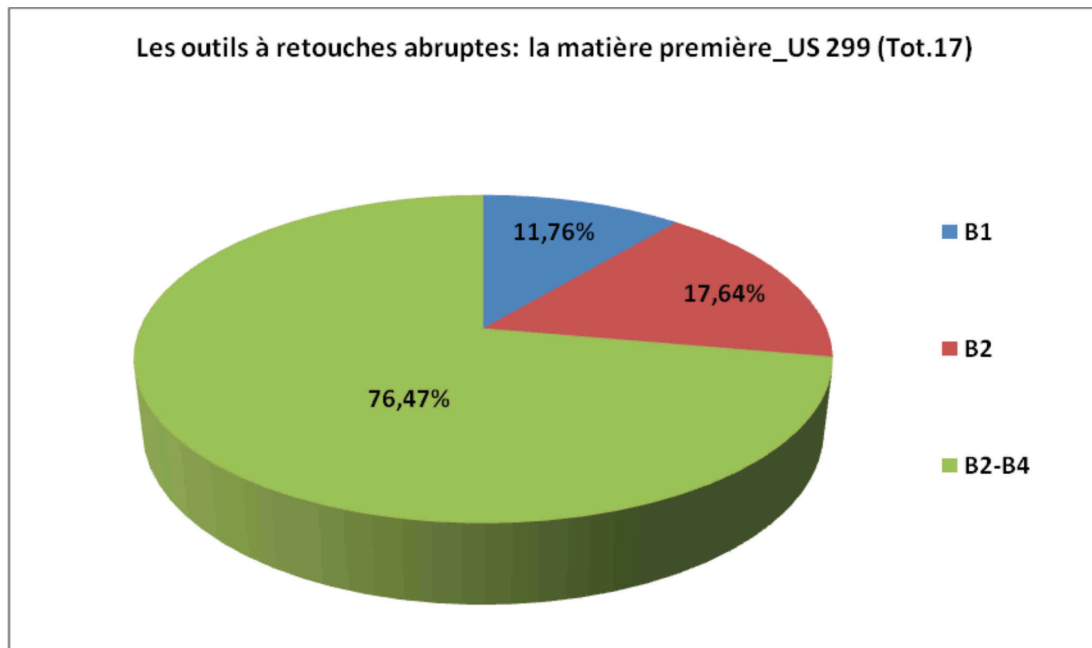
➤ **Les burins** : ils sont au nombre de 4 provenant de la matière première du B2-B4 (2), du B2 et du B1+R. Ces supports sont composés d'une lame sémi-corticale et d'un éclat sémi-cortical de la phase de mise en forme/initialisation; d'une lame de maintien et flanc de la phase de gestion et enfin, d'une lame de flanc corticale de la phase de production/gestion.

L'étude typologique des 4 burins met en exergue 2 burins simples à deux pans droit (**B2**) et 1 burin sur retouche à pan latéral (**B6**) et un burin composite à retouche latéral combiné à un burin simple à enlèvement transversale (**B6 – B1**). Les biseaux se sont présentés comme suivants : 1 biseau à plan sigmoïdal et mixte, 2 biseaux normaux rectilignes et 1 biseau composite à plan polygonal / plan rectiligne.

➤ **Le grattoir** : il s'agit d'une lame de maintien et flanc de la phase de gestion obtenue à partir du silex B2-B4. **L'étude typologique** montre que le grattoir (**G2**) est de type plat frontal long à retouche simple transversale distale et convexe avec une continuation de retouches latérales droites et distales. On note la présence sur le grattoir de deux grandes retouches plates sur la face ventrale qui pourrait être interprétée comme lié à un emmanchement. Au point de vue technique, le grattoir est caractérisé par un front convexe et distal.

➤ **Les outils à retouches abruptes**

La composition des outils à retouches abruptes demeure très importante au sein des pièces retouchées car ils représentent 51,51 % du total des supports retouchés. Cependant la structure des outils à retouches abruptes, à l'exception des 2 troncatures (6,06 %) est dominée par les fragments à dos soit : 21,21 % des pièces retouchées. La matière première des supports transformés en retouches abruptes est originaire du **B2-B4** (76,47 %), **B2** (17,64 %) et du **B1** (11,76 %).



Graphique 32 : La composition de la matière première des outils à retouche abruptes de l'US. 299 Tot. 17

❖ **Les tronçatures (T1)**: sont très faiblement représentées au sein des supports à retouches abruptes. Les 2 tronçatures proviennent de la matière première du B1 et du B2. Le silex B1 est un éclat/lame de maintien du plan opposé au plan de frappe appartenant à la phase de gestion tandis que le B2 est une lame sémi-corticale de la phase de mise en forme/initialisation.

L'**étude typologique** révèle que les tronçatures sont tous 2 de types marginales. Les tronçatures sont caractérisées par une retouche marginale inverse, transversale et distale pour celui effectué sur l'éclat/lame de maintien du plan opposé, en revanche la tronçature marginale faite sur la lame sémi-corticale est d'une retouche abrupte marginale directe, transversale et distale.

❖ **Les fragments à dos et tronçatures (fDT)** : se sont signalés dans le groupe des outils à retouches abruptes avec 2 supports (6,06 %). Il s'agit de 2 produits laminaires, l'une est incomplète et l'autre est un fragment distal; tous proviennent de la matière première du B2-B4. Du point de vue **typologique**, ces 2 fragments à dos et tronçatures sont caractérisés par une tronçature transversale distale à retouche profonde pour l'un et l'autre est une tronçature oblique à retouche profonde directe avec la présence de retouches complémentaires marginales.

❖ **Les fragments à dos à retouches abruptes (fD)** : sont les éléments les plus représentatifs de l'ensemble des outils à retouches abruptes 7 (21,21 %). Cependant, les fragments de dos à pointes (5) et à lame (1) se particularisent du fait de leur caractère morphologique. Les fragments à dos sont dominés par la matière première du **B2-B4** (84,61 %), du **B1** (7,69 %) et **B2**

(7,69 %) et par les types distaux (38,46 %), mésiaux (23,07 %) et proximaux (38,46 %). Les supports fragmentés de production (46,15 %) dominent de loin, suivis des indéterminés (30,76 %) et enfin des produits/gestion (23,07 %). **L'étude typologique** montre que la morphologie du dos des supports est généralement rectiligne et sinueux (2). Le type de retouche principale est unipolaire mais aussi, on note la discrète présence de celle bipolaire (2); en revanche, les retouches inverses (1) et marginales (1) sont rares.

❖ **Les lames-racloirs** : sont composées de 4 marginales et d'une lame-raclor profond. Les 5 lames racloirs (15,15 %) proviennent de la matière première du B2 (60 %), du B2-B4 (20 %) et du B1 (20 %). Les supports sont pour la plupart de la mise en forme : 1 lame semi-corticale, 1 lame à crête et d'un éclat/lame sémi-cortical. Le reste des supports (2) est réparti entre la production : 1 lame et la production/gestion : 1 lame sur arête. **Sur le plan typologique**, les types marginaux sont au nombre de 4 supports avec des retouches latérales distales. Quant à la lame-raclor de type profonde, la retouche est latérale proximale.

❖ **Les racloirs** : représentent 6,06 % des outils retouchés avec 2 supports. Les racloirs sont obtenus avec la matière première du B1 et B2-B4. Ils proviennent de la phase de mise en forme : 2 éclats sémi-corticaux dont l'un entier et l'autre un fragment distal. **L'examen typologique** montre que le premier racloir est transversal avec une retouche distale tandis que le second est un racloir latéral à retouche distale.

❖ **Un racloir-denticulé (D2)** : qui est évalué à 3,03 % de l'ensemble des outils retouchés. Il s'agit d'un éclat de la phase de production/gestion en provenance de la matière première du B1. La pièce est entière avec les dimensions : longueur : 36 mm, largeur : 27 mm, et épaisseur : 5 mm. **Typologiquement**, le racloir-denticulé est plat avec une retouche latérale mésiale-distale denticulée. On note la présence sur le racloir-denticulé de deux retouches marginales complémentaires : une retouche marginale directe latérale distale avec une continuité d'une retouche marginale inverse proximale.

❖ **Le résidu des outils à retouches simples**: est composé d'un **résidu d'encoche** de la matière première du B2-B4 de la phase « autre ».

❖ **Les fragments à retouches simples** : sont au nombre de 2 (6,06 %) et sont exclusivement réalisés à partir du silex du B2-B4. Ces 2 éclats/lames sont originaires de la phase de production/gestion. L'un des supports présente une retouche surélevée latérale tandis que l'autre témoigne une retouche transversale distale.

En dehors des outils retouchés, l'industrie lithique s'est enrichie d'un seul **microburin**, il est souvent considéré comme un « accident » de taille, visant à réaliser un « piquant-trièdre ». C'est un microburin proximal obtenu à l'extrémité du talon-bulbe. Le bulbe est diffus et légèrement torse avec la présence de faibles retouches sur les marges.

5.2. La phase d'abandon du nucléus : U.S. 299

L'industrie lithique de l'unité stratigraphique 299 a révélé l'existence d'un seul nucléus (0,12 %). Le nucléus a été réalisé à partir de la matière première du B2-B4. La nature du support est attestée par un éclat/bloc.

L'examen des négatifs du nucléus nous a révélé que **l'objectif principal du débitage est la production d'éclats**. Le nucléus a été abandonné au moment de la phase de travail correspondant au plein débitage. Le nucléus a été exploité sur **un seul plan de percussion** avec **une seule superficie de débitage**. La morphologie du **plan de percussion** du nucléus est lisse avec **une gestion de la superficie** du nucléus en mode frontale large. Le nucléus a été abandonné sans aucune apparence.

5.3. Conclusion partielle de l'U.S. 299

L'unité stratigraphique 299 du silex de la *Maiolica* examinée est riche de 794 artefacts dont 759 supports, 34 nucléus et 1 nucléus. L'industrie lithique provient principalement de la matière première du B2-B4 et du B2. Les autres types de silex présents sont répartis entre le B1, B1+R et B4. La subdivision de l'industrie lithique en différentes phases de la chaîne opératoire a permis de mettre en évidence la prédominance des supports de production/gestion sur ceux de la mise en forme/initialisation et du plein débitage, tandis que les supports de gestion sont faiblement représentés. La nature des supports est composée principalement de rognons et faiblement de blocs, de galets fluviaux, d'éclats épais et d'éclats.

La phase de mise en forme/initialisation de l'US 299 s'est révélée avec des supports composés de calottes, de lames à crête, de lames à crête partielle, de lame à crête à un versant sur éclat; d'une lame à crête partielle sur arête et de lames à crête/néo-crête. On note aussi, la présence de lames d'ouverture, d'éclats d'ouverture et d'arêtes naturelles. La phase de la mise en forme/initialisation est principalement dominée par les éclats sémi-corticaux, les lames sémi-corticales et les éclats/lames sémi-corticaux.

Le plein débitage commence ainsi avec des produits laminaires et lamellaires assez bien réguliers. La régularisation des lames/lamelles a été surtout assurée par la bonne préparation préalable du nucléus, les techniques de détachements des lames/lamelles, l'agencement des produits et les modalités de maintien spécifiques. Les lames/lamelles sont obtenues généralement au milieu d'une seule nervure (section triangulaire irrégulière et section triangulaire) et de deux nervures (section trapézoïdale irrégulière). On ajoute que les lames/lamelles de plein débitage sont en majorité de profils concaves, légèrement concaves et de profils rectilignes. L'orientation des enlèvements de nos supports de plein débitage est majoritairement unidirectionnelle. Les rares changements d'orientation de la superficie de débitage sont attestés par les enlèvements bidirectionnels, orthogonaux, obliques et centripètes.

Pendant le débitage des contraintes se sont probablement produites, nécessitant un entretien du nucléus par l'enlèvement de plusieurs éclats et le réajustements des bords du plan de frappe par le détachement de lames de flancs et des lames sur arête. Cette **phase de production/gestion** peut se heurter souvent à une certaine difficulté à cause de l'arrêt de la production pour des motifs techniques intervenus sur le premier plan de frappe. L'obligation d'ouvrir un second plan de frappe s'est imposée avec l'enlèvement de plusieurs supports de maintien pour assurer le cintrage de la surface de débitage en jonction avec le flanc (lames de flanc). Pendant **la phase de gestion**, le

débitage peut s'étendre sur les flancs du nucléus permettant l'obtention d'éclats débordants ou d'éclats débordants corticaux. On note une certaine abondance de supports de maintiens attestés par les éclats/lames de maintien de la superficie opposée, les éclats de maintien et des lames de maintien; des sous crêtes, des éclats de ravivages du plan de frappe.

L'analyse de la transformation des **outils retouchés** de l'US 299 révèle que les supports utilisés proviennent principalement de la matière première du B2-B4, du B2, B1, du B4 et du B1+R. Les supports laminaires et lamellaires demeurent les plus prisés pour la confection des supports retouchés suivis de la production/gestion et de la mise en forme; et rarement des supports de gestion. Les outils retouchés sont dominés par les outils à retouches abruptes suivis respectivement par les outils à retouches simples, les burins et enfin par un grattoir.

Les outils à retouches abruptes ont été façonnés à partir des fragments de lames/lamelles de la phase de production tandis que les outils à retouches simples sont répartis entre les supports de la mise en forme, de la production/gestion et de la gestion. Les burins sont réalisés sur des supports de la mise en forme, de la gestion et de la gestion/production. Le seul grattoir de l'US 299 a été réalisé sur une lame de maintien et flanc de la phase de gestion.

Au point de vue typologique, les burins sont principalement de types simples avec des biseaux largement normaux rectilignes et rarement à plan sigmoïdaux. Quant au grattoir, il est de type plat frontal long à retouche simple transversale distale et convexe avec une continuation de retouches latérales droites et distales. Les outils à retouches abruptes regroupent un nombre non négligeable de fragments à dos. Le reste des retouches abruptes est attesté par les troncatures, les fragments à dos et troncatures. Quant aux outils à retouches simples, ils sont composés par les racloirs, les lames-racloirs, un racloir denticulé et des fragments à retouches simples.

Le seul nucléus retrouvé dans l'US 299 a été abandonné pendant la phase de travail correspondant au plein débitage. Les motifs d'abandon du nucléus se sont signalés sans aucune apparence et les objectifs du débitage sont la production d'éclats. En somme, le seul nucléus trouvé de l'US 299 a été exploité de manière opportuniste dans un but d'obtenir un nombre très faible d'éclats.

Chapitre V: L'analyse techno-typologique de l'industrie lithique US 300.

L'unité stratigraphique 300 est localisée à l'intérieur du site; elle coïncide à une des phases les plus anciennes de l'Épigravettien récent et serait datée à environ 17.160 à 16.555 Cal B.P, selon les nouvelles datations radiocarbone fournies par le Centre de Datation par le Radiocarbone de Lyon en France. Elle occupe une superficie de **8 m²** environ au sein des carrés 24/1-4, 38-39, 53-56, 68/6,9, 70, 71, 85, 86(?). L'US 300 a été fouillée entre les années 1990, 1991, 1995, 2011 et 2012. Elle est décrite comme un sol très compact bien que souvent poreux. L'unité est riche de pierres calcaires et de graveleux de calcaires oolithiques. Les matériaux découverts ont une disposition différente de haut en bas. Les nucléus et les os de grandes dimensions sont rares. Dans les carrés QQ. 85 jusque derrière la masse d'effondrement, la couche tend à prendre une certaine convexité due probablement à la pression exercée au cours du croulement. L'examen minutieux des matériaux permet de relever un certain degré de pollution due à la présence d'éléments moustériens.

Il faut aussi noter un degré élevé de concassages probablement en raison des phénomènes de piétinements. La matrice originellement de couleur brune tend à assumer une rubéfaction évidente. Dans certaines zones (les carrés QQ. 70, 71), la matrice tend à devenir plus poudreuse et les sédiments sont en vrac; on note une plus grande présence de pourcentage de résidus de combustion. Au niveau des carrés 24/1-4, 39/1-6, 54/1-6, la couleur est brune-claire avec de nombreux blocs de calcaire à arêtes vives pendant que dans les carrés 54/5-7 et 69, le sol est de couleur variable entre rouge, brune et gris foncé en raison de la présence d'amas de cendres. Dans les carrés Q. 53 sont présents de nombreux charbons.

L'industrie lithique US 300 est composée de 43.636 artefacts dont 2.786 produits et sous produits, 79 outils retouchés, 24 nucléus; 4.799 éléments brûlés, 23.599 débris <1 cm et 12.349 débris > 1cm. L'ensemble des pièces analysées (les brûlées et les débris exclus) provient des carrés et sous- carrés: **QQ.85**,1-2-3-4-5-7-8-9-85/2-85/4,85/7-85/8-85/9 soit(1041 pièces) **34,03%** suivis respectivement par ceux des **QQ. 70**, 1-2-3-4-5-6-7-8-9-70/7-70/9(458 pièces) **15,85 %**,**QQ. 53-56**, 2-4-5-3/54/2-3-6(421 pièces)**14,57%**, **QQ. 68/8**, 1-1-2-3-4-5-9-69/1-2 (260 pièces) **8,99 %**, **QQ. 39/24**, 1-2-5/8-6-9 (43 pièces) **1,48 %**. **QQ. 71**, 1-2-3-4-7-8-9-71/1-71/2-71/5 (138 pièces)**4,77 %**.**QQ. 36/39**, 6-9/4-7/39/1-4-6-9-4-7 (242 pièces) **8,37%**; **QQ. 86**, 6-9-86/3-86/6 (70 pièces)**2,42 %**; **QQ.68/69**,1-2-3-6-8-7 (260 pièces) **8,99 %**.

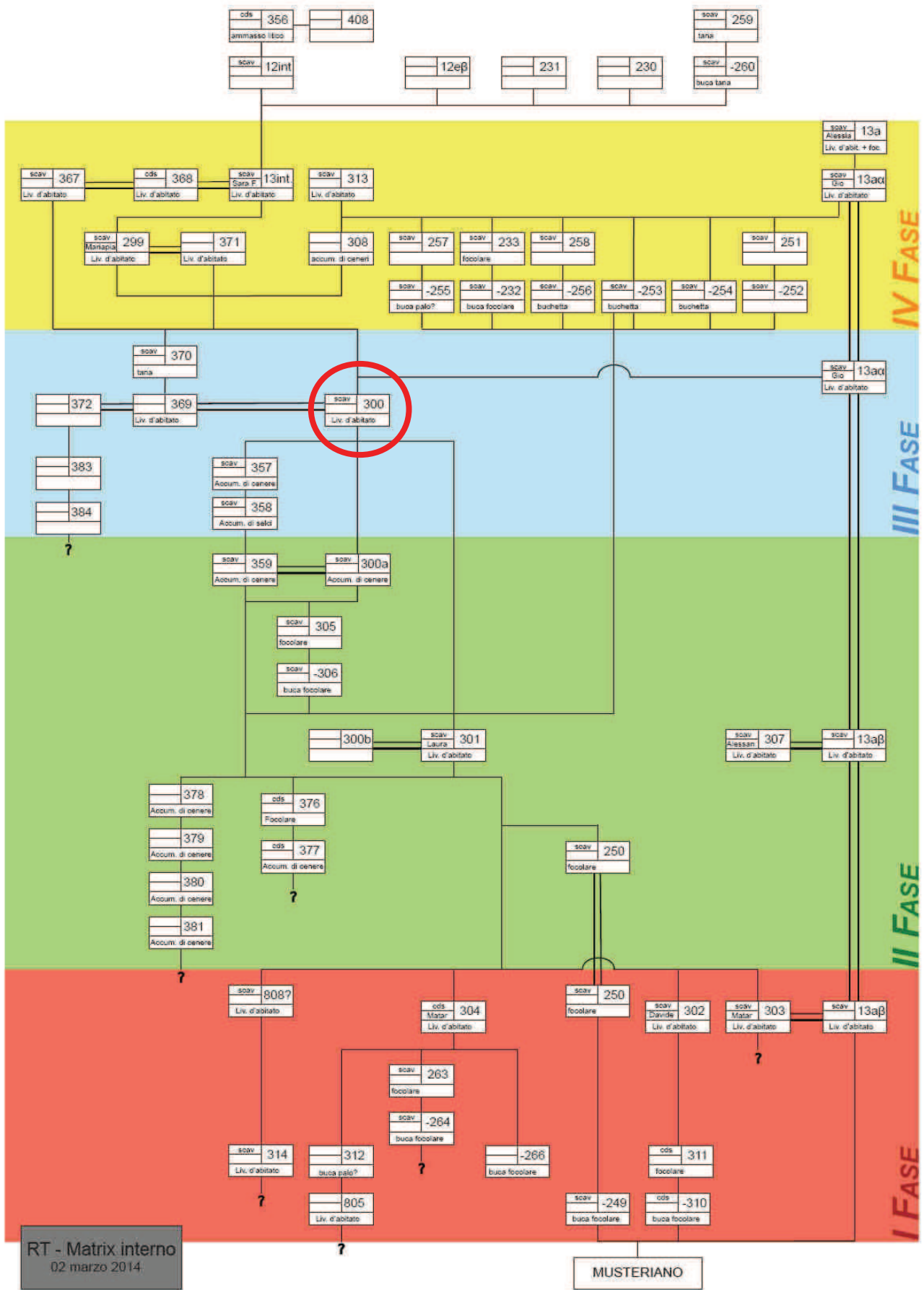


Tableau 9 : La matrix interne de Riparo Tagliente, mars 2014.

5.1. La composition de l'industrie lithique.

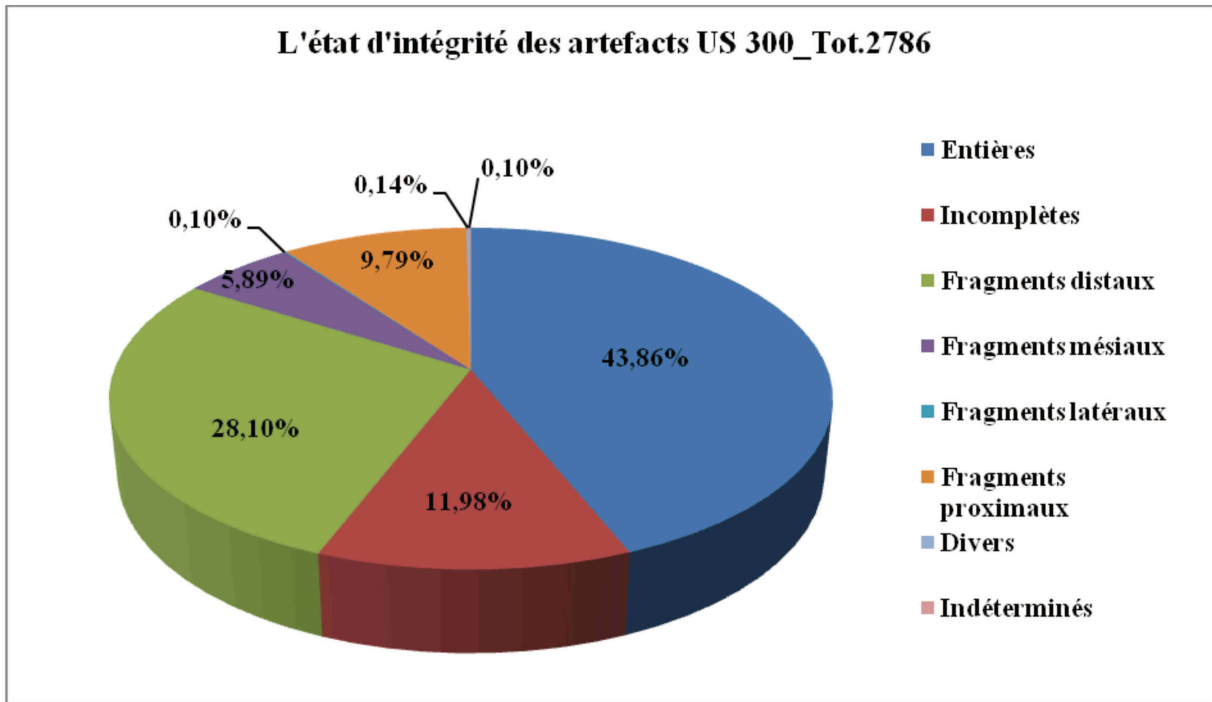
L'industrie lithique totale analysée est composée de **2.889** supports dont **2.786** (6,38 %) produits et sous produits de débitage, **79** pièces retouchées (0,18 %) et **24** nucléus (0,05 %).

L'industrie lithique totale de l'US 300		%
Les produits et sous produits	2786	6,38
Les pièces retouchées	79	0,18
Les nucléus	24	0,05
Les pièces brulées	4799	10,99
Les débris < 1 cm	23599	54,08
Les débris > 1 cm	12349	28,32
Totales	43636	100 %

Tableau 10 : La composition totale l'industrie lithique de l'US 300.

5.2. La nature de conservation des artefacts.

La qualité de l'industrie lithique peut être évaluée grâce à l'étude de l'intégrité des supports et la nature de l'influence externe. L'industrie lithique de l'US 300 du *Maiolica* a été très bien conservée. En effet, l'analyse de la collection révèle que 55,84 % des supports ont été obtenus de manière entières (43,86 %) et/ou incomplètes (11,98 %). Quant aux autres supports fragmentés distaux (28,10 %), mésiaux (5,88 %), latéraux (0,10 %) et proximaux (9,79 %), ils sont évalués en tout à 43,87 % ; au moment où les supports classés divers (0,14 %) et indéterminés (0,10 %) sont faiblement représentés.



Graphique 33 : La répartition en pourcentage de l'intégrité des artefacts de l'US 300. Tot 2786.

L'ensemble des pièces ci-dessus mentionnées a connu une très légère influence externe témoignant ainsi de la bonne conservation des artefacts. En effet, l'examen de la collection révèle que, plus de 92,06 % de l'industrie n'a subi aucune influence d'origine externe. Les seules pièces qui ont fait l'objet de contact externe sont les pièces avec les patines profondes (1,29 %), les pseudo-retouches (3,51 %), les patines légères (1,18 %); les retouches d'usages? (1,07 %), les brulées (0,72 %) et les concassages (0,14 %).

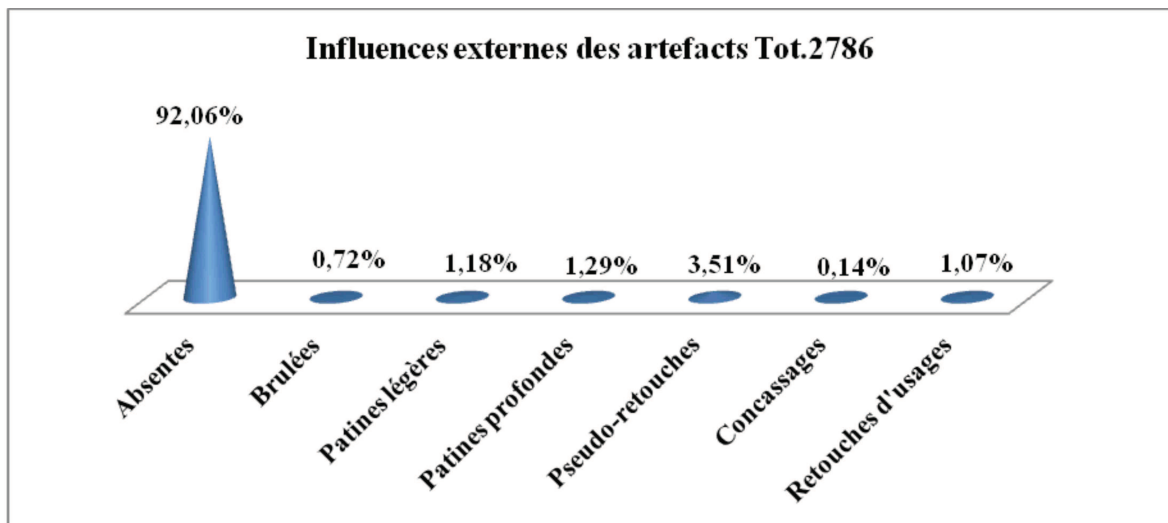
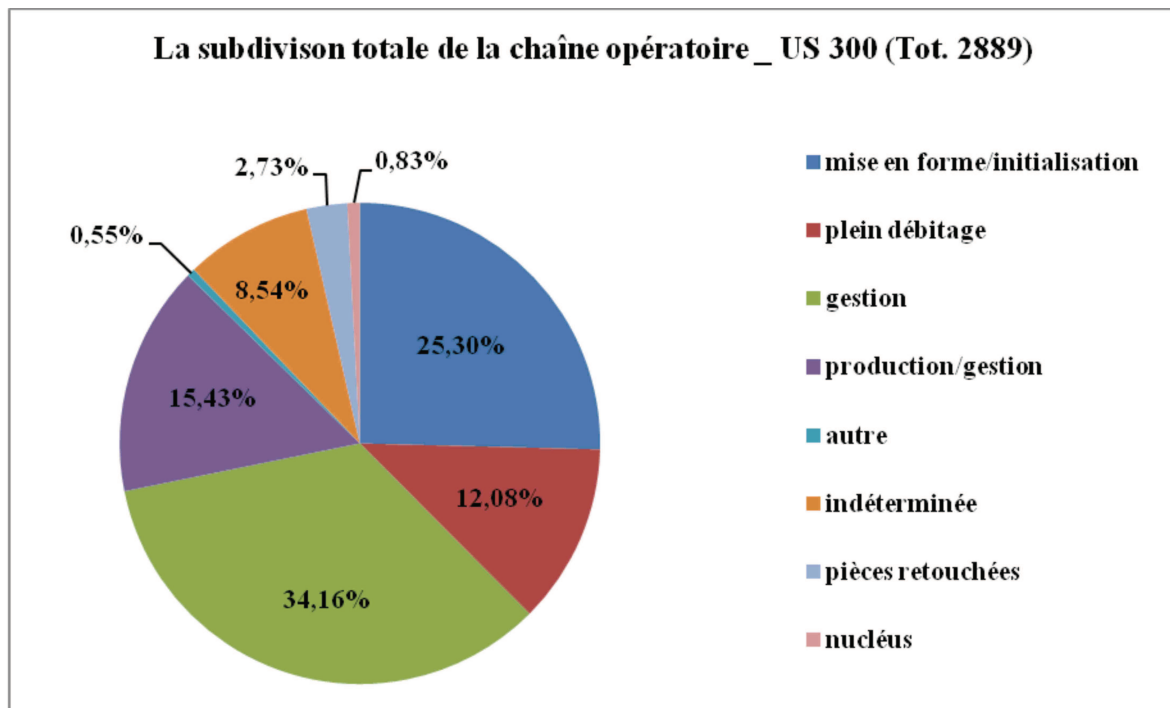


Figure 34 : La nature de l'influence externe des artefacts de l'US 300. Tot. 2786.

5.3. La subdivision de la chaîne opératoire de l'industrie lithique US 300.

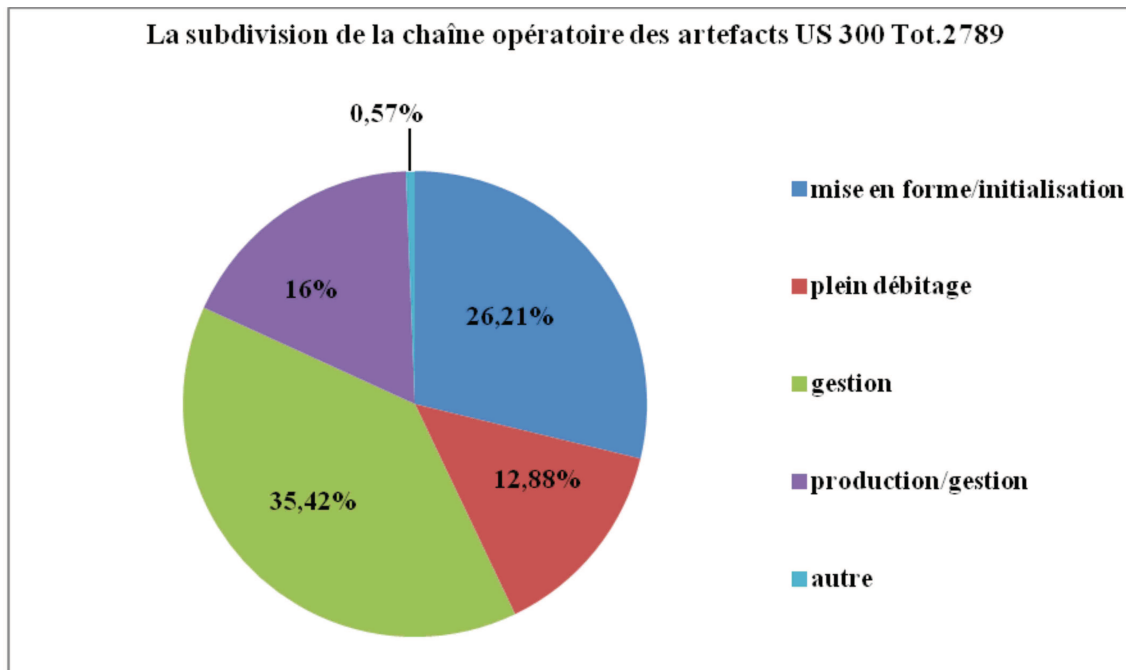
L'étude de la chaîne opératoire de la collection prend en considération l'ensemble des outils analysés : les supports non retouchés (2786 artefacts), les outils retouchés (79 pièces) et les nucléus (24). L'US 300 compte un ensemble total de produits et sous produits de débitage (2786 artefacts) divisé au sein de la chaîne opératoire en plusieurs phases : **la mise en forme/initialisation 731** (25,30 %), **le plein débitage 349** (12,08 %), **la production/maintien 446** (15,43 %) regroupe un nombre important de supports composés à la fois d'éclats génériques c'est-à-dire des éléments qu'on a du mal à attribuer à une des phases classiques avec précision.

On a aussi **la phase de gestion 987** (34,16 %), les phases « **autres** » **16** (0,55 %) (comprend les recoupes de burins) et les « **indéterminées** » **247** (8,54 %) : ce sont les éléments non diagnostics ne présentant pas une morphologie susceptible d'apporter des informations techniques significatives au sein de la séquence opérative.



Graphique 35 :La répartition totale de la chaîne opératoire (outils retouchés et des nucléus) de l'US 300 (Tot.2889).

L'examen des produits de débitage de la chaîne opératoire en dehors des outils retouchés et des nucléus montre une répartition en phase dominée par la gestion (35,42 %) suivit respectivement de la mise en forme (26,21 %), de la production/gestion (16 %), du plein débitage (12,88 %) et de la phase autre (0,57 %).

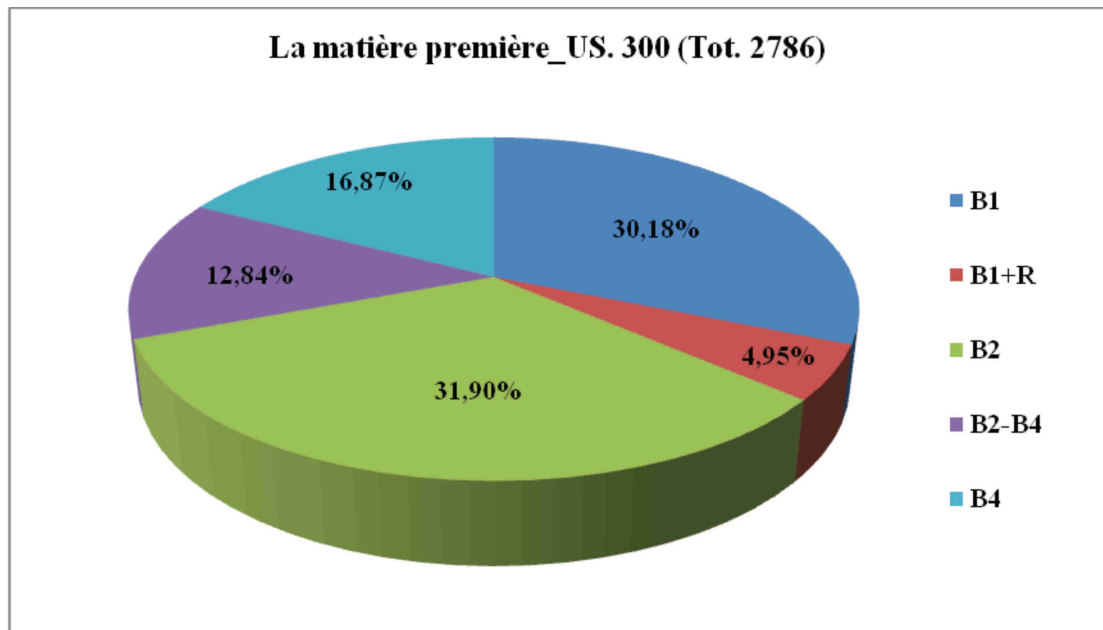


Graphique 36 : La subdivision de la chaîne opératoire des artefacts (pièces retouchés et les nucléus exclus.Tot. 2786).

5.4. L'économie de la matière première

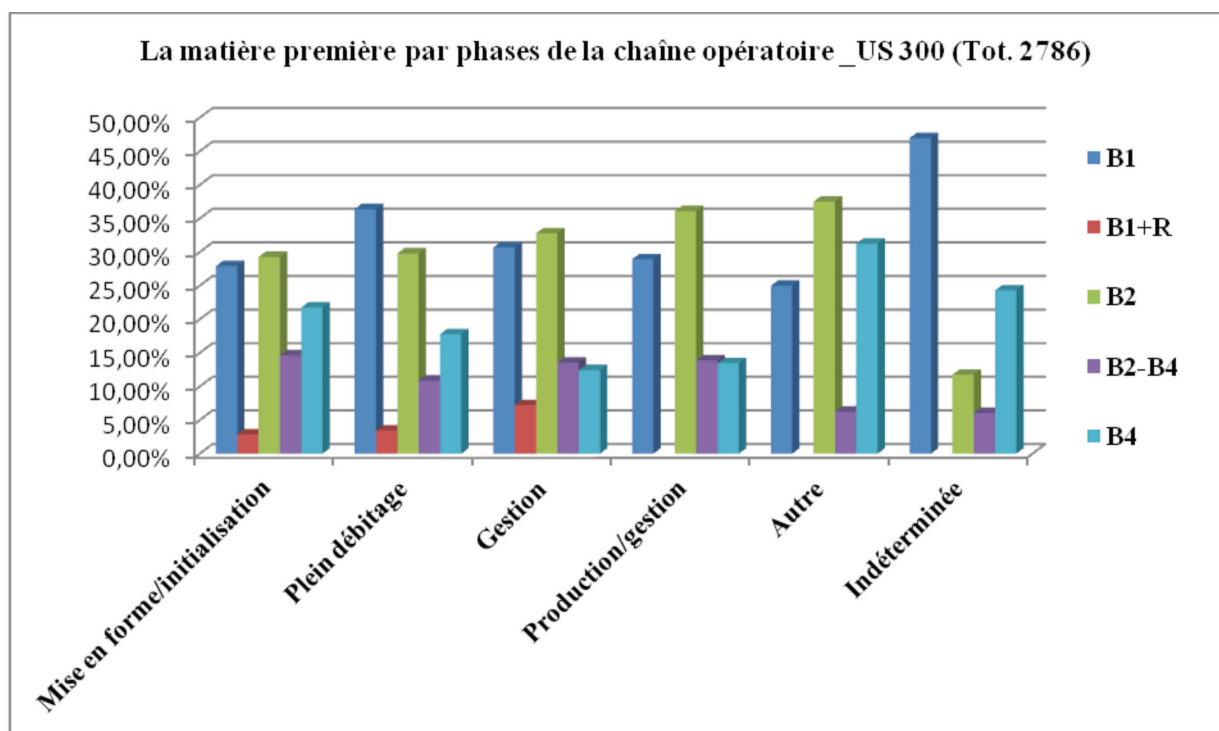
Cette étude est exclusivement centrée sur la matière première de la *Maiolica* répartie en fonction de la couleur entre B1, B1+ rosastro, B2, B2-B4 et B4. L'observation minutieuse de la collection totale (nucléus et outils retouchés inclus) montre une présence dominante du silex du B2 de couleur brune (31,90 %), suivi du B1 de couleur orange et rose (30,18 %). Quant au silex B4 de couleur gris sombre, il est évalué à 16,87 % tandis que le B2-B4 est à 12,84 %. Le B1+rougeâtre décroît à 4,95 % pendant que les brulées (2,72 %), les diverses (0,24 %) et les indéterminées (0,20 %) jurent drastiquement.

Dans la phase de la mise en forme/initiaisation, la matière première la plus utilisée pour la confection des supports est le B2 (29,27 %). Elle est suivie du B1 (27,90 %), du B4 (21,75 %), du B2-B4 (14,63 %) et du B1+R (2,87%). La réalisation des produits laminaires et lamellaires (**phase de production** : 349) est dominée par la matière première du B1 (36,38 %) suivie du B2 (29,79 %), B4 (17,76 %) puis du B2-B4 (10,88 %) et du B1+R (3,43 %). L'industrie restante est répartie entre les pièces brulées (1,14 %) et les diverses (0,57 %). La **phase de gestion** (997) de la collection US 300 a été obtenue largement grâce la matière première du B2 (32,79 %) suivie du B1 (30,69 %) ensuite du B2-B4 (13,54 %), B4 (12,43 %) et B1+R (7,22 %). Le groupe des pièces brulées (2,70 %), et des diverses (0,30 %) sont discrètement représentés.



Graphique 37: La composition de la matière première des artefacts US 300. Tot. 2786

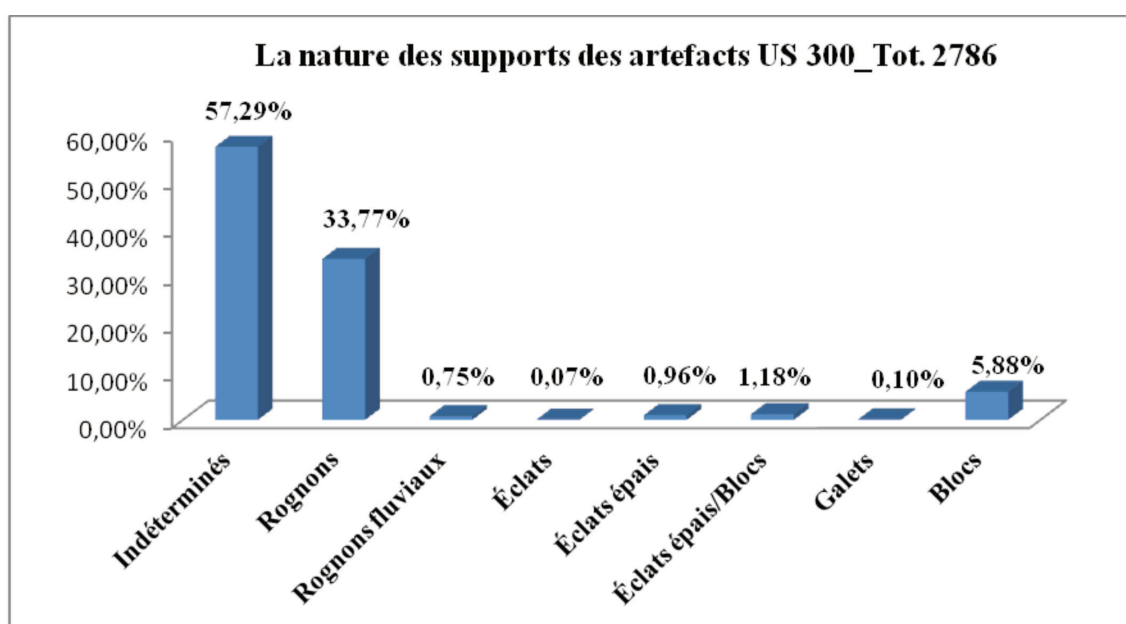
Quant à la phase de **production/gestion** (446), elle est dominée par la matière première du B2 (36,09 %) suivie par B1 (28,92 %), B2-B4 (13,90 %), B4 (13,45 %), B1+R (4,70 %); et enfin par les pièces brulées (2,24 %) et les indéterminées (0,67 %). La matière première utilisée pour la réalisation des recoupes de burin classés dans la **phase « autres »** (16) est de loin dominée par le silex du B2 (37,50 %) suivie par le B4 (31,25 %), du B1 (25 %) et le B2-B4 (6,25 %). Dans la catégorie de la **phase indéterminée** (247) composée généralement des éclats génériques, des pièces cassées souvent non diagnostiques et difficiles à orienter; la matière première la plus utilisée est le B1 (46,96 %) suivie respectivement par le B4 (24,29 %), B2 (11,74 %), B2-B4 (6,07 %), B1+R (4,85 %); les brulées (4,85 %) et les indéterminées (0,80 %).



Graphique 38: La répartition de la matière première des phases de la chaîne opératoire US 300. Tot. 2786.

5.5. La nature des supports de l'industrie lithique

La composition générale de l'industrie lithique de l'US 300 est largement dominée par les rognons (33,77 %) suivie de manière décroissante par les blocs (5,88 %), les éclats épais /blocs (1,18 %), les éclats épais (0,96 %), les galets (0,10 %), les rognons fluviaux (0,75 %), les éclats (0,07 %) et les indéterminés (57,29 %).

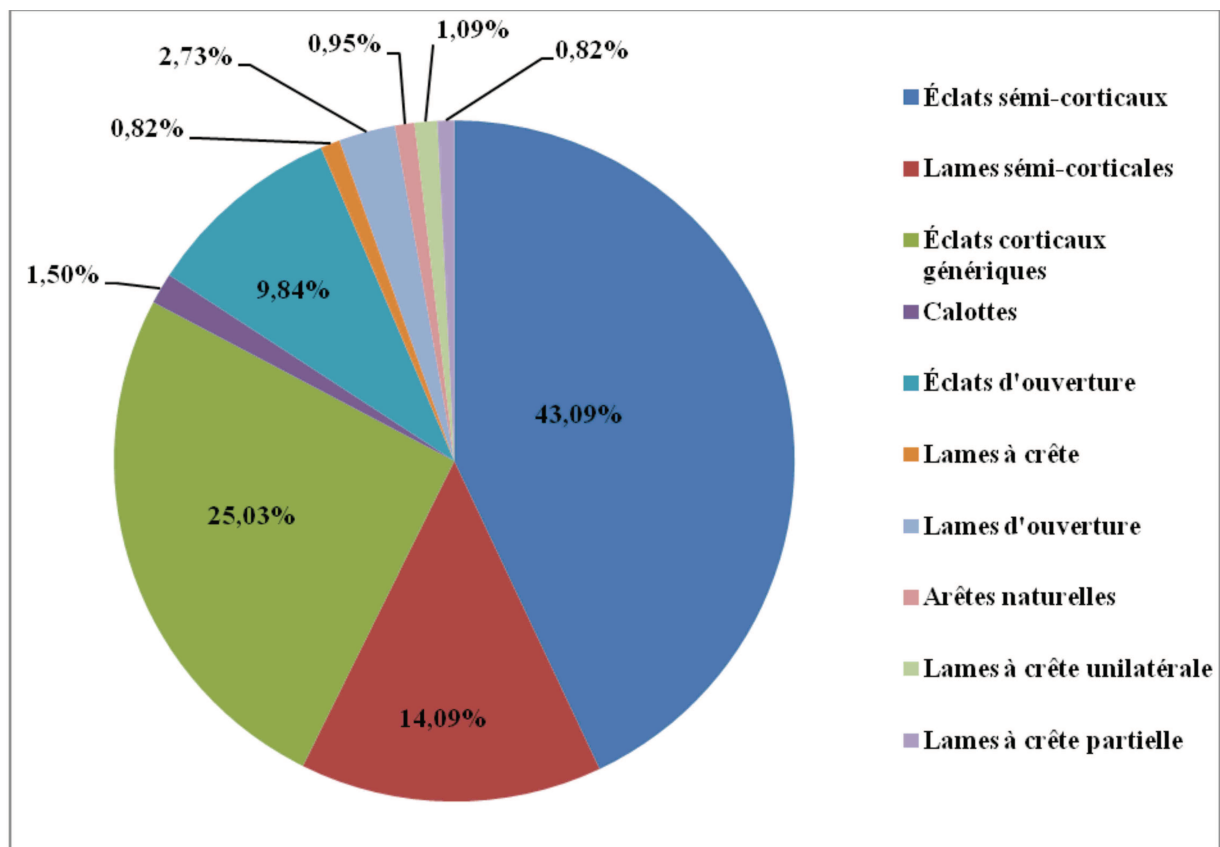


Graphique 39 : La nature des supports de l'industrie lithique de l'US 300 (Tot.2786).

5.6. La mise en forme du nucléus/l'initialisation du débitage (Tot. 731)

La mise en forme du nucléus/initialisation du débitage est composée au sein de l'ensemble de l'US 300 de 25,30 % de l'industrie lithique totale contre 26,23 % à l'exclusion des retouchées (79) et des nucléus (24). L'examen de l'intégrité des artefacts révèle que sur les 731 supports que comptent la mise en forme/initialisation du débitage, les éléments entiers (39,12 %) et incomplets (11,21 %) sont les plus significatifs. Ils sont suivis par les fragments distaux (33,65 %), proximaux (9,43 %), mésiaux (6,42 %) et les indéterminés (0,13 %).

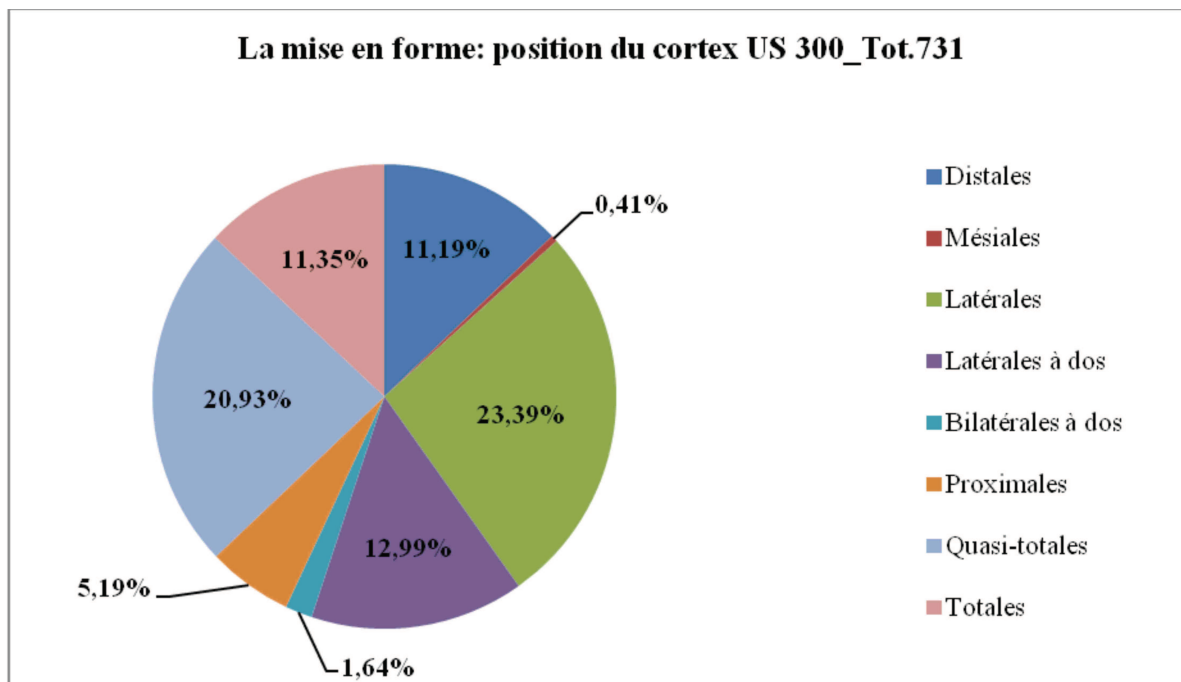
L'industrie lithique de la mise en forme appartient pour la plupart à la séquence opérative des éclats sémi-corticaux (43,09 %), des éclats corticaux génériques (25,03 %) et des lames sémi-corticales (14,09 %). Le reste des artefacts de la mise en forme est constitué par les éclats d'ouverture (9,84 %), les lames d'ouverture (2,73 %), les calottes (1,50 %); les lames à crête unilatérales (1,09 %), les arêtes naturelles (0,95 %), les lames à crête (0,82 %) et les lames à crête partielles (0,82 %).



Graphique 40 : La mise en forme/initialisation et sa répartition en séquence opérative US 300 (Tot.731).

L'examen de la position du cortex s'est révélé très instructif surtout pour les éclats sémi-corticaux et les lames sémi-corticales. En effet, l'analyse générale des supports de la phase de mise

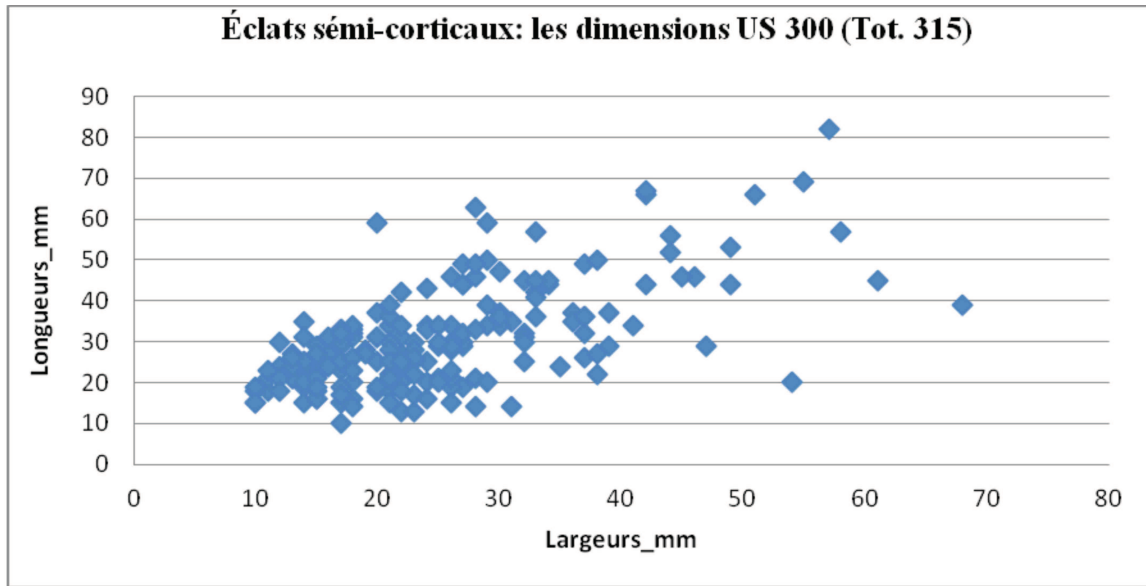
en forme met en évidence la forte présence des supports à cortex latéraux (23,39 %), cortex quasi-totaux (20,93 %) et des cortex latéraux à dos (12,99 %). Ces derniers sont suivis par les cortex totaux (11,35 %) et les cortex distaux (11,19 %). Les autres artefacts décroissent avec des cortex proximaux (5,19 %), des cortex « divers » (2,73 %), bilatéraux à dos (1,64%) et des cortex mésiaux (0,41 %).



Graphique 41: La position du cortex des supports de la mise en forme/initialisation US 300. Tot. 731.

5.6.1. Les éclats sémi-corticaux (Tot.315)

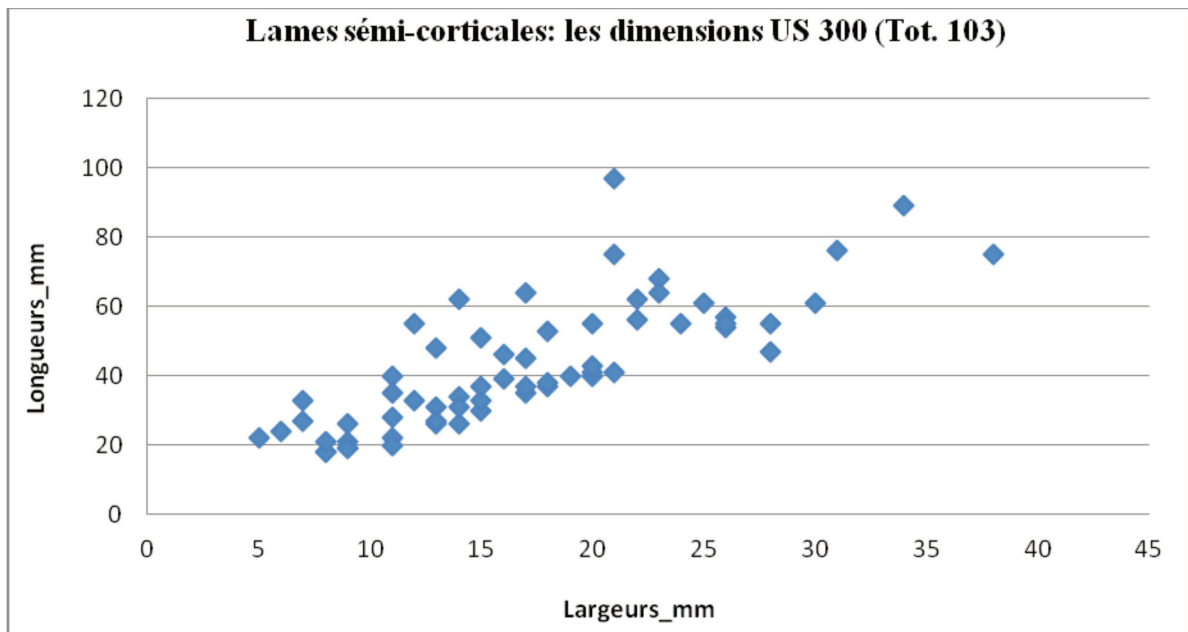
L'observation des dimensions des éclats sémi-corticaux montre une forte concentration des largeurs entre 10 – 50 mm et un nombre assez limité de pièces se situant entre 50-70 de larges. Quant aux longueurs des artefacts, ils sont plutôt regroupés entre 10 – 60 mm; on note aussi une faible catégorie d'éclats sémi-corticaux qui peuvent atteindre les 65 à 82 mm de longs.



Graphique 42 : la dispersion des dimensions des éclats sémi-corticaux US 300. Tot.315

5.6.2. Les lames sémi-corticales (Tot. 103).

Le groupe des lames sémi-corticales témoigne des pièces avec des largeurs entre 5 – 28 mm et une très faible proportion autour de 30 – 38 mm. Quant aux longueurs des lames sémi-corticales, elles sont plus concentrées entre 20 – 60 mm; certaines pièces atteignent même les 61 à 99 mm de longs.

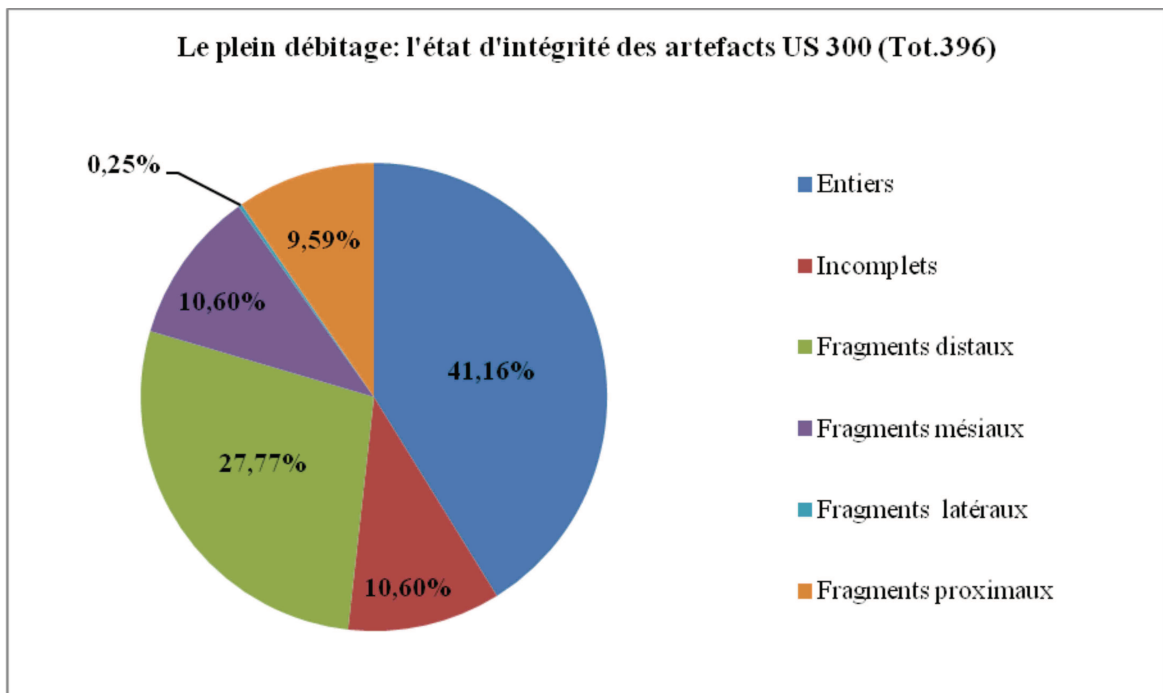


Graphique 43 : La dispersion des dimensions des lames sémi-corticales US 300. Tot. 103.

Hormis les éclats sémi-corticaux et les lames sémi-corticales, les autres supports de la mise en forme du nucléus/initialisation du débitage sont composés par les éclats d'ouverture de la superficie de débitage 72 (9,65 %) qui sont généralement les témoins de l'initialisation du débitage avec un fort pourcentage de cortex sur la superficie dorsale. Les éclats corticaux génériques 183 (25,03 %) ont une partie de leur face dorsale corticale mais du fait de leur fracture prononcée, il est difficile de les insérer soit dans les éclats sémi-corticaux et/ou les lames sémi-corticales. Les lames à crêtes unilatérales 8 (1,09 %) se distinguent des lames à crête partielles 6 (0,82 %) par la présence des enlèvements orthogonaux qui occupent toute l'intérieur de la superficie dorsale tandis que l'autre envahissent une toute petite partie. Les arêtes naturelles 7 (0,95 %) qui présentent un dos à section triangulaire disposent du cortex sur la quasi-totalité de son dos (3) ou sur les bords latéraux (5). Enfin, quant aux calottes 11 (1,50 %), elles sont couvertes entièrement de cortex sur toute leur superficie.

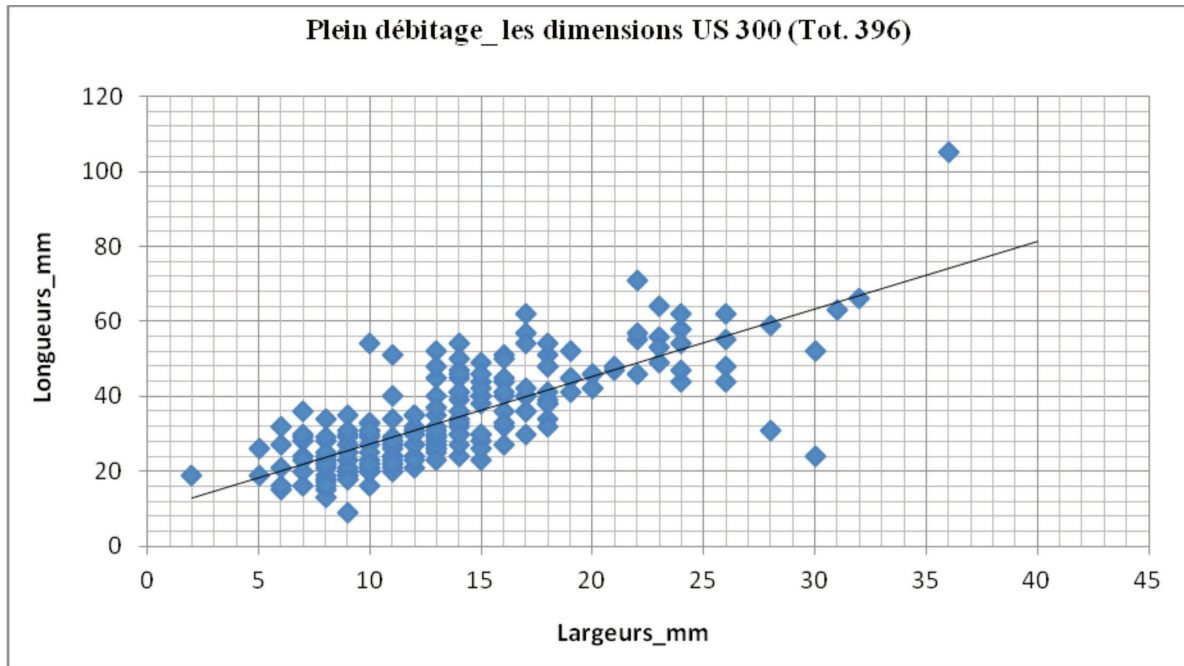
5.7. Le plein débitage ou phase de production (Tot.396)

Les produits laminaires et lamellaires de plein débitage sont riches de 396 pièces soit 13,70% de l'industrie lithique totale (instruments et nucléus inclus) et de 14,21 % des artefacts sans les nucléus et les outils retouchés. L'ensemble des lames/lamelles a témoigné l'existence de 163 (51,76%) supports entiers (41,16%) et incomplets (10,60%). La composition du reste de la collection des lames/lamelles est répartie entre les fragments distaux 110 (27,77%), mésiaux 42 (10,60 %), proximaux 38 (9,59 %) et des fragments latéraux 1 (0,25 %).



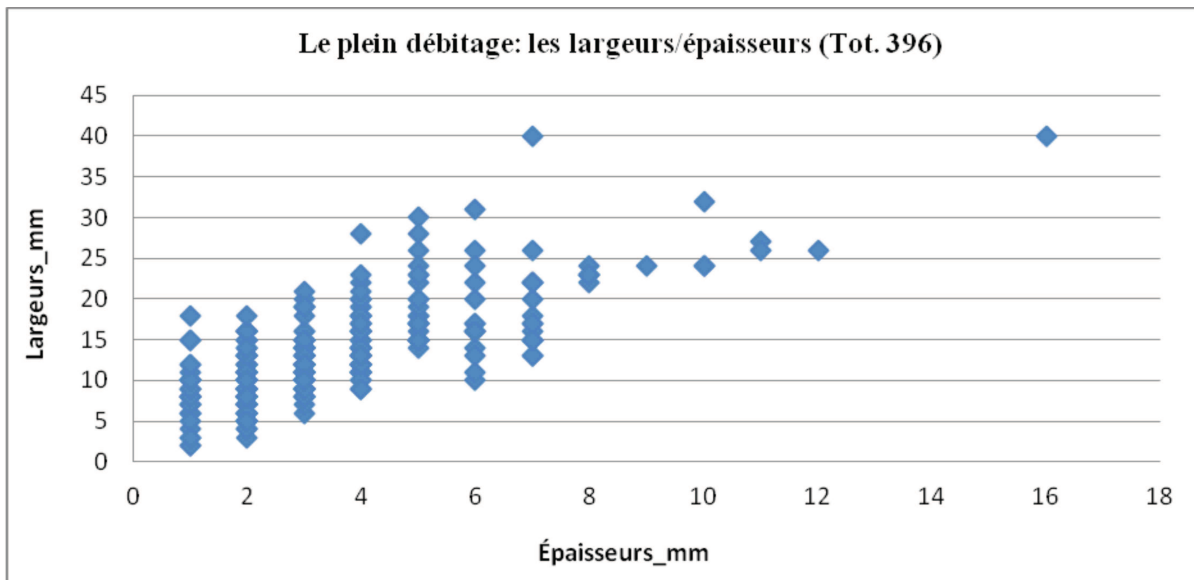
Graphique 44: L'état d'intégrité des produits laminaires et lamellaires de plein débitage US 300. (Tot. 396).

L'analyse typométrique de la dimension des produits laminaires et lamellaires a concerné seulement les artefacts entiers et incomplets qui sont évalués à 205 pièces soit 51,76% des produits de plein débitage. L'examen des dimensions de la phase de production montre la distribution des longueurs entre 9 et 105 mm dont un nombre important se concentre entre 9 et 60 mm; pour ensuite se réduire 61 et 70 mm. Quant aux largeurs, elles sont comprises entre 3 et 36 mm avec une forte présence 3 et 20 mm, faiblement autour de 20 et 30 mm et enfin les 31 à 35 mm de larges sont nulles.



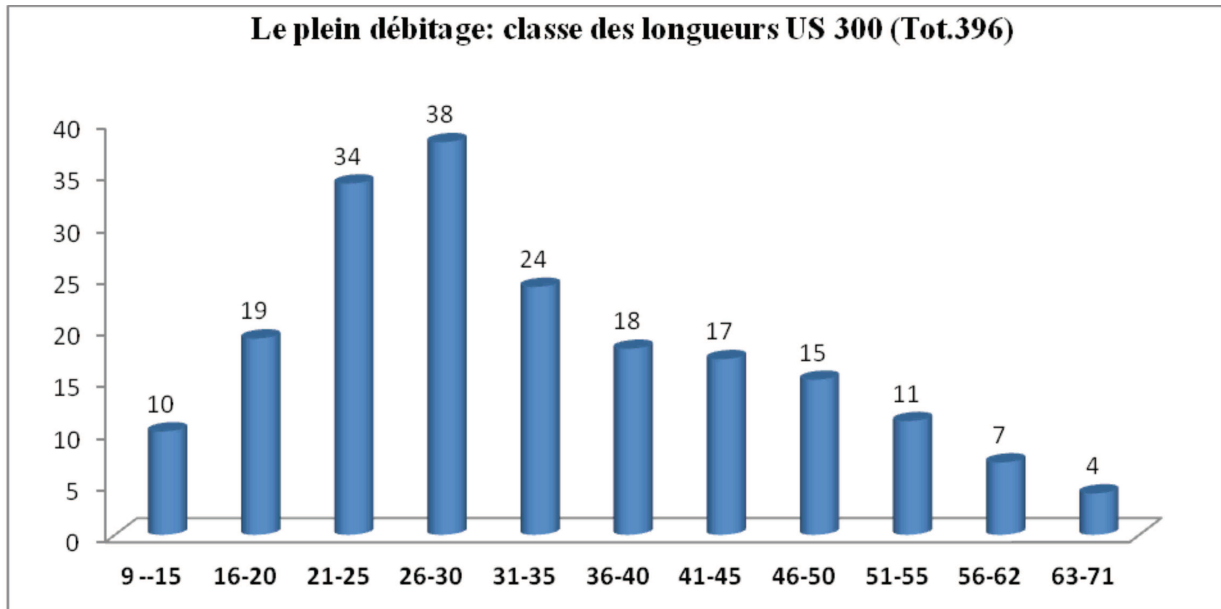
Graphique 45 : La dispersion des dimensions des produits de plein débitage US 300. (Tot.396)

Les épaisseurs sont comprises entre 1 et 8 mm pour la plupart; toutefois, on note la présence d'un faible groupe entre 9 et 16 mm.



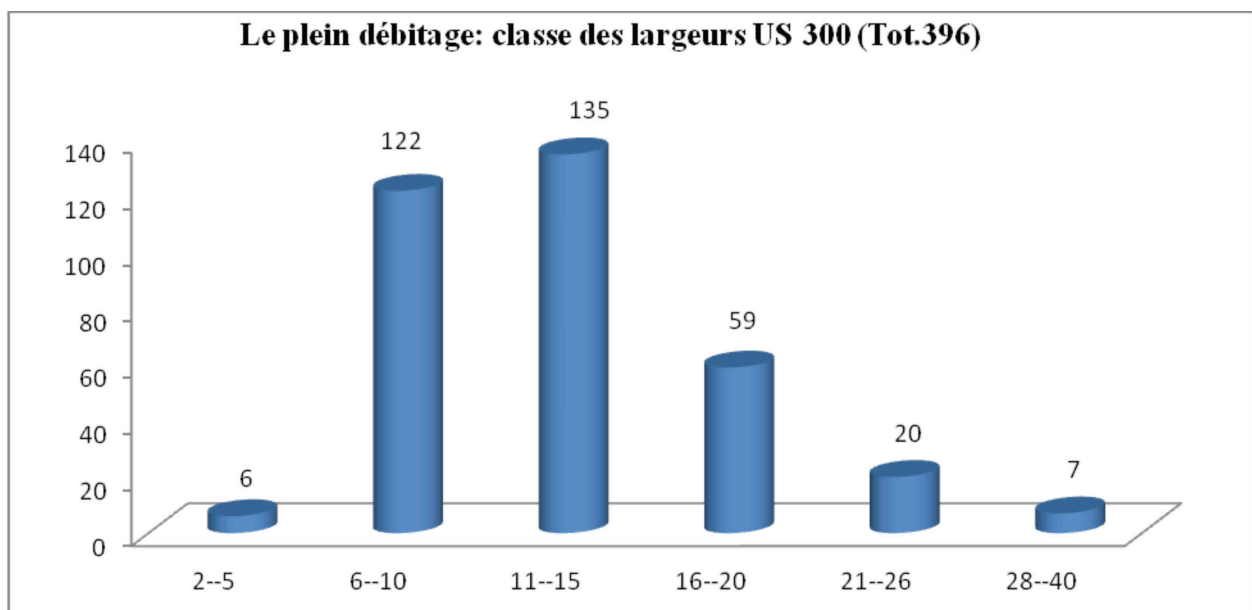
Graphique 46: La dispersion des dimensions des produits de plein débitage US 300.

La classe des longueurs des supports de plein débitage est riche d'enseignement. En effet, les supports longs de 9 à 71 mm, avec une forte présence entre 16-20 mm, 21-25 mm, 26-30 mm et 31-35 mm. Les longueurs décroissent progressivement de 31-35 mm à 63-71 mm.



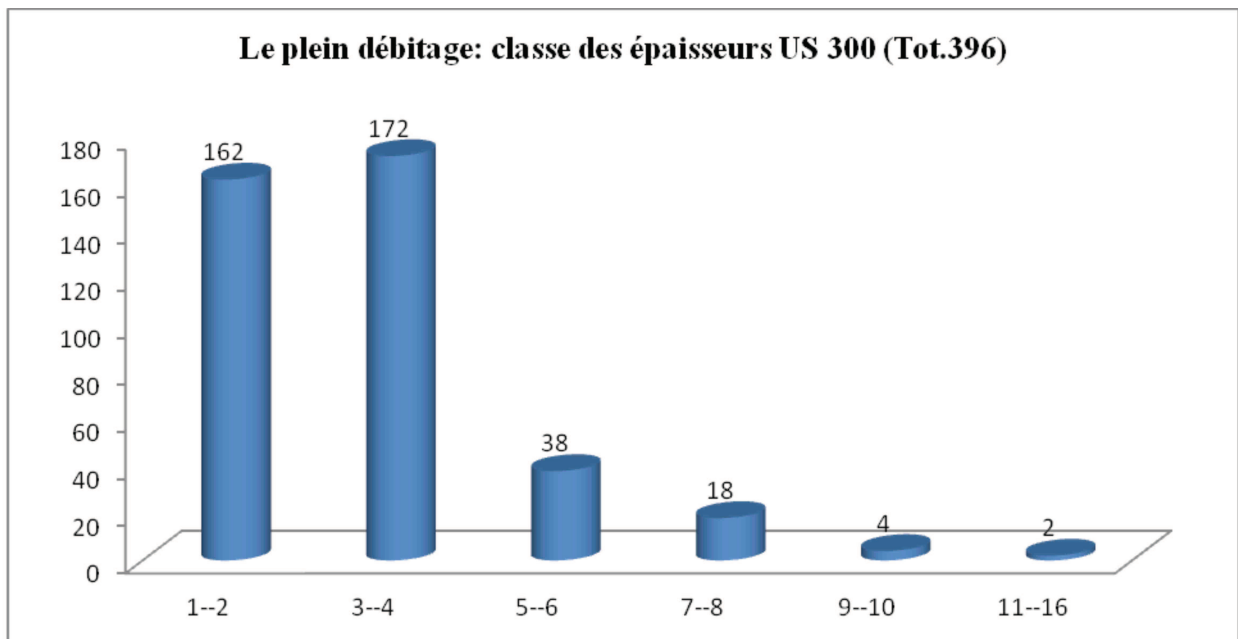
Graphique 47 : La classe des longueurs de plein débitage US 300. Tot. 396

La classe des largeurs se particularise par un nombre important de supports entre 6-10 mm et 11-15 mm de larges, puis elle finit par décroître progressivement.



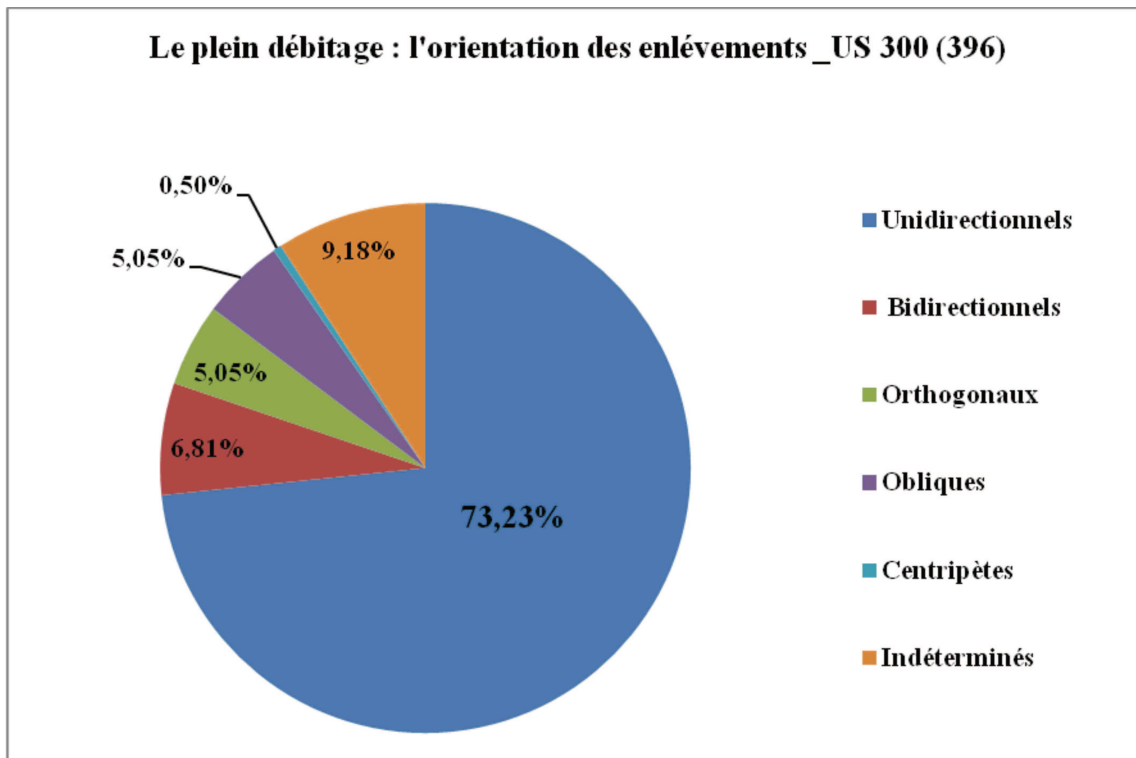
Graphique 48 : La classe des largeurs des supports de plein débitage US 300. Tot.396.

La classe des épaisseurs s'est crue fortement au début avec les 1-2 mm et 3-4 mm pour décroître au fur à mesure jus qu'aux alentours de 11-16 mm d'épaisseurs.



Graphique 49 : La classe des largeurs des supports de plein débitage US 300. Tot. 396.

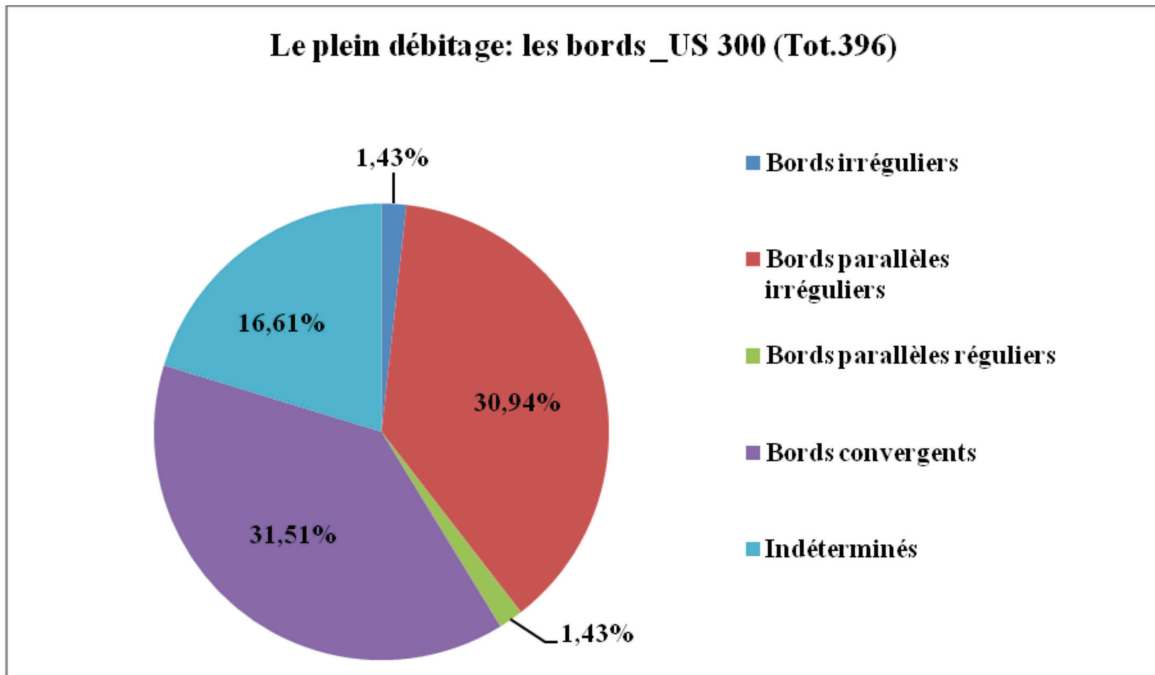
La compréhension de **l'orientation des enlèvements** de la phase de production peut être un indicateur non négligeable dans l'identification des modalités d'obtention des supports par rapport au plan de frappe. L'orientation des enlèvements de la face dorsale des supports est largement unidirectionnelle (73,23%). Les enlèvements bidirectionnels (6,81%), les enlèvements obliques (5,05 %) et les orthogonaux (5,05%) sont très faiblement représentés. Quant aux enlèvements centripètes (0,50%), ils sont quasi-inexistants. Le reste est des indéterminés (9,18%).



Graphique 50 : L'orientation des enlèvements des produits de plein de débitage/phase de production. Tot. 396

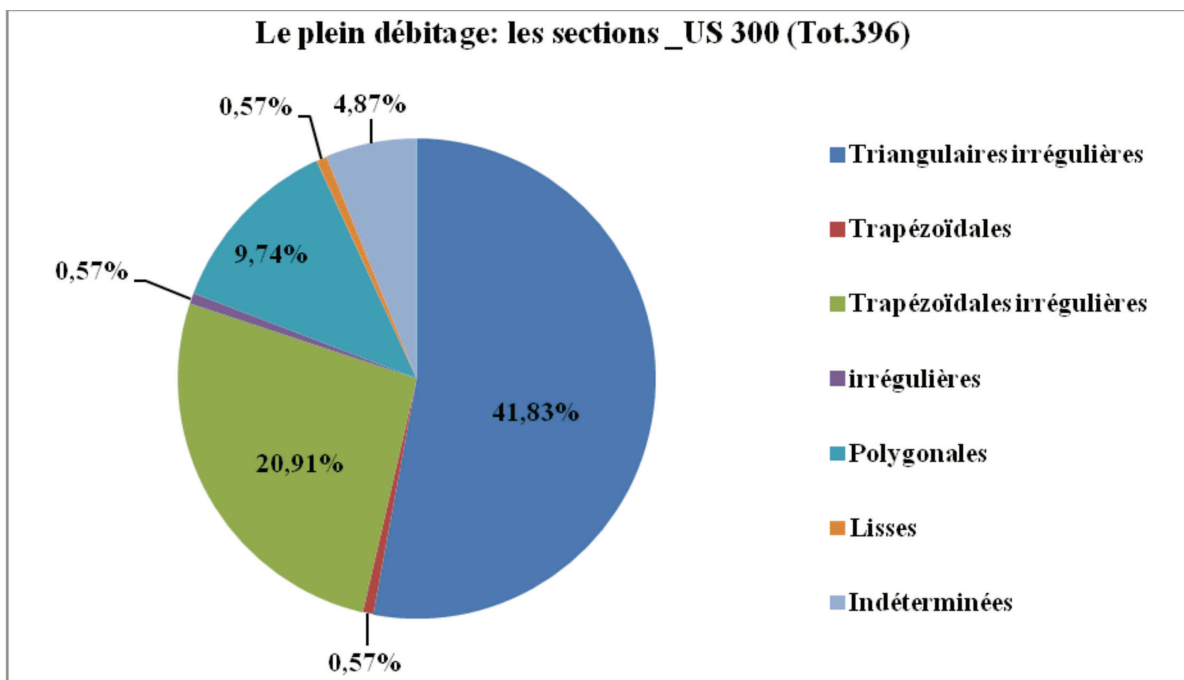
Le pourcentage important des enlèvements unidirectionnels peut traduire l'extraction de lames/lamelles unipolaires avec un seul plan de percussion tandis que les enlèvements orthogonaux sont liés à la préparation de lames à crête et de néo-crêtes. Quant aux enlèvements bidirectionnels ils indiquent l'ouverture du plan de percussion opposée, ce qui permet la continuation du débitage et facilite en même temps la gestion de la convexité distale du nucléus.

Pour le plein débitage, notre étude s'est aussi intéressée aux objectifs de débitage à travers les caractères morpho-technologiques des supports comme : les bords, la morphologie distale, le profil et la section. **Les bords ou silhouettes** des produits laminaires et lamellaires sont majoritairement convergents (31,51 %) et parallèles irréguliers (30,94 %). On note aussi la faible présence de bords parallèles réguliers (1,43 %) et des bords irréguliers (1,43 %); et enfin des indéterminés (16,61 %).



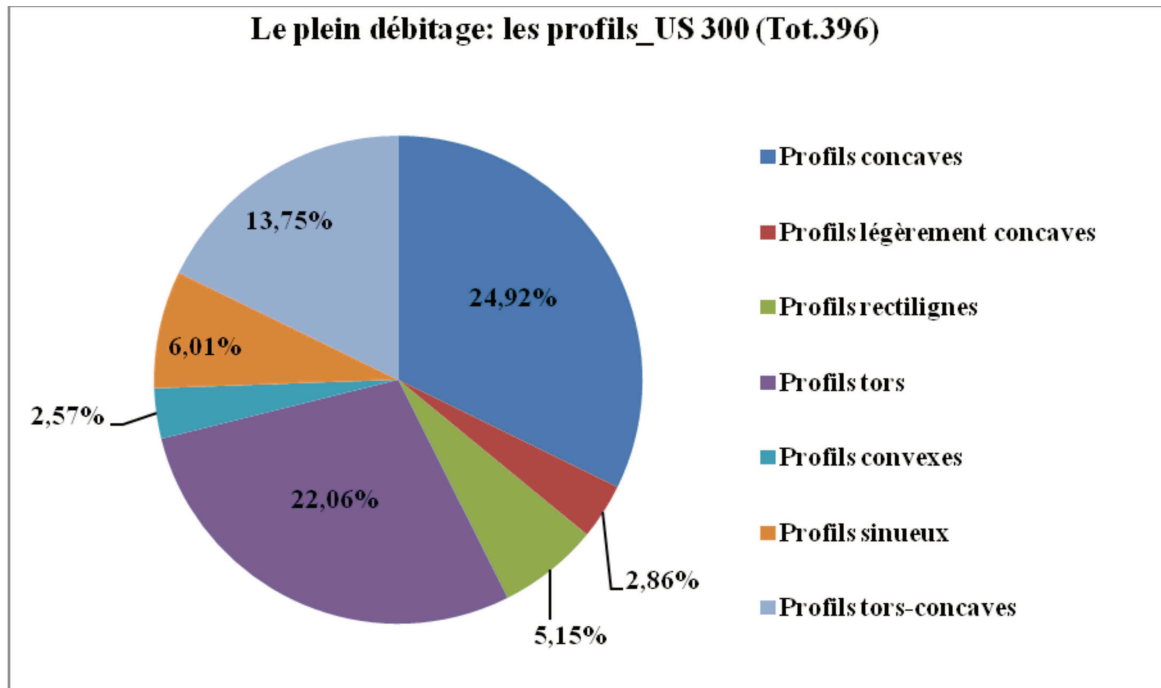
Graphique 51: Les bords des produits laminaires et lamellaires de plein débitage. Tot.396

Quant à **la section** de la phase de production, elle est pour une large part de type triangulaire irrégulier (41,83 %) et trapézoïdale irrégulier (20,91 %). Les autres types de section sont faiblement représentés : c'est le cas des sections polygonales (9,74 %) et des sections lisses (0,57%), irrégulières (0,57%) et trapézoïdales (0,57%). Certains artefacts présentent des sections indéterminées (4,87%).



Graphique 52: Les sections des produits laminaires et lamellaires de la phase de production. Tot.396

La morphologie distale des produits de plein débitage est faiblement réfléchi (4,58 %) et outrepassée (0,28 %). **Les profils des lames/lamelles** sont plutôt concaves et légèrement concaves 27,79% suivis par ceux tors (22,06 %) et tors-concaves (13,75 %). Les profils sinueux (6,01 %), rectilignes (5,15 %) et convexes (2,57 %) sont très minoritaires.



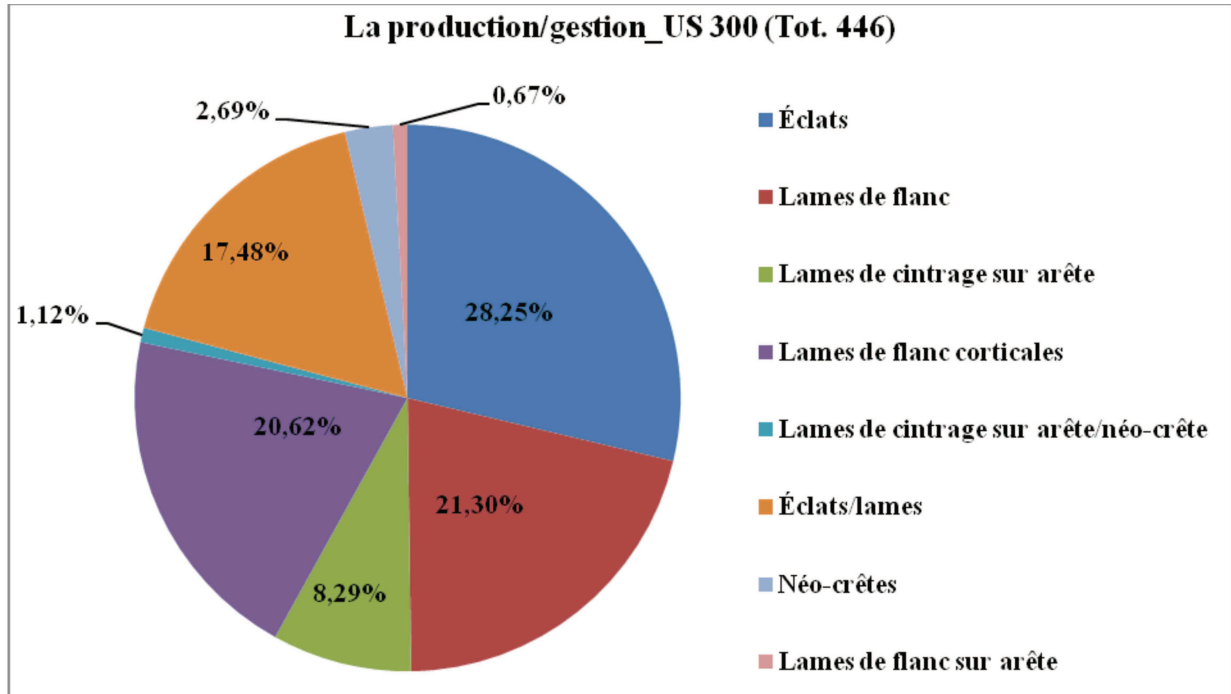
Graphique 53: Les profils des produits laminaires et lamellaires de la phase de production. Tot.396

5.8. Production/maintien du débitage Tot.446

La phase de production/gestion représente 15,43 % (2889) de l'ensemble de la collection (nucléus et pièces retouchées inclus) et 16 % (2786) des artefacts (les outils retouchés et nucléus exclus). Les supports de production/maintien regroupent les éclats en général et les éclats débordants ou lames de flanc difficiles à priori à définir avec précision dans la séquence opérative. Ce sont souvent des éclats solitaires disposant d'un cintre sur leur dos ou d'un flanc.

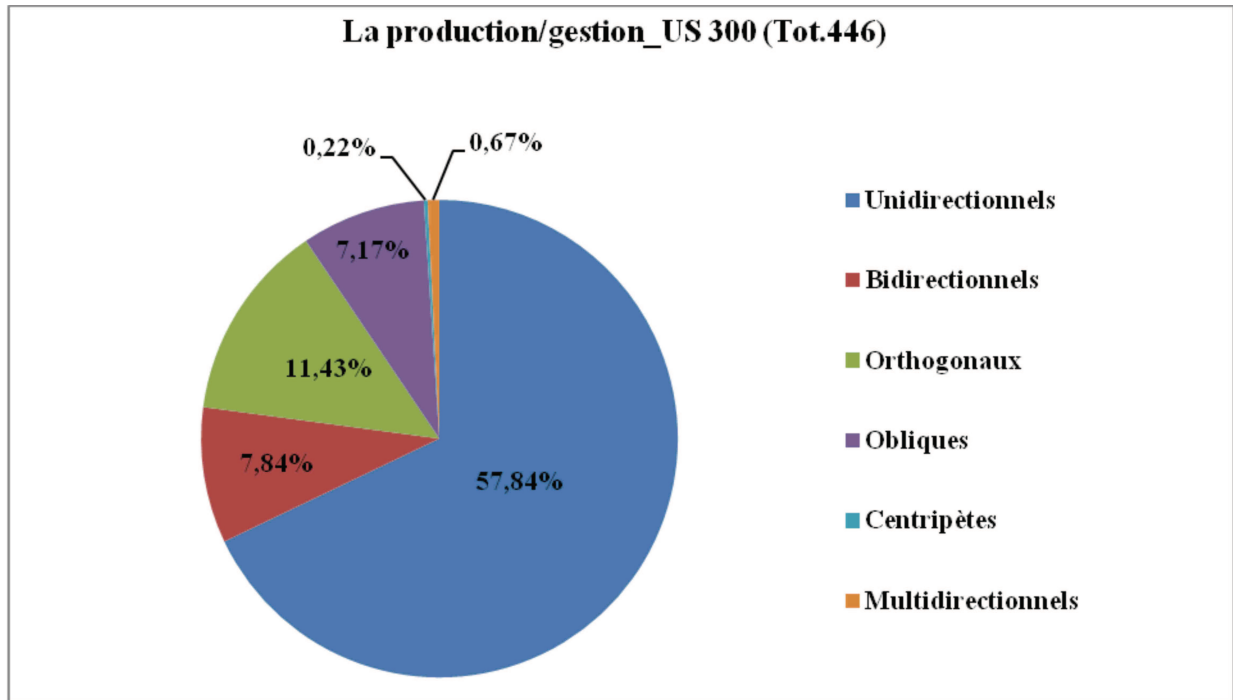
Les éclats (28,25 %) dominent largement les supports de production/gestion; ils sont suivis par les lames de flanc (21,30 %) et les lames de flanc corticales (20,62 %). Les éclats/lames (17,48 %) et les lames de cintrage sur arête (8,29 %) montrent un pourcentage assez constant tandis que les néo-crêtes (2,69 %), les lames de cintrage sur arête/néo-crête (1,12 %) et les lames de flanc sur arête (0,67 %) décroissent progressivement.

Les supports de production/maintien sont largement entiers (50%) et incomplets (18,91%). Les autres éléments des supports sont fragmentés (distaux (13,91%), proximaux (11,08%), mésiaux (5,65%), latéraux (0,21 %) et divers (0,21%).



Graphique 54 : production/maintien du débitage composition de la séquence opérative Tot. 446.

L'orientation des enlèvements des artefacts de la production/maintien est dominée par les enlèvements unidirectionnels (57,84 %). Les enlèvements orthogonaux (11,43 %), bidirectionnels (7,84 %) et obliques (7,17 %) sont bien représentés tandis que les enlèvements multidirectionnels (0,67 %) et les centripètes (0,22 %) sont quasi absents.

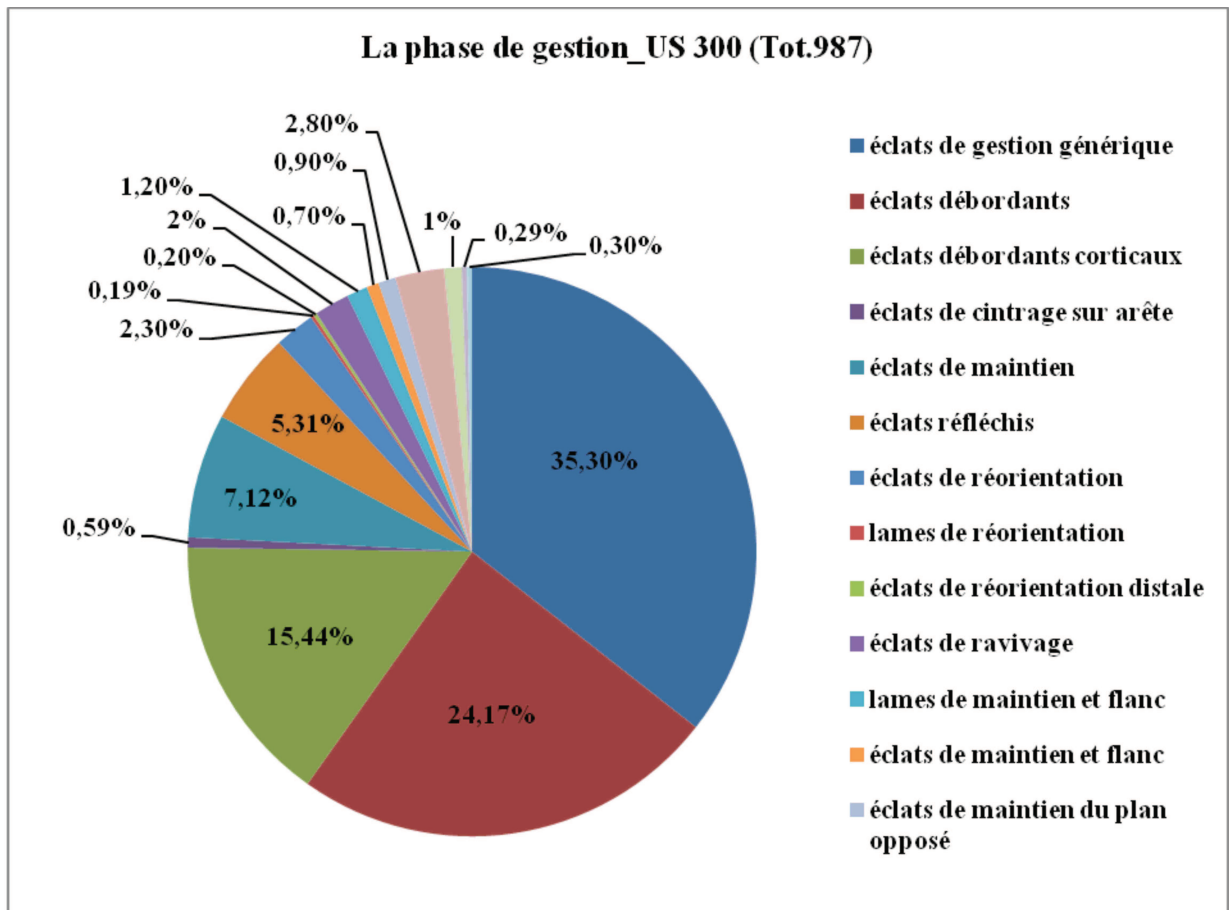


Graphique 55 : L'orientation des enlèvements des supports de production/maintien du débitage Tot. 446.

5.9. L'entretien du débitage ou phase de gestion (Tot.987).

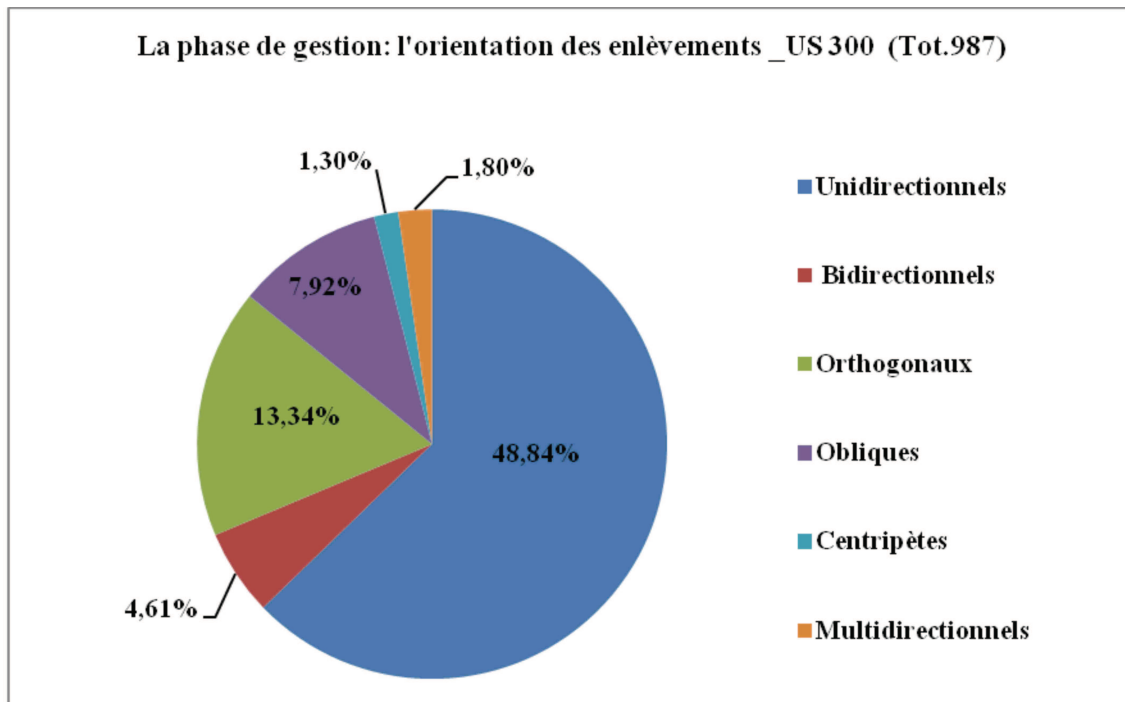
La séquence opérative est dominée par les éclats de gestion générique (35,30 %) suivie des éclats débordants (24,17 %) et des éclats débordants corticaux (15,44 %) c'est-à-dire des éclats disposant des flancs corticaux ou pas servant la gestion de la convexité transversale du cintre du nucléus. Les lames de cintrage sur arête (0,60 %) sont des supports de régularisation de la convexité à l'image des lames de cintrage mais se différencient de ces dernières parce qu'elles sont plus épaisses et présentent une arête centrale sur leur face dorsale. Les éclats de maintien de la superficie (7,12%) et les éclats réfléchis (5,31 %) restent constants pendant que les éclats de réorientation (2,30 %), les lames de réorientation (section triangulaire) (0,30 %) et les éclats de réorientation distale (0,20 %) (les éclats ou les lames de réorientation sont identifiables par la présence des enlèvements orthogonaux et/ou centripètes pouvant indiquer un changement de la direction du débitage) décroissent progressivement.

Les éclats de ravivage du plan de percussion (2 %), les lames de maintien et flanc (1,20 %) et les éclats de maintien et flanc (0,70 %) sont très discrètement représentés. Les enlèvements bidirectionnels se sont très faiblement signalés avec les éclats de maintien du plan opposé au plan de frappe (0,90 %). Les éclats 10-30 mm sont évalués à 2,80 % tandis que les sous-crêtes (1 %) et les lames de maintien (0,40 %) sont presque absentes.



Graphique 56 : La séquence opérative de la phase de gestion.Tot. 987.

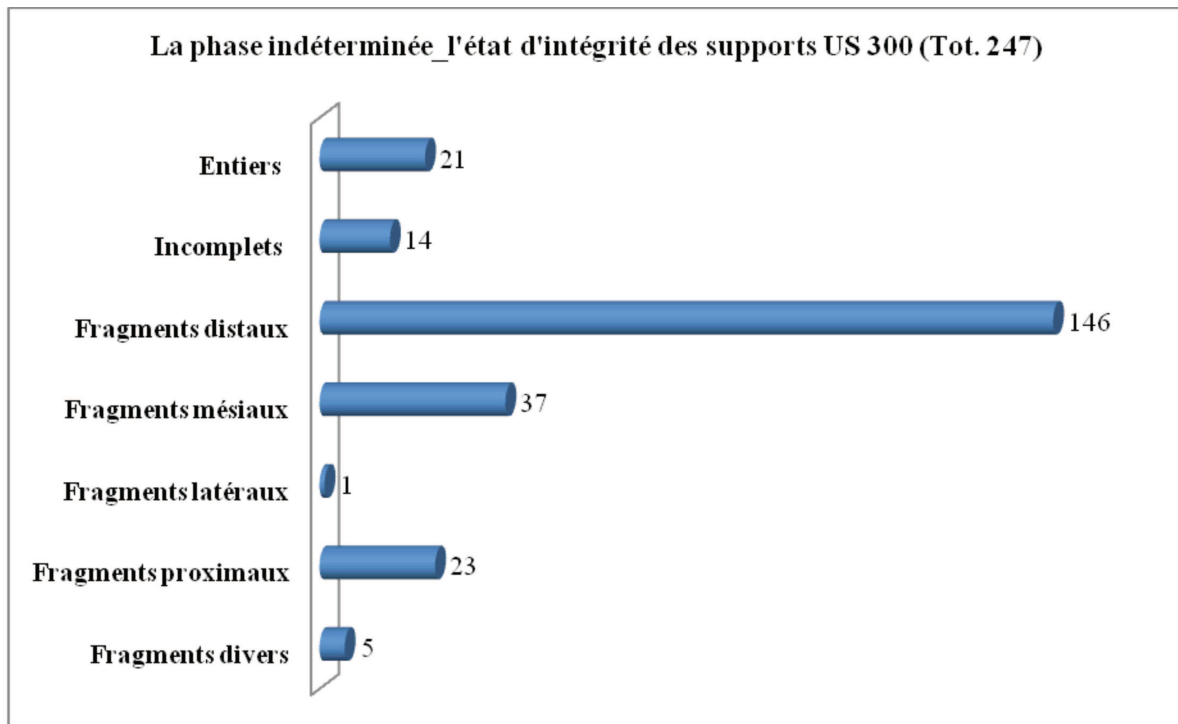
L'orientation des enlèvements des supports de maintien est largement unidirectionnelle 487 (48,84 %). Elle est suivie par les enlèvements orthogonaux 133 (13,34 %) très prisés pour la réalisation des supports de réorientation. Quant aux enlèvements bidirectionnels 46 (4,61 %) pour l'obtention des supports de maintien opposé au plan de frappe, ils sont faiblement représentés. On note aussi la présence d'enlèvements obliques 79 (7,92 %), multidirectionnels 18 (1,80 %) et centripètes 13 (1,30 %).



Graphique 57 : L'orientation des enlèvements des supports de maintien US 300. Tot. 987

5.9.1. Les phases indéterminées et « autres »

La phase dite indéterminée regroupe l'ensemble des éclats génériques difficile à spécifier dans la séquence opérative. Elle est évaluée à 8,54 % de l'industrie totale (nucléus et outils retouchés inclus) et de 8,86 % sans les pièces retouchées et les abandons. L'état de l'intégrité des supports indéterminés reste très problématique d'autant plus que la majorité des pièces sont fragmentées à hauteur de 83,78 % (fragments distaux 146 (59,10 %), mésiaux 37 (14,97 %), et proximaux 23 (9,71 %) pendant les pièces entières 21 (8,50 %) et incomplètes 14 (5,66 %) se chiffrent à un total de 14,16 %.

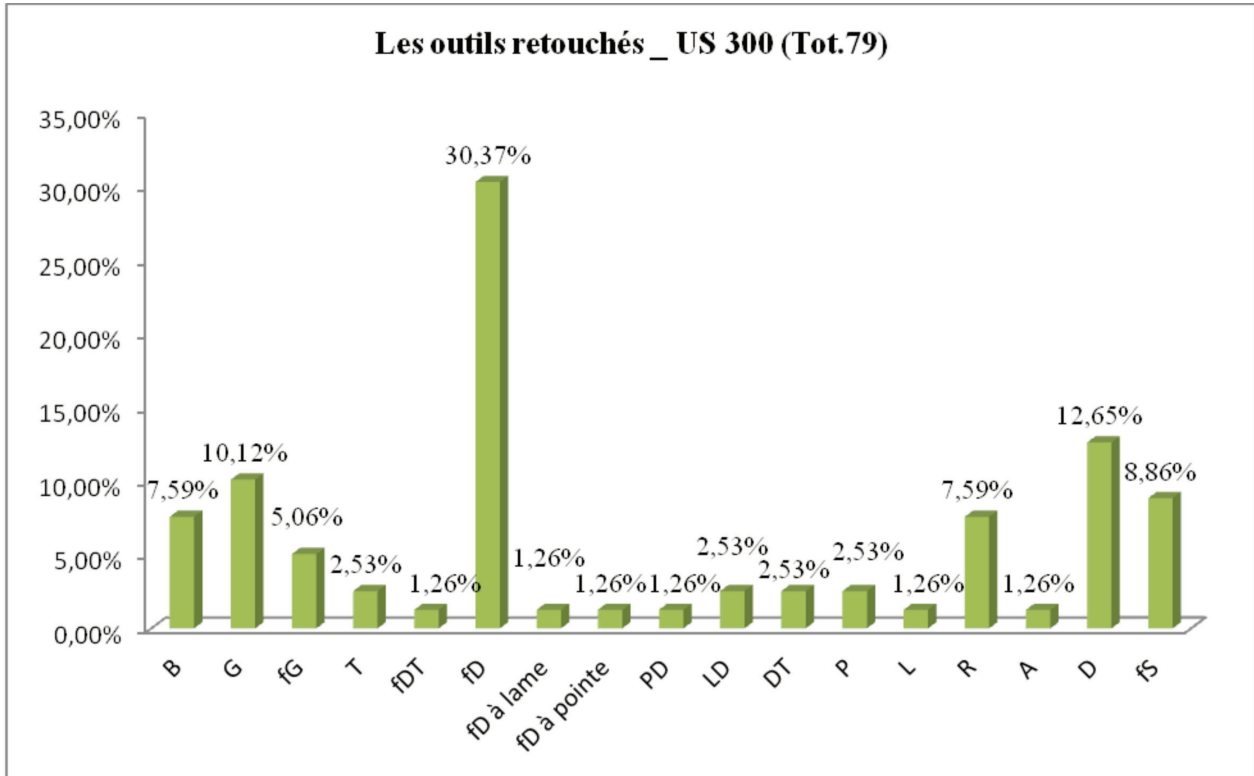


Graphique 58 : L'état d'intégrité des supports de la phase indéterminée US 300. (Tot. 247)

La phase classée « **autres** » concerne les recoupes de burin 13 (0,53 %) et de 3 pièces moustériennes. Le recoupe de burin est définie comme étant une lamelle à section triangulaire ou trapézoïdale avec un profil rectiligne, latéral ou sinueux détachée au bord d'un éclat pour fabriquer un burin. Il peut aussi conserver une portion de la face ventrale de l'éclat d'origine (Desruisseaux, 2007; Arzarello, Fontana et Peresani, 2011). L'examen des profils des recoupes de burin est réparti entre les profils tors (23,07%), tors-concaves (15,38 %) et concaves (23,07%). On remarque aussi des profils convexes (7,69 %), rectilignes (7,69 %) et les indéterminés (23,07 %).

5.9.2. La transformation des supports en outils retouchés : US 300 Tot. 79

Les outils retouchés de l'unité stratigraphique 300 représentent 2,73 % de l'ensemble de l'industrie lithique.



Graphique 59: La composition détaillée des outils retouchés de l'US. 300 de la *Maiolica* (Tot. 79).

L'étude typologique des outils retouchés de l'US 300 montre la prédominance des outils à retouches abruptes 34 supports soit un total de 43,06 % des artefacts transformés. Parmi les outils à retouches abruptes, les fragments à dos occupent 30,37 % des pièces retouchées avec 24 éléments pendant que les tronçatures 2 (2,53 %), les dos et tronçatures 2 (2,53 %) et les lames à dos 2 (2,53 %) restent ex aequo. Le reste des outils à retouches abruptes décroissent drastiquement avec les fragments à pointe 1 (1,26 %), à lame 1 (1,26%), les pointes à dos 1 (1,26 %) et les fragments à dos et tronçatures 1 (1,26 %).

Quant aux outils à retouches simples, ils représentent 34,17 % des supports retouchés avec un total de 27 artefacts. Ces outils à retouches simples sont composés majoritairement par les fragments à retouches simples 7 (8,86 %), les denticulés 10 (12,65 %), une lame-racloir (1,26 %), les pointes 2 (2,53%), les racloirs 6 (7,59 %) et les abruptes 1 (1,26 %).

La structure essentielle (n° les types primaires 79)		
Burins	6	7,59 %
Grattoirs	12	15,18 %
Outils à retouches abruptes	34	43,06 %
Outils à retouches simples	27	34,17 %
Totaux	79	100 %

Tableau 11: La structure essentielle de la composition typologique de l'US 300 (Tot. 79).

Les burins (6) sont évalués à 7,59 % de l'ensemble des outils retouchés tandis que les grattoirs (12) constituent 15,18 % de l'ensemble des outils retouchés: dont 8 grattoirs entiers (10,12 %) et 4 grattoirs fragmentés (5,06 %).

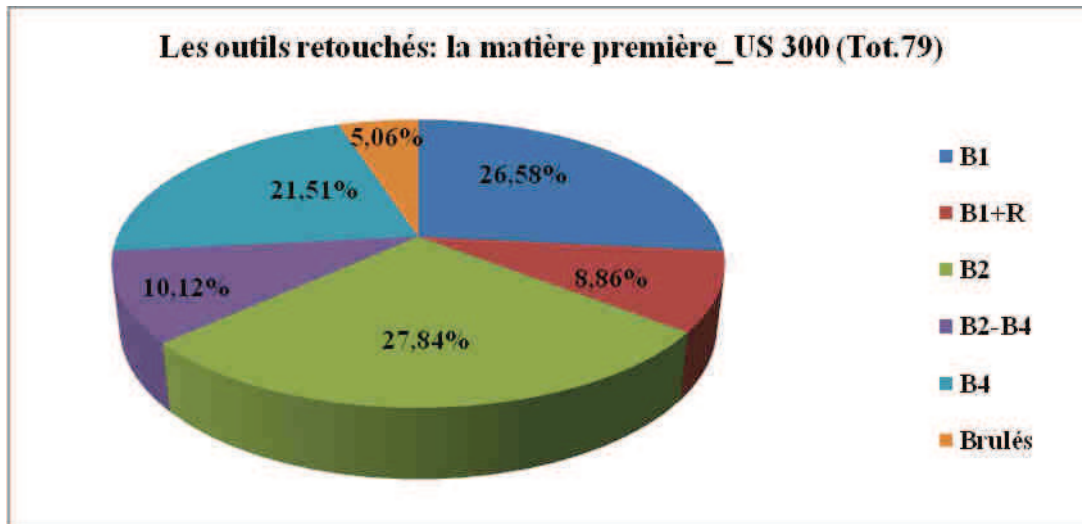
Tableau 1
structures

Les structures élémentaires (n. types primaires)		%
Burins	6	7,59
Simples	3	3,79
Sur cassure	1	1,26
Sur retouche	1	1,26
Sur retouche/simple (B6-B1)	1	1,26
Grattoirs	12	15,18
Frontales longs	6	7,59
Frontales courts	2	2,53
À museau	2	2,53
Frontales longs/ frontales courts(G1-G3)	2	2,53
Outils à retouches abruptes		
Troncatures (profondes)	2	2,53
Dos et troncatures	2	2,53
Lame à dos et troncature normale	1	1,26
Lame à dos et piquant trièdre	1	1,26
Fragment à dos et troncature	1	1,26
Pointe à dos (profonde)	1	1,26
Lames à dos (profondes)	2	2,53
Fragments à dos (fD)	24	30,37
Fragment à pointe	1	1,26
Fragment à lame	1	1,26
Outils à retouches simples		
Pointes	2	2,53
Profonde	1	1,26
À épaulement	1	1,26
Lame-racloir (marginale)	1	1,26
Racloirs	6	7,59
marginiaux	2	2,53
profonds	4	5,06
Fragments à retouches simples	7	8,94
Abrupte	1	1,26
Denticulées (plates)	10	12,65
Totaux	79	100 %

2: Les

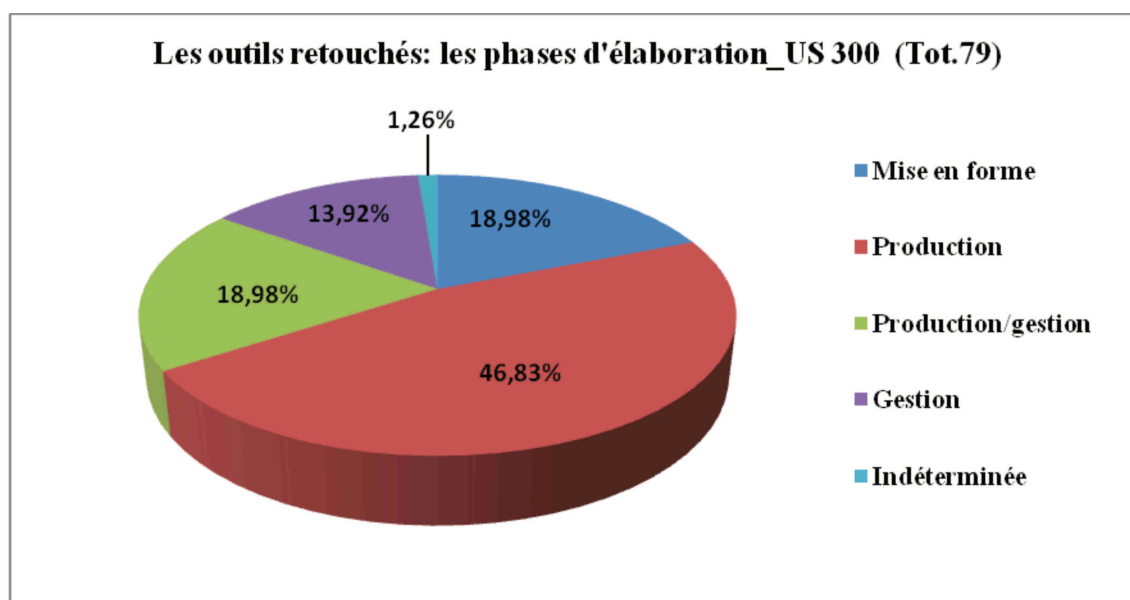
élémentaires des types primaires des outils retouchés de l'US. 300 Tot. 79.

La matière première des supports transformés de l'US 300 provient largement du B2 (27,84 %), B1 (26,58 %) et du B4 (21,51 %). Les autres outils retouchés sont repartis entre le B2-B4 (10,12 %), le B1+R (8,86 %) et les brulés (5,06 %).



Graphique 60 : La composition de la matière première des instruments de l'US.300 Tot. 79

Les supports qui ont servi à la fabrication des outils retouchés sont en majorité de la phase de production (46,83 %) suivis de la mise en forme (18,98 %) et de la production/gestion. Quant à la gestion, elle est de l'ordre de 13,92 % et la phase indéterminée est de 1,26 %.



Graphique 61 : Les différentes phases de travail des outils retouchés de l'US. 300 Tot. 79.

➤ **Les burins** : sont au nombre de 6 supports soit 7,59 % des pièces retouchées. Les burins sont réalisés avec les silex du B2-B4 (50 %), du B4 (33,33 %) et du B2 (16,66 %). Les burins dérivent des supports de production/gestion 3 (un éclat, un néo-crête et une lame de cintrage sur arête), de 2 supports de productions (lame/lamelle) et d'un support de la phase de mise en forme (un éclat sémi-cortical). L'**étude typologique** laisse apparaître la prédominance des burins simples (3) sur ceux sur retouche (1) et sur cassure (1). Toutefois, on note la présence d'un burin à la fois sur retouche opposé à retouche simple (**B6-B1**). Les burins simples présentent dans deux cas deux enlèvements latéraux et d'un autre à un seul enlèvement. Le burin **B7** a une retouche transversale à enlèvement latéral. Globalement, les burins présentent des biseaux rectilignes normaux (2) et plan (1) puis un biseau sigmoïde normal (1) et mixte (1) et enfin un biseau polygonal mixte(1).

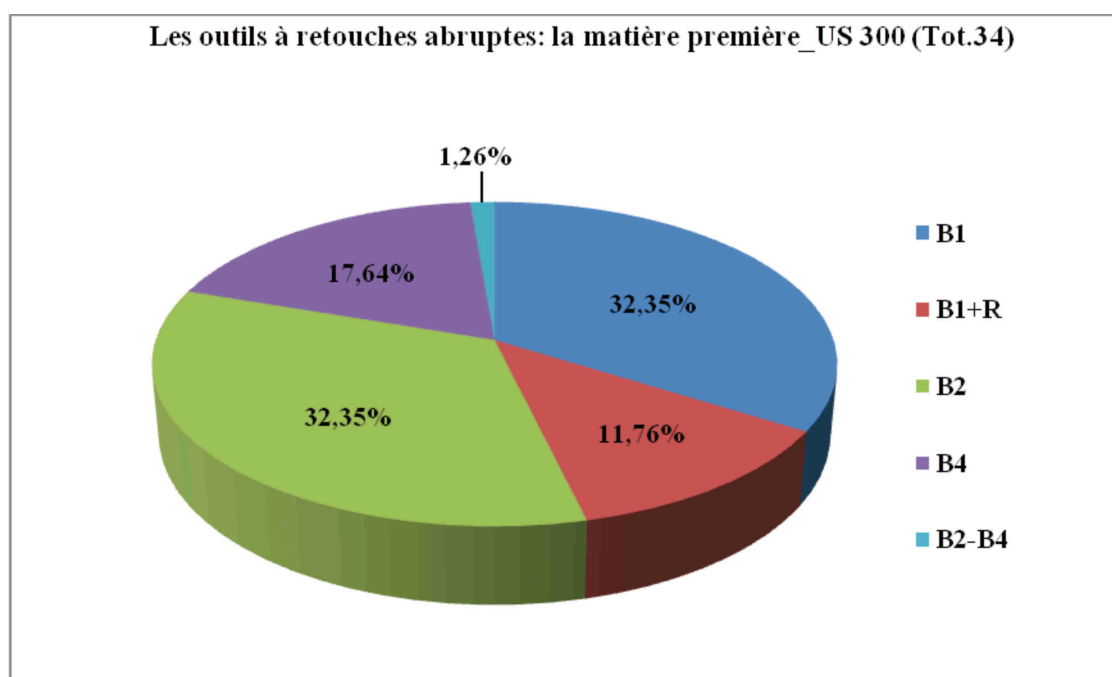
➤ **Les grattoirs** : constituent 15,18 % de l'ensemble des outils retouchés avec 12 pièces. Les grattoirs proviennent du silex du B4 (41,66 %), B1 (16,66 %), B1+R (8,33 %), B2 (16,66 %) et les brûlées (16,66 %). Les supports de gestion (41,66 %) prévalent suivis de la mise en forme (33,33 %). Les supports productions (8,33 %) et production/gestion (8,33 %) se sont stabilisés en plus des indéterminés (8,33 %). La phase de **gestion** est caractérisée par les éclats de gestion génériques (3) et les éclats débordants (2). La **mise en forme** s'est manifestée avec deux éclats sémi-corticaux, une arête naturelle et un éclat cortical générique. Une lame/lamelle est présente pour la **production** tandis que une lame de flanc annonce la **production/gestion**. Les 12 grattoirs sont composés de 50 % de fragments distaux, de 41,66 % de supports entiers et de 8,33 % de divers.

L'**étude typologique** met en évidence la prédominance des **grattoirs frontaux longs** 6 (50 %) par rapport aux **grattoirs frontaux courts** 2 (16,66 %). Les **grattoirs à museau** sont évalués à 16,66 % pendant qu'on note la présence de deux de grattoirs frontaux longs / frontaux courts (16,66 %)(**G1-G3/fG2-G4**). Les grattoirs frontaux longs sont composés par le type **G1** (3) et le type **G2** (3). En revanche, les grattoirs frontaux courts concernent le type **G4** (2). Quant aux grattoirs à museau, ils sont répartis entre le type **G6** et **G7**. Les parties distales des grattoirs sont généralement convexes et rarement sinueuses. Les retouches sont simples et transversales mais aussi, elles peuvent être des fois surélevées, transversales et latérales (**G4** et **G7**). Quant aux retouches complémentaires, elles sont de types marginaux latéraux (**G2** et **fG2**).

➤ **Les outils à retouches abruptes** : sont les plus représentatifs de l'ensemble des

supports transformés (43,03 %) soit 33 pièces retouchées. La particularité des outils à retouches abruptes est liée au taux très élevé des fragments à dos. Les supports de **mise en forme** (5,88 %) sont apparus avec une lame sémi-corticale et un éclat cortical générique. La **production/gestion**(8,82 %) s'est matérialisée avec 2 lames de flancs et un éclat. Les supports de **production** (lames/lamelles) dominent les outils à retouches abruptes avec 85,29 %.

Les types de silex de la *Maiolica* qui ont servi à travailler les supports sont ceux du B1 (32,35 %), B1+R (11,76 %), B2-B4 (1,26 %), B4 (17,64 %) et du B2 (32,35 %). Les supports brûlés sont évalués à 1,26 % des outils à retouches abruptes.



Graphique 62 : Les différents types de silex de la *Maiolica* des outils à retouches abruptes (Tot. 34).

❖ **Les troncatures** : sont faiblement représentées (2,53 %) au sein des outils à retouches abruptes. Les deux troncatures ont été réalisées sur produits laminaires avec du silex du B1. L'une des lames est incomplète tandis que l'autre est un fragment distal. L'**étude typologique** nous enseigne que les deux troncatures sont de types profonds caractérisés par l'existence d'un front à la fois normal/oblique proximal (**T2 et T3**) et oblique distal (**T3**).

❖ **Les dos et troncatures** : ont été façonnés à partir de deux fragments distaux de lames/lamelles de production et sont originaires du silex du B1+R et du B2-B4. Au point de vue **typologique**, il s'agit d'une lame à dos et troncature normale (**DT1**) avec une retouche latérale

droite à laquelle s'ajoute une retouche transversale proximale rectiligne et d'une lame à dos et piquant trièdre à base tronquée (**DT6**) avec une retouche latérale et proximale.

❖ **Fragment à dos et troncature** : il s'agit d'un fragment mésial de lame/lamelle (1,26 %) obtenu à partir du silex du B4. Elle se caractérise par une lame à dos et troncature normale à retouche transversale et latérale.

❖ **Pointe à dos** : réalisé sur le silex du B4 avec un support de production (lame/lamelle); la pointe à dos est évaluée à 1,26 % des outils retouchés. Sur le plan **typologique**, la pointe à dos est de type profond (**PD2**) avec une retouche latérale gauche; en plus d'une retouche complémentaire marginale droite.

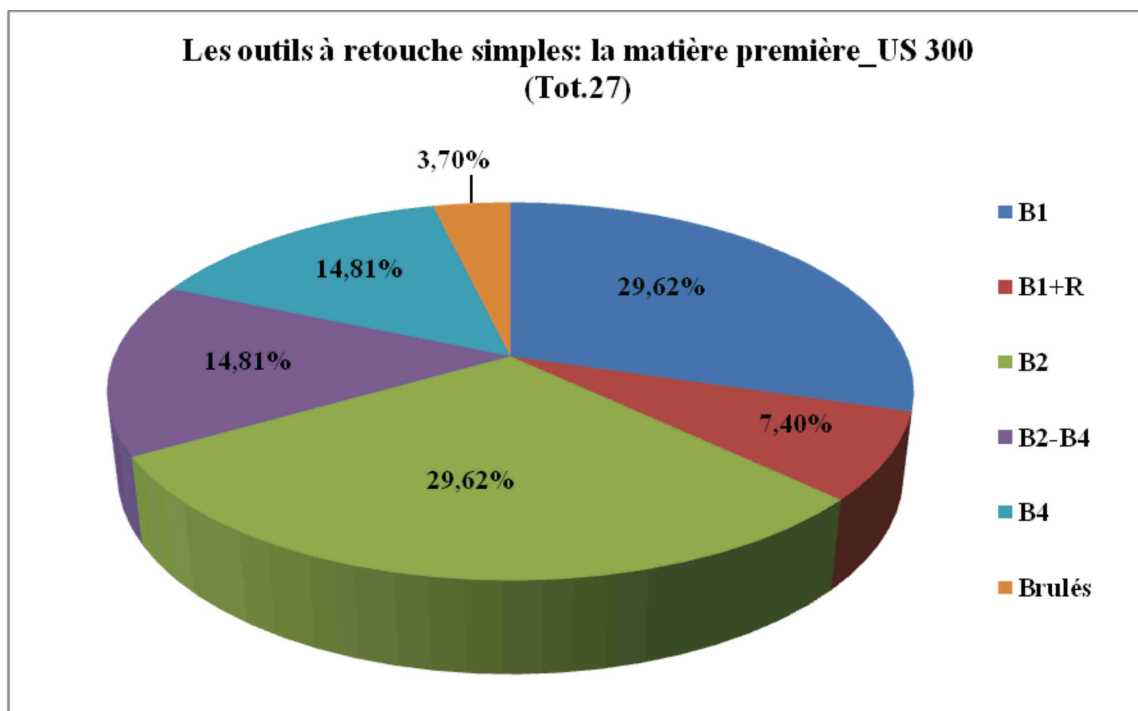
❖ **Les lames à dos** : représentent 2,53 % des outils retouchés . Elles sont obtenues à partir du silex du B2 et B4. Les supports appartiennent à la production (une lame/lamelle) et à la production/gestion (une lame de flanc). **L'examen typologique** nous informe, qu'il s'agit de 2 lames à dos profondes (**LD2**) dont l'une, présente une retouche bipolaire latérale gauche et l'autre lame à dos s'est plutôt signalée avec une latérale droite distale.

❖ **Les fragments à dos à retouches abruptes** : dominant de loin l'ensemble des outils retouchés avec 32,89 % en plus des fragments à pointe et à lame. La réalisation des supports a fait appel à la matière première du **B1** (34,61 %), **B1+R** (11,53 %), **B2** (38,46 %) et **B4** (11,53 %). Le reste des supports concerne les brûlés (3,84 %). Le caractère très fragmenté des supports ne laisse aucun doute. En effet, les fragments distaux (30,76 %), mésiaux (42,30 %) et proximaux (19,23 %) représentent à eux seuls plus de 92,29 % pendant les fragments dits incomplets (7,71 %) sont presque absents. Les supports de **production** sont majoritairement présents (84,61 %) tandis que ceux de la **mise en forme** (**7,69 %**) (une lame sémi-corticale et un éclat sémi-cortical) et de la production/gestion (**7,69 %**) (un éclat et une lame de flanc) sont rares.

L'étude typologique montre que les retouches sont généralement unipolaires (84,61 %) tandis que les retouches bipolaires (7,69 %) et marginales (7,69 %) sont faibles. On note la présence

d'un fragment à dos qui s'est signalé avec une retouche unipolaire latérale opposée à une retouche marginale proximale. Les retouches complémentaires (2) sont caractérisée par une retouche unipolaire et une retouche marginale.

➤ **Les outils à retouches simples** : sont un total de 27 supports soit 34,17 % des outils à retouches. Les outils à retouches simples sont originaires de la matière première du **B1** (29,62 %), **B1+R** (7,40 %), **B2** (29,62 %), **B2-B4** (14,81 %) et **B4** (14,81 %). On note la présence d'une pièce brulée (3,70 %). Les supports des outils à retouche simples sont dominés par la mise en forme (29,62 %) et la production/gestion (29,62 %) tandis que le reste des supports décroissent progressivement avec la phase de gestion (22,22 %) et la phase de production (18,51 %).



Graphique 63: La composition de la matière première des outils à retouches simples. Tot. 27

❖ **Les pointes** : représentent au sein des outils à retouches 2,53 %. Ils s'agissent d'une pointe profonde (**P2**) et d'une pointe à épaulement (**P3**). Ce sont deux silex du **B1+R** et du **B2** réalisés sur un support de gestion (éclat de gestion générique) et de production (lame/lamelle). L'éclat de gestion générique est un fragment distal tandis que la lame/lamelle est un fragment proximal. L'étude typologique nous informe que la **pointe profonde** a été obtenue sur un éclat de gestion générique plat avec une retouche simple (abrupte) pendant que la **pointe à épaulement** est

réalisée sur une lame/lamelle plate avec une retouche simple latérale sinueuse gauche en plus d'une retouche simple latérale convexe droite.

❖ **Lame-racloir (L 1)** : est faiblement présente parmi les outils retouchés (1,26 %). On parle d'une lame de cintrage sur arête de la phase de production/gestion réalisée à partir de la matière première du B1 et, elle est incomplète. L'examen typologique de la **lame-racloir marginale** montre qu'elle présente une retouche simple marginale alterne latérale opposée à une retouche simple marginale distale.

❖ **Les racloirs** : constituent 7,59 % des outils retouchés soit 6 racloirs. Les racloirs proviennent du silex du **B1** (2), **B2** (2) et du **B4** (2) répartis entre les supports de la **mise en forme** (un éclat sémi-cortical et une lame sémi-corticale), de la **production/gestion** (2 éclats) et de la **gestion** (un éclat débordant et un éclat de maintien ss du pp opposé). L'**étude typologique** des racloirs révèle la présence de 2 racloirs de types **marginiaux (R1)** avec une retouche marginale latérale à localisation proximale. Quant aux racloirs de types **profonds (4)** : ils sont composés d'un racloir plat profond à retouche latérale mésiale (**R2**) et de trois racloirs (**R4**) plats profonds à retouche transversale avec une particularité d'un racloir à retouche simple associée à une retouche abrupte. La forme des retouches des racloirs (**R4**) est sinueuse et oblique.

❖ **Abrupt (A1)** : le seul outil abrupt est de type marginal; c'est un éclat sémi-cortical de la phase de mise en forme obtenu à partir du silex du **B4**. La pièce abrupte présente du point de vue typologique, une retouche marginale transversale distale.

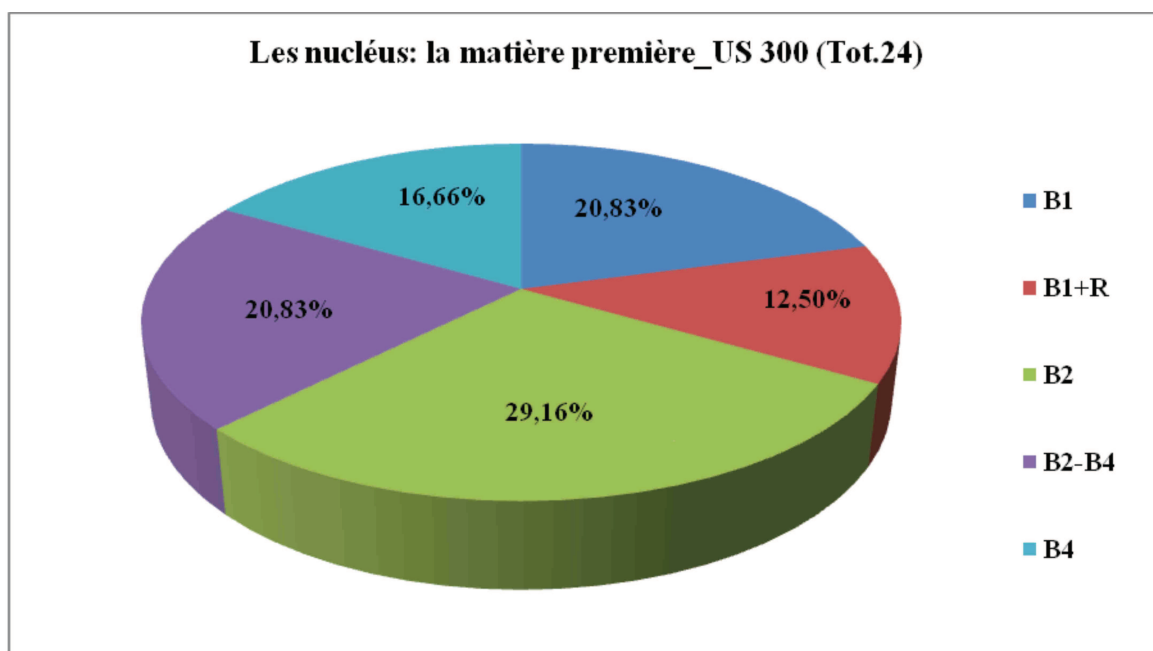
❖ **Les Denticulées** : sont bien représentées au sein des outils retouchés (12,65 %) avec 10 éléments. Les matières premières sollicitées pour la réalisation des outils sont : le **B1** (30 %), **B2** (30 %), **B2-B4** (30 %) et le **B4** (10 %). Les supports de mise en forme (30 %) et de production/gestion (30 %) sont très conséquents pendant que la production (20 %) et la gestion (20 %) se stabilisent légèrement. La **mise en forme** est attestée par la présence d'une lame sémi-corticale, d'un éclat cortical générique et d'une lame sémi-corticale sur arête au même moment où, la **production/gestion** apparaît avec un éclat, une lame de flanc corticale et une lame de cintrage sur arête. Quant à la **production**, on parle de 2 lames/lamelles tandis que la gestion se signale avec 2 éclats de gestion génériques.

L'**examen typologique des denticulées** met en évidence la prédominance des encoches plates 6 (**D1**) suivis de manière *ex aequo* de 2 racloirs denticulés (**D2**) et de 2 pointes denticulées (**D3**). Les encoches (**D1**) présentent des retouches abruptes latérales avec la localisation des encoches sur les parties distales (2) et mésiales (4). Les racloirs denticulés (**D2**) sont composés d'un racloir denticulé à retouche simple latérale et mésiale et d'un autre racloir à retouche simple associée à une retouche abrupte de localisation latérale et de forme convexe.

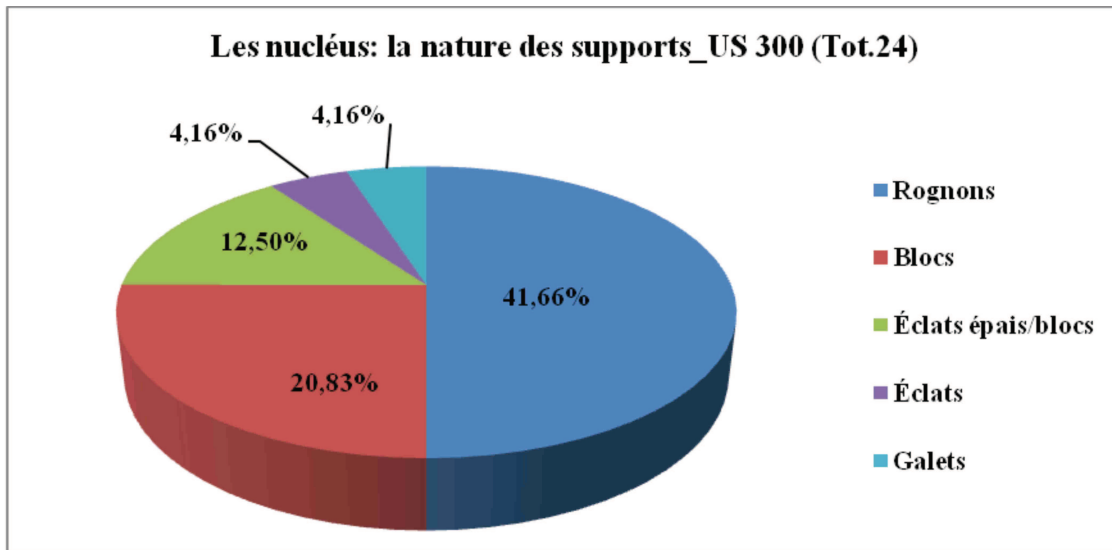
❖ **Les fragments à retouches simples** : sont évalués à 8,86 % des outils retouchés avec un nombre de 7 supports fragmentés. Les fragments à retouches simples sont originaires du **B1** (2), **B1+R** (1), **B2** (2), **B2-B4** (1) et d'une pièce brulée. Les supports de la **mise en forme** sont représentés par un éclat sémi-cortical et un éclat cortical générique pendant que la **production** est le fruit d'un éclat laminaire et d'une lame/lamelle. Quant à la **production/gestion**, elle est composée d'un éclat et d'un éclat/lame au moment où la **gestion** se manifeste avec un éclat débordant cortical. Au plan **typologique**, les retouches peuvent être latérales (5), transversales (1) et bilatérales (1). La localisation des retouches est généralement distale (2) et mésiale (5). Deux fragments présentent une retouche simple associée à une retouche abrupte dont l'une à localisation bilatérale et à forme sinueuse.

5.9.3. La phase d'abandon du nucléus

L'industrie lithique de l'US 300 de la *Maiolica* est riche de 24 nucléus qui représentent 0,83 % de la collection totale. La **matière première** des nucléus provient majoritairement du silex **B2** 7 (29,16 %) suivis du **B1** 5 (20,83 %), du **B2-B4** 5 (20,83 %), du B4 (16,66 %) et du **B1+R** (12,5 %). Quant à **la nature des supports** des nucléus, elle est dominée par les rognons 10 (41,66 %), suivie des blocs 5 (20,83 %), des éclats épais/blocs 3 (12,5 %), d'un éclat (4,16 %), d'un galet (4,16 %) et des indéterminés (12,5 %).

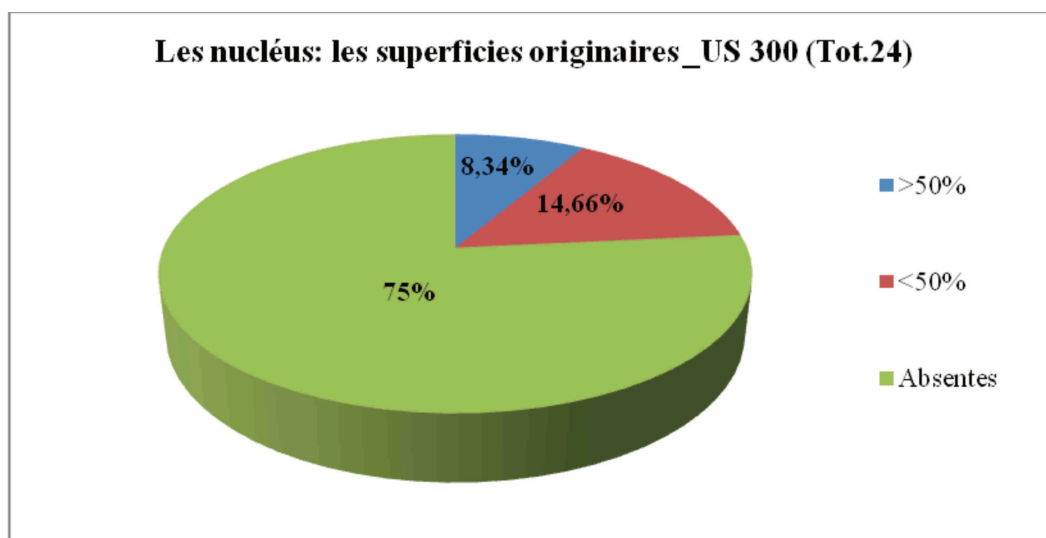


Graphique 64: La répartition de la matière première au sein des nucléus (Tot. 24).



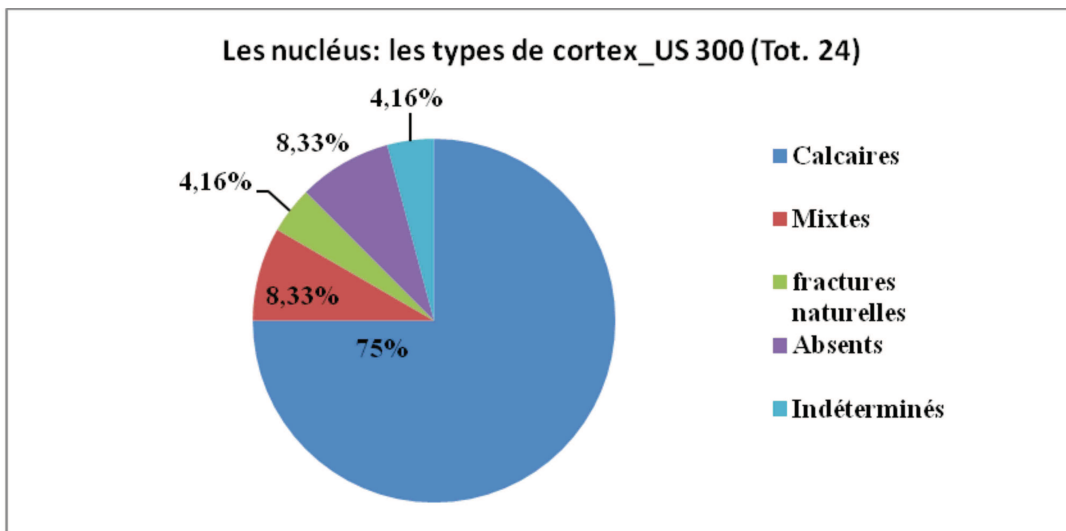
Graphique 65 : La nature des supports des nucléus. Tot. 24

L'analyse du pourcentage de la **superficie originaires** résiduelle sur les nucléus révèle que 75 % des nucléus présentent un cortex résiduel inférieur à 50 % ; ce sont les nucléus abandonnés pour la plupart durant la phase de plein débitage (14), rarement au courant des phases de mise en forme (2) et initialisation (2). Les superficies originaires déclarées absentes sont rencontrées dans les phases de fortes exploitation (2) et de plein débitage (2). Les nucléus à cortex résiduels supérieurs à 50 % sont évalués à 8,33 %. on les retrouvent dans la phase de mise en forme (1) et initialisation (1).



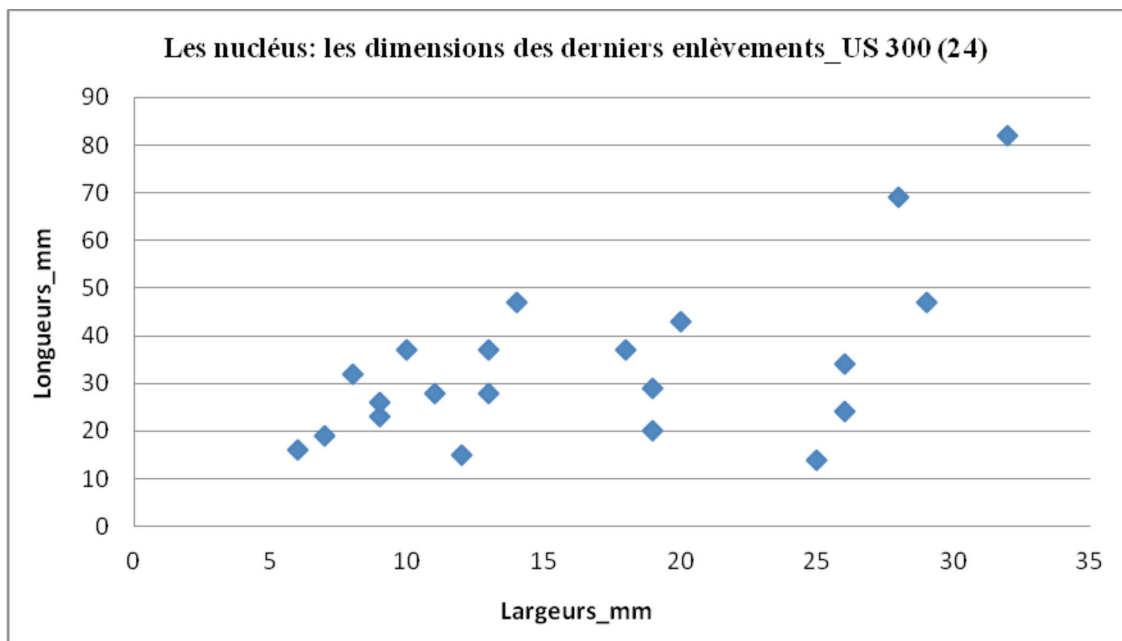
Graphique 66 : les superficies originaires des nucléus. Tot. 24.

Le **cortex calcaire** (75 %) est le type le plus représenté sur les nucléus; ensuite il y'a le type mixte (8,33 %) et les fractures naturelles (4,16 %). Les absents (8,33 %) et les indéterminés (4,16 %) ont été aussi identifiés.



Graphique 67 : les différents types de cortex des nucléus. 24.

Les négatifs des derniers enlèvements sur les nucléus montrent des longueurs qui se situent entre 10 et 82 mm tandis que les largeurs sont comprises entre 6 à 33mm.



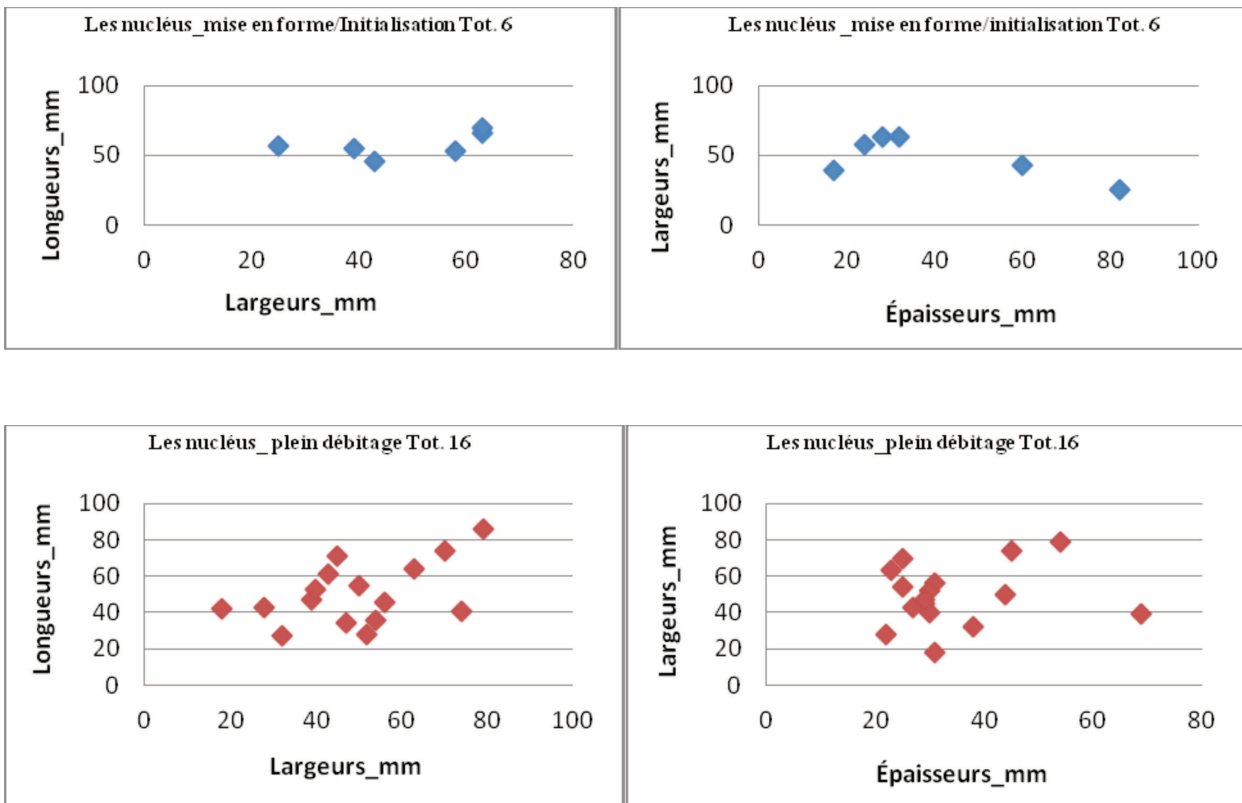
Graphique 68 : La dispersion des dimensions des derniers enlèvements sur les nucléus. Tot. 24

L'examen minutieux des dimensions des longueurs révèle une forte concentration des **lamelles irrégulières** avec des longueurs comprises entre 10 et 54 mm. L'analyse de la **phase d'exploitation** nous informe que les nucléus ont été abandonnés pour la plupart durant la phase de plein débitage (66,66 %). Les nucléus abandonnés pendant la phase de forte exploitation (8,33 %) sont très faibles.

On note aussi la présence de nucléus abandonnés au cours de la phase de mise en forme (12,5 %) et de l'initialisation (12,5 %).

L'étude des négatifs présents sur les nucléus avance clairement que les principaux **objectifs du débitage** est la production de **micro-lamelles**, de **lamelles** et de **lames**. Quant à la production **d'éclats**, il nous parait difficile à évaluer tantôt, ils sont classés comme des supports de gestion et /où des éléments de la production.

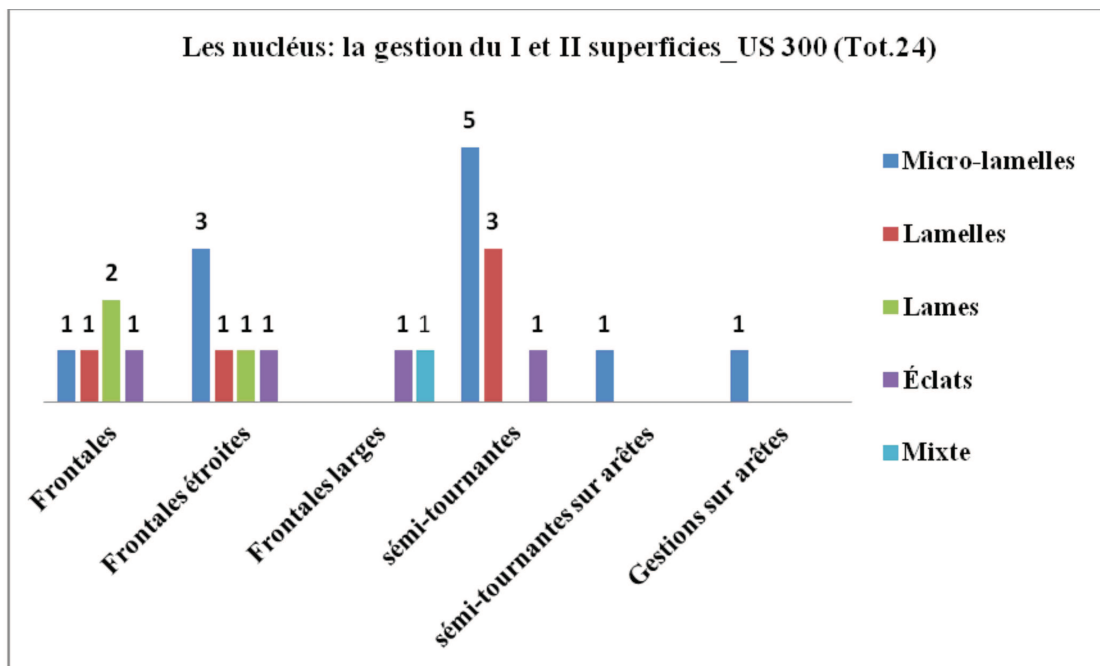
L'analyse succincte des dimensions des nucléus subdivisés en phase de travail et objectifs de débitage montre que la phase de **mise en forme et initialisation** présentent des longueurs de 46 à 70 mm, des largeurs comprises entre 25 à 63 mm et des épaisseurs entre 17 à 82 mm. Les dimensions des nucléus abandonnés au cours du **plein débitage** sont entre 28 à 82 mm de longs, 18 à 79 mm de larges et des épaisseurs de 22 à 69 mm. Les deux nucléus abandonnés pendant la phase de **forte exploitation** ont présenté des longueurs de 25 à 45 mm, des largeurs de 22 à 48 mm et des épaisseurs de 27 à 33 mm.



Graphique 69: La dispersion des dimensions des nucléus selon les phases de travail et les objectifs de débitage.US 300

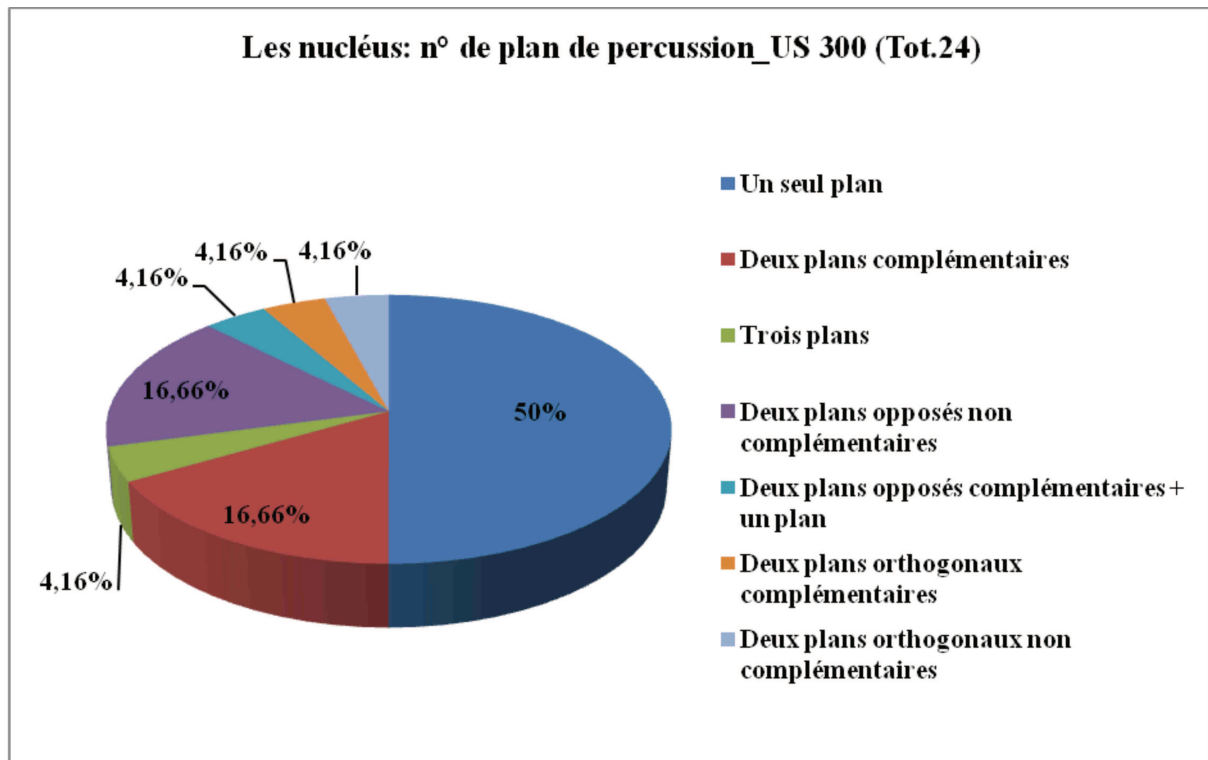
Nous avons aussi cherché à analyser les différentes relations pouvant exister entre les **objectifs de débitage** et les **modalités de gestion** du nucléus (les types frontaux, frontaux larges, frontaux étroits, les types sémi-tournants, sémi-tournants sur arête et les types sur arête).

La production des micro-lamelles (11) est liée à une gestion de la première superficie largement en mode sémi-tournante (5) tandis que la gestion de la seconde superficie est frontale (1). La gestion frontale étroite (3) s'accroît très peu pendant que les types de gestion frontale (1), sémi-tournante sur arête (1) et sur arête sont rares. La gestion de la superficie des nucléus à **éclats** est frontale (3), frontale étroite (2), frontale large (1) et sémi-tournante (1). Quant à la gestion de la superficie du nucléus à **lamelles**, elle est de type frontal étroit et en mode sémi-tournant et celle de la seconde superficie en mode frontal. Le nucléus à **lames** est de type frontal étroit et en mode sémi-tournant et celle de la seconde superficie en mode frontal. Le nucléus à **lames** est de type sémi-tournant pendant que le nucléus à objectif **mixte** s'est manifestée avec une gestion frontale large.



Graphique 70: Les modes de gestion du I et II superficies des nucléus/des objectifs de débitage.(Tot.24).

Le **plan de percussion** est dominé par les nucléus à un seul plan (50 %) suivi de manière *ex aequo* par les nucléus à deux plans complémentaires (16,66 %) et à deux plans opposés non complémentaires (16,66 %). Le reste des plans de percussion sont très faiblement représenté; qu'ils s'agissent des nucléus à deux plans opposés complémentaires + un plan (4,16 %), des nucléus à deux plans orthogonaux complémentaires (4,16 %), des nucléus à trois plans (4,16 %) et des nucléus à deux plans orthogonaux non complémentaires (4,16 %).

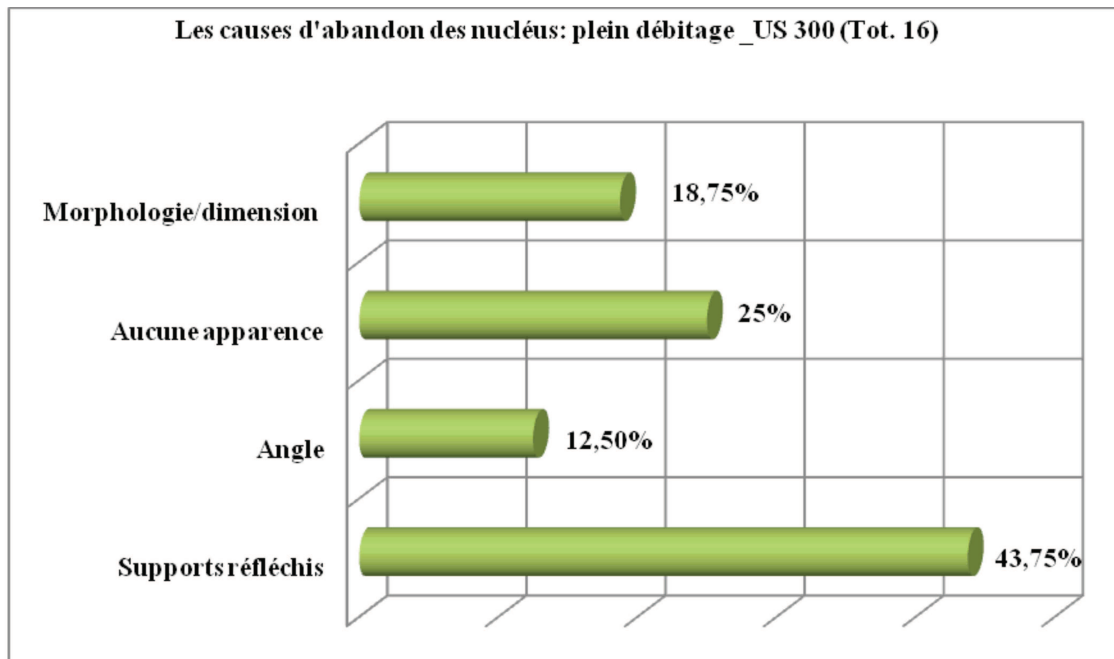


Graphique 71 : Les nombres des plans de percussion identifiés sur les nucléus. Tot. 24.

L'étude du nombre de **superficies de débitage** révèle, la prévalence de l'exploitation d'une seule superficie de débitage (75 %) sur les nucléus exploités à partir de deux superficies indépendantes (20,83 %) et sur ceux à deux superficies adjacentes (4,12 %).

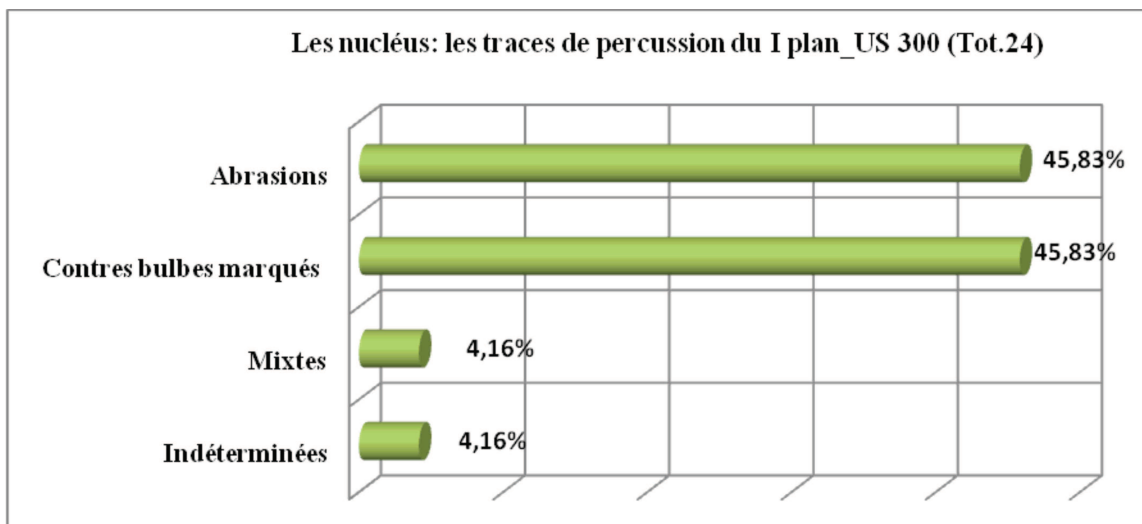
L'examen des motifs de l'**abandon des nucléus** au sein des différentes phases (mise en forme et initialisation, le plein débitage et la forte exploitation) a été très instructif. En effet, les six nucléus de la **phase de mise en forme et initialisation** de la collection ont été abandonné principalement à cause d'enlèvements réfléchis (50 %). Les autres causes d'abandon des nucléus de la mise en forme et initialisation sont dus à un angle d'incidence pas adapté (16,66 %) et/ou sans aucune apparence (33,33%) particulière.

Les nucléus de la **phase de plein débitage** ont été abandonnés pour raison de présence d'enlèvements réfléchis (43,75 %). Les motifs d'abandon relatifs à la morphologie/dimension (18,75 %) et à l'angle d'incidence non approprié (12,5 %) décroissent tandis que les nucléus abandonnés sans aucune apparence (25 %) s'accroissent légèrement. Les deux nucléus **fortement exploités** sont plutôt abandonnés à cause de leur morphologie/dimension pour l'un et de l'existence d'enlèvements réfléchis pour l'autre.



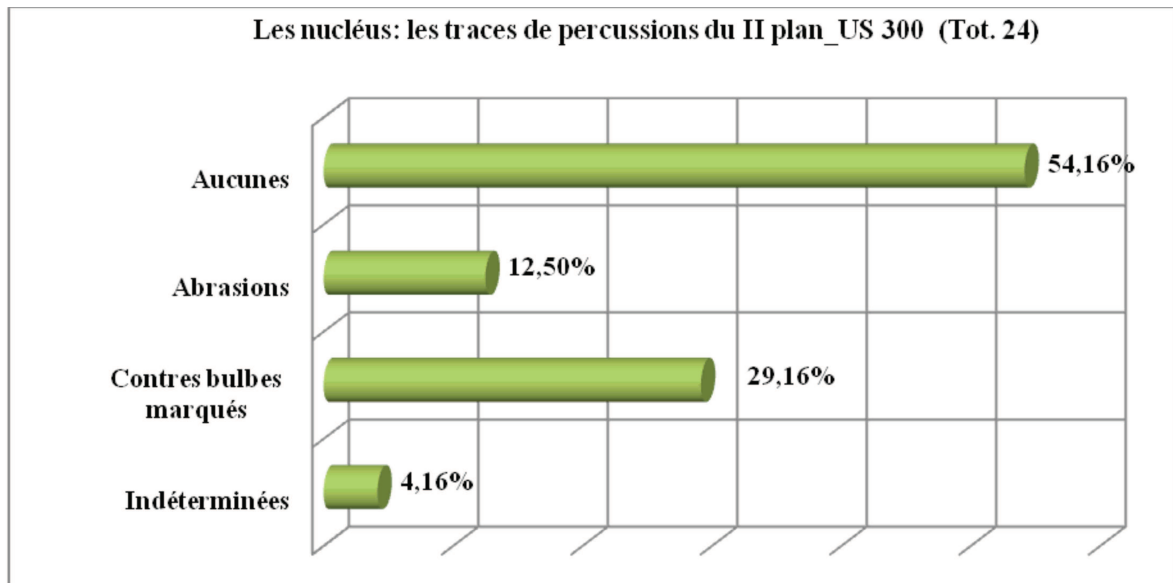
Graphique 72: Les motifs de l'abandon des nucléus de la phase de plein débitage US 300. Tot.16.

Les **types enlèvements** sur les nucléus sont principalement alternants (54,16 %). Le reste des enlèvements sont décrits comme mixtes (4,16 %) et indéterminés (41,66 %). Les **traces de percussion** sur le **premier plan** sont dominées par les abrasions (45,83 %) et les contres bulbes marqués (45,83 %). Certaines traces sont mixtes (4,16 %) et indéterminées (4,16).



Graphique 73: les traces de percussion présentes sur le premier plan des nucléus Tot.24.

Les traces de percussion sur le **second plan** sont plutôt absentes (54,16 %), avec contre bulbe marqué (29,16 %), à abrasion (12,5%) et enfin indéterminés (4,16 %).



Graphique 74: Les traces de percussion présentes sur le second plan des nucléus. Tot.24.

5.9.4. Conclusion partielle de l'US 300.

L'industrie lithique totale de l'US 300 est évaluée à 2889 artefacts, dont 2786 produits et sous produits (96,43 %), 79 outils retouchés (2,73 %) et 24 nucléus (0,83 %). Les supports de l'industrie ont été bien conservés. Les matières premières qui ont servi à confectionner les supports sont originaires du silex du B1, B2, B4, B2-B4 et du B1+R. La subdivision de la collection en phases de la chaîne opératoire témoigne la prédominance des supports de gestion et de la mise en forme/initialisation. Ils sont suivis respectivement par la phase de la production/gestion, de la production, des indéterminés et de la phase autre. La nature des supports est dominée par les rognons suivit respectivement par les blocs, les éclats épais/blocs, les éclats épais, les rognons fluviaux, les galets et les éclats.

La mise en forme /initialisation du nucléus a permis d'obtenir une calotte et différentes types de lames à crête, de lames à crête unilatérales, de lames à crête partielles et une arête naturelle. Les supports de mise en forme se sont aussi signalés avec la présence des éclats d'ouverture, des lames d'ouverture et un nombre important d'éclats sémi-corticaux, d'éclats sémi-corticaux génériques et de lames sémi-corticales. L'évolution du débitage semble être interrompue pour des motifs d'ordre technique relative au plan de frappe ou à des « accidents de taille » se matérialisant au niveau de la collection par les éclats réfléchis et outrepassés; d'où la nécessité de procéder à l'entretien du nucléus.

La phase de « **gestion** ou **entretien** » du nucléus est attestée par les éclats de ravivage pour faciliter le bon maintien des flancs de la superficie de débitage avec le détachement d'éclats de cintrage sur arête, d'éclats débordants et d'éclats débordants corticaux. Les supports de maintien sont aussi attestés par un nombre conséquent d'éclats de maintien, de lames de maintien, d'éclats de maintien et flancs et de lames de maintien et flanc. Les artisans ont aussi changé par moment le débitage sur un autre endroit du nucléus, voire même opposé au plan de plan antérieure occasionnant le détachement d'éclats de réorientation et d'éclats de maintien opposé au plan de frappe. La bonne gestion du cintrage et des flancs du nucléus ont facilité le détachement des lames de cintrage sur arête, des lames de flancs, des lames de flancs corticales, des néo-crêtes, et des lames de flancs sur arête.

Le **plein débitage** ou **production** a permis d'obtenir des lames brutes plus régulières et sans cortex. Les lames/lamelles se sont présentées généralement avec une seule nervure (section triangulaire irrégulière ou deux nervures (section trapézoïdale irrégulière). Toutefois, certaines lames/lamelles sont apparues avec des sections polygonales). Les lames/lamelles de plein débitage

ont en majorité des profils concaves et légèrement concaves suivis par ceux tors, tors-concaves, sinueux, rectilignes et convexes. L'orientation des enlèvements de nos supports de plein débitage est généralement unidirectionnelle. Les rares changements d'orientation du débitage sont attestés par les enlèvements bidirectionnels, orthogonaux, centripètes et multidirectionnels.

Les nucléus sont généralement abandonnés à cause de la présence d'enlèvements réfléchis ou voire même sans aucune apparence. Les motifs d'abandon du nucléus relatifs à une morphologie/dimension et à un angle d'incidence non approprié sont rares. Les nucléus sont en majorité abandonnés au moment de la phase de travail correspondant au plein débitage suivie respectivement par la phase de mise en forme, la phase d'initialisation et rarement par la phase de forte exploitation du nucléus. Les objectifs de débitage recherchés sont la production de micro-lamelles, de lamelles et de lames. Les méthodes d'exploitation du nucléus sont dominés par le type sémi-tournant suivis des frontaux étroits. Les méthodes de gestion frontale sont bien présentes tandis que les types de gestion frontale large et de gestion sur arête sont faibles.

L'étude typologique des outils retouchés montre qu'au sein des burins, les type simples prévalent sur ceux sur retouche et sur cassure. L'examen des biseaux des burins dénotent la domination des biseaux rectilignes normaux, sur ceux sigmoïdaux, normaux mixtes et les biseaux polygonaux mixtes. La catégorie des grattoirs frontaux longs est plus représentative comparée aux grattoirs courts et aux grattoirs à museau. Les supports à retouches abruptes sont plus représentatifs comparés aux outils à retouches simples. Le groupe des outils à retouches abruptes s'est manifesté avec 2 troncatures, 2 dos et troncatures, 1 fragment à dos et troncature, 1 lame à dos et troncature, 1 lame à dos et piquant trièdre, 1 pointe à dos, 2 lames à dos et 26 fragments à dos à retouches abruptes. Quant à la famille des outils à retouches simples, elle est composée de 2 pointes, 1 lame racloir, de 6 racloirs, 7 fragments à retouches simples, 1 abrupte et de 10 denticulés.

Troisième partie : L'analyse tracéologique des industries lithiques

*« Nous n'atteindrons donc jamais le tailleur préhistorique,
nous l'approcherons seulement, car derrière la main
il n'y a plus et il ne peut plus y avoir les mêmes motivations »*

J. Tixier (1980b, p.1200)

Chapitre VI : Introduction et définition de la tracéologie.

Les industries de pierre sont les meilleurs témoins préhistoriques, comparées à d'autres matériaux dont la conservation semble plus difficile voire impossible (les matériaux durs d'origine animale, les matières organiques etc.). Ce caractère impérissable permet leur bonne conservation dans les dépôts anthropiques. Et en fait une mine d'informations précieuse que plusieurs méthodes d'étude exploitent (Marquez *et al.*, 2001).

L'étude tracéologique consiste à identifier les marques techniques laissées au moment du débitage et les traces d'usure dues à l'utilisation de l'outil (Semonov, 1964) afin de mieux reconstituer les activités techno-économiques, les modes de subsistances et les stratégies d'exploitation de la matière première par les groupes préhistoriques (González Urquijo, 1996). L'identification des traces d'usure se fait grâce à une observation microscopique du tranchant des outils, selon la nature des stigmates observés (les stries, les ébréchures, les polis et les écailles), plusieurs hypothèses sont formulées au moyen d'une comparaison avec des outils répliatifs

En effet, l'outil enregistre toutes les activités passées, perceptibles sur les bords et la surface des artefacts. L'intensité de l'utilisation de l'outil se traduit par une modification par enlèvement de la partie active, mais aussi par l'apport de particules provenant du matériau travaillé (Anderson Gerfaud *et al.* 1987). L'émergence de l'étude tracéologique s'est réalisée au sein même de l'analyse techno-typologique des industries lithiques afin de comprendre les stratégies techniques, économiques et sociales des hommes préhistoriques.

6.1. Origines et développement

Dès le milieu du XIX^{ème} siècle, les préhistoriens se sont intéressés aux modes de fabrication et d'utilisation des artefacts laissés par les hommes préhistoriques. Il ne fait aucun doute que la fonction des artefacts était implicitement ou explicitement évoquée par la typologie, par le fait d'attribuer aux outils retouchés une activité, une fonction « stéréotypée » sur la base de leur morphologie et de la localisation de leurs retouches (grattoirs, perçoirs, burins, racloirs, couteaux etc..). Au début, une approche ethnographique par analogie a été entreprise par les préhistoriens dans la classification des outils de pierre taillée; elle sera complétée plus tard par l'expérimentation pour tester la complexité de chaque type d'outil pour une activité ou une tâche particulière (Cahen et *al.* 1979).

Évidemment l'expérimentation facilite l'identification aussi bien des traces techniques dues aux façonnages que des stigmates d'usure se formant sur l'outil au contact du matériau travaillé (Anderson Gerfaud et *al.*, 1987). Elle participe à une meilleure compréhension du choix des roches, de la variété des techniques et des méthodes utilisées. L'expérimentation permet aussi d'appréhender la nature du débitage, des fracturations intentionnelles, des accidents de taille ou des traces d'utilisation, voire même des éventuelles reprises ou retouches (J. Tixier, 1980 b).

Les pionniers qui ont cherché à comprendre l'utilisation des industries lithiques par les hommes préhistoriques furent Evans (1872) et Spurrell (1892). En s'appuyant sur une collection expérimentale, Spurrell a pu développer une méthodologie comparative pour appréhender les fonctions et la signification des polissages (Spurrell, 1892). Dans la même démarche, Curwen (1930) axe ses recherches sur l'interprétation des lustres observables sur la surface des silex. Jusque là, la tracéologie est perçue comme une piste d'investigation très disparate voire peu objective.

C'est vers les années soixante qu'elle entre dans le sillage d'une discipline scientifiquement reconnue avec la publication de la version anglaise de l'ouvrage du préhistorien soviétique S. A. Semonov en 1964 « *Prehistoric Technology* ». Ce dernier jette les bases de la discipline grâce à sa méthodologie expérimentale et systématique empruntées à la criminologie. Au début, l'initiative était seulement portée sur le diagnostic des stries (Odell, 1981). Semonov a très tôt établi la différence entre les stigmates techniques et les traces d'usure des outils. A l'aide d'un microscope et d'une collection expérimentale, Semonov a pu confronter et interpréter les traces d'usure présentes sur les outils archéologiques.



Figure 13 : Sergey Semenov (à gauche), le staff et des doctorants en visite au Laboratoire expérimental et d'études fonctionnelles (à droite). Léninegrad, 1986, (D'après Claud & Plisson, 2006; Natalia N. Skakun, *In Longo L*, 2008).

Toutefois, Semenov reconnaît que l'expérimentation à elle seule n'est pas suffisante pour indiquer la fonction de l'outil; elle a besoin de l'apport de l'ethnographie pour décrypter les différents types d'usage de l'instrument (Claud & Plisson, 2006). Le travail de Semenov à tout de même réussi à donner à la nouvelle discipline « *the universality and great potential of the experimental studies, their importance for solving moot questions of archaeology and for reconstructing various kinds of human activity from stone flaking to pottery making or manufacturing of antler straightness for spear shafts* » (Korobkova, 2008). C'est ainsi que Semenov ouvre la voie à l'analyse tracéologique, à d'autres types de matériaux autre que le silex : le basalte (Plisson, 1982, Rodriguez, 1993), le quartzite (Sussman 1985; Knutsson 1986, 1988), l'obsidienne (Hurcombe, 1984), l'os (D. Stordeur et al., 1985), la céramique (P. Anderson-Gerfaud, 1983 b), le coquillage (Mansur-Francomme, 1983 b). La discipline tracéologique s'est également élargie au mécanisme de développement des traces (Kamminga, 1979, Anderson, 1980, Anderson & Whitlow, 1983; Mansur-Francomme, 1983) et à l'étude de la diversité des traces d'usure en relation avec les types de matière première (Greiser & Sheets, 1979; Beyries, 1983).

Cependant, les limites des travaux de Semenov résident dans le peu de crédibilité de ses interprétations strictement basées sur des études expérimentales et microscopiques qui n'ont été soumises à aucune confrontation avec des collections archéologiques (Kamminga, 1979). Malgré le caractère peu exhaustif des études de Semenov, plusieurs chercheurs en Europe occidentale et en Amérique du nord se sont inspirés de ses travaux pour développer et approfondir des méthodologies diverses, en utilisant une variété d'instruments techniques.

Dès ses débuts, la tracéologie est perçue, comme une discipline capable de démontrer avec précision l'usage de l'outil (Ho Ho Committee, 1979; Dušková, 2007), mais nécessitant une nomenclature standardisée dans l'observation et l'enregistrement des données (Hayden, 1979). Tringham *et al.*, (1974) et Keeley (1980) ont entrepris des études basées sur une vaste collection expérimentale, afin d'établir les relations pouvant exister entre les activités menées sur l'outil et les traces d'usure ultérieures. Les travaux de Tringham *et al.*, ont surtout visé à cerner les variables susceptibles d'évaluer la formation des traces d'usure grâce aux facteurs comme l'action, le matériau travaillé, le mouvement utilisé, le nombre de coup, les modes de préhension, les retouches intentionnelles, les pressions et l'angle de contact (Tringham *et al.* 1974) Quant à Keeley, il a surtout tenté de décrire les caractéristiques des traces d'usure causées par l'usage de matériaux différents. D'un point de vue méthodologique, on assiste à la naissance de deux approches : le « *high power approach* » et le « *low power approach* ».

C'est dans un ouvrage intitulé « *Experimental Determination of Stone Tool Uses* » (Keeley, 1980), que Keeley expose les fondements du « *high power approach* » basée sur l'utilisation d'un microscope métallographique avec une lumière incidente (un grossissement de 100X à 500X). La méthodologie à fort grossissement implique l'identification des traces d'usure dues aux polis ou aux stries. La striation se présente le plus souvent sous forme de rainures ou de rayures ; elle peut être le fruit d'une action intentionnelle ou naturelle. Le polis est plutôt la “ *modification of original tool surface topography and reflectivity as a result of contact with other materials* ” (Dušková, 2007). L'origine du poli a fait naître des divergences de point de vues au sein des spécialistes; souvent elle est attribuée à l'abrasion de l'outil, tantôt à une réaction chimique; parfois à un dépôt de matière ou bien aux micro-fragments provenant du matériau travaillé (Christensen, 1998).

Quant à la méthodologie du « *Low power approach* » développée par Tringham *et al.*, elle repose sur l'utilisation d'un microscope binoculaire et stéréoscopique avec un grossissement pouvant aller jusqu'à 100X (Tringham *et al.*, 1974; Odell, 1977, 1981). Le « *Low power approach* » s'attèle plus à l'observation des enlèvements sur les bords des outils se présentant sous forme d'émoisés ou d'écaillés (Odell, 1977). Les deux méthodologies vont faciliter l'identification des différents types d'altérations (altérations naturelles, déformations techniques et les déformations dues à l'utilisation) visibles sur la partie active des outils. En effet, l'intensité de l'utilisation des outils laisse apparaître sur la surface et les bords, des enlèvements se traduisant par la modification de l'artefact et la présence d'apports de matières provenant du matériau travaillé (Anderson, Moss et Plisson, 1987).

La reconnaissance scientifique de ces deux approches méthodologiques a nécessité une série de symposiums (the conference on Lithic; Use-Wear, Vancouver, Canada, March 1977) et de colloques internationaux (Cauvin, 1983; Beyries, 1988; Anderson et *al.*, 1993) où, d'après discussions et mises au point ont été menées par les tracéologues. Ces rencontres ont été très constructives dans le développement des différentes méthodologies appliquées à la discipline, et ont eu des conséquences probantes sur les études ultérieurement réalisées (Moss, 1983; Vaughan, 1985; Plisson, 1985; Beyries, 1987; Van Gijn, 1989).

Depuis plusieurs années maintenant, la tracéologie se bonifie d'autres méthodologies et d'instruments techniques ultra perfectionnés. Aujourd'hui, les tracéologues ont introduit le microscope électronique à balayage souvent associé à un matériel de microanalyse par sonde d'électrons. Cette méthode connue sous le terme de « *ultra high power approach* » permet de ratisser en profondeur de grands champs. Elle facilite aussi l'analyse chimique de la surface des outils, contribue de manière efficace à l'observation et à l'individualisation des mécanismes de formation des traces d'usure (Kamminga, 1979; Longo, 1994; Márquez et *al.*, 2001; Ollé & Vergès, 2008).

D'autres types de microscopes vont être employés par les chercheurs pour déterminer la fonction des outils à travers la confrontation des évidences expérimentales à celles ethnographiques (Keeley, 1993). Parmi les microscopes utilisés, le microscope confocal à balaye laser et à la lumière fluorescente (Derndarsky & Ocklind 2001); la spectroscopie (Evans & Donahue, 2005), le microscope à force atomique (Kimball et *al.*, 1996, Allen et *al.* 1995) et la profilométrie optique (Stemp et stemp, 2003). De nouveaux champs d'investigation ont aussi vu le jour, il s'agit de la rugosimétrie (Beyries, Delamare, Quantin, 1988), de l'analyse par faisceau d'ion (Christensen, 1996), de l'analyse des résidus (Anderson, 1980; Andersen, Whitlow, 1983; Vergès & Odell, 2011) et de l'interférométrie (Dumont, 1982).

Ainsi, le choix méthodologique est déterminé par les objectifs de recherche et non pas par l'instrument utilisé (Gassin, 1996). L'utilisation des approches méthodologiques obéit plus à une approche complémentaire intégrée, dépendant des résultats escomptés (Lemorini, 2000; Astruc, 2002; Philibert, 2002). En effet, la complexité de l'interprétation des traces d'usure nécessite une approche méthodologique qui prend en compte plusieurs paramètres liés à la nature de la matière première, du matériau travaillé, à la morphologie des outils, aux agents naturels qui influent sur la surface des outils de pierres taillées et enfin à la spécificité culturelle et écologique de chaque site.

6.2. Problèmes et limites des approches méthodologiques.

L'analyse tracéologique est une discipline pouvant apporter des éléments de réponse sur la morphologie des artefacts mais aussi sur les activités et les tâches effectuées par les hommes préhistoriques. Malgré la grande variété des approches méthodologiques et la complexité des outils techniques utilisés, il n'en demeure pas moins que la discipline connaît des limites liées aux contextes anthropiques ou bien à l'état de conservation des artefacts. En effet, la qualité des traces d'usure est largement dépendante de l'état de conservation et de l'homogénéité de la matière première utilisée pour la taille (Plisson et Mauger, 1988; Owen et Porr, 1999).

La compréhension et l'interprétation des traces d'usure sont donc très complexes, car il faut tenir compte de la diversité des activités des hommes préhistoriques dans le temps et dans l'espace. Pour cela, l'apport des études tracéologiques est déterminant dans le repérage des possibles ruptures de la chaîne opératoire. Ces observations permettent une étude comparative à d'autres sites pour mieux palier les limites anthropiques (Ibañez, Gonzales Urquijo, 1996).

Les facteurs post-dépositionnels obstruent la visibilité apparente des traces d'usure de certains artefacts. En effet, la formation et la fossilisation des dépôts anthropiques sont largement tributaires de facteurs physico-chimiques qui affectent les artefacts dans leur conservation, ce qui empêche la visibilité et la lecture des traces d'usure. Les polis d'usure qui peuvent souvent être altérés ou oblitérés par la patine ou les lustres en sont des exemples typiques (Plisson et Mauger, 1988). La nature des polis sont difficiles à mesurer avec précision et l'identification d'un polymère obéit plus à l'interprétation subjective du chercheur (Yamada, 1993; Vergès 2002; Ollé, 2003).

Les phénomènes d'altérations des outils limitent l'interprétation exhaustive des traces d'usure. Ce sont généralement des déformations naturelles apparues lors de la transportation ou de la météorisation des roches (Marquez et *al.*, 2001). D'autres types de traces peuvent survenir au moment du débitage des outils (les déformations d'origine techniques). Ce sont des traces créées par la percussion ou par le percuteur sur la partie tranchante, sur le talon et/ou sur l'extrémité distale de l'outil (Vergès et Ollé, 2011).

Ainsi, les altérations généralement perceptibles au microscope sont : les patines (*soil sheen* et *white patina*), les lustres et les altérations mécaniques. Ces trois phénomènes empêchent l'interprétation précise des traces d'usure. En effet, les agents chimiques qui créent la *white patina* (elle affecte surtout le silex et l'obsidienne) une fois au microscope génèrent une lumière réfléchie

due à la porosité non homogène de la partie interne de l'outil (Keeley, 1980). Le second type de patine se manifeste par le phénomène de *soil sheen* (concerne surtout le silex et le quartzite) qui se développe sous l'effet combiné des agents naturels, mécaniques et chimiques. Au microscope, ces facteurs laissent apparaître sur la surface des artefacts une luminosité diffuse souvent similaire au polis d'utilisation (Plisson et Mauger, 1988; Christensen, 1998).

Les phénomènes des lustres obéissent à l'action conjointe d'éléments chimiques et mécaniques. Ils se manifestent sous forme de tâches de polis très éclatantes qui sont dues, soit à la friction de l'outil contre un matériau résistant, soit à d'autres types de facteurs comme les micro-organismes, le transport, le piétinement et le stockage des artefacts (Gysels et Cahen, 1982; Vaughan, 1985; Levi-Sala, 1986).

D'autres types de problèmes peuvent surgir au moment de l'observation microscopique. Ils sont liés à la nature de la matière première utilisée pour confectionner les artefacts. Par exemple, la fragilité de l'obsidienne, la prédispose à des cassures pouvant empêcher la reconnaissance de son polis (Keeley, 1980). La pierre à texture grossière présente une certaine instabilité liée aux détachements individuels de grains de la matrice. Cette désintégration fait que les indices d'abrasion et de polissage sont visibles uniquement sur la partie superficielle de la pointe des grains individuels. Le basalte, en raison de sa rugosité génère des traces sous forme d'attrition ou d'émoussé (Odell., 1983).

Tous ces types d'altérations et de problèmes doivent être prises en considérations dans l'identification et l'interprétation, afin de distinguer les traces dues à des phénomènes naturels, physico-chimiques, mécaniques, post-dépositionnels, aux processus de fabrication des outils et/ou à l'utilisation durant tout le cycle de vie de l'outil.

6.3. Le cycle de vie des outils de pierre taillée

Les outils de pierre subissent au cours de leur évolution différents types de changement depuis la récolte, le débitage, l'utilisation et l'analyse. Ces étapes affectent l'outil par la modification de sa morphologie, par la présence de traces et d'apports de résidus. La compréhension de ces agents qui interfèrent dans ce cycle de vie de l'outil s'avère importante pour mieux saisir les différentes propriétés ou fonctions de l'objet. L'outil peut faire l'objet de plusieurs usages au cours de son histoire. Ce processus est très tôt établi au moment de sa fabrication ou de sa sélection au niveau de la matière première, pour effectuer une fonction particulière. L'outil est transporté pour être utilisé pour une activité mécanique (scier, couper, gratter) ou une tâche spécifique (confectionner un pendentif, traiter la peau ou fabriquer une sagaie etc.).

L'activité regroupe des gestes constants, précis et répétitifs pouvant laisser sur la surface des outils des résidus, tandis que **la tâche** nécessite des gestes plus diversifiés et un objectif complexe visant une activité unique, comme par exemple celle de perforer des coquillages pour fabriquer un collier (Sáez-Gutiérrez, 1993). L'un des objectifs de la tracéologie est donc de reconstituer tout le cycle de vie de l'outil, en s'appuyant sur sa forme finale. Cet objectif ne peut être atteint sans une bonne prise en charge de l'ensemble des traces d'usure et de résidus identifiables sur l'outil; et tout ceci doit s'adosser à la fois sur un objectif de recherche, une méthodologie de travail et des résultats expérimentaux avérés.

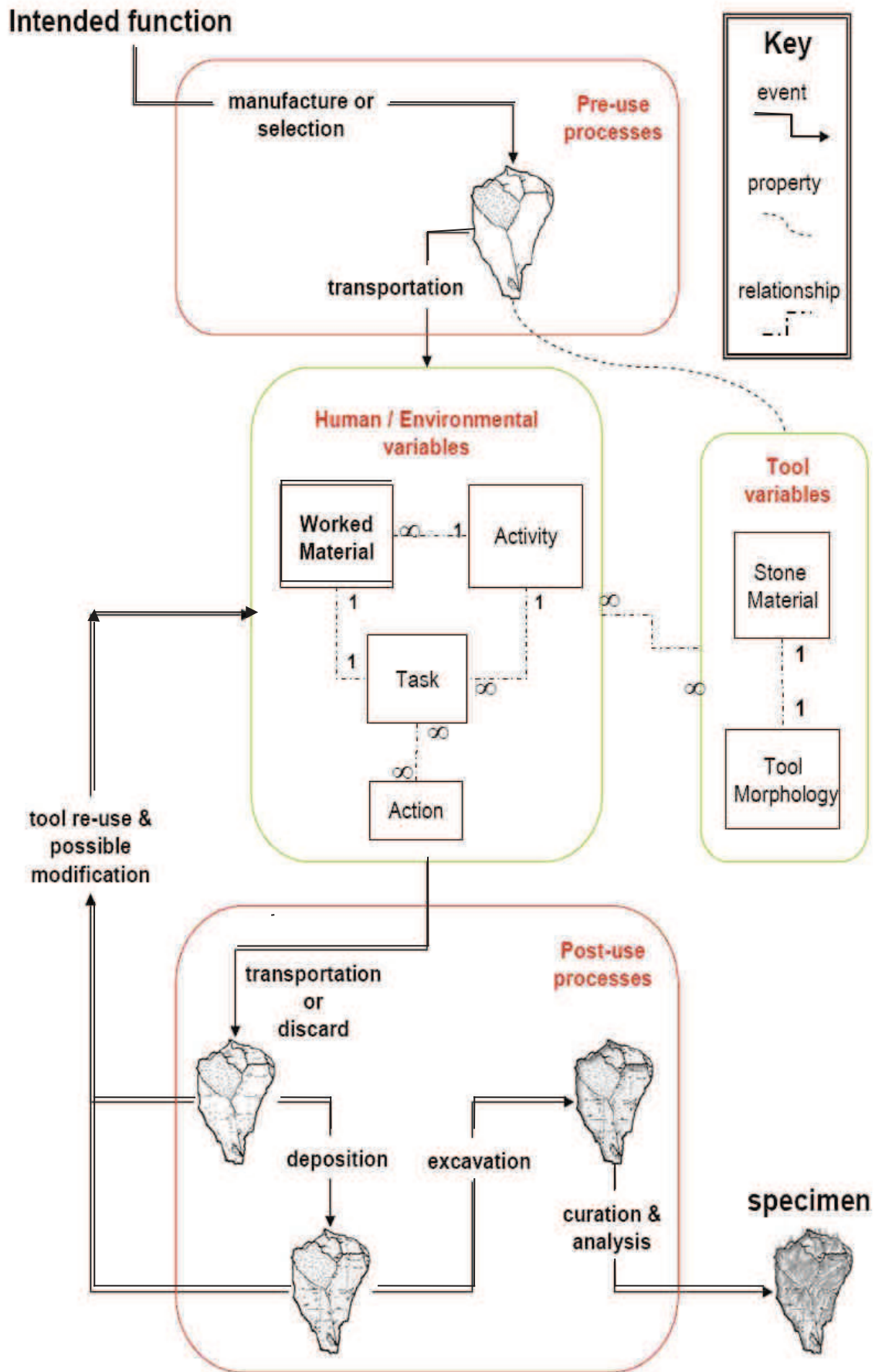


Figure 14 : Le schéma d'un cycle de vie d'un outil de pierre taillée (d'après Davenport, 2003)

La déformation finale de l'outil due à son utilisation ne peut être donc perceptible qu'avec la fabrication d'une collection expérimentale comparative, pour mieux distinguer les différentes variables que sont : la particularité de la matière première, la nature de la matière travaillée, le stress thermique (le feu, l'eau ou le gel), le piétinement, l'abrasion, la cinématique de l'outil, la modalité d'application de la force, l'angle de travail et la durée de travail (Vaughan, 1985; Mansur, 1983; Keeley & Newcomer, 1977; Fullagar, 1991; Levi-Sala, 1988; Gutiérrez, 1996; Yamada, 1993; Christensen, 1998; Marquez *et al.*, 2001; Ziggotti, 2011).

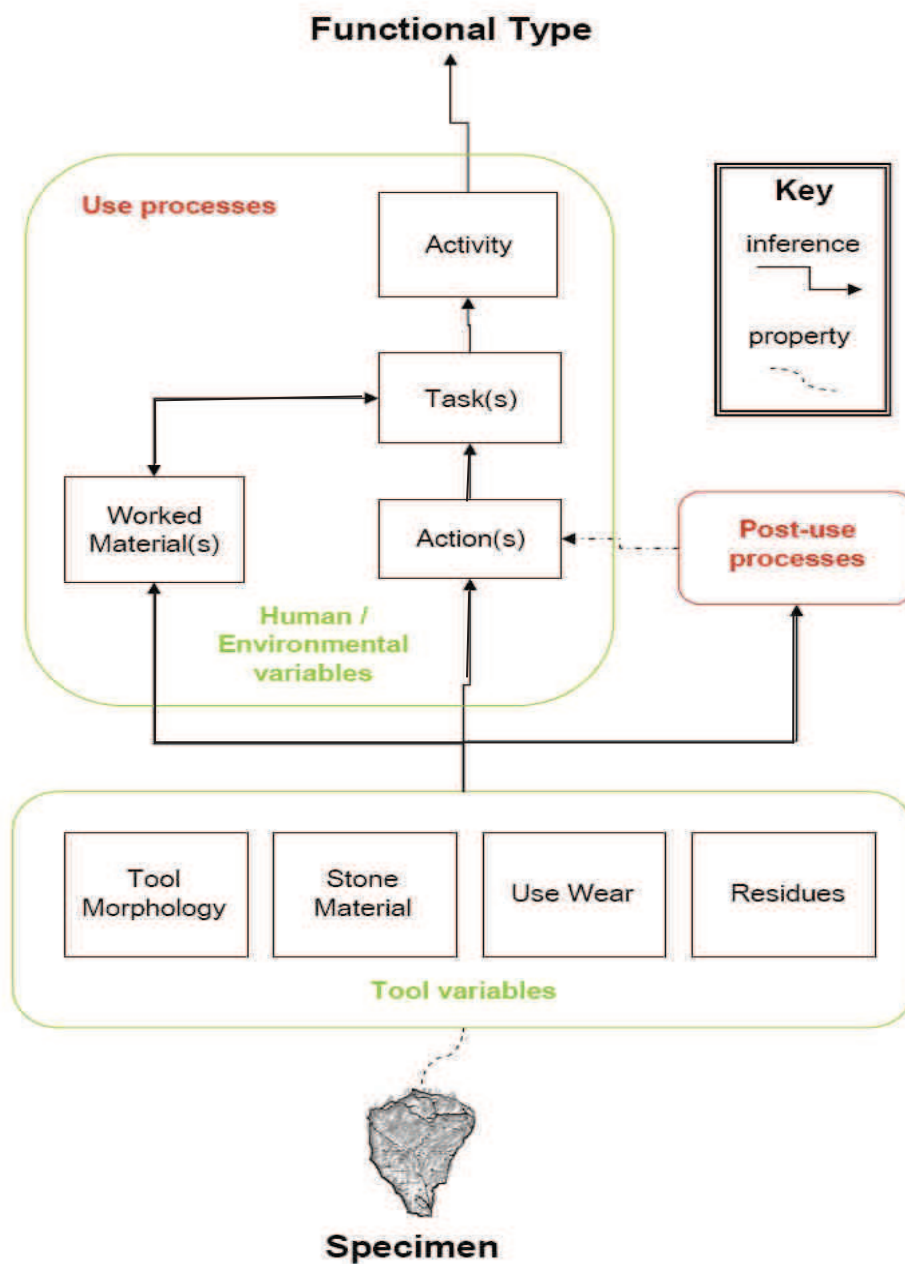


Figure 15 : les systèmes d'inférences dans l'analyse fonctionnelle des outils de pierre taillée (d'après Davenport, 2003)

I : Les objectifs et les méthodologies de travail : le cas du nettoyage, le moulage, la réplique et les microscopes.

L'analyse tracéologique cherche à comprendre la déformation des outils intervenue au moment du débitage et pendant leur utilisation. L'usage de l'outil modifié au contact de matériaux de travail finit par laisser des traces d'usure sur les bords ou la superficie des artefacts. L'un des objectifs de notre analyse est de tenter d'identifier et de caractériser à l'aide de l'observation microscopique, l'évolution et la nature des traces d'usure au niveau de l'outil après leur contact avec un matériau travaillé.

Cette approche nécessite le développement d'hypothèses implicites que nous pouvons formuler avec des attributs à l'aide d'études expérimentales contrôlées et comparées à une collection archéologique. Cette technique facilite donc l'obtention de résultats probants dans l'interprétation des outils archéologiques, la déduction des processus culturels complexes non reconnaissables mais aussi des aspects comportementaux et des activités menées dans le site (Donahue, 1988). L'objectif de la recherche tente aussi d'appréhender les stratégies de production économique par le biais des activités développées avec l'aide des outils lithiques et des matériaux travaillés.

6.4. La méthodologie et le traitement des échantillons

6.4.1. Le nettoyage

Pour obtenir les résultats escomptés au moment de l'observation microscopique, les échantillons doivent au préalable être très bien nettoyés, selon des normes et des règles qui varient en fonction de la nature pétrologique, de l'état de conservation et des types de substances collées à la surface de l'outil. La variété des procédés à un but unique qui est la recherche des processus de déformation et de formation des traces d'usure sur les artefacts. Certains auteurs comme Keeley (1980) ont fait appel à une solution chaude de HCL¹ (10%) pour enlever les concrétions et une solution de NaOH² (20-30%) pour éliminer les déchets organiques. Toutefois, nous faisons une précision de taille, la teneur, les proportions de déchets et de concrétions présentes sur les échantillons archéologiques et expérimentaux ne sont pas identiques, pour qu'on puisse appliquer les mêmes procédures aussi bien sur les outils répliatifs que sur les pièces analytiques. Les précautions minutieuses prises pour nettoyer les particules de résidus qui sont fixées sur la surface des outils varient légèrement d'une école à l'autre (Moss, 1983; Cahen & Caspar, 1984; Plisson, 1986 ; Unger-Hamilton, 1988; Grace, 1989; Vergès, Ollé, 2002).

A- Les échantillons expérimentaux

¹ **L'acide chlorhydrique** qui est une solution aqueuse composée des ions oxonium H₃O⁺ et des ions chlorure Cl⁻.

² **Hydroxyde de sodium (soude caustique)**: elle est obtenue par électrolyse du chlorure de sodium.

Le traitement des échantillons expérimentaux a été effectué au laboratoire de l'Université de Rovira i Virgili de Tarragona en Espagne. Le nettoyage a consisté à introduire chaque pièce dans de l'eau oxygénée (H₂O₂) à l'intérieur d'une cuve à ultrasons de 10 litres, pour mieux éliminer les déchets provenant de la matière organique travaillée par l'outil. La phase suivante a consisté en un nettoyage dans le bac à ultrasons avec un détergent neutre (Derqui®), puis la pièce a été mise dans un sachet en plastique auquel on a ajouté de l'acétone pure; ceci pour éliminer les traces de graisse et les éventuelles traces digitales laissées par la manipulation à la main.

B- Les échantillons archéologiques

Le traitement des pièces archéologiques a été mené au *Dipartimento di Studi Umanistici* de l'Université de Ferrara, à la section du laboratoire d'archéozoologie. Le lavage s'est effectué avec de l'eau chaude du robinet mélangée avec un détergent simple comme le savon neutre. A l'aide du coton, nous avons ajouté de l'acétone pure, pour enlever les résidus, le béton voire les traces digitales présents sur la surface de chaque échantillon.

L'ensemble de ces deux méthodes n'a pas échappé aux processus classiques (les brosses à dent et les scalpels) d'élimination de la saleté et de la poussière au niveau de l'artefact. L'utilisation des nettoyages à ultrasons obéit à des durées courtes (10 à 15 minutes) pour éviter des risques d'accident (fissures) ou de modifications par cassure de la pièce à l'intérieur de la machine. Pour les détergents de savon liquide et la solution à eau oxygénée, les pièces sont introduites dans des sachets en plastique très étanches remplis avec le produit correspondant. En revanche, pour l'acétone, le nettoyage s'est fait dans un récipient en verre avec une grande précaution pour éviter tout frottement entre les bords de la machine et l'outil traité.

En dehors du nettoyage, de l'utilisation de détergents ou de l'acétone chimique pur, il est possible aussi d'avoir recours à l'alcool ou même à l'alcool mélangé avec de l'acétone (50%). Dans le processus de nettoyage des échantillons, il est très important d'éviter des contacts directs entre l'objet et les doigts. En effet, le contact digital entraîne le plus souvent l'accumulation de graisse ou de faibles particules épidermiques dans la surface des outils. Le nettoyage effectué avec HCL, de l'eau oxygénée et le savon neutre, nous a permis de traiter les échantillons à l'aide d'agrafes en plastique tandis que pour la solution à l'acétone nous avons dû recourir à du métal (sachant que l'acétone mis dans du plastique risque de se fissurer), tout en évitant bien sûr de toucher les zones sensibles de l'étude.

Un nettoyage final est nécessaire pour supprimer les traces éventuelles récentes (charbons ou résidus entre autres). Cette étape finale permet d'immerger la pièce dans une solution acide (qui peut être chauffée légèrement) mais dans ce cas, il faut plonger rapidement l'échantillon dans de l'eau tiède dans un récipient pendant plusieurs heures pour éliminer toutes les traces d'acide. Ceci est presque indispensable lorsqu'on a affaire à des pièces patinées, modifiées et/ou poreuses. La réplique des échantillons expérimentaux doit veiller avant le nettoyage à éliminer les petits fragments de débris collés à la surface. C'est en ce moment qu'on procède à un nettoyage de courte durée dans un cuve à ultrasons avec de l'eau oxygénée et de l'acétone de façon consécutive.

En résumé, le traitement des échantillons exige de procéder avec précaution dans la manipulation des outils au cours du nettoyage (éviter de frotter fortement les pièces pour enlever les concrétions et les résidus, cela peut entraîner des déformations qui peuvent impacter sur l'analyse microscopique), très bien veiller au stockage et à l'emballage du matériau; éviter de toucher les pièces avec les doigts de la main et leur contact avec des objets métalliques.

6.4.2. Le moulage et les répliques

L'utilisation du moulage et des répliques dans les analyses tracéologiques s'est développée vers les années 70, avec l'apparition des outils techniques très perfectionnés comme le microscope électronique. La volonté de reproduire à l'identique les pièces originales a été plutôt pratiquée comme une démarche méthodologique (Pfefferkorn & Boyde, 1974; Scott, 1982), empruntée aux dentistes (Pameijer & Stallard, 1972, Schoen *et al.*, 1978; Barnes, 1978, 1979), aux anthropologues (Pameijer, 1978, 1979; Rose, 1983) et à la taphonomie (Shipman, 1981; Potts & Shipman, 1981; Bromage, 1984, 1985; Bromage & Boyde, 1984; Bermúdez de Castro *et al.*, 1988). Les méthodes analytiques (techniques, choix des produits) mis en œuvre dans cette étude ont été développées au niveau du Laboratoire de préhistoire de l'université Rovira i Virgili de Tarragona en Espagne. Le travail a été mené en deux phases : la première phase a consisté à la création d'une impression négative avec du silicone dentaire, une fois la réplique obtenue, on a ajouté à l'intérieur du moule une composante de résine époxy pour avoir une surface conforme à l'originale (Rose, 1983).



Figure 16. 1-2. Répliques des marges des éclats expérimentaux (B1 et B4)

Figure 16 : 2 négatifs de moulage

L'objectif des moulages et des répliques est de permettre une certaine facilité dans le transfert des données scientifiques entre les laboratoires et les centres de recherche. Cette mobilité des matériaux réduit les pertes de temps, les probables endommagements des objets, la porosité et même l'humidité. Enfin, elle permet l'étude d'un très large éventail d'échantillons. Les premiers types de moulages et de répliques ont été réalisés avec le latex (Beyries, 1981), le vernis (D'Errico, 1982, 1983; Plisson, 1983), l'acétate (Anderson, 1974; Knutsson & Hope, 1984; Knutsson, 1988) et récemment le silicone (Ilkjaer, 1979).

Malgré leur importance, les moulages et les répliques présentent aussi des limites liées à l'analyse des empreintes digitales dans le négatif produit. L'usage du vernis sur les bords des pièces donne difficilement une structure en trois dimensions et les extrémités de l'outil reproduit peuvent se briser facilement. Quant à l'acétate, elle fournit d'excellents résultats avec l'apport du triafol. Aujourd'hui les résultats probants obtenus grâce au silicone dentaire avec la résine époxy ou polyuréthane demeurent la technique la plus utilisée (D'Errico, 1988; Longo, 1994; Vergès, 2002; Ollé, 2002).

A- Les processus de fabrication des moulages

La confection de moulages d'objets lithiques obéit à un certain nombre de critères : s'assurer de la qualité des produits utilisés, la propreté et le caractère sec de l'échantillon. Ces conditions requises permettent une grande résolution et une facile séparation de l'objet moulé. Dans notre étude, nous avons utilisé des produits de silicone dentaire comme le Provil® novo *Catalyst* et le Provil® novo *Base*. Ces deux produits ont été mélangés à des proportions égales, pour une durée d'environ 20 à 30 secondes. A l'aide d'un tube en plastique et d'une spatule métallique, les deux produits sont mélangés de sorte qu'on obtienne une couleur uniforme et homogène. Le produit ainsi mélangé est appliqué sans chevauchement avec l'aide d'une petite spatule pour une durée moyenne

de 2 minutes sur la couche inférieure de l'objet. Cette opération exige une certaine rapidité sachant que le temps minimum de polymérisation³ est d'environ 4 minutes.

Les conditions de la polymérisation de nos produits sont calculées selon une température (23°C) et une humidité (50 %) relatives qui peuvent varier en fonction de la durée du mélange, de l'application et du durcissement du silicone mélangé. La température et l'humidité relativement élevées provoquent l'accélération du processus et la faiblesse de la vitesse⁴. Pour éviter, les inconvénients, on peut procéder si nécessaire à l'ajustement en augmentant ou en réduisant la quantité de catalyseur dans le mélange. Le silicone procure de meilleur rendement du fait de la pénétration de sa substance sur la surface de l'outil; mais dans ce cas, le moulage peut être difficile à enlever et peut même endommager l'échantillon.

Une précaution doit être prise dans la conservation du moulage. En effet, le moulage est une matière plastique chargée d'électricité statique, pouvant retenir des particules (la poussière) de son environnement. Ainsi, les échantillons moulés sont mis dans des sachets en plastique hermétiquement fermés et marqués à l'extérieur.

B- Les processus de réalisation des répliques

La réalisation des répliques doit veiller d'abord à la facile séparation du moule et éviter les distorsions pouvant créer des déformations. La bonne réplique obéit à des soins de nettoyage, pour supprimer la poussière collée à l'intérieur. Si nécessaire, plonger le moule à répliquer dans une cuve à ultrasons, avec du détergent et de l'acétone. Avant de détacher le moule, il est souhaitable de le placer sur une surface plane et stable, en prenant bien soin de niveler les « murs » pour éviter le débordement du polyuréthane; susceptible de laisser des saillies sur un côté mal rempli au détriment de l'autre. La fixation du moule peut se faire à l'aide de l'argile ou de la colle thermofusible classique. Pour arriver à ces résultats, nous avons procédé au mélange des deux composants de polyuréthane à hauteur de 50% chacun. Le mélange avec une seringue n'a pas donné les effets escomptés, en raison de l'infiltration de bulles d'air (Ollé, 2002; Vergès, 2002). Notre choix s'est porté sur une spatule métallique avec un mélange d'une durée de 10 secondes).

La résine polyuréthane liquide est versée en petites quantités à l'intérieur du négatif, ensuite elle est remuée légèrement pour être sûr que le produit pénètre au niveau du moule et enfin nous avons

³ La polymérisation désigne une réaction chimique en fonction du temps et de la température, pouvant conduire la matrice ou la résine à se solidifier de manière irréversible.

⁴ Communication faite par le Dr. Andreu Ollé (Universitat Rovira i Virgili de Tarragona).

accéléré le remplissage pour éviter le durcissement de la résine. Le produit est introduit dans le moule de sorte qu'il peut en être extrait une fois le polyuréthane devient sec et refroidi. La réplique peut maintenant être retirée du moule en tenant compte des problèmes d'adhérence de la poussière ou de l'endommagement de la surface au moment de la préparation pour l'observation microscopique. La qualité de la réplique est connue grâce à certaines caractéristiques comme le degré d'adhérence du moule, la déformation du moule répliqué due à la température au cours de la polymérisation de la résine mal mélangée et/ou l'infiltration de bulles d'air à l'intérieur du produit mélangé (Gordon, 1984; Ollé, 2003; Vergès, 2002).

Dans notre étude expérimentale, nous avons eu à faire face aux problèmes liés aux bulles d'air au cours de la réplique. Ces bulles sont piégées sur le bord des surfaces du moule apparues probablement lors du mélange de la résine, elles ont également pu être causées par les molécules de gaz s'échappant de la matière pour se loger sur la surface du moule. Ce phénomène de bulles d'air est surtout accéléré par la chaleur et l'utilisation de la résine époxy lorsqu'on ne tient pas compte de la polymérisation de la température ambiante (Rose, 1982).

Pour pallier les obstacles liés à la température, nous avons privilégié dans cette étude, l'attente du durcissement de la silicone pour ensuite remplir le négatif de notre moule avec la résine. La présence sporadique de bulles d'air n'a pas fondamentalement déformée nos moules, encore moins affectée les marges de surface de l'échantillon destinées à l'observation.

L'application de la méthode utilisée dans ce travail ne souffre d'aucunes difficultés de reproduction; il suffit de prendre certaines précautions assez strictes, surtout en ce qui concerne le nettoyage et la manipulation des produits (la conservation et de la date d'expiration). En sachant que toutes les formes d'omissions ou d'imprudences au cours de l'application de la technique sont susceptibles de laisser des marques visibles (poussière, graisse du doigt, l'humidité, traces d'acétone, bulles d'air, les empreintes digitales etc.) au niveau de la réplique.

6.4.2. Les outils d'observations et d'enregistrements

Les échantillons expérimentaux et archéologiques ont été observés à l'aide de microscope métallographique (Olympus BH2-UMA) et stéréo-microscope (Olympus S Z11; Leica S6D). Ce dernier utilise une lumière incidente avec des agrandissements réduits de 10X à 80X. L'avantage du stéréo-microscope est qu'il procure une facilité dans le contrôle de l'échantillon. Ces deux microscopes stéréo et métallographique sont équipés d'un appareil photo et d'un logiciel pour le traitement des images numériques dans l'enregistrement des informations recueillies. Le microscope Leica S6D appartenant au laboratoire d'archéozoologie et de taphonomie (*Teknehub Aerea 4*) du département *de Studi Umanistici dell'Università Degli Studi di Ferrara* est muni d'un appareil photo EC3, pour la prise d'images. Quant à l'autre stéréo microscope Olympus S Z11, il appartient à *l'Universitat Rovira I Virgili* de Tarragona de *l'institut de Paleocologia Humana I Evolucion Social* et est équipé d'appareil photo disposant d'un logiciel DPXview Pro pour l'enregistrement.

II : L'expérimentation et les processus de formation des traces d'usure

7.1. L'expérimentation

L'analyse des déformations de la surface des objets lithiques liée à leur usage nécessite des hypothèses solides étayées par des artefacts archéologiques. Le recours à l'expérimentation fournit des éléments efficaces dans l'interprétation des données archéologiques. L'expérimentation peut donc jouer le double rôle de base dans la formulation des hypothèses contrastées et l'établissement de conclusions par voies d'essais ou de contrôles.

Dans cette étude, notre méthode est plutôt axée d'une part sur la reproduction des activités contrôlées avec des outils lithiques et d'autre sur l'observation des caractéristiques, des stigmates résultant d'actions différentes. C'est ainsi que les résultats dérivés de ces activités et actions sont utilisés dans l'interprétation des traces observées dans nos échantillons archéologiques. L'objectif est de chercher les relations existantes s'il y a lieu entre les échantillons expérimentaux et les pièces archéologiques, en d'autres termes « *expérimentation analytique face à expérimentation répliquative* » (Gutiérrez Saez, 1993, 1996).

L'expérimentation aussi essentielle soit elle n'est pas une méthode aussi neutre dans l'analyse fonctionnelle. La démarche de l'expérimentation est plus une stratégie analytique englobant des objectifs globaux dans la connaissance des stratégies d'exploitation lithique des hommes préhistoriques mais aussi, elle fournit des données répliquatives dans un cadre précis de comparaison. Il est donc absurde de voir dans l'expérimentation, un exercice capable de reproduire à l'identique les traces archéologiques qui permettent des comparaisons directes, sans pour autant avancer des hypothèses d'une similitude éventuelle (Cook & Dumont, 1987; Ollé, 2002; Vergès, 2002; Borgia, 2006). La délimitation du champ d'application des conclusions recueillies à partir des résultats expérimentaux est plus que jamais souhaitable. C'est seulement à ce moment que le résultat identique, observé dans la collection archéologique valide sans équivoque les données expérimentales. Dans la même veine, les résultats peuvent confirmer plusieurs hypothèses mais ne valident pas pour autant une seule en particulier.

Dans ce travail, l'expérimentation a été menée dans le but de reproduire de manière identique, les outils archéologiques des hommes préhistoriques de Riparo Tagliente. Cette stratégie offre une gamme de produits expérimentaux, pour un meilleur jugement des données analysées. Évidemment nous avons procédé à une expérimentation plus analytique, en nous appuyant sur plusieurs variables indépendantes pour avoir une visibilité exhaustive dans les relations existantes entre les

matériaux travaillés et les déformations générées par les contacts. Cette méthode nous paraît certes mécanique mais elle est plus systématique d'autant plus que, certaines variables utilisées sont connues à partir d'hypothèses formulées sur certains types de traces. Il nous a paru aussi nécessaire d'associer dans l'expérimentation des mouvements mécaniques simples (couper, gratter etc.) avec des actions complexes (fabrication de flèche par exemple), des gestes et des processus intervenant dans les activités de subsistance.

L'expérimentation a aussi pris en compte des éléments spécifiques comme les facteurs post-dépositionnels, les traces survenues au cours des processus de débitage. C'est dans ce cadre que nous avons distingué deux catégories d'expérimentations : la première visant une démarche de contrôle systématique et la seconde, une option séquentielle. L'expérimentation réalisée avec le contrôle permet une comparaison directe sur un même point de la surface de l'échantillon avant et après l'expérience. Quant à l'expérimentation séquentielle, elle aide à avoir une lecture séquentielle entière, par intervalles dans le processus de l'étude. En effet l'option séquentielle offre la possibilité d'enregistrer les différentes étapes de la déformation du bord des pièces et l'évolution des micro-fractures créées lors de l'activité. Ces informations sont cruciales dans les processus de formulation des hypothèses sous un angle comparatif avec les données analytiques.

Les variables indépendantes les plus caractéristiques dans notre travail font référence aux matières premières, les matériaux travaillés, le stress thermique (le feu, l'eau ou le gel), le piétinement, l'abrasion, la cinématique de l'outil, la façon d'application de la force, l'angle de travail, le type d'instrument utilisé (éclats, lames, grattoirs etc.) et la durée de travail (Vaughan, 1985; Mansur, 1983; Keeley & Newcomer, 1977; Fullagar, 1991; Levi-Sala, 1988 ; Gutiérrez, 1996 ; Yamada, 1993; Christensen, 1998 et Marquez et *al.*, 2001; Ziggiotti, 2011). Pour ce qui concerne les matières premières, nous travaillons seulement avec le silex de la *Maiolica (Biancone)* (B1; B2; B2-B4 ; B4) qui reste la plus abondante dans le site de Riparo Tagliente.

L'expérimentation a été effectuée en deux étapes : d'abord nous avons procédé à une activité de débitage pour l'obtention des supports destinés au travail sur les matériaux; ensuite nous avons effectué différents types d'activités (découpe, grattage, dépeçage, polissage, perforation) sur des matériaux animaux et végétaux (bois de noisetier, humérus de bœuf, la peau de chamois etc.). Le temps de travail est évalué entre 10 minutes à une heure. Ce délai de temps a été choisi de manière intentionnelle car, nous avons cherché à cerner la durée de « vie de l'objet » en rapport avec son efficacité. En somme, l'expérimentation a été décisive dans l'interprétation des déformations pouvant

survenir sur les bords des pièces et les potentiels tâches particulières réalisables grâce aux échantillons.

7.2. interprétation et analyse des traces d'usure

L'analyse des échantillons lithiques à travers l'utilisation des microscopes a permis depuis plus de quatre décennies une meilleure caractérisation des traces d'usure, de leur interprétation aussi bien de leur confrontation entre les données analytiques et les outils répliatifs. Dans ce travail nous tenterons d'abord de comprendre les mécanismes qui sous-tendent les processus de formation des traces d'usure sur les bords des outils lithiques. Puis nous chercherons à analyser la nature des résidus (ou déchets) et leur rapport avant et après le façonnage des objets et enfin, nous étudierons l'impact des facteurs post-dépositionnels sur la surface des objets.

7.3. Les processus de formation des traces d'usure : le cas des polis

L'étude des fonctions des outils lithiques s'appuie sur l'identification des changements intervenus à la surface des pièces lors de leur utilisation sur des matières végétales ou animales entre autres. Cette analyse est éclairée par analogie avec les données expérimentales pour une meilleure interprétation et connaissance des mécanismes impliqués dans le processus de déformations des outils archéologiques.

Dès les débuts de la discipline, les tracéologues se sont intéressés au polissage des outils lié aux travaux effectués sur des produits céréaliers (Spurrell, 1884, 1892; Curwen, 1930, 1935). L'explication de ce phénomène de polis a conduit des chercheurs à l'attribuer à des réactions chimiques avec l'intervention de facteurs multiples dont la durée de l'action, la chaleur produite par le frottement, les mesures à grain de la structure cristalline de l'objet, l'acidité de certains sujets a travaillé, la quantité d'eau présente, la dureté et la texture de la surface; enfin, la présence de particules abrasives (Anderson, 1980; Gerfaud Anderson, 1981, 1982, 1983, 1986; Vaughan, 1981, 1985; Mansur-Franchomme, 1983; Christensen, 1998).

7.4. L'observation des résidus ou déchets

C'est au début des années 90 que les chercheurs se sont penchés sur les différents types de résidus ou déchets qui peuvent affecter la surface des pièces lithiques. Si l'engouement des débuts y était, la résolution du problème semble plus complexe. En effet, l'identification des résidus végétaux et animaux (le sang, les phytolithes, les grains d'amidon, les cellules épidermiques, les

poils etc.) demeure aisée, en revanche, la difficulté surgit dès lors qu'on cherche à comprendre les relations existantes entre ces vestiges étrangers et l'objet étudié.

Des chercheurs ont même essayé d'orienter leur analyse sur les déchets organiques en utilisant des techniques axées sur la chromatographie⁵ (Hayden, 1979; Broderick 1979). Toutefois, ils restent tous convaincus que l'étude des résidus nécessite une recherche interdisciplinaire incluant l'archéozoologie, la taphonomie, la palynologie etc. Pour mener à bien l'analyse des artefacts, les échantillons doivent être examinés avant le lavage. Pour cette raison, l'analyse des résidus microscopiques doivent être inclus dans la conception originale d'un projet de recherche. L'analyse des résidus microscopiques peut permettre de définir des traces qui sont les restes autrement inaperçus (...). « *Cependant, l'analyse des résidus microscopiques ne doit pas être effectuée dans l'isolement. Il devrait être soutenu et corroboré par des preuves de l'utilisation des traces d'usure des études permettant d'établir que les déchets observés sont liés à l'utilisation des outils. Enfin, comme toutes les techniques spécialisées, il doit être placé dans un contexte archéologique plus large avant que les interprétations fonctionnelles et comportementales soient faites* » (Hardy & Garufa, 1998: 182-183).

7.5. Les facteurs post-dépositionnels

L'étude des facteurs post-dépositionnels a suscité un intérêt réel dès l'instant que les tracéologues se sont rendus compte de leurs interférences dans l'observation des traces d'usure sur les objets. La compréhension des phénomènes qui peuvent altérer les objets et les effets spécifiques qui peuvent se produire sur sa surface, est essentielle pour mener une analyse fonctionnelle. L'origine des altérations post-dépositionnels est d'ordre environnementale et sédimentologique (Keeley, 1980: 28-35; Plisson, 1986; Mansur Franchomme, 1986; Plisson & Mauger, 1988, Levi hall, 1986a, 1986b, 1996; Beyries, 1990). Ces éléments post-dépositionnels peuvent se manifester sous formes mécaniques ou chimiques (la patine, les lustres, les actions abrasives, le vent, l'humidité, l'eau etc.).

Les phénomènes de l'éclat des sols ou patines (*soil sheen* et *white patina*) décrivent une luminosité diffuse, souvent uniforme et affectent les surfaces saillantes de la pièce (Plisson et Mauger, 1988; Christensen, 1998). La lumière dégagée peut varier en fonction des agents naturels (le vent), du degré d'abrasion du sable et des sédiments environnants (Moeyersons & Cahen, 1977; Rowlett & Robbins, 1982; Villa & Courtin, 1983). D'autres types de facteurs post-dépositionnels peuvent être décelés en forme de points lumineux (*Bright spots*) sur l'échantillon (Vaughan, 1981;

⁵ Procédé de séparation de différentes substances en solution ou en suspension dans un liquide (Dictionnaire Hachette, Edition, 2008)

Vergès, 2002; Ollé, 2002). Les agents responsables qui entrent en jeu dans ces processus sont mécaniques (piétinements, les cassures, les frottements), chimiques et sédimentologiques.

Les expérimentations menées par Levi Sala (1996) pour comprendre les phases de formation des altérations post-dépositionnels ont abouti à la formulation de l'hypothèse selon laquelle, la présence de l'eau accélère le processus de changement. Les points lumineux sur la surface des échantillons seraient dus aux frottements brefs et intenses de deux objets dans un milieu humide ou avec le contact d'un agent chimique. Quant aux rainures et rayures sur la surface de la pièce, elles sont le fruit des mouvements de piétinement ou de travail du sol (Levi Sala, 1996).

Dans tous les cas, il ne faut pas oublier d'intégrer dans l'interprétation des facteurs naturels de déformation des échantillons, les éléments pouvant survenir au moment de leur récolte sur le site et au cours de leur analyse au laboratoire; tout cela doit être sous-tendu par une précaution particulière dans l'emballage, la manutention, le stockage et le nettoyage de l'outil avant l'observation au microscope.

III: Les résultats expérimentaux

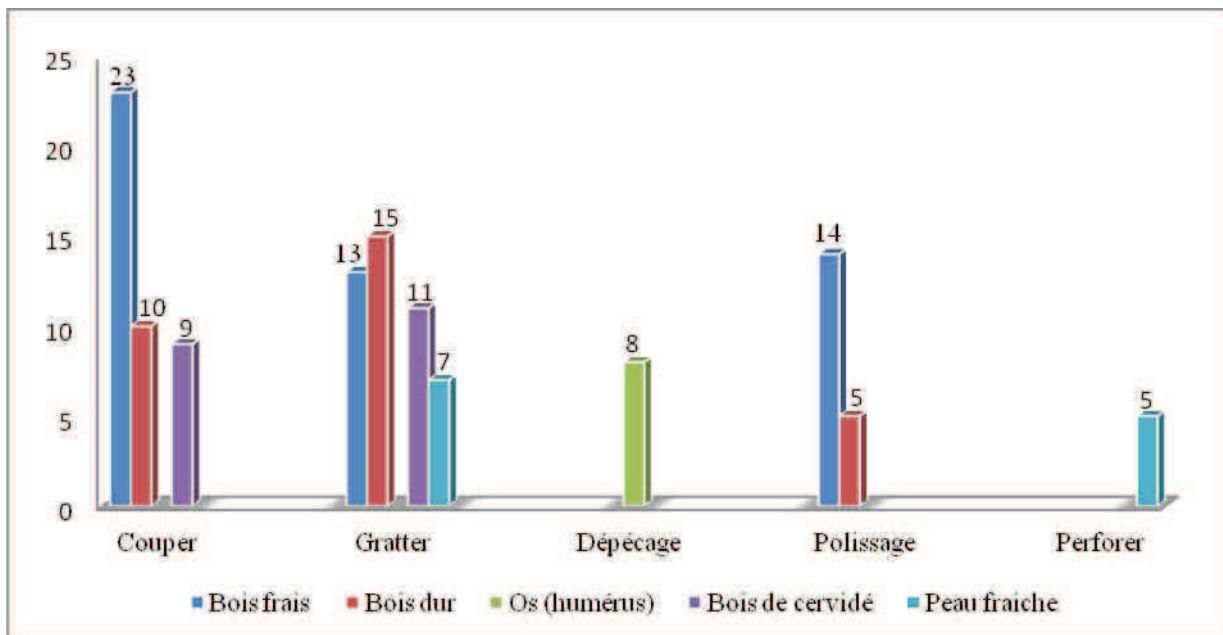
7.6. Le matériel expérimental

Le matériel expérimental que nous avons étudié est composé de 120 pièces utilisées à la fois sur des matériaux végétaux (80 outils) et des matériaux animaux (40 outils). Quant aux matériaux de contact, ils ont été répartis entre les bois durs (50 pièces), bois frais (30 pièces) pour les produits végétaux et le bois de cervidé (8 pièces), l'os (20 pièces), la peau fraîche (12 pièces) pour les éléments animaux. Les pièces expérimentales ont servi à mener des activités multiples : découpe (35%), grattage (38,33%), dépeçage (6,66%), polissage (15,83%) et perforation (4,16%).

Le silex de la Maiolica (Biancone) est resté la seule matière première dont est issue la totalité de notre collection expérimentale. Cette matière première provient des monts Lessini, disponible tout aux alentours du site de Riparo Tagliente. Elle est généralement de bonne qualité. La taille des outils expérimentaux a été effectuée par L. Falceri (doctorante en préhistoire) et nous-mêmes. Signalons que l'ensemble des produits a été obtenu grâce à la percussion directe à la pierre tendre.

Activités	Végétale			Animale			Total
	Bois frais	Bois dur	os (humérus)	Bois de cervidé	Peau fraîche	%	
découpe	23	10		9		35	42
Grattage	13	15		11	7	38,33	46
Dépeçage			8			6,66	8
Polissage	14	5				15,83	19
perforation					5	4,16	5
Total	50	30	8	20	12	99,98	120

Tableau 13: récapitulation de la cinématique et des matières travaillées des pièces expérimentales.



Graphique 77: répartition des artefacts expérimentaux par activités et par matériaux travaillés.

7.7. La méthodologie de description de la collection expérimentale

L'examen des outils expérimentaux a permis d'observer une variété de traces d'usures : les traces occasionnées par une activité mécanique sur un matériel de contact, celles causées par une activité plurielle pour la réalisation d'une tâche et enfin les traces d'origine techniques et post-dépositionnelles.

Par **activité**, nous entendons une action mécanique (couper, scier, gratter, etc.) qui regroupe des gestes constants, invariables, précis et répétitifs pouvant laisser sur la surface des outils des fractures, des émoussés, des ébréchures, des stries, des polissages ou même des résidus. Quant à la **tâche**, elle nécessite des gestes plus larges, plus diversifiés et un objectif plus complexe visant une activité unique, comme par exemple celle de perforer des coquillages pour fabriquer un collier, le traitement de la peau d'un animal ou bien la fabrication d'une sagaie etc. (Gutiérrez Saez, 1993). Les déformations d'usure sont analysées pièce par pièce antérieurement à leur utilisation sur des

matériaux végétaux et animaux. La description des déformations est enregistrée sur une fiche expérimentale qui résume les différentes variables sur chaque artefact.

FICHE EXPERIMENTALE

N° de la Pièce

Matière première

Archéométrie

Angle

Délinéation

Matière travaillée

Type d'action

Mouvement

Temps

Angle de travail

Nettoyage

Moulage

Observations

Expérimentateur/trice

Date

Figure 17: Exemple de fiche expérimentale pour enregistrer les différentes variables

Notre méthodologie de description a été élaborée en fonction des critères suivantes :

- l'extension longitudinale de la surface déformée c'est-à-dire affectant toute la marge de la partie tranchante de l'instrument.
- L'extension perpendiculaire : c'est-à-dire la déformation (les traces d'usure) concernant la partie intérieure de la surface de l'objet.
- La distribution des déformations sur la surface de l'objet (avec une extension diffuse, limitée et/ou irrégulière)
- Le type de déformation (abrasion, polis, fracture, ébréchure, émoussé etc.).

D'autres critères de description sont aussi pris en considération : la texture, les contours de la zone déformée, enfin le développement et l'évolution de chaque trace d'usure observée dans les expérimentations séquentielles.

7.8. La matière première et les matériaux de contact

L'analyse de la modification des artefacts s'est effectuée sur une matière première composée essentiellement du silex. Cette roche est par excellence un produit reconnu par sa qualité et son aptitude à la taille. Le silex de la Maiolica très abondant dans les monts Lessini (Verona, Italie) a été à la base de notre expérimentation sur des matériaux végétaux et animaux.

7.8.1. Les matériaux végétaux

Les matériaux végétaux sont classés en deux groupes en fonction de leur dureté. Le bois de noisetier dur et le bois de noisetier frais ont servi de support d'analyse expérimentale. Le noisetier ou *Corylus avellana* est un arbrisseau de la famille des bétulacées qui fleurit de janvier à mars en fonction des variétés et des régions. Les branches de noisetier ont la particularité d'être facile à tailler, flexible et résistant; son bois a beaucoup servi autrefois pour la vannerie, à la fabrication des cannes et en tonnellerie. Le noisetier présente des utilités alimentaires, médicinales et voire même de refuge aux petits animaux.

7.8.2. Les bois de noisetier durs et frais

Le bois de noisetier qui a servi à l'expérimentation a mobilisé 30 pièces pour le bois dur et 50 pièces pour le bois frais. Ces outils ont été utilisés pour travailler alternativement les deux types de matériaux de contact en développant des activités de coupe, de grattage et de polissage.

A.1. Les activités de coupe du bois dur

L'activité de coupe du bois dur de noisetier a mobilisé 10 pièces expérimentales; dont les types d'action effectuées et l'angle de travail sont généralement simples. Les mouvements de travail entrepris sont longitudinaux, unidirectionnels, bidirectionnels et l'angle est inférieur à 90°. L'activité de coupe a présenté des traces d'usure continues, sauf dans deux cas où les déformations se sont signalées en forme de cascades probablement dues à des irrégularités topographiques intermittentes (fig.18).

En raison de la dureté du bois sec de noisetier, mais aussi de l'angle et du mouvement de travail, la pénétration profonde de la pièce dans le bois reste difficile. Les pièces ont présenté de nombreuses fractures asymétriques sur la surface de contact de l'artefact. L'angle de travail pour la plupart des pièces est semi-abrupte, la surface est convexe et rugueuse. L'extension des traces d'usure sur la marge inférieure dépasse très rarement 4mm de profondeur, ceci en fonction de l'angle de travail souvent perpendiculaire et de la taille des grains du silex de la *Maiolica* assez fine. Au point de vue topographique, la surface des artefacts est ondulée avec une texture fine et lisse.

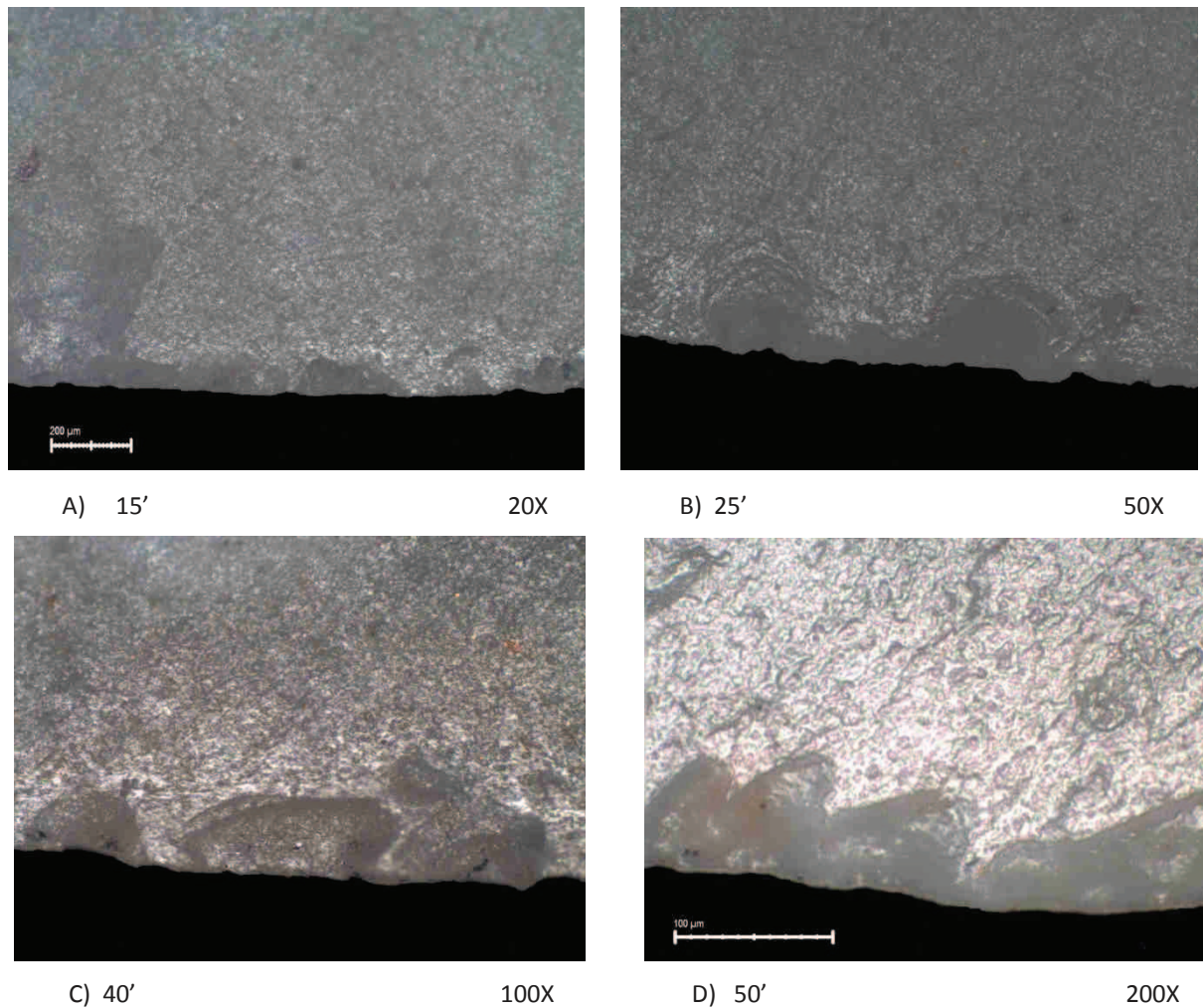


Figure 18 : Activités séquentielles de coupe du bois sec (A-B : stéréo et C- D :Microscope optique).

A.2. Les activités de coupe du bois frais

Un total de 23 pièces a été étudié pour l'activité de coupe du bois frais. Les déformations sont plutôt continues et profondes vers l'intérieur de la surface. La coupe présente un aspect très légèrement arrondi, au même moment la nature topographique des outils est irrégulière, souvent ondulée. Quant à la texture, elle est généralement fine et brillante, avec des surfaces assez lisses. Les traces d'usure observables sur le bois frais sont toutes parallèles à la partie tranchante des artefacts. Les bords des outils sont souvent frappés de bandes claires et sombres à fond mince sur les marges latérales. Dans certains cas (4), les fractures sont souvent signalées en forme de demi-lune (fig.19 - C).

B.1. Les activités de gratter du bois sec

L'action de gratter du bois sec a permis d'utiliser 15 pièces dont un mouvement transversal unidirectionnel et bidirectionnel de la partie distale à proximale a été pratiqué. L'angle de travail est généralement perpendiculaire. Le caractère compact du bois dur limite la bande de fracture sur les parties supérieures et les déformations n'affectent pas les bords dorsaux des pièces. L'angle est évalué en moyenne à 65° les traces d'usure sont lisses, éclatantes, assez continues et convexes. Les traces sont arrondies affectant avec une faible intensité les marges dorsales. La texture des pièces est rugueuse et les déformations se présentent souvent sous forme de petits trous assez bien marqués. Nous avons aussi observé que l'action de grattage faite sur un angle plat engendre des fractures moins significatives, car elle affecte plus la partie ventrale, ce qui provoque une rupture dans la continuité de la déformation du bord opposé (fig. 19- A,B,D).

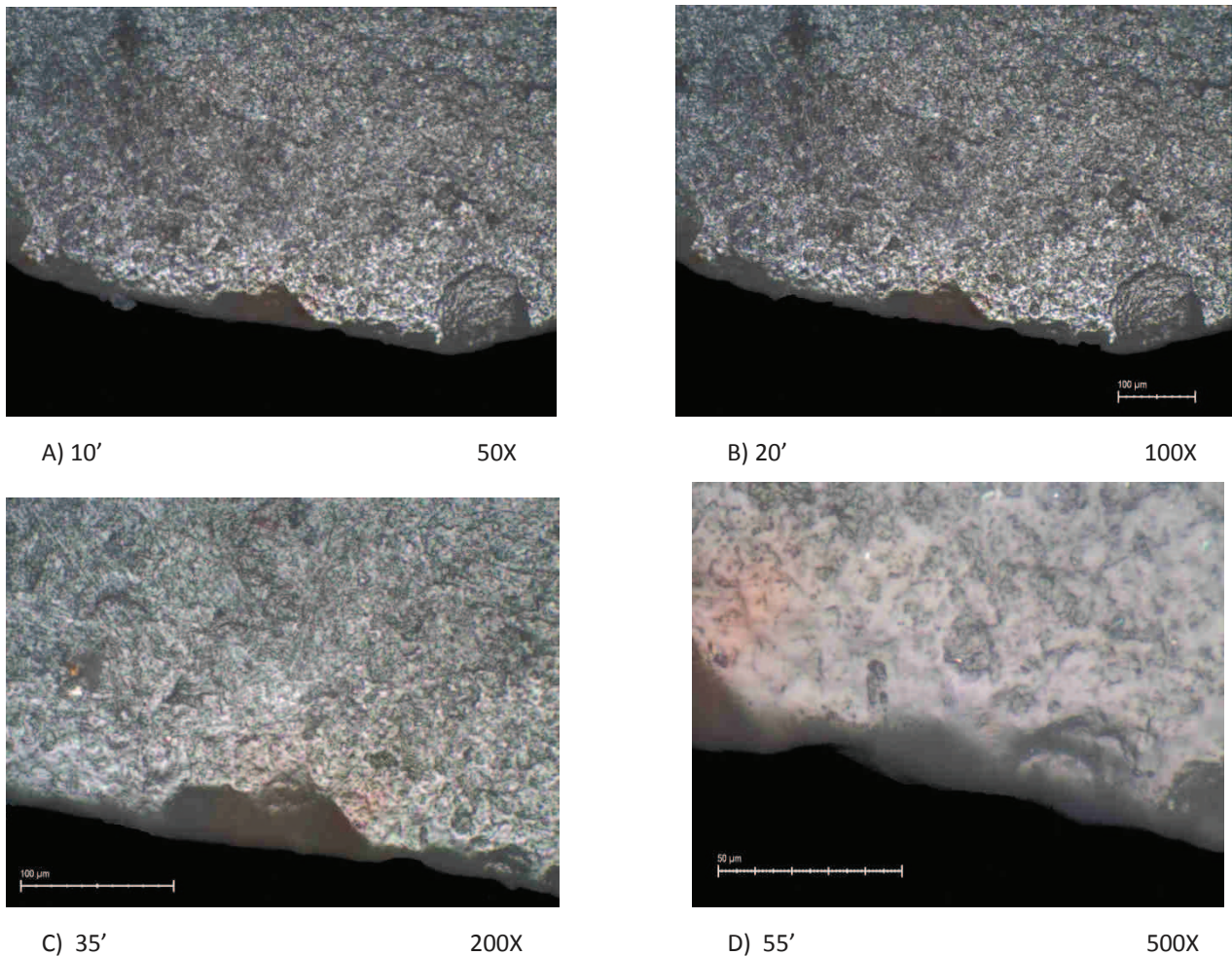


Figure 19 : Activités séquentielles de grattage du bois sec (A-B : Stéréo et C-D : Microscope optique).

B.2. Les activités de grattage du bois frais

Le nombre de 13 pièces a été réuni pour gratter le bois frais. La nature des déformations est généralement de forme continue et large. Les traces d'usure se développent plus vers l'intérieur des bords avec des formes arrondies et légèrement diffuses tout en modifiant les parties dorsales. La surface des fractures est convexe, parfois lisse, avec une texture fine et brillante. Quant à la topographie, elle est généralement irrégulière et ondulée. Les traces d'usure sporadiques sur les parties supérieures sont plus ouvertes avec des surfaces assez lisses. Le processus de travail séquentiel de la pièce a fini par témoigner une absence de pénétration sur les marges tranchantes de certains artefacts du fait de la compacité des bords. Sur des bords (2 cas), les déformations laissent apparaître, en correspondance de l'arête, de légers trous parallèles dus à l'intensité des frictions sur les marges distales très épaisses. En revanche les traces d'usure observées sur les zones distales de la pièce sont moins continues; elles sont soit fracturées soit incomplètes (fig.20).

En somme, l'activité de grattage du bois sec et du bois frais semble montrer les mêmes caractéristiques. En effet, les déformations produites par les deux types d'activités concordent généralement surtout en ce qui concerne la morphologie des fractures des deux côtés des bords souvent lisses, convexes, moins larges et minces, plus sombre avec le bois sec. Quant aux surfaces, elles sont plus lisses, polies avec des reliefs plus convexes avec le bois frais.

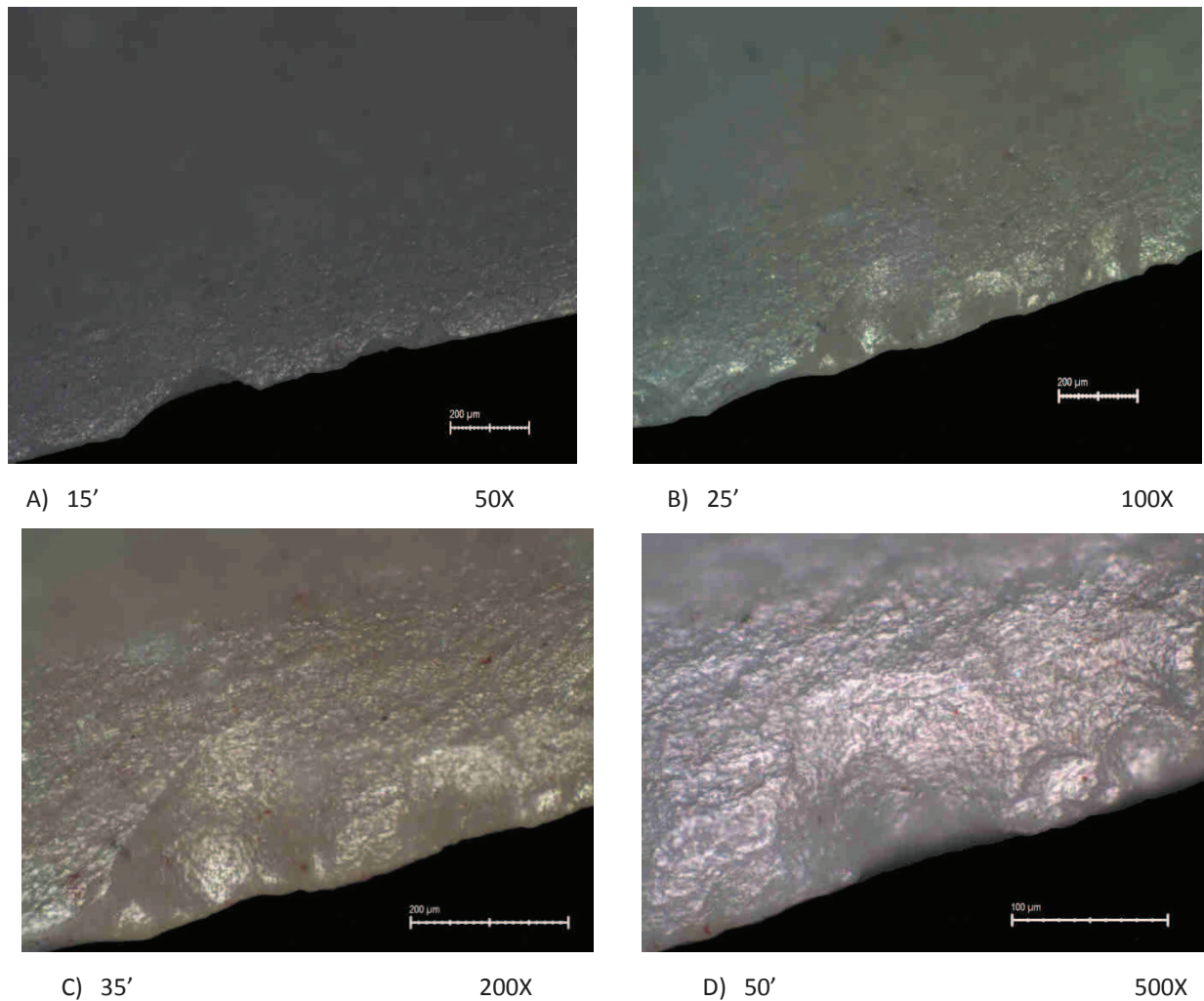
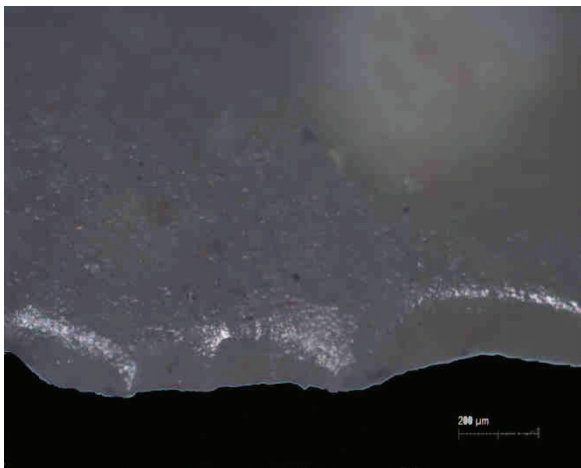


Figure 20. Activités séquentielles de gratter du bois frais (A-B :Stéréo et Microscope optique C-D).

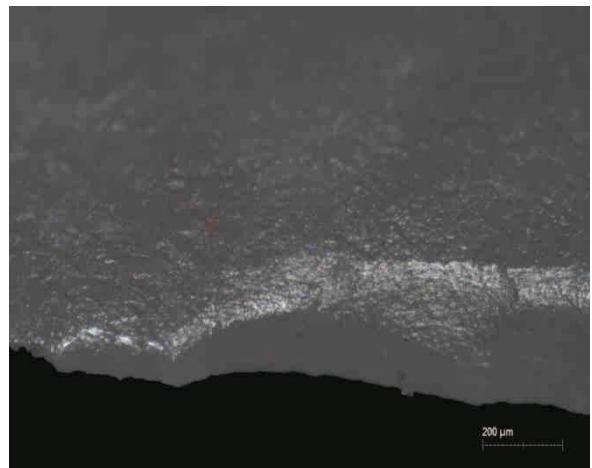
C.1. Les activités de polissage du bois frais

Les activités de polissage du bois frais demeurent plus aisées, car elles nécessitent une bonne maîtrise de la force et un parfait façonnage du bois. Nous avons fait appel à 14 échantillons pour ce travail; leur utilisation a provoqué l'apparition de brillants lumineux sur les tranchants, en plus de fractures ou des bords arrondis. Le brillant est asymétrique de part et d'autre des bords de l'outil, la partie dorsale présente un brillant en forme de croissant avec une luminosité intense souvent très large et profonde. La luminosité et l'intensité sont très diffuses, ondulées et montrant leur relation avec le travail du bois frais (fig. 21). La particularité de l'activité de polissage du bois frais est la visibilité d'une brillance sous forme d'ondulation sur les parties inférieures et supérieures des bords et des surfaces des outils.

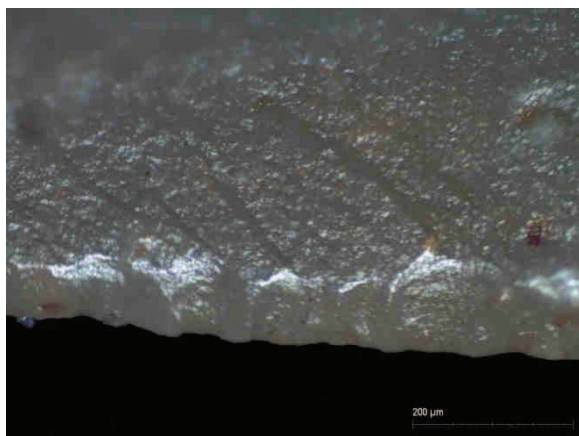
La raison de la variation de la brillance n'est pas liée à l'outil, mais plutôt à l'intensité de l'action du travail et à l'humidité du bois végétal. Nous avons pu observer que l'action de polissage produit une luminosité brillante, intense et diffuse, lorsque l'angle du bord de l'outil est orienté vers le bas, l'application de la force se fait vers le haut en direction du bas de l'arrière de la pièce tout en saisissant cette dernière avec notre doigt majeur (fig.21 - D). En revanche, la brillance est moins diffuse, si le travailleur pratique une action différente avec un angle de travail très faible, dans ce cas la zone de contact est plus importante sur la surface inférieure que sur les bords supérieurs. L'angle de travail est oblique (9 échantillons) avec une zone de contact étroite le long de la marge tranchante procurant une brillance intense sur un angle en moyenne de 45° (fig. 21 A). Dans les cas d'espèces (5 échantillons) où l'angle de travail est parallèle au bois frais, les points de contact se sont produits dans diverses zones tout le long des surfaces inférieures de l'outil, finissant par développer des ondulations avec une texture et une topographie rugueuses sur un angle élevé avoisinant les 75° (fig. 21-B).



A) Luminosité moins diffuse 25' 50X



B) Polis intense et diffus 40' 50X



c) Polissage de bois frais. 35' 100X
Brillance intense en forme de croissant



D) angle de travail orienté vers le bas.
Les flèches représentent les vecteurs de la force

Figure 21: L'activité de polissage du bois frais et leur mode de travail (A-B-C :Stéréo Microscope).

C.2. Les activités de polissage du bois dur

Le travail du bois dur est rarement susceptible de développer un brillant avec une luminosité intense car le polis se manifeste plus facilement en contact avec une matière humide ou en présence de l'eau. Cette absence de souplesse du bois due au manque d'eau rend les fibres plus compactes et très difficiles à travailler. Ceci explique l'augmentation des fractures de l'artefact au contact du bois dur et l'absence presque totale de polis sur les bords et la surface des pièces. Pour les besoins de l'expérimentation, 5 pièces ont servi à polir du bois dur. L'analyse au microscope des outils expérimentaux peut laisser entrevoir des types de « polis » ou de résidus imbriqués dans une même zone ou l'outil est en contact avec le bois dur. Si ce type de « polis » peut être attribué à un processus physico-chimique, le résidu en revanche est simplement le fruit d'un dépôt de matériaux sur la pièce provenant du bois dur travaillé.

7.9. Les matières d'origines animales

Cette rubrique analyse les expérimentations effectuées sur les matières d'origine animale. Deux types de catégories de matières animales ont été traitées : l'activité de travailler de la viande et de la peau douce, les activités servant à façonner des matières animales dures comme l'os et le bois de cerf. Un nombre de 40 pièces expérimentales a permis de mener des activités diverses comme le dépeçage (8 pièces pour l'os), le grattage (11 pièces pour le bois de cerf et 7 pièces pour la peau fraîche) et le perforage (5 pièces de la peau fraîche de bœuf).

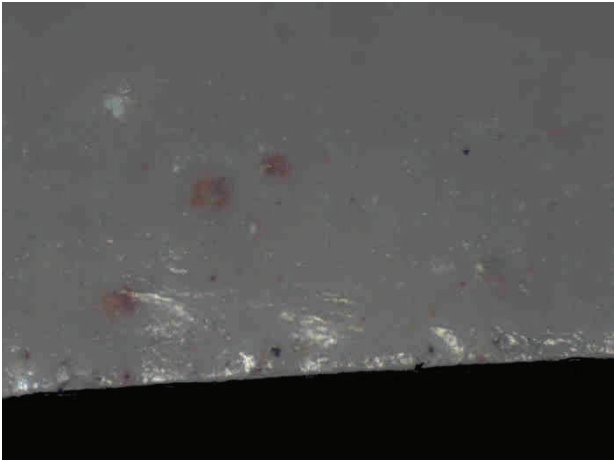
7.9.A. L'activité de dépecer la viande

L'os utilisé pour l'activité de dépeçage est un humérus de bœuf dont la longueur est évaluée à 32 cm, l'épiphyse proximale est de 12cm, celle distale de 13 cm et la diaphyse est de 16 cm (fig.22) Sur les 8 pièces utilisées, toutes ont développé un poli marginal avec une coalescence ondulée, uniforme, diffuse, brillante et lisse (fig.23. A-B). On a pu distinguer certaines fissures sur la surface perpendiculaire à l'axe de travail, développant une brillance lumineuse prolongée sur la surface interne de la pièce (fig. 23. E). Le travail de dépeçage a nécessité à la fois une action multiple allant de la coupe avec des angles de 35° à 40°, des mouvements unidirectionnels, bidirectionnels, obliques voire orthogonaux avec souvent des angles de travail très élevés de l'ordre de presque 90°. Cependant, la délinéation est convexe et horizontale avec un plan sagittal droit et incurvé (fig. 23. C-D).

Les déformations sont généralement larges avec une coupe intermittente, mais de forme continue. La réduction des fractures sur les marges de la surface des outils limite aussi l'extension des déformations à hauteur de 250 mm sur les bords des artefacts. C'est ainsi que la distribution des déformations est plus graduelle avec une brillance se trouvant plus sur la partie tranchante de la pièce. La topographie est irrégulière avec une texture assez rugueuse.

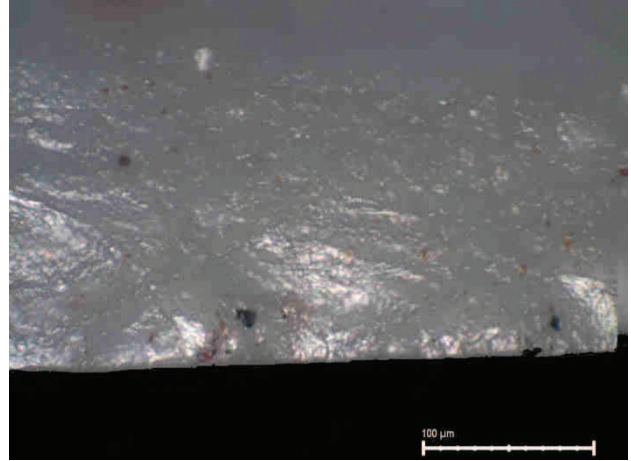


Figure 22 : Activité de dépeçage de la viande de bœuf avec les différents types de mouvement et angles de travail.



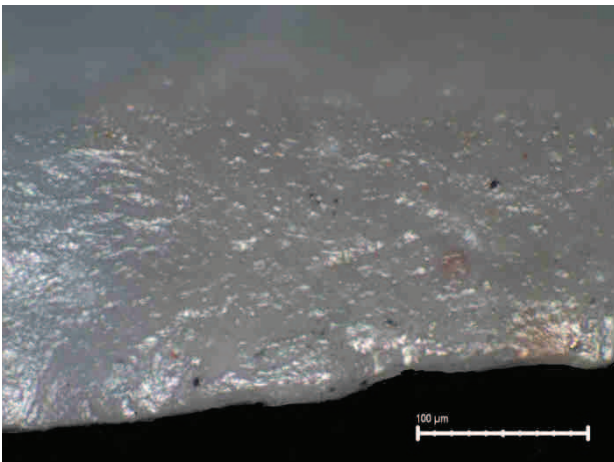
A) 20'

40X



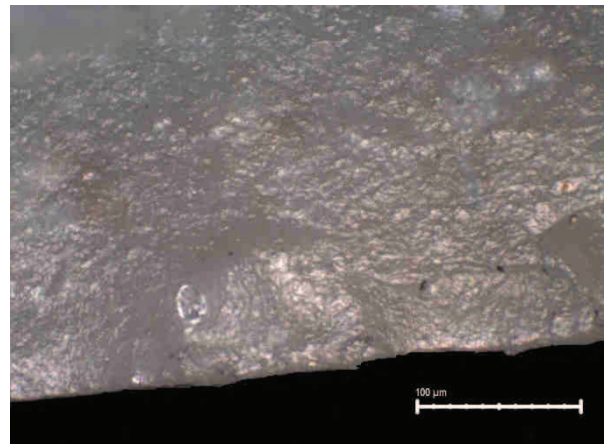
B) 30'

50X



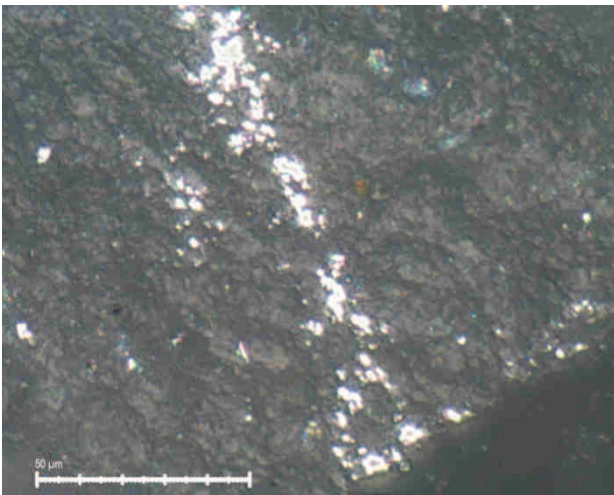
C) 40'

100X



D) 50'

100X



E) 50'

200X

Figure 23 : Les résultats séquentiels des activités de dépeçage de la viande (A-B stéréo); (C, D, E microscope métallographique)

7.9.B. L'activité de perforer la peau fraîche

L'action de perforer la peau fraîche a mobilisé 5 pièces expérimentales. Le travail a été effectué grâce à un mouvement rotatif et bidirectionnel. Cette opération nécessite au préalable la sélection d'une peau de mammifères de qualité et le travail exige aussi une certaine rapidité pour mieux profiter de l'humidité du cuir avant son assèchement. L'activité rotative et continue de la partie active laisse des bords arrondis, avec une texture de la surface lisse et convexe, perpendiculaire à la coupe. Quant à la topographie, elle se signale avec des déformations très peu ondulées. Le poli qui se développe sur le tranchant est légèrement émoussé avec une coalescence assez sombre. La perforation de la peau fraîche est très peu susceptible de développer un poli ou une trace d'usure évidente, car c'est une activité très rapide que la pièce est très faiblement en contact avec le matériel travaillé. Le poli qui génère l'activité de perforation de la peau fraîche est presque identique à celui obtenu dans une activité de dépeçage de la viande avec la seule exception que la première est beaucoup plus homogène.

Conclusion partielle

Les résultats obtenus sur la collection expérimentale ont montré la richesse et la variabilité des éléments qui produisent les déformations de la surface des outils; et la difficulté dans certains cas de distinguer celles dues à l'utilisation de l'outil. Certes, nous reconnaissons que l'observation des outils fait référence à la fois à l'identification minutieuse de la nature et de la définition de chaque trace d'usure. Notre analyse s'est plus orientée sur l'identification des déformations et la caractérisation de la matière première avant leur utilisation. En effet, le bord actif et la morphologie de l'outil demeurent les premiers éléments d'observation des traces d'usure.

Le mouvement, l'intensité et le changement de gestes au cours du travail influent considérablement sur le degré et la nature de la déformation des outils. Les activités transversales par exemple (grattage, raclage) nécessitent une durée d'action et une constance dans le geste, le plus régulier possible sur le bord de l'outil et sur un espace de travail assez limité. Dans ce cas, les traces ont tendance à être plutôt lisses, minces, convexes avec un polis moins étendu. Les activités longitudinales (coupe, découpe) et circulaires (perforage) sont menées sur des surfaces larges et étendues ce qui laissent souvent des polis peu développés voire émoussés avec une coalescence sombre. Quant à l'activité de polissage, elle signale un poli plus évident due à l'action combinée de l'intensité du travail, de la dureté, aux propriétés visqueuses, élastiques et à la texture superficielle du bois travaillé (Plisson, 1985; Yamada, 1993; Ollé; Vergès, 2002; Méry *et al.*, 2006).

Chapitre VII : Analyse tracéologique des artefacts des US 300.

Les études tracéologiques des industries lithiques épigravettiennes dans la zone préalpine ont été effectuée à la fois dans des sites de plein air : Bus de La Lum (Lemorini & Rossetti, 2000, 2004), Val Lastari (Ziggiotti, 2005) et des abris sous roches comme par exemple Riparo Dalmeri (Lemorini et *al.*, 2005), Riparo Tagliente (Fontana et *al.*, 2008), Riparo Cogola (Ziggiotti & Dalmeri, 2008), l'abri Tschonstoan dans les alpes de Siusi, (Avanzini et *al.* 2001). L'apport fonctionnel de ces études s'est révélée peu instructif en raison des facteurs post-dépositionnels, de l'altération et de l'intense luminosité de la superficie des artefacts dues à des phénomènes d'abrasion ou d'attaques chimiques (Lemorini et *al.* 2005).

Les données fonctionnelles obtenues sur ces sites proviennent généralement des études des microtraces et macrotraces d'usure : les ébréchures, les arrondis et les abrasions. Les microtraces et macrotraces sont restées les seuls témoins capables de fournir des informations sur les activités effectuées et les types de matériaux travaillés, répartis entre matériaux peu résistants, résistants et très résistants. Cette nomenclature peu exhaustive a permis la confection d'une grille lecture fonctionnelle plus ou moins homogène dans la zone préalpine.

Les études fonctionnelles à Tschonstoan, à Val Lastari, à Bus de la Lum, à Riparo Tagliente, à Riparo Dalmeri et à Riparo Cogola ont permis de mettre à jour la prédominance des activités de chasse, de boucherie et de travail de la peau généralement effectuées sur des matériaux tendres, sémi-durs et durs. Les études comparatives effectuées sur les données techniques, fonctionnelles et les méthodes d'approvisionnements de la matière première ont facilité l'interprétation des traces d'usure en relation aux stratégies d'exploitation du territoire mis en œuvre par les hommes préhistoriques.

C'est dans ce contexte que l'étude fonctionnelle de Riparo Tagliente pourrait être d'un apport considérable en raison de l'état de conservation de ces artefacts et de l'organisation de l'habitat. Les analyses fonctionnelles permettent aussi de formuler des hypothèses sur la morphologie des artefacts et leur caractère fonctionnel mais aussi sur la spécialisation fonctionnelle de certains catégories d'outils pour un type d'activité déterminée.

8.1. Le site de Riparo Tagliente : le choix des échantillons

Les produits laminaires et lamellaires sélectionnées sont d'abord examinés à l'œil nu et à l'aide d'un stéréomicroscope pour choisir les échantillons selon certains critères et attributs tels que: l'absence d'altération et des lames/lamelles brutes. Les lames/lamelles fragmentées ou présentant une forte patine sont éliminées. L'échantillon sélectionné pour l'analyse tracéologique est de 100 artefacts, appartenant à l'unité stratigraphique 300. Le choix des lames/lamelles est aussi dicté par le fait que l'objectif de débitage des épigravettiens de Riparo Tagliente est généralement orienté vers la réalisation de produits laminaires et lamellaires.

Les 100 artefacts présentent une bonne conservation aussi bien au niveau des bords et de la surface des supports. La bonne préservation des artefacts est confirmée aussi par le faible pourcentage des surfaces brillantes, des patines et des altérations thermiques. En effet, ces phénomènes affectent considérablement la surface des artefacts et effacent les traces d'utilisations causées par les préhistoriques (Lemorini et *al.*, 2006). Les artefacts présentant une apparence lumineuse de brillance indiquent que l'échantillon a subi une légère perturbation post-dépositionnelle. Cette analyse peut surprendre par l'absence de choix porté sur les autres types de pièces archéologiques de l'unité stratigraphique 300. Cette absence est liée à une volonté délibérée d'optimiser notre analyse sur les lames/lamelles en vue de mieux connaître les objectifs fonctionnels de cette catégorie d'artefacts au sein de notre unité stratigraphique d'étude.

8.2. Méthodologie et traitement des échantillons

Un nombre de 100 artefacts a été sélectionné parmi les lames et les lamelles de l'unité stratigraphique 300 de la *Maiolica* pour les besoins de l'analyse tracéologique. L'ensemble de ces 100 artefacts a été dans un premier temps, nettoyé avec de l'eau chaude combinée avec du détergent de savon; chaque échantillon est ensuite soumis à une observation minutieuse au microscope en vue de déceler d'éventuels restes de résidus sur la surface de l'artefact. L'échantillon ainsi sans résidu a été ensuite nettoyé à son tour avec de l'eau oxygénée et de l'acétone pure. Le total des 100 artefacts lithiques (lames/lamelles) de l'US 300 est examiné avec un stéréo microscope (*Low power approach* : Olympus S Z11; Leica S6D), soit un nombre de 65 échantillons et un microscope métallographique (*high power approach* : Olympus BH2-UMA) soit 35 échantillons. Les traces d'usure, observables sur les microscopes sont numériquement photographiées à l'aide d'un zoom digital simple installé sur le stéréo microscope et le microscope métallographique.

Avec la création d'une base de donnée *Microsoft Access*, chaque échantillon est inséré, en prenant compte dans un premier temps du: numéro de l'échantillon, son unité stratigraphique, la

matière première d'origine, le carré et sous-carré, sa phase d'appartenance à la chaîne opératoire (dans cette analyse seule la phase de production est concernée (lames/lamelles) et de sa typométrie (Longueur, Largeur et épaisseur). Ensuite dans la seconde partie successive de la base de donnée on a ajouté : le type de microscope utilisé pour l'analyse de chaque échantillon (stéréo ou métallographique), les type de traces identifiés (ébréchures, émoussés, microtraces, fractures post-dépositionnelles, fractures de débitage ou technique, polis, stries, ou absentes); le type d'activité (couper, gratter, racler, dépecer, perforer, voire absentes et/ou indéterminé), la cinématique (longitudinale, transversale, bidirectionnelle ..), l'angle de travail et le type de matériau travaillé (tendre, matériau peu résistant, résistant, bois dur, bois frais, peau, corne, os, absent ou autre). Enfin, la dernière partie s'attèle à préciser si oui ou non une photo digitale a été prise, le niveau d'agrandissement utilisé au moment de l'observation (par exemple : 10X, 20X, 50X, 100X, 200X etc.) et les observations finales sur l'échantillon.

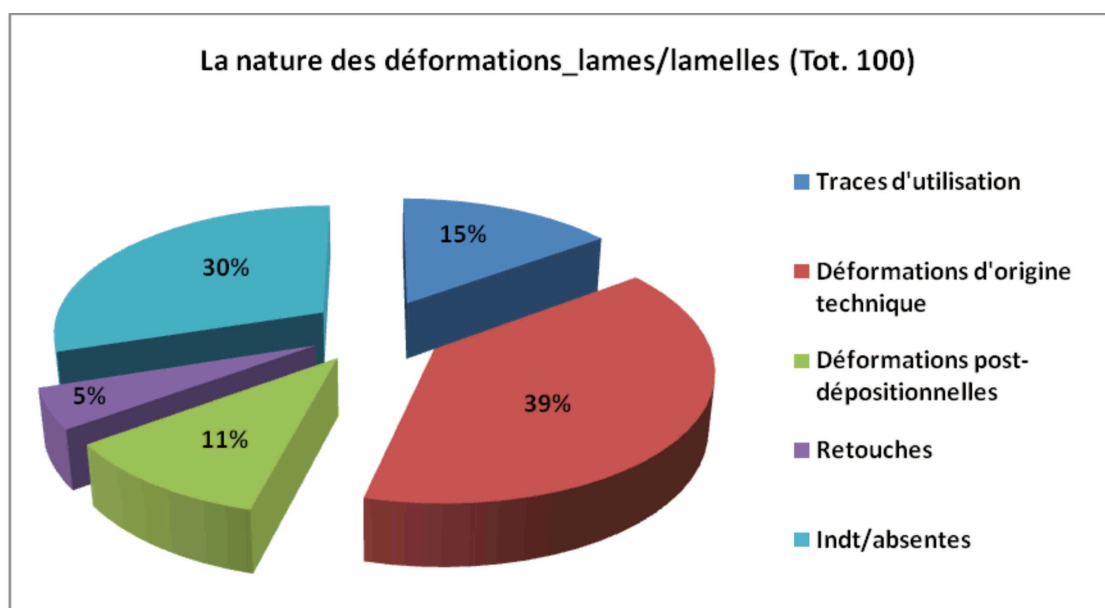
N°	27
US	300
Matière première	B1
Quadrato	55
Riquadrato	7
Support	Lame/lamelle
Typométrie	46x20x5 mm
Microscopes	optique
Types de traces	microtraces
Activités	couper
Matériaux travaillés	résistant
Photos	si
Agradissement	100 x
Observations	

Tableau15 :Exemple de la base de donnée *M. Access*, pour l'analyse fonctionnelle.

8.3. Les résultats de l'analyse

Sur les 100 lames/lamelles de l'unité stratigraphique 300 du silex de la *Maiolica* analysée aux microscopes, seules 15 % des artefacts (15 pièces) présentent des déformations morphologiques attribuables à des traces d'utilisation. Parmi ces pièces, 6 échantillons démontrent des traces « mixtes » entre traces d'usage et traces d'origine technique. Quant aux restes de l'échantillon analysés, soit 85 % des artefacts, on note des déformations d'origine technique sur 39 % des artefacts (18 d'entre elles, ont des déformations dites *edge removals*? et 2 macrotraces d'impact), 11 % des échantillons se sont signalés avec des déformations post-dépositionnelles, 5% de déformations dues à des retouches et enfin 30 % de pièces sont classées indéterminées et/ ou absentes.

Ainsi, la nature des déformations obtenues au niveau de notre analyse peut se résumer en quatre catégories : les déformations attribuables à des traces d'utilisation (15%), les déformations d'origine technique (39%), les déformations post-dépositionnelles (11%) et enfin la catégorie dite, sans aucune déformations d'utilisation composée par les retouches (5%) et les indéterminées et/ou absentes (30%).

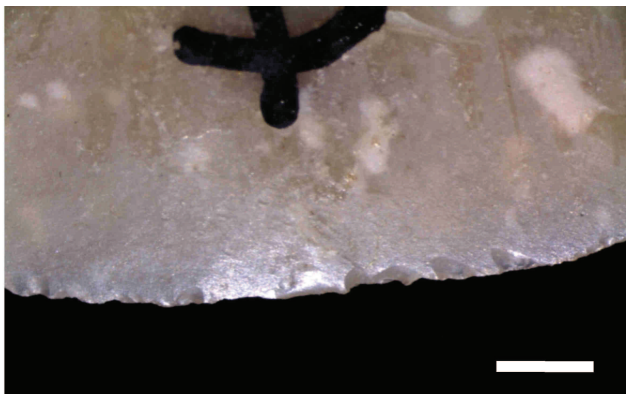


Graphique 75 : La répartition des différents types de déformations (lames/lamelles).

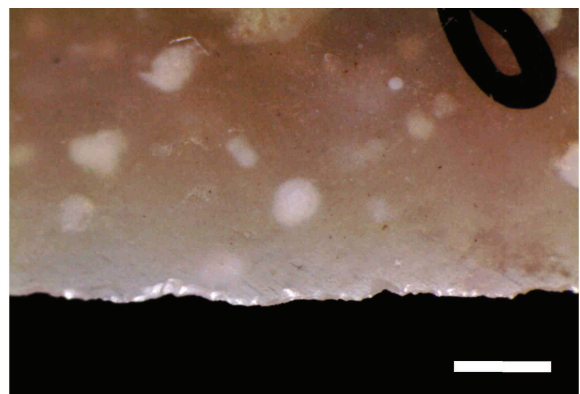
8.3.1. Les déformations d'origine technique

Au niveau de l'analyse des déformations d'origine technique, nous avons pu observer deux catégories de pièces : les pièces résultant des déformations de la taille (36 pièces) *stricto sensu* et celles causées par des déformations morphologiques (3 pièces). Ces déformations morphologiques sont souvent causées par la percussion; elles se distinguent par des bords latéraux, distaux sous forme de fines stries linéaires lisses avec des fractures transversales (fig.24.B-D). La composition de ces types de déformations d'origine technique peut souvent se prêter à confusion par la nature de leur distribution sur les périmètres des objets presque similaire aux vraies traces d'utilisation (Marquez et *al.*, 2001). Les déformations à la taille sont souvent dues à l'exploitation opposée du plan de frappe originel. L'impact de la force de frappe laisse des négatifs d'enlèvements qui entraînent souvent des déformations de formes assez denticulées légèrement continues sur le bord de la lame ou de la lamelle (fig.24.A-C) et qui peuvent être confondues à une activité intentionnelle de coupe (Ollé, 2003; Vergès, 2002).

Ces deux types déformations d'origine technique n'ont pas été documentés dans notre analyse expérimentale. Les déformations d'ordre technique de l'analyse expérimentale sont plutôt situées sur les marges des artefacts, la partie qui est généralement en contact avec les matériaux travaillés. Les fractures d'origine technique de notre collection archéologique, en revanche sont légèrement décalées sur le côté opposé des marges des pièces; elles se présentent sous forme de fissures et de cassures fraîches souvent concentriques et se chevauchent les unes sur les autres tout autour des bords tranchants des artefacts.



A



B

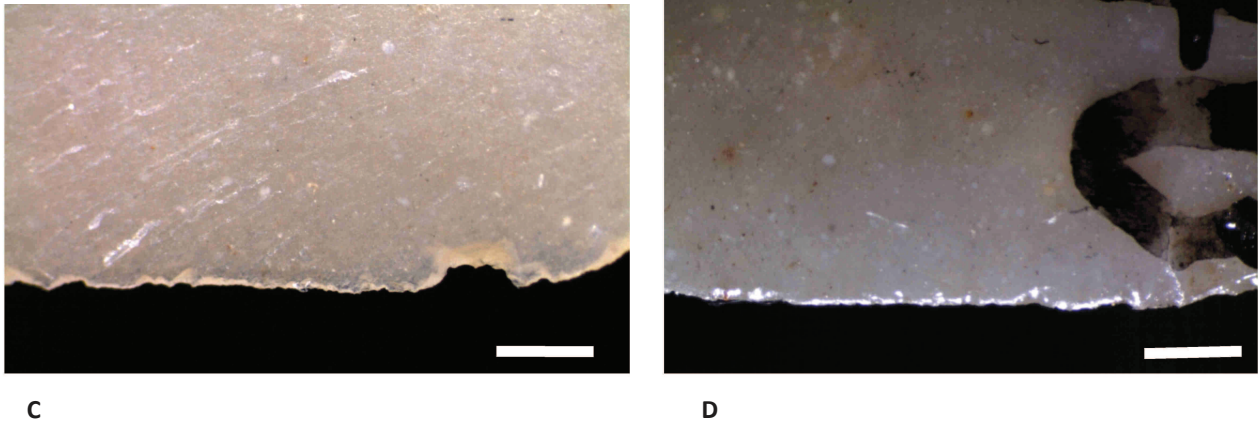


Figure 24 : Les fractures en forme de fines stries linéaires (B-D), déformations morphologiques et fractures légèrement denticulées (A-C) interprétées comme des déformations d'origines techniques. (échelle : 50 μ m)

8.3.2. Les pièces sans déformations d'utilisation

La catégorie de ces lames/lamelles analysée concerne les pièces dont on n'a pas pu identifier des déformations ni sur la périphérie ou sur les bords tranchants. Ces pièces sont brutes et peuvent signaler de faible et sporadique fractures dues à des facteurs probables d'ordre techniques, de phénomènes post-dépositionnels et/ou des effets de l'érosion (Longo, 1994; ollé, 2002).

8.3.3. Les déformations post-dépositionnelles.

Les lames/lamelles présentant des distorsions dites post-dépositionnelles sont évaluées à 11% de l'industrie laminaire et lamellaire analysée au microscope. L'impact des déformations post-dépositionnelles sur les artefacts dépend pour la plupart du milieu sédimentaire, de l'influence externe de l'objet et de leur bonne conservation. Les problèmes de conservation des artefacts dans les fouilles anciennes ne permettent pas de déterminer avec une grande précision, les stigmates dues aux déformations post-dépositionnelles. Le phénomène des déformations post-dépositionnelles implique l'ensemble des fractures partielles et des faibles modifications morphologiques sur la surface des pièces qui peuvent être causées par l'érosion, l'abrasion, le frottement, le piétinement, le stockage etc. (Lemorini et *al.*, 2005, 2006; Borgia, 2004, 2008; Ziggotti, 2011).

Les fractures partielles (4 pièces) de notre collection de lames/lamelles se distribuent autour du périmètre de l'outil mais elles apparaissent sur un seul bord de la surface. Les fractures ne suivent généralement aucune orientation précise mais elles se caractérisent par des cassures très continues tout au long des marges (fig.25. E-H). Dans notre collection de lames/lamelles, les fractures partielles analysées trouvent probablement leur explication dans le processus de collecte des pièces, au moment de la fouille, de leur traitement au niveau du site et de leur étude au laboratoire.

En effet, à Riparo Tagliente, l'industrie lithique une fois recueillie sur le site, est mise sur un tamis puis transportée au niveau du robinet pour être lavée avec de l'eau à forte pression qui risque de laisser des impacts d'érosion hydrique non négligeables sur les artefacts. La collection sous tamis ainsi lavée, va être séchée au soleil environ moins d'une demi-heure pour ensuite être amenée à la table de tri. Munis de pincettes en fer pour le tri, les étudiants-stagiaires procèdent à la séparation systématique de la microfaune, de la macrofaune, des ossements, du charbon de bois, de l'ocre, des instruments lithiques ou osseux, des nucléus etc. Une fois la séparation terminée, le matériel lithique restant est mis dans un sachet en plastique puis stocké dans un carton avec d'autres matériaux; créant ainsi la promiscuité et le frottement inévitable des artefacts entre eux, par conséquent un endommagement supplémentaire sur les bords et les surfaces. A Riparo Tagliente, le nombre considérable de matériaux recueilli dans chaque unité stratigraphique à l'intérieur des carrés a fini par poser un véritable problème de gestion des artefacts.

En effet, le contact direct de la pincette en fer avec les artefacts, le stockage des industries dans des sachets étanches et les cartons peuvent laisser des stries de frottement, des fractures ou même des traces qui prêtent à confusion pendant l'observation au microscope. Quant aux activités effectuées en aval au laboratoire, pour les besoins de l'étude technologique et typologique, elles nécessitent un second tri de chaque sachet. En effet, les pièces diagnostics non retouchées, les brulées, les débris et les pièces retouchées doivent être séparées avant de faire l'objet d'une analyse techno-typologique voire tracéologique. Tout ce processus de travail effectué aussi bien en amont qu'en aval, certes indispensable pour les besoins de l'étude techno-typologique, ne peut se faire sans causer des impacts d'ordre morphotechnique et de confusion pendant l'observation au microscope en vue d'une analyse tracéologique.

Hormis les facteurs susmentionnés, d'autres phénomènes peuvent aussi causer ces déformations post-dépositionnelles : l'abrasion, les fractures légères, le frottement, les compressions. Le phénomène très répandu de l'abrasion est reconnaissable sur les surfaces granuleuses des artefacts, présentant un aspect et une texture rugueuses. Quant aux phénomènes des fractures fines de notre collection, ils s'identifient à de microtraces souvent ondulées assez lisses avec une texture très fine (fig.25-G). Le frottement est souvent associé à de faibles rainures à fond rugueux : dans notre cas les lames/lamelles (2 pièces) analysées se particularisent par une certaine irrégularité des traces dues aux frottements aussi bien sur les bords que sur la surface des artefacts (fig.25-F). Le processus des compressions est décrit comme étant les espaces vides laissés par les

structures cristallines dues à la pression et à la température. Les tentatives de récupération de ces espaces vides par les cristaux finissent par créer des compressions affectant ainsi la régularité et l'intégrité des artefacts (Longo, 1994; Collé, 2001; Borgia, 2008; Lemorini et *al.*, 2005; Ziggioni, 2008; 2011). Les processus de compressions n'ont pas été documentés dans notre analyse.

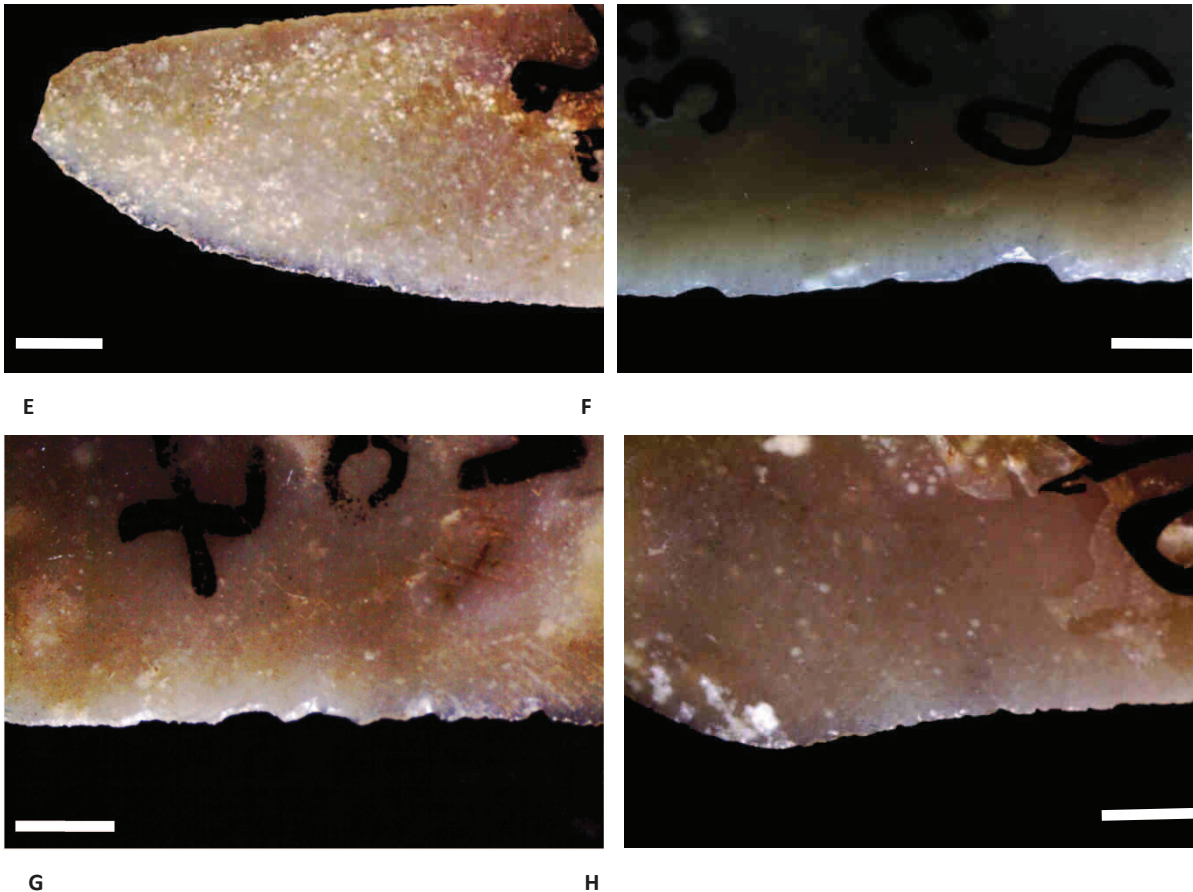


Figure 25 : Les différents types de déformations post-dépositionnelles : fracture (E et H); frottement (F); microtraces (G). (échelle : 50 μ m)

8.3.4. Les déformations attribuables à des traces d'utilisation

Ces déformations regroupent l'ensemble des modifications enregistrées sur les objets après leur contact avec des matières d'origine animale ou végétale, interprétées comme la conséquence directe d'un impact de travail. La visibilité des déformations dépend d'une part de la nature et de la dureté du matériel travaillé et d'autre part, de la méthodologie d'application de la force et de l'angle de travail. Les déformations d'usure de l'échantillon analysé se sont manifestées souvent sous des formes assez identiques. En effet, on note une réelle orientation longitudinale des traces par rapport à l'axe de travail souvent matérialisé par une faible fracture due à la fois à la force exercée sur le matériel et/ou sur la légère inclinaison diagonale de l'angle de travail (fig.26-K).

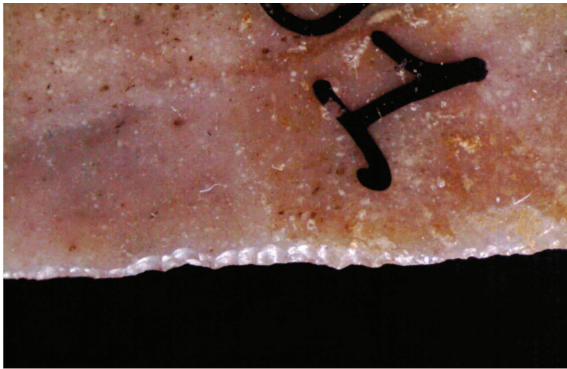
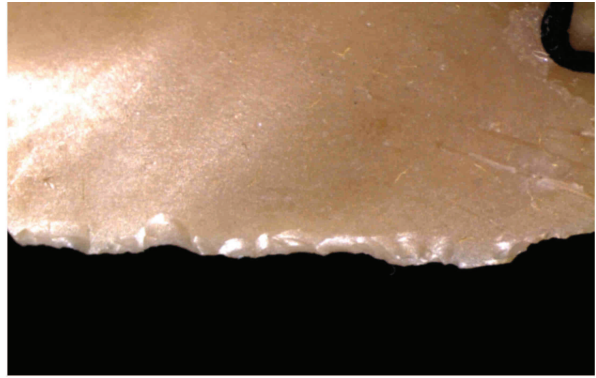
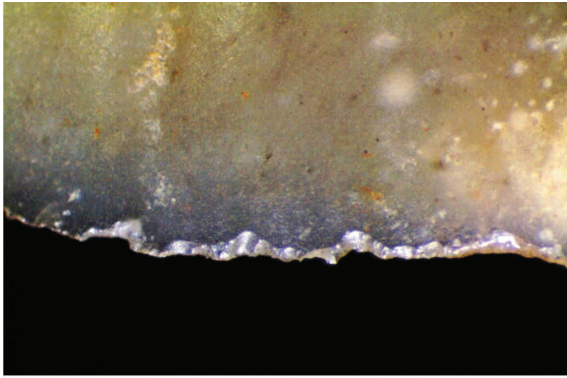
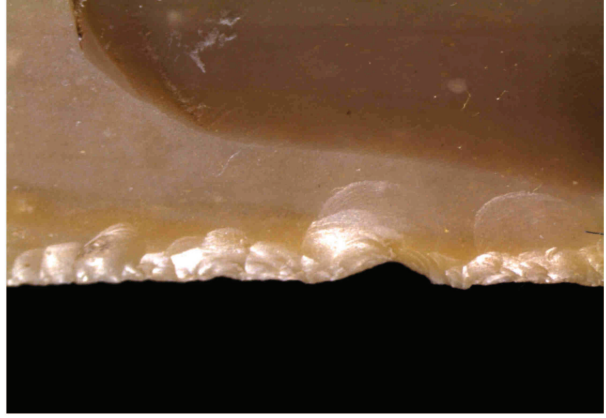
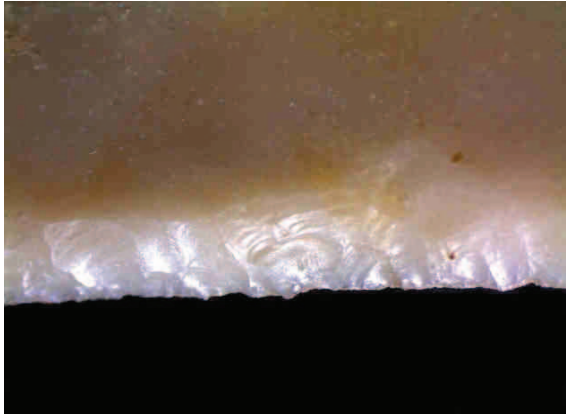
L'activité la plus utilisée avec les lames/lamelles de notre collection est la coupe (5 pièces), le grattage (4 pièces). Le reste des 6 pièces est placé dans la catégorie des « actions mixtes ». Les activités susmentionnées semblent indiquer des travaux effectués sur des matériaux de contact faisant plus référence à des éléments résistants, peu résistants et tendres comme le bois végétal et les matériaux d'origine animaux. La présence de fractures distale et mésiale avec des traces d'usage sur 2 pièces permet d'avancer l'hypothèse d'une tentative d'emmanchement à des fins d'utilisation comme projectile ou arme de chasse. Cette fracture peut être interprétée comme un choix technique, en vue de faciliter l'insertion d'une poignée. La préhension des outils est une donnée qu'on ne peut pas omettre dans la mesure où l'emmanchement des lames et surtout des lamelles semble être « indispensable » d'autant plus que le caractère épais des lamelles et leurs dimensions réduites ne facilitent guère leur utilisation à main nue (Borgia V, 2004; 2008).

N° outil	Type	Typométrie	Bord travaillé	Action	Matériel
176	lame/lamelle	47x12x4 mm	1	couper	matériel peu résistant
27	lame/lamelle	60x30x7	1	mixte	matériel peu résistant
590	lame/lamelle	41x13x2 mm	1	gratter	matériel résistant
667	lame/lamelle	55x15x6 mm	2	mixte	matériel tendre
1926	lame/lamelle	37x17x3 mm	1	couper	matériel résistant
1856	lame/lamelle	36x8x2 mm	1	gratter	matériel peu résistant
1835	lame/lamelle	54x16x6 mm	2	mixte	matériel résistant

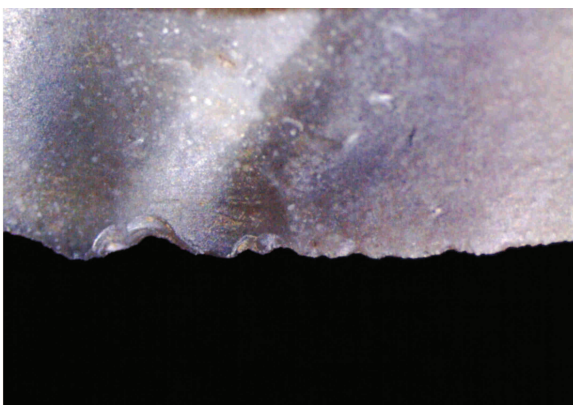
1779	lame/lamelle	35X12X2 mm	1	mixte	matériel résistant
1517	lame/lamelle	49x23x3 mm	1	gratter	matériel résistant
1433	lame/lamelle	44x19x3 mm	1	gratter	matériel peu résistant
1184	lame/lamelle	35x9x2 mm	1	couper	matériel résistant
873	lame/lamelle	27x11x2mm	1	mixte	matériel résistant
1141	fragment de lamelle	21x8 mm	1	couper	matériel résistant
739	lame/lamelle	46x13x4 mm	2	mixte	matériel résistant
180	lame/lamelle	40x14x4 mm	1	couper	matériel résistant
TOTAUX					15 outils

Tableau 15 : Les 15 lames/lamelles présentant des traces d'usures et leur différente interprétation fonctionnelle

Les macrotraces et microtraces identifiées au sein de notre collection de lames/lamelles se sont surtout produites sur un seul tranchant des bords de la pièce et rarement sur les deux bords des supports laminaires et lamellaires. L'activité d'emmanchement s'est développée sur le bord latéral, créant ainsi une certaine affinité avec les traces attribuables à une activité de contact (fig.26-D). Cependant, ces types de traces laminaires et lamellaires, nous ne les avons pas documentées dans notre analyse expérimentale. La nature des coupes de lames/lamelles analysées dans cette étude s'est développée plus vers l'intérieur et tend à se concentrer sur les parties élevées du bord de la pièce avec une cinématique longitudinale surtout sur les matériaux à pénétration profonde (fig.26- I, J, K et M). Les outils de la collection semblent être utilisés sur des matériaux présentant des degrés variés de dureté. En effet, la profondeur de la coupe semble avancer l'hypothèse d'une action menée sur des matériaux peu résistants et résistants. Dans 2 pièces, le bord du tranchant est sommairement utilisé, laissant ainsi des fractures arrondies (fig.26.L-O), interprétées comme une activité effectuée sur une matière tendre d'origine animale comme la peau ou la viande. (Lemorini *et al.*, 2005, 2006 ; Pawlik, 2009).



tendres d'origine animale. Ces deux artefacts ont développé des actions de grattage effectuées vers avant avec un angle de travail très faible (fig.27.Q-S). Les déformations « mixtes » ont été observées sur 6 pièces. Elles ont été utilisé pour mener des actions variées; elles ont servi plutôt à couper et/ou gratter des matériaux de contact résistant (4 pièces) et non identifié (2 pièces), avec un mouvement oblique et un angle de travail très faible (fig.27. P-T).



P



Q

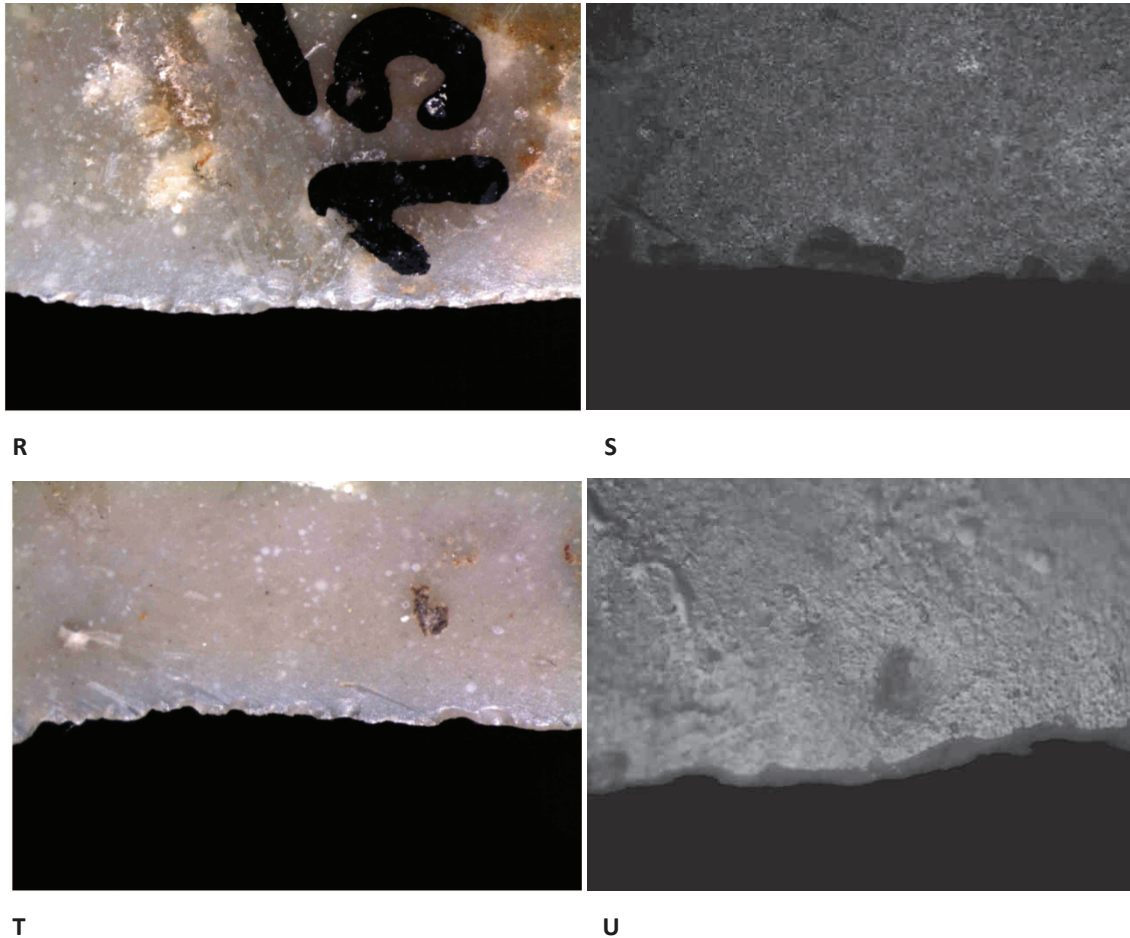


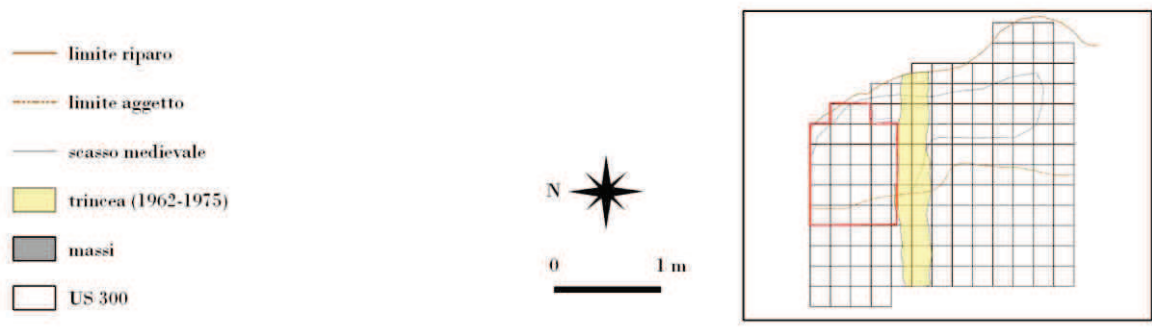
Figure 27 : *edge removals* (P et T) interprétés comme une activité mixte (couper et gratter); politure et fracture interprétées comme une activité de gratter (Q, R, S, U). (échelle a, b, c, e 50 μm ; S-U : 100 μm).

8.4.5. La distribution spatiale des artefacts fonctionnels de l'US 300 à l'intérieur du site.

L'étude de la distribution spatiale des lames/lamelles fonctionnelles de l'US 300 reste le premier approche systématique effectuée sur le site Riparo Tagliente qui ultérieurement peut servir de repère pour les autres analyses menées à l'intérieur du site. L'analyse de la distribution spatiale permet de décrire la position et la concentration des différents supports laminaires et lamellaires au sein de l'US 300. L'examen succincte des artefacts étudiés au niveau tracéologique met en évidence la catégorisation des supports présentant des traces d'usure qui est caractérisée par une forte concentration des matériaux de travail résistants suivit des matériaux peu résistants.

L'observation de la distribution spatiale des artefacts fonctionnels laisse apparaitre une forte concentration des matériaux résistants (Q.85 riqq. 1,2,4,5,7,8; Q.55 riq.5 et Q.69 riqq. 1, 1-2) vers la partie nord avec les matériaux peu résistants (Q. 64 riq. 7 et Q.56 riq.2-5). Les éléments résistants se distribuent de manière disparates sur toute la superficie interne de l'US 300. La forte concentration s'est produite sur les carrés plus au nord et un nombre faible de carré au sud et légèrement à l'ouest de l'US 300.

Les matériaux de contact peu résistants montrent une distribution assez similaire à celle des matériaux résistants dans leur forte concentration sur le secteur nord du site. Seule un matériau de contact peu résistant est identifié plus au sud.



Tipologia di traccia d'uso

- materiale resistente
 - ★ 1
 - ★ 2
- osso-palco
 - ◆ 1
- osso
 - ▨ 1
- legno fresco
 - 1
- legno fresco-pelle fresca
 - ▧ 1
- legno secco-osso
 - ▶ 1
- carne
 - 1
- materiale poco resistente
 - ▩ 1
- tracce assenti
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6

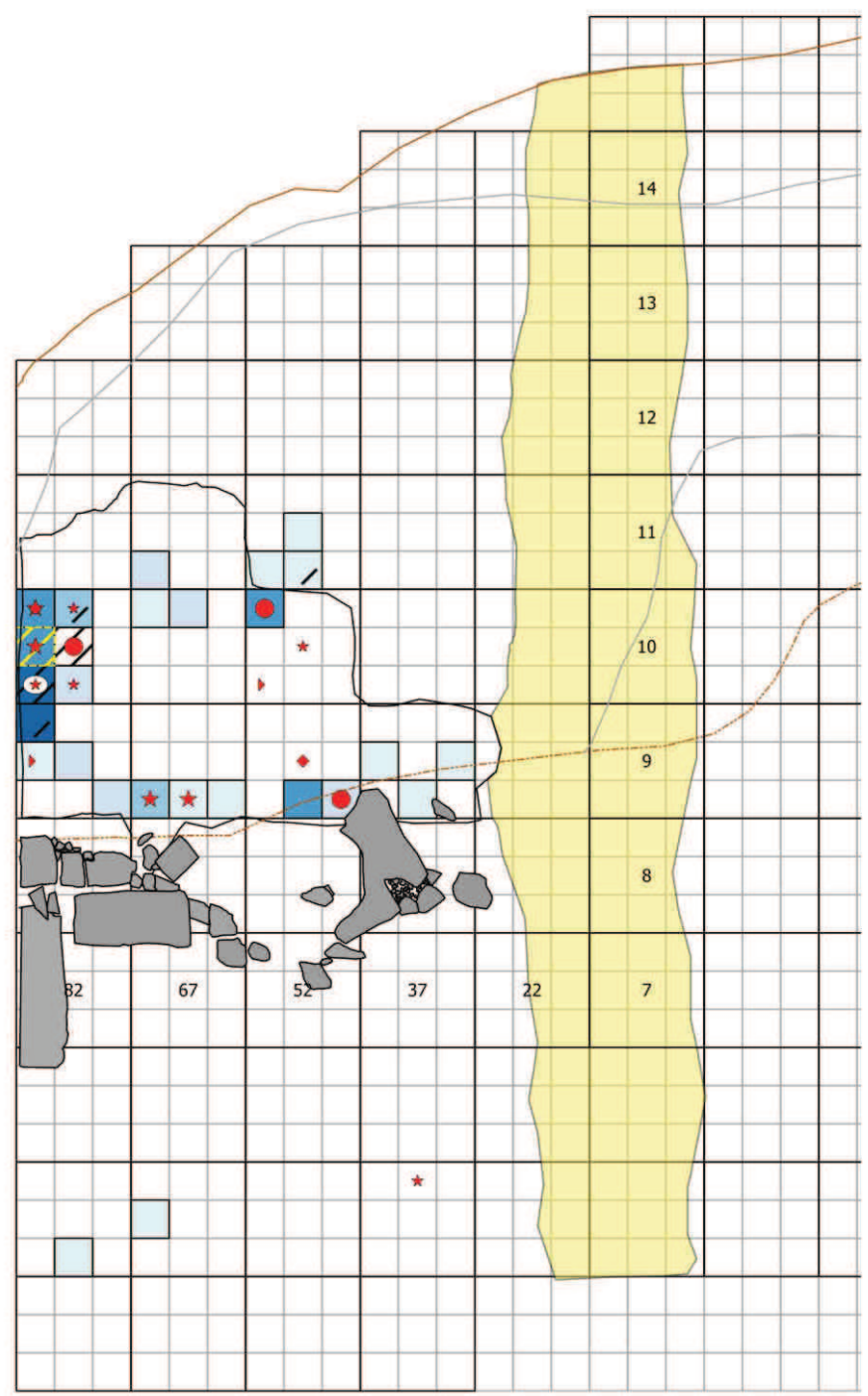


Tableau 16 : La distribution spatiale des lames/lamelles fonctionnelles par matériaux travaillés de l'US 300.

8.6. Conclusion partielle :

Les lames/lamelles analysées présentant des traces d'usures attribuables sont très faibles. Elles sont caractérisées pour la plupart par une sommaire utilisation de leur bord. En effet, les traces d'usure présentes sont peu profondes et émoussées témoignant ainsi un travail peu intense. Les lames/lamelles ont été utilisées pour une courte durée de temps avec une cinématique de travail très simple (longitudinale ou transversale) et rarement « mixte ». Les outils sont utilisés sur un seul angle de travail et un seul bord tranchant.

Pour les activités de **coupe**, le choix cinématique des angles et des bords de travail est plutôt de type longitudinal tandis que pour le **grattage**, il est surtout transversal. Les supports laminaires et lamellaires semblent obéir à une certaine spécialité. En effet, les lames brutes plus épaisses avec des bords non retouchés sont destinées à des activités de coupe des matières peu résistantes et résistantes, tandis que les lamelles plus petites souvent « emmanchées » se sont plutôt particularisées dans le travail des matières tendres d'origine animale. Quant aux lames/lamelles faiblement retouchées ou fracturées, elles se sont spécialisées dans les activités de grattage ou des activités « mixtes ».

Il nous paraît nécessaire aussi d'avancer des hypothèses sur les types de traces et les matériaux travaillés: les microtraces traduisent un travail effectué sur un matériau tendre d'origine animale. Les traces arrondies et les émoussées symbolisent la particularité du travail de matériaux peu résistants comme le bois frais, la peau sèche. Quant aux fractures, elles peuvent être interprétées comme une activité effectuée sur un matériau de contact résistant comme le bois dur.

Les résultats obtenus sur les déformations attribuables à des traces d'utilisations sont certes peu exhaustifs mais ils peuvent nous informer sur les objectifs de débitage des épigravettiens de Riparo Tagliente. En effet, la présence de traces d'activités de coupe et de grattage au sein de l'industrie lithique analysée, semble confirmer l'intention réelle des épigravettiens de Riparo Tagliente de débiter des supports laminaires et lamellaires destinés à ces types d'activités. Le choix des lames et des lamelles au niveau des objectifs fonctionnels de débitage peut répondre à une volonté manifeste de trouver au niveau de ces supports une certaine flexibilité du fait, de leur légèreté pour le transport, de leur utilisation comme outils composites et surtout de leur efficacité dans les activités de chasse au Paléolithique supérieur (Bar-Yosef & Kuhn 1999).

La faiblesse des activités effectuées à l'intérieur du site de Riparo Tagliente obéit à la gestion des aires intérieures de l'habitat, surtout réservées à des activités particulières, nécessitant une certaine souplesse et une mobilité dans l'action.

La présence d'éléments attribués à des phénomènes post-dépositionnels (11%) est interprétée comme la conséquence directe des altérations subies à la suite de l'occupation intensive du site de Riparo Tagliente, mais aussi aux méthodes de traitement des artefacts en amont et en aval depuis leur récolte au moment des fouilles jusqu'à leur étude au laboratoire. Nous pensons qu'il est plus préjudiciable d'effectuer à l'avenir une sélection des outils directement pendant la fouille, en vue d'éviter toutes les formes de promiscuité, de stockage et les éventuelles fractures accidentelles. Enfin, l'identification d'un nombre important de traces d'origine techniques (39 %) reflète le bon état de préservation des artefacts de l'ensemble examiné.

9. Considérations conclusives

CHAPITRE VIII : Synthèse sur les caractères techno-économiques, typologiques et tracéologiques des industries lithiques des UU.SS. 299 et 300.

Cette étude a comme objectif d'examiner les comportements techniques et fonctionnels des groupes épigravettiens du site de Riparo Tagliente à travers leurs stratégies d'approvisionnement en matière première, leurs modalités d'exploitation des matériaux lithiques, particulièrement du silex, et leurs modes d'utilisation. L'étude s'est focalisée donc sur l'analyse techno-économique, typologique et fonctionnelle des industries lithiques des unités stratigraphiques 299 et 300 localisées dans la zone interne du site de Riparo Tagliente de la commune de Grezzana à Vérone (Italie). Les unités stratigraphiques 299 et 300 font parties des niveaux épigravettiens les plus anciens du site de Riparo Tagliente et témoignent des premières occupations préhistoriques du versant méridional des Alpes après la fin de la dernière période glaciaire correspondant au plan culturel au Tardiglaciaire.

L'unité stratigraphique 299 a été fouillée entre les années 1991 et 1995. Elle s'étend sur une aire de 2 m² répartie entre les carrés Q. 54, 69-70, 84. L'US 299 est décrite comme un sédiment poreux avec une faible présence d'ossements et de silex. Quant à l'unité stratigraphique 300, localisée à l'intérieur du site, elle a été fouillée entre les années 1990, 1991, 1995, 2011 et 2012. L'US 300 s'étend une superficie de 8 m² et est datée à environ 17.160 à 16.555 cal B.P, selon les récentes datations fournies par le D.R.A.C - S.R.A. (Centre de Datation par le Radiocarbone de Lyon en France en 2013).

L'analyse de la matière première des deux unités stratigraphique 299 et 300 s'est exclusivement basée sur le silex local de la *Maiolica* très abondant et accessible sur les hauts plateaux, le long de la Valpantena dans un rayon de 15 à 20 km du site de Riparo Tagliente. Pour la récolte des blocs, les épigravettiens de Riparo Tagliente ont plus privilégié de manière intentionnelle les sols et les dépôts détritiques plutôt que les torrents, malgré la disponibilité d'une large gamme de supports à morphologie et dimension variées, offerte par le lit *Prognò* de la Valpantena se trouvant juste en face du site du site.

L'industrie lithique de l'**unité stratigraphique 299** étudiée est composée de 10.234 dont 759 produits et sous produits, 33 outils retouchés, 1 nucléus; 594 brulées, 6.658 débris < 1cm et 2.188 débris > 1 cm. Quant à l'US 300 elle est riche de 43.636 supports dont 2.786 produits et sous produits de débitage, 79 pièces retouchées, 24 nucléus; 23.599 débris < 1 cm et 12.349 débris > 1 cm. L'industrie lithique provient principalement de la matière première du **B2-B4** et du B2. Les

autres types de silex présents sont répartis entre le B1, B1+R et B4. L'étude des différentes phases de la chaîne opératoire de l'US 299 a permis de mettre en évidence, la prévalence des supports de **production/gestion**, suivit de la mise en forme/initialisation et de la phase de plein débitage. Le reste des supports est composé par la phase de gestion, des phases indéterminées et autres.

Pour l'US **300**, les matières premières qui ont servi à confectionner les supports sont dominés par le silex du **B2** suivit respectivement par le B1, B4, B2-B4 et du B1+R. La subdivision de la chaîne opératoire montre clairement la prédominance de la phase de **gestion** et de la mise en forme/initialisation. Ils sont suivis par la production/gestion, le plein débitage, et enfin les phases indéterminées et autres. L'analyse de la nature des supports des UU.SS 299 et 300 utilisés atteste la présence significative des supports obtenus sur des **roggons**, suivit dans l'ordre par les éclats, les éclats épais, discrètement par les blocs et les galets fluviaux.

La phase de **mise en forme/initialisation** des UU.SS 299 et 300 s'est effectuée grâce à l'ouverture d'un plan de percussion avec l'enlèvement d'une calotte. Par contre, en ce qui concerne la surface de débitage, on note deux types de comportements différents : soit les tailleurs enlèvent directement une lame d'entame ou une arête naturelle; ou bien ils s'attèlent rarement à la préparation d'une lame à crête (lames à crête partielle, de lames à crête à un versant sur éclat et lame à crête partielle sur arête). Les deux unités stratigraphiques 299 et 300 se sont aussi signalées avec un nombre important d'éclats d'ouverture et de lames d'ouvertures qui reflètent probablement des opérations de décorticages, d'initialisation de la crête voire même des opérations de remise à niveau de la superficie des nucléus. Il faut noter la forte présence des éclats sémi-corticaux et des lames sémi-corticales au niveau des UU.SS 299 et 300.

L'analyse de **l'orientation des enlèvements** relevés sur la phase dorsale des produits laminaires et lamellaires des UU.SS 299 et 300 atteste la prédominance des **unidirectionnels** qui sont le résultat d'une exploitation principalement unipolaire des nucléus. La présence sporadique des enlèvements bidirectionnels sur la même superficie est juste liée à une tentative d'optimiser l'exploitation des nucléus en ouvrant un plan opposé, souvent successif au premier. Quant aux enlèvements orthogonaux, centripètes, obliques et multidirectionnels, ils sont rares.

L'examen des **plans de percussion** des deux unités stratigraphiques 299 et 300 confirme l'exploitation principalement **d'un seul plan de percussion** suivit par celle à deux plans opposés (complémentaires et non complémentaires). Quant aux restes des nucléus, ils sont faiblement répartis entre les nucléus à deux plans orthogonaux (complémentaires et non complémentaires), à

trois plans et à deux plans opposés complémentaires + un. De même, l'analyse des **superficies de débitage** des deux industries lithiques examinées, atteste la prévalence **d'une seule superficie de débitage** exploitée. Rares sont les nucléus exploités sur deux superficies indépendantes ou sur deux superficies adjacentes.

La phase de gestion et la **gestion/production** des deux unités stratigraphiques 299 et 300 sont largement dominées par les supports composés par les éclats débordants, les éclats débordants corticaux, les lames de flanc et les lames de flanc corticales. La présence des dos corticaux atteste la faible précaution apportée dans la préparation des flancs des nucléus. Le maintien et l'entretien/production des deux industries lithiques se sont matérialisés aussi par la présence des éclats de cintrage sur arête, des lames de cintrage sur arêtes, des néo-crêtes et d'éclats de ravivage. On note aussi la présence très abondante des supports de maintiens attestés par les éclats de maintien, les lames de maintien, les éclats de réorientation et les éclats de maintien opposé au plan de frappe.

L'analyse des mesures des supports et celles des négatives d'enlèvements des nucléus a permis d'étudier **les objectifs du débitage** des unités stratigraphiques 299 et 300. En effet, l'examen typométrique des UU.SS 299 et 300 met en évidence trois catégories de supports : les **micro-lamelles** avec des longueurs comprises entre 20 et 35 mm et des largeurs entre 2 et 18 mm; les **lamelles** avec des longueurs entre 36 et 58 mm et des largeurs entre 9 et 30 mm et enfin les **lames** avec des longueurs entre 60 et 81 mm et des largeurs entre 10 et 40 mm. Toutefois, on note un nombre d'**éclats** dont nous ne savons pas avec certitude, s'ils sont réalisés pour un objectif de production ou bien pour les besoins de l'entretien des nucléus.

L'analyse succincte des nucléus atteste une certaine variété de **la chaîne opératoire** dans la réalisation des objectifs du débitage. **Les méthodes de débitage** des épigravettiens de Riparo Tagliente des UU.SS 299 et 300 ont largement privilégié une exploitation **sémi-tournante** et **frontale étroite** des nucléus. Les méthodes de gestions frontales sont aussi bien représentées pendant que les types de gestion frontales larges et de gestion sur arêtes sont presque absentes. Les supports laminaires ont été réalisés grâce à une méthode d'exploitation frontale étroite et large tandis que les lamelles et les micro-lamelles sont principalement obtenues à l'aide d'une méthode d'exploitation sémi-tournante et de gestion sur arête des nucléus.

Les 25 nucléus des UU.SS 299 (1 nucléus) et 300 (24 nucléus) sont généralement abandonnés à cause de la présence d'enlèvements réfléchis et souvent sans aucune apparence. Le reste des nucléus est abandonné à cause de la morphologie et des dimensions non appropriées ou en raison d'un angle d'incidence inadapté. La phase de travail correspondant au plein débitage demeure le moment privilégié pour les épigravettiens de Riparo Tagliente d'abandonner leurs nucléus. Les périodes d'abandon coïncidant aux phases de mise en forme, d'initialisation et de forte exploitation du nucléus sont rares.

Pour la réalisation des **outils retouchés**, les épigravettiens de Riparo Tagliente des UU.SS. 299 et 300 ont eu plus recours à des produits lamino-lamellaires qu'à des éclats. Les premiers qui ont servi pour la confection des outils retouchés appartiennent pour la plupart à la phase de plein débitage suivie de la mise en forme, de la production/gestion et rarement de la phase de gestion. Quant aux éclats retouchés, ils sont dominés par les supports de gestion et de mise en forme et rarement de la phase de plein débitage et de production/gestion.

Les burins des UU.SS. 299 et 300 ont été obtenus sur des produits laminaires et lamellaires de plein débitage et de mise en forme. Les grattoirs sont aussi réalisés à la fois sur des supports laminaires et sur des éclats. La confection des grattoirs a fait appel à toutes les phases de la chaîne opératoire. Les outils à retouche abruptes et à retouches simples sont dominés par les produits laminaires et lamellaires respectivement par le plein débitage, la mise en forme, la production/gestion et par la gestion.

L'analyse typologique des 112 outils retouchés des UU.SS. 299 (33 supports) et 300 (79 supports) montre la prédominance des outils à retouches abruptes suivie des supports à retouches simples. Ces deux structures primaires des UU.SS 299 et 300 sont particularisées par un nombre considérable de fragments.

Au niveau des **burins**, les types simples sont les plus représentatifs comparés aux burins sur cassures et sur retouches. Les **grattoirs** frontaux longs dominant ceux frontaux courts et à museaux. Les **outils à retouches abruptes** sont dominés par les fragments à dos, suivis respectivement par les troncatures, les fragments à dos et troncatures, les dos et troncatures et les lames à dos. Quant aux **outils à retouches simples** : les denticulés et les fragments simples sont les plus représentatifs, suivis respectivement par les racloirs, les lames-racloirs et les pointes.

L'étude tracéologique des industries lithiques des US 299 et 300 a permis la création d'une collection expérimentale de typologies variées, utilisées sur des matières d'origine animales et végétales avec des activités (couper, gratter, polir) et tâches diverses (perforer). L'examen aux microscopiques (stéréo et métallographiques) des bords et des surfaces des outils expérimentaux comparés aux artefacts archéologiques a permis de mettre en évidence un pourcentage faible de traces d'usures attribuées à des activités et des tâches effectuées sur des matériaux de contact par les épigravettiens de Riparo Tagliente. **Les résultats des analyses tracéologiques** révèlent trois grandes catégories de déformations des artefacts : les déformations attribuables à des traces d'utilisation, les déformations d'origine technique qui reflètent le bon état de préservation des échantillons examinés et les déformations post-dépositionnelles qui sont probablement le résultat des altérations subies par les artefacts en raison des occupations intenses du site Riparo Tagliente et des modalités de conservation des supports.

Les déformations attribuables à des traces d'utilisation révèlent que les activités et les tâches effectuées par les épigravettiens de l'US 300 de Riparo Tagliente sont principalement la **coupe** et le **grattage** rarement des **activités « mixtes »** (c'est-à-dire un travail de coupe et de grattage de manière alternante). Les supports laminaires et lamellaires analysés qui ont servi à des activités de coupe, de grattage et alternante (mixte) ont été très sommairement utilisés. Les traces d'usures présentes sont très émoussées et peu intenses sur les bords des artefacts, traduisant un temps de travail très court. Le travail des lames et des lamelles s'est fait généralement sur un seul bord du tranchant avec une cinématique le plus souvent simple.

Les activités de coupes ont été effectuées sur un mouvement longitudinal pendant que le grattage a obéi une cinématique transversale de l'outil. On remarque, une nette attribution des rôles dans la gestion des outils. En effet, les lames brutes, épaisses et non retouchées se sont spécialisées dans les activités de coupe des matières peu résistantes et résistantes tandis que, les lamelles de petites dimensions sont destinées au travail des matières tendres d'origine animales. Quant aux supports laminaires et lamellaires présentant des retouches sur les bords, ils se sont plus spécialisés dans les activités de grattages ou mixtes.

Chapitre IX : L'étude comparative des industries lithiques UU.SS. 299 et 300 : technologie, typologie et tracéologie.

9.1. Étude techno-économique des UU.SS. 299, 300 et US. 13 a alfa.

L'ébauche d'une tentative de confrontation des industries lithiques de Riparo Tagliente étudiées dans ce travail s'inscrit dans une dynamique visant à la recherche d'une confirmation ou à faire surgir de nouvelles variabilités des artefacts pouvant exister au niveau de la matière première, des objectifs, des méthodes et des techniques de débitages.

L'analyse comparative de nos UU.SS. 299 et 300 a été faite avec les restantes études menées par M. G. Cremona sur l'US **13 a alfa** des industries lithiques épigravettiennes de Riparo Tagliente (Cremona, M. G., 2008). L'étude comparative de la chaîne opératoire des UU.SS. 299 et 300 étudiée dans cette thèse et celle effectuée par Cremona avec l'US 13 a alfa, présentent plusieurs similitudes et des fois des contrastes apparentes. Les différences observées entre les trois industries lithiques sont plus liées aux aspects statistiques et probablement aux méthodes de tri des différents matériaux examinés, qui ont été moins strictes dans le cas de l'US 13 a alfa à cause de l'énorme quantité de supports qu'elle contient.

Les trois industries lithiques ne présentent aucune différence sur leur état d'intégrité. En effet, l'industrie lithique 13 a alfa de Cremona a été bien conservée (90,9 % entiers et 8,8 % fragments); ce qui est aussi le cas pour des industries lithiques des UU.SS. 299 (62,84 % entiers et 36,74 % de fragments) et 300 (55,84 % entiers et 48,87 %) étudiées dans le cadre de ce travail. L'examen de la matière première des industries lithiques confirme les similitudes sur les choix du silex de la *Maiolica* utilisé. En effet, Les industries lithiques de l'US 13 a alfa, US 299 et l'US 300 ont été majoritairement confectionnées à partir du silex du B2-B4 et B2.

Cependant, une nette divergence surgit au niveau de l'analyse technologique de l'US 13 a alfa de Cremona : les phases de la chaîne opératoire sont dominées par le plein débitage, ce qui ne coïncide pas avec nos industries lithiques de l'UU.SS. 299 et 300. En effet, les supports de la phase de production/gestion sont largement les plus représentatifs au sein de l'US 299 pendant que les supports de la phase de gestion dominant l'US 300.

L'identification des objectifs du débitage est basée sur les mesures des supports et sur des négatifs d'enlèvements des nucléus. L'étude des objectifs du débitage identifiée par Cremona au sein de la collection de l'US 13 a alfa par rapport aux UU.SS. 299 et 300 présente plusieurs similitudes même si des divergences moindres surgissent sur les intentions des artisans. L'étude de Cremona a pu mettre en évidence trois de types de projets (**les micro lamelles** entre 20 à 35 mm de longs et 6 à 15 mm de larges, **les lamelles** entre 36 à 59 mm de longs et 5 à 30 mm de larges et enfin **les lames** entre 60 et 110 mm de longs). **Les éclats laminaires et les lames** sont faibles tandis que la production intentionnelle d'**éclats** est reléguée à une position secondaire.

Dans les deux industries que nous avons étudiées (UU.SS. 299 et 300), les objectifs du débitage sont certes identiques avec l'industrie 13 a alfa au point de vue des supports présents; en revanche, la place qu'occupent les différents produits au sein de la collection est divergente. En effet, les objectifs du débitage des deux industries lithiques étudiées sont plutôt tournés vers quatre projets : **les micro-lamelles, les lamelles, les éclats laminaires et les lames**. Si la production d'éclats laminaires résulte comme un choix secondaire voire périphérique dans l'étude de Cremona, en revanche dans les collections UU.SS. 299 et 300, le détachement de supports d'éclats laminaires apparaît important.

Les dimensions décrites par Cremona restent identiques à celles présentes au sein des deux industries lithiques étudiées dans cette thèse. Une autre correspondance de taille est relative à la morphologie des produits laminaires et lamellaires. Pour Cremona, la morphologie des supports lamellaires et laminaires de l'US 13 a alfa sont principalement concaves et légèrement concaves; rares sont les profils sinueux, rectilignes, tors. L'individualisation des profils de l'UU.SS 299 et 300 confirme la prédominance des concaves et des légèrement concaves sur les profils rectilignes, tors et sinueux.

L'étude comparative de **la chaîne opératoire** de l'US 13 a alfa a été plutôt effectuée avec l'US 300 qui présente un nombre important de nucléus (24) au détriment de l'US 299 (1 nucléus). Le seul nucléus de l'US 299 retrouvé a été exploité de manière opportuniste pour la production d'éclats avec une méthode de gestion frontale large. Pour **les méthodes de débitage** employées, Cremona a mis en évidence deux groupes distincts : les lames et les lamelles. Les lames ont été exploitées sur une gestion frontale large et étroite; ceci dans le but d'obtenir des lames allongées et des éclats laminaires. Les lamelles et les micro-lamelles ont mis en place une grande variété d'exploitations dominée par la gestion sémi-tournante suivie des méthodes frontales étroites, larges et sémi-

tournante sur arête dont l'objectif est la production de lamelles minces au détriment des lamelles larges.

L'analyse des méthodes de gestion de l'US. 300 relève des différences et des similitudes avec l'US 13 a alfa. Contrairement à Cremona, les lames de l'US 300 ont été exploitées sur une mode de gestion sémi-tournante en vue d'obtenir des lames élancées. En revanche, la méthode de gestion des micro-lamelles et des lamelles de notre collection US 300 développe des caractères communs avec celles de la 13 a alfa, en ce qui concerne la domination de la gestion semi-tournante suivie des frontales étroites, larges et des sémi-tournantes sur arête.

Le choix des supports pour la confection des **outils retouchés** de l'US 13 a alfa obéit plus à des critères de dimensions. Les outils à retouches abruptes de Cremona ont recours aux trois gammes de supports (micro-lamelles, lamelles et lames). Pour les grattoirs, ils ont été confectionnés sur des lames. Dans notre étude des UU.SS 299 et 300, le choix est aussi porté sur les supports laminaires, lamellaires et parfois sur des éclats. En effet, les lamelles et les lames ont servi à la réalisation des tronçatures, des lames à dos et des pointes à dos tandis que, les éclats ont servi en générale à la confection de burins, de racloirs et de denticulés.

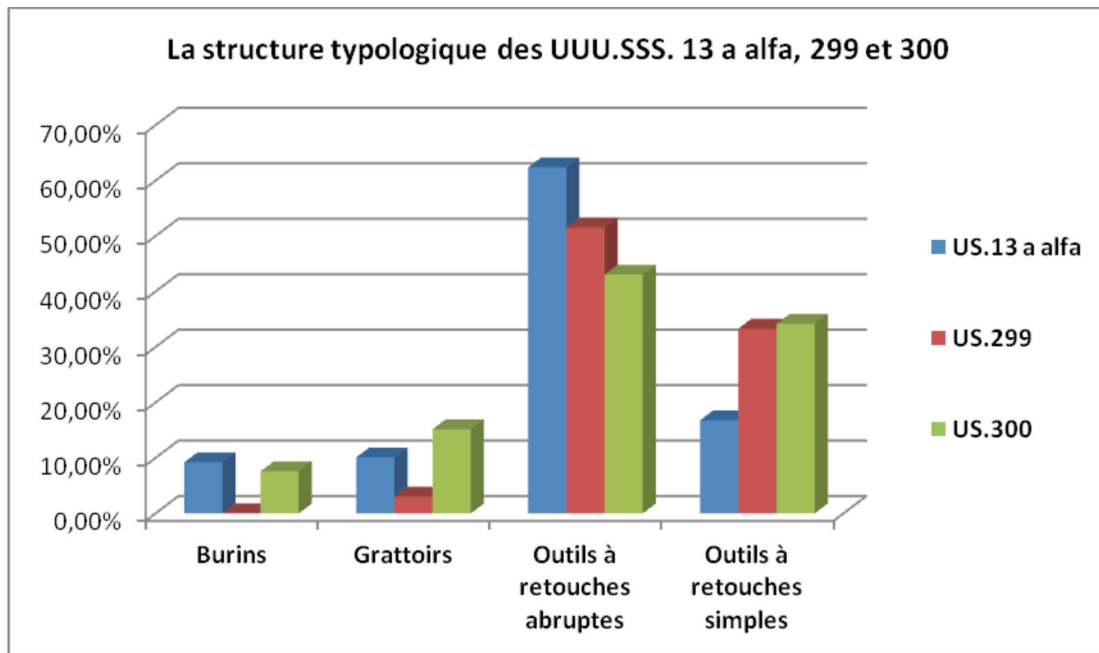
De manière unanime, on note le caractère peu soigné du débitage des épigravettiens de Riparo Tagliente (Fontana et al, 2007; Fontana et al, 2008; Cremona, 2008) se reflétant par l'importance des supports de gestion (US 300) et des supports de production/gestion (US 299). L'exploitation des nucléus semble généralement très sommaire. En effet, **la phase de mise en forme/initialisation du débitage** se déroule soit par l'ouverture directe du bloc pour détacher des lames d'entame ou des arêtes naturelles; ou bien, ce qui est rare, les tailleurs épigravettiens de Riparo Tagliente procèdent à la préparation de la partie frontale du nucléus pour l'obtention d'une lame crête.

Aussi bien dans l'industrie lithique de l'US 13 a alfa de Cremona que sur les UU.SS. 299 et 300, l'orientation du débitage est généralement unidirectionnelle. Selon Cremona, les rares cas de réorientation bidirectionnelle sont favorisés par l'alternance de l'utilisation des plans respectifs surtout pour les supports lamellaires et micro lamellaires. Pour nos industries lithiques étudiées (UU.SS 299 et 300) malgré la rareté des orientations bidirectionnelles, le recours au plan opposé a fait appel à tous les types de supports (micro-lamelles, lamelles, lames et éclats).

9.2. Étude typologique : comparaisons avec l'U.S. 13 a alfa.

La typologie comparative des outils retouchés a concerné les UU.SS 299, 300 et l'US 13 a alfa. La confrontation des analyses typologiques avec les UU.SS 299, 300 et US 13 a alfa montre des divergences notoires sur le nombre des supports retouchés. L'unité stratigraphique 299 présente 33 supports retouchés dont les outils à retouches abruptes dominent avec un nombre important de fragments à dos. Au niveau de l'US 300, les outils retouchés sont évalués à 79 supports. A l'image de l'US 299, les supports retouchés de l'US 300 dominent aussi les outils à retouches abruptes. Cependant, les burins prévalent sur les grattoirs pour l'US 300; au moment où l'inverse se produit pour l'US 299 : les grattoirs sont plus nombreux que les burins. Les troncatures et les dos et troncatures de l'US 300 occupent des pourcentages identiques à ceux de l'US 299. En revanche, on note la présence des pointes, des lames à dos, d'une pointe à dos et d'une pièce abrupte qui sont absents au niveau l'US 299. Les denticulés sont en hausse tandis que les racloirs se stabilisent et les lames racloirs sont rares.

L'US 13 a alfa est riche de 1662 outils retouchés dominés aussi par les fragments à retouches abruptes. Les troncatures et les dos et troncatures sont faiblement représentés. Dans la catégorie des outils à retouches abruptes, les becs dominent largement les lames à dos, les pointes à dos et les géométriques (un trapèze). Une remarque s'impose : les becs et la pièce géométrique sont totalement absents dans les UU.SS 299 et 300. La présence des lames à dos et des pointes à dos est attestée pour l'US 300 pendant qu'elle est absente au niveau de l'US 299. Dans l'US 13 a alfa, signalons la supériorité des grattoirs sur les burins qui s'est confirmée dans l'US 300 et non dans l'US 299.



Graphique 77: Les structures élémentaires de la typologie des unités stratigraphiques 13 a alfa, 299 et 300

Les burins étudiés par Cremona attestent la dominance des types simples sur ceux sur fractures et sur retouches. Quant aux grattoirs, les types frontaux longs prévalent sur les frontaux courts, sur carénages et les grattoirs à museaux. Au sein de l'US 299, les burins sont certes dominés par les burins simples suivis de ceux sur retouche mais les burins sur fractures sont absents. Par ailleurs, dans l'US 300, les burins simples dominent ceux sur retouche et sur cassure (absent chez Cremona). Pour les grattoirs, seul le type frontal long est présent dans l'US 299 pendant que l'US 300 atteste la prévalence des grattoirs frontaux longs, sur ceux frontaux courts et les grattoirs à museau. Toutefois les grattoirs carénés présents chez Cremona n'ont pas été documentés dans l'US 300.

Les travaux de Cremona ont révélé la présence prépondérante des denticulés sur les lames-racloirs, les pointes, les racloirs et les abruptes. Cette version ne semble pas se confirmer dans le présent travail. En effet, les lames-racloirs de l'US 299 sont plus représentatives que les racloirs et les denticulés tandis que les pointes et les abruptes sont totalement absentes. Quant à l'US 300, elle confirme la thèse de Cremona au point de vue de l'importance grandissante des denticulés sur les lames-racloirs, les pointes, les racloirs et les abruptes.

En guise de synthèses, nous pouvons avancer que la différence quantitative des outils retouchés dans les trois industries répond à une modalité d'occupation et de gestion des aires du site mais aussi, à l'importante collection de l'US 13 a alfa comparée à la faiblesse des outils retouchés étudiés au niveau des UU.SS 299 et 300 mais surtout de la matière première des deux unités. Ces derniers

se sont focalisés sur un seul groupe de matière première, celui du silex de la *Maiolica* (B1, B1+R B2, B2-B4 et B4) pendant que l'étude de Cremona fait référence à l'ensemble des types de matières premières découvertes à Riparo Tagliente (le silex de la *Maiolica* en plus de la *Scaglia Variegata*, de la *Scaglia rossa* et du *Tenno*).

Hormis les faibles divergences enregistrées sur l'absence de certains types d'outils retouchés (les becs et les géométriques, les supports à « cran ») présents chez Cremona, le reste des supports retouchés découverts reste presque similaire dans l'ensemble des UU.SS 299, 300 et de l'US 13 a alfa. La domination des outils à retouches abruptes, le caractère réduit des troncatures et des dos et troncatures et la prévalence des burins simples et des grattoirs frontaux longs sont presque tous attestés à l'intérieur de chaque unité stratigraphique analysée dans ce travail et celui de l'US 13 a alfa. On remarque aussi que au niveau de l'U.S. 299, les grattoirs dominent les burins tandis que dans les deux autres unités (US.300 et US. 13 a alfa) : les burins sont plus nombreux que les grattoirs.

9.3. La tracéologie : étude comparative avec les autres assemblages lithiques épigravettiens de l'Italie nord-orientale

Le seul travail effectué sur le site de Riparo Tagliente dans le domaine de la tracéologie lithique a été mené par Laura Longo sur les artefacts de l'US 11 (Fontana et *al.*, 2008). Pour les besoins de l'analyse fonctionnelle, Longo a examiné 33 échantillons composés de 11 outils retouchés (burins, troncatures, lames retouchées et des racloirs) et de 22 lames. Parmi les outils retouchés analysés par Longo, seuls 4 supports présentent des traces d'usure évidentes. Ces traces ont été interprétées comme des microtraces (biseau d'un burin) dues à une action menée sur un matériau résistant.

Quant aux 22 lames analysées par Longo, seules 8 témoignent des traces d'usures. Les lames sont caractérisées selon Longo par des macrotraces qui se sont distribuées entièrement sur la partie gauche des bords des supports; avec une nette concentration au milieu où une brillante lumière est attestée. Les traces des lames suggèrent une action de coupe effectuée sur un matériel dur végétal probablement du bois sec. Longo note aussi dans son analyse, l'existence de 2 lames et de 4 lamelles présentant des traces probablement dues aux processus de travail du bois où à une action effectuée sur un matériel dur.

Les travaux de Longo (Fontana et *al.*, 2008) effectués à Riparo Tagliente, surtout sur les lames et lamelles fonctionnelles de l'US 11 confirme nos hypothèses sur les types de traces d'usures

(microtraces et macrotraces), d'actions (coupe) et de matériaux travaillés (matériel résistant, matériel dur végétal, matériel dur et du bois sec) présentent au niveau des lames/lamelles tracéologiques de l'US 300 étudiées dans cette thèse.

Outre les travaux de Longo effectués à Riparo Tagliente, nous avons cherché à confronter nos analyses fonctionnelles de lames/lamelles (US 300), aux études menées par Sara Zigiotti sur le site épigravettien de plein air de Val Lastari (Zigiotti, 2008) et de Lemorini *et al.* sur le site de Riparo Dalmeri (Lemorini *et al.*, 2005).

Pour les analyses fonctionnelles à Val Lastari, Zigiotti a étudié 726 pièces choisies entre les outils retouchés et les produits de débitage. L'étude comparative va concerner seulement les produits de débitage d'autant plus que ces supports ont été à la base de notre analyse tracéologique. Les macrotraces ou microtraces dues à l'utilisation sont au nombre de 269 pièces. Selon Zigiotti, 12 lames présentent des traces d'utilisation; elles ont été utilisées sur un mouvement longitudinal pour agir sur des matériaux tendres, peu résistants, résistants et à percer des matériaux non identifiés. Un nombre de 6 lamelles a été utilisé pour graver des matériaux sémi-résistants ou résistants. Le reste des lamelles a servi pour gratter des matériaux résistants et à couper des matériaux tendres.

Malgré, le nombre d'échantillon réduit analysé dans ce travail (100 lames/lamelles) et la faiblesse des traces d'usure présentes (15) au niveau de notre collection, les études de Zigiotti montrent des similitudes au point de vue de l'usage des lames et des lamelles entre les sites épigravettiens de Val Lastari et de Riparo Tagliente (US.300). En effet, sur les 100 lames/lamelles que nous avons étudiées, seules 15 présentent des traces d'usures et elles ont été utilisées pour des activités de coupes (5), de grattages (3), armes de chasse? (2). Les outils ont plutôt servi à travailler des matériaux végétaux et animaux, peu résistants et résistants avec une cinématique longitudinale pour l'activité de coupe et transversale pour le grattage. 2 lames/lamelles fragmentées présentant des traces interprétées hypothétiquement comme projectiles ou armes de chasse; ceci est confirmée par Zigiotti. En dehors de l'activité de percer qui n'est pas attestée dans ce présent travail, globalement les travaux de Zigiotti présentent des caractères similaires avec nos lames/lamelles fonctionnelles étudiées.

Parmi les autres travaux fonctionnels effectués sur les industries lithiques épigravettiennes de l'Italie nord orientale, il nous a semblé nécessaire de mentionner le site de Riparo Dalmeri. Les travaux tracéologiques de Lemorini *et al.*, (Lemorini *et al.*, 2005) sont effectués sur un nombre de

74 artefacts (dont 37 non retouchés et 37 retouchés) développant des traces d'usures. Les traces d'utilisation présentes sont relatives à deux types d'activités : la chasse (les lames) et le traitement de la peau (outils retouchés). Notre étude comparative va s'intéresser aux lamelles. Pour Lemorini *et al.*, les microtraces d'usures présentes sur certaines lamelles sont interprétées comme une volonté intentionnelle des artisans de s'en servir comme des projectiles pour la chasse. Les autres lamelles fonctionnelles examinées par Lemorini *et al.*, ont servi à travailler du bois végétal, l'os et les cornes avec des actions de coupes et de grattages. Les supports lamellaires fonctionnelles effectuées par Lemorini *et al.*, rejoignent entièrement les hypothèses avancées dans ce présent travail.

9.4. Les considérations finales sur les rôles fonctionnels et les impacts des formations des UU.SS 299 et 300 à l'intérieur du site de Riparo Tagliente.

De manière générale, les dynamiques de fonctionnements des unités stratigraphiques 299 et 300 et leur rôle à l'intérieur du site de Riparo Tagliente obéissent plus à une occupation de type temporaire (US 299) et longue (US 300). Cette occupation prolongée dans le temps des aires intérieures du site a permis aux épigravettiens d'effectuer d'innombrables activités diverses allant du débitage des artefacts à l'utilisation fonctionnelle des outils en passant par la retouche des supports. Au point de vue techno-économique et typologique, l'US 299 semble être utilisée de manière moins intensive par les épigravettiens de Riparo Tagliente, en raison de la faiblesse des artefacts recueillis. Les activités les plus intenses menées font référence à l'US 300, où les opérations de débitage des industries lithiques étaient destinées à la fabrication de produits et de sous produits du débitage de différentes catégories afin d'effectuer des activités, des tâches et un type de travail spécifique.

L'analyse fonctionnelle des supports surtout laminaires et lamellaires atteste que les échantillons ont servi en partie à chasser mais surtout à traiter des matières tendres, peu résistantes et résistantes : d'origines animales et végétales. La confection intentionnelle d'une gamme variée de lames/lamelles confirme la volonté délibérée des épigravettiens de Riparo Tagliente de réaliser des supports spécifiques alloués à ces types de tâches. La faiblesse des traces d'usure retrouvées au niveau des aires intérieures pourrait s'expliquer par les modalités de gestion des aires internes du site, réservées à des activités plus flexibles comme le débitage des produits et la confection des outils retouchés. Contrairement à la zone externe du site de Riparo Tagliente, généralement transformée en dépotoir de débris, de carcasses de boucheries et d'objets d'ornements entre autres. Le choix technique de confectionner des supports laminaires et lamellaires par les épigravettiens de

Riparo Tagliente est probablement lié à leur souplesse dans le transport, leur efficacité tranchante et à la possibilité de les utiliser comme outils polyvalents ou composites.

Le caractère non contemporain des US 299 et 300 informe sur la nature et la provenance des échantillons des aires internes du site. L'US 299 a fourni un nombre assez faible d'artefacts qui permet d'avancer l'hypothèse d'une brève occupation dans le temps de cette zone interne du site. Contrairement aux échantillons récoltés au niveau de l'US 300 suggérant, l'idée d'une installation plus longue se traduisant par la consistance du nombre des artefacts laissés et la variété des tâches effectuées.

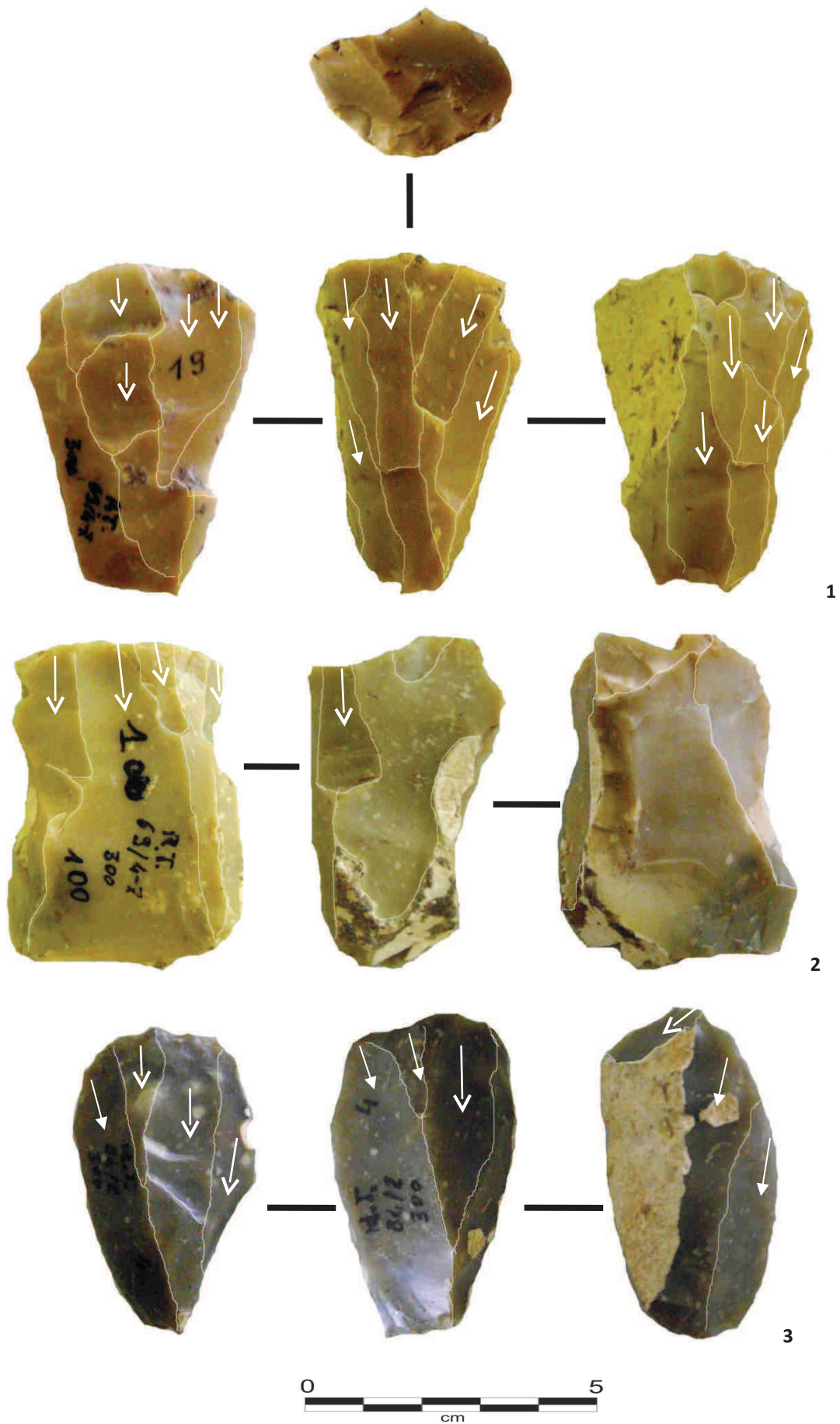
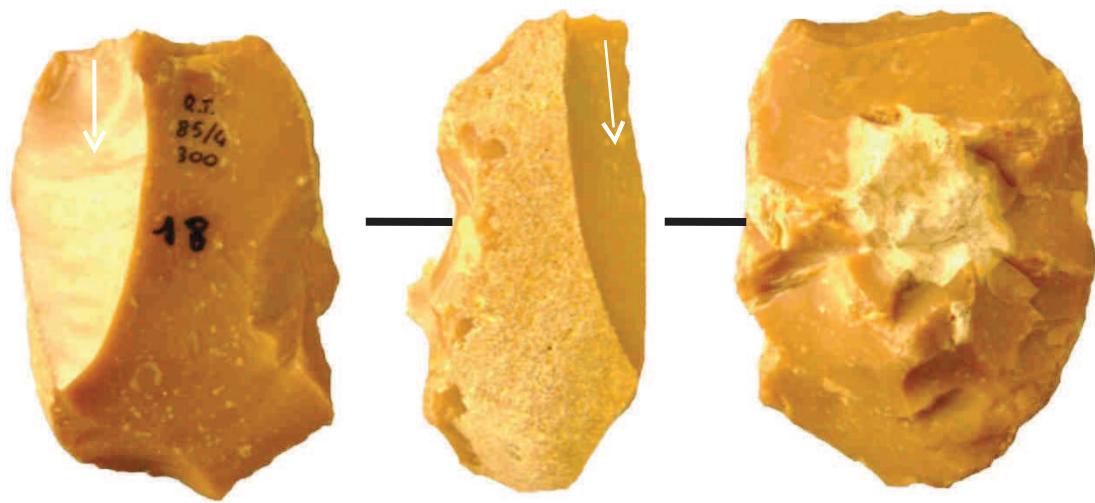


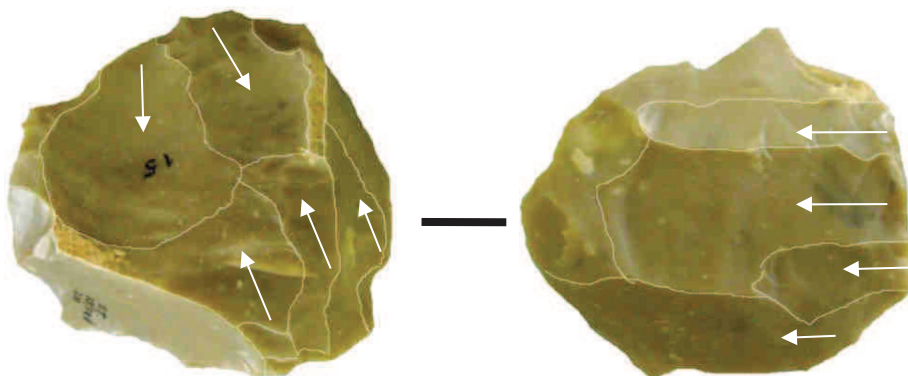
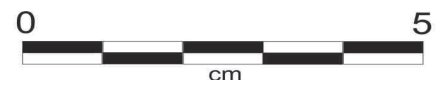
Figure 28: nucléus à lamelles sémi-tournantes (n° 1-2-3)



1



2



3

Figure 29: nucléus à lamelle frontale étroite (n° 1); nucléus à éclats laminaires frontales (n° 2) et nucléus mixtes frontaux larges (n°3).



Figure 30 : nucléus à lamelles sur arête (n°1); éclat d'ouverture (n°2); lames d'ouverture (n°3-4); lame à crête (n°5).

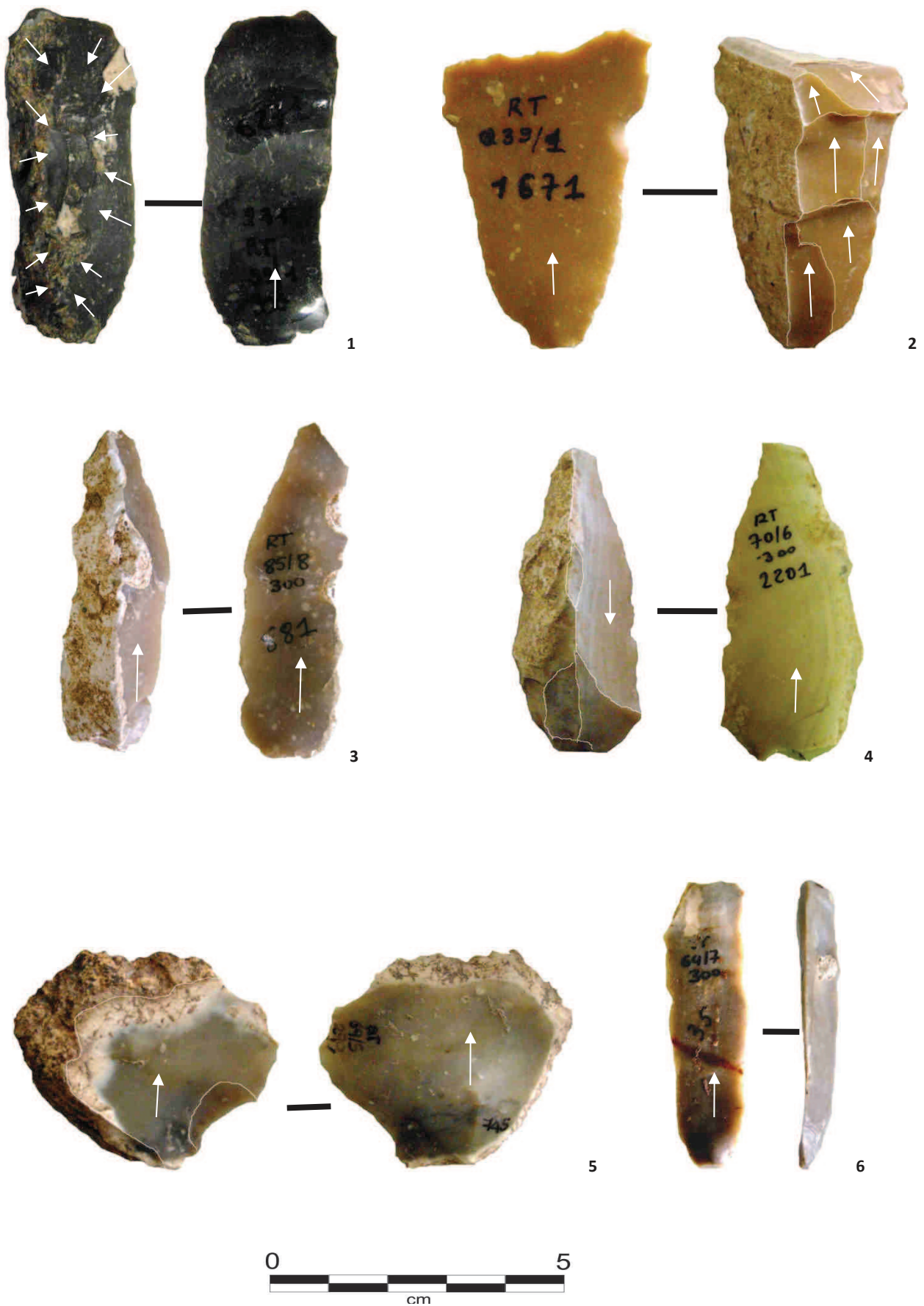


Figure 31: lame à crête (n°1); lames sémi-corticales (n°2-3); lame de cintrage sur arête (n°4); éclat sémi-cortical (n°5);lame/lamelle (n°6).

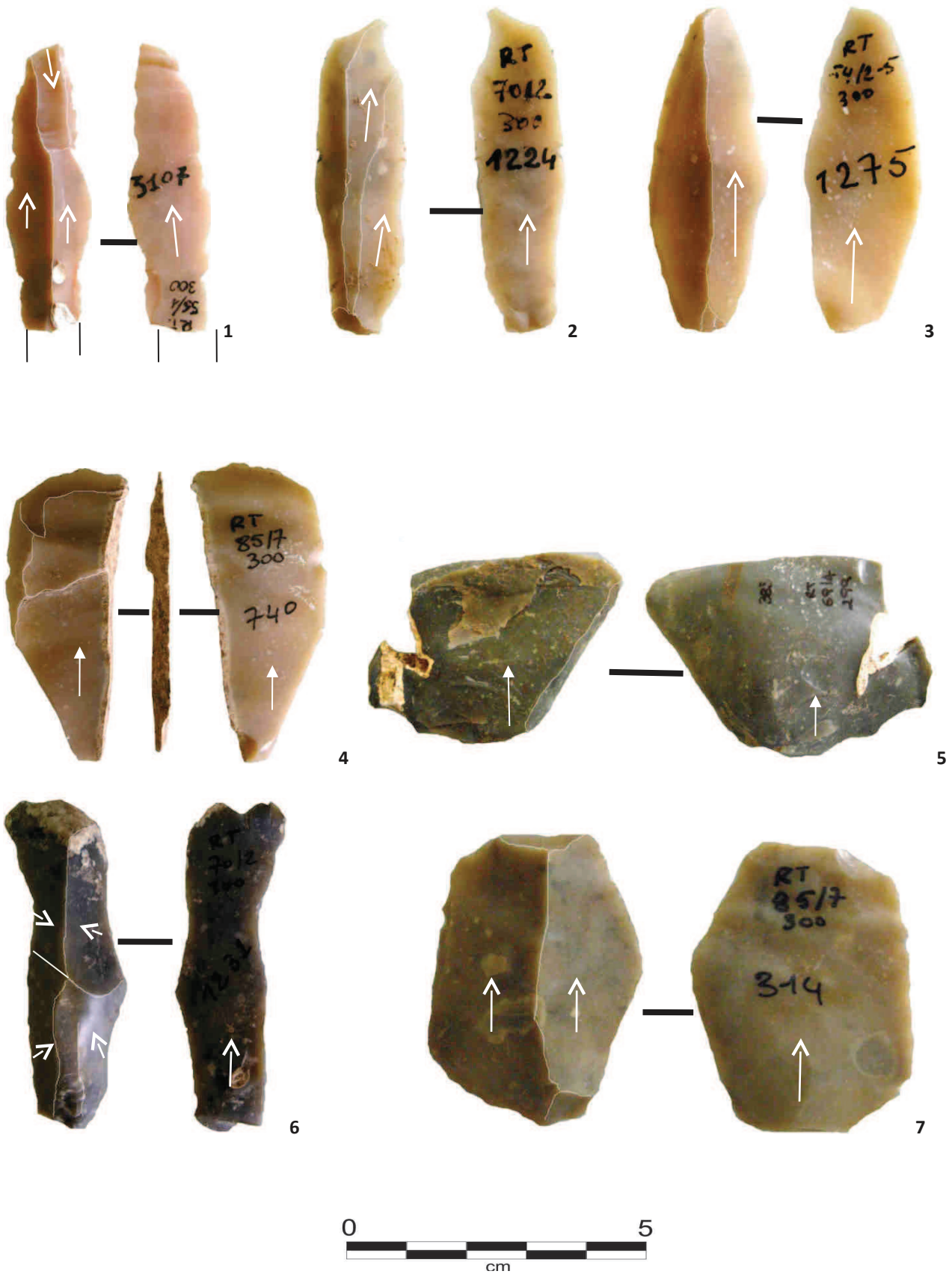


Figure 32 : plein débitage : lames/lamelles (n°1-2-3) ; lame de flanc cortical (n°4); éclat débordant (n°5); néo-crête (n°6); éclat (n°7)

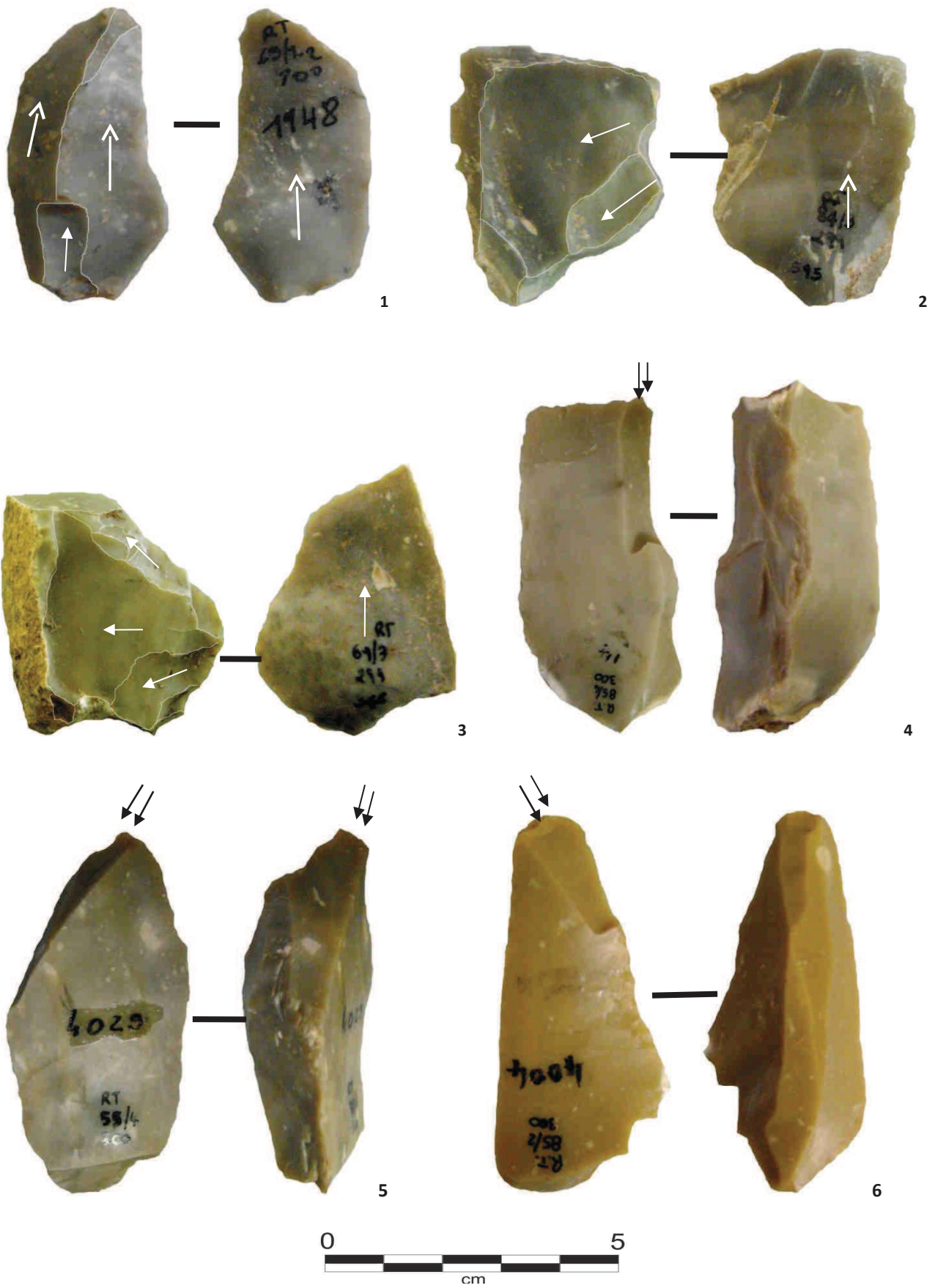


Figure 33: éclat (n°1); éclats de réorientation (2-3); les burins : burin sur cassure (n°4); burins simples (n°5-6).

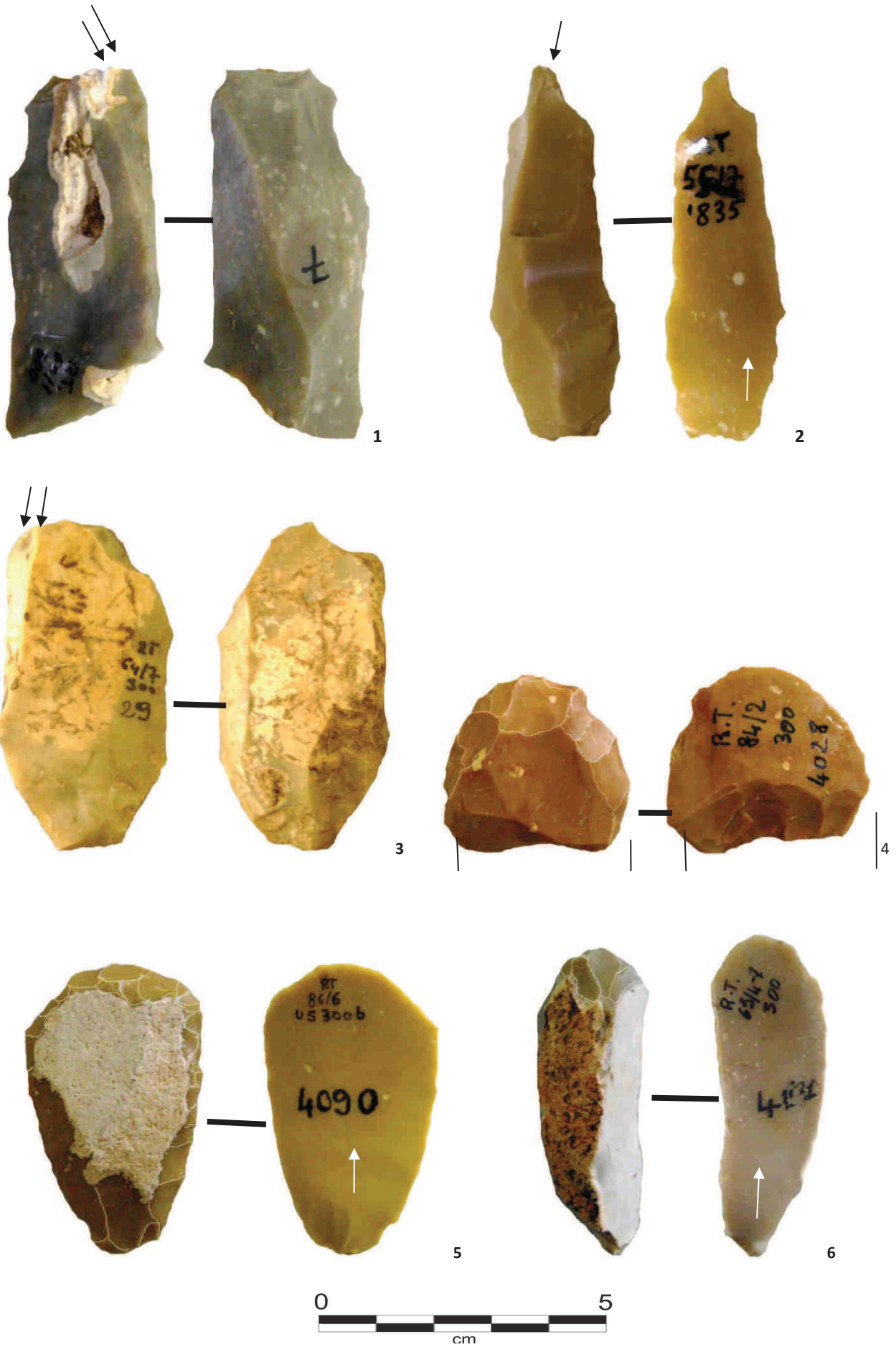


Figure 34 : les burins : burins simples (n°1-3); burin sur retouche (n°2); les grattoirs : grattoir frontal court (n°4); grattoirs frontaux longs (n°5-6)

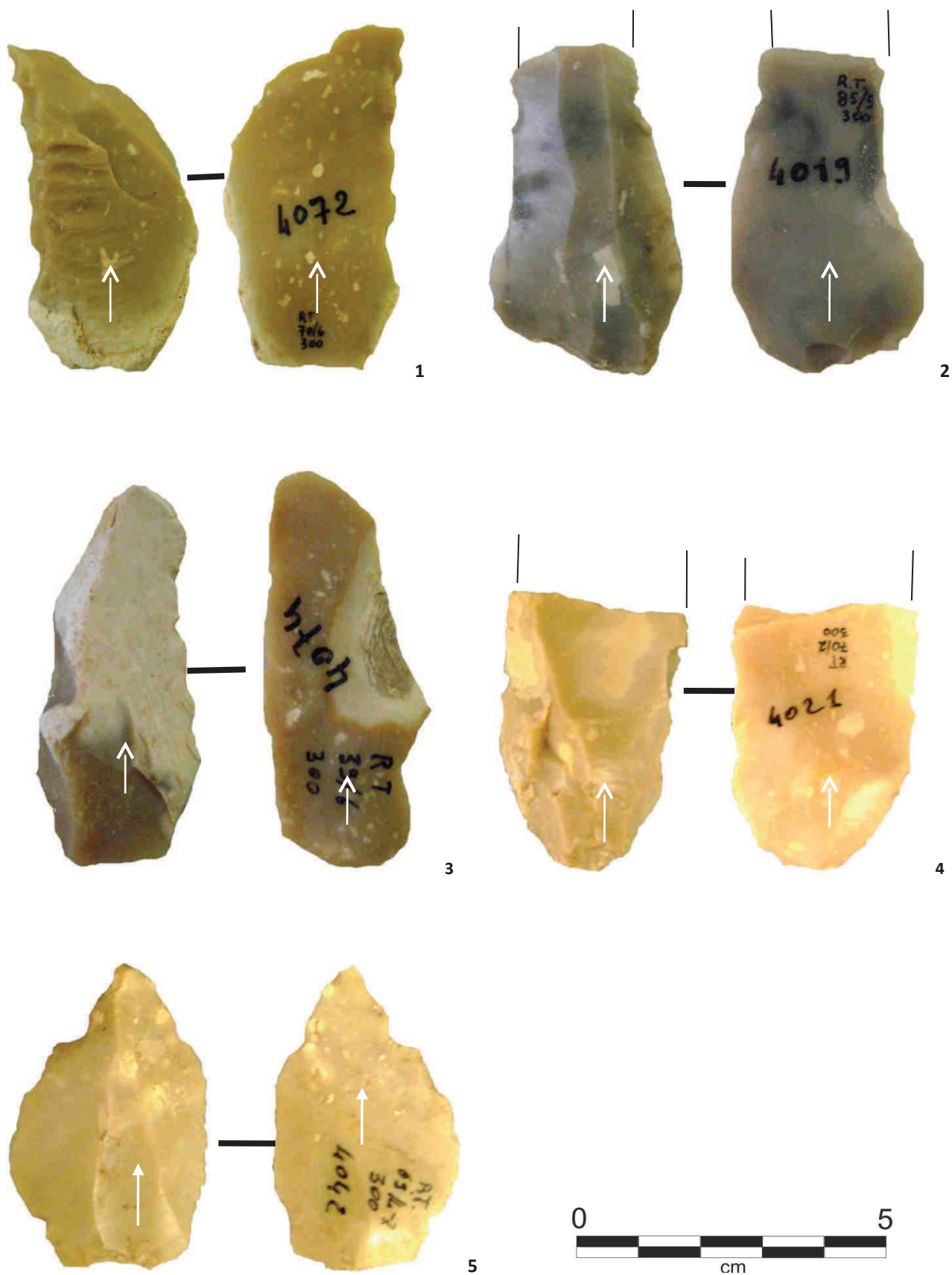


Figure 35 : raclor-denticulé (n°1); fragment à retouche simple (n°2-4); lame à dos profonde (n°3); pointe denticulée (n°5).



Figure 36: racloir (n°1); fragments à dos à retouches abruptes (n°2-3-4).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allen, J., Newman, M. E., Riford, M. F. & Archer, G. H., 1995** - Blood and plant residues on Hawaiian stone tools from two archaeological sites in upland Kane'ohe, Ko'olau Poko District, O'ahu Island, *Asian Perspectives* 34 (2), pp. 231-283.
- Aimar A., Alciati G., Broglio A., Castelletti L., Cattani L., D'amico C., Giacobini G., Maspero A., Peresani M., 1992** – Les Abri Villabruna dans la Vallée du Cison. *Preistoria Alpina*, 28, pp. 227-254.
- Andersen, H. H. & Withlow, H. J., 1983** - Wear traces and Patination on Danish Flint Artefacts. *Nuclear Instruments and Methods in Physics research (Holland)* 218: 468-474.
- Anderson, P. C., 1980a** - A testimony of prehistoric tasks: diagnostic residues on stone tool working edges. *World Archaeology* 12: 181-194.
- Anderson, P. C., 1980b** - A Scanning Electron Microscope Study of Microwear Polish and Diagnostic Deposits on Used Stone Tool Working Edges. *Lithic Technology* 9: 32-33.
- Anderson-Gerfaud, P., 1981** - *Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques.*, Thèse 3ème Cycle, n° 1607, Université de Bordeaux I.
- Anderson Gerfaud, Moss et Plisson., 1987** - A quoi ont-ils servi?, in, *Bulletin de la Société préhistorique française, tome 84, n° 8., pp. 226-237.*
- Anderson-Gerfaud, P., 1983** - A Consideration of the uses of certain backed and "lustered" stone tools from late Mesolithic and Natufian levels of Abu Hureyra and Mureybet (Syria). In (M. C. Cauvin, Eds) *Traces d'Utilisation sur les Outils Néolithiques du Proche Orient*, pp. 77-106. Lyon: GIS-Maison de l'Orient.
- Albertini D., Tagliacozzo A, 2004** - Fresh water fishing in Italy during the Late Glacial Period: the example of Riparo Dalmeri (Trento). *XXIV Rencontres d'Archéologie et d'Histoire du d'Antibes*, pp.131-136.
- Angelucci. D. E., Peresani M., 1995** – Geoarcheology of the Epigravettian site of Val Lastari (Veneto Prealps). *Preistoria Alpina*, 31, pp. 37-51.
- Arrighi S., Borgia V., Lanfredini M. A., Ronchitelli A., 2006** - Burins des Vachons en Italie: typologie, morphotechnique et tracéologie. in *Actes de la table rondes « Burins : Formes, fonctionnement, fonctions, 3 au 5 mars 2003, Archéologiques 2*, Luxembourg, pp. 103-118.
- Arzarello M., Bertola S., Fontana F., Guerreschi A., Thun Hohenstein U., Liagre J., Peretto C., Rocci Ris A., 2007** - Aires d'approvisionnement en matières lithiques et en ressources alimentaires dans les niveaux moustériens et épigravettiens de l'abri Tagliente (Vérone, Italie) : une dimension locale . *Raw material supply areas and food supply areas : integrated approach of the behaviors* , BAR International Series 1725, MONCEL M. H., MOIGNE A.M., ARZARELLO M., &C. PERETTO (eds.), pp. 239.

- Astruc L., 2002** - L'outillage lithique taille de Khirokitia. Analyse fonctionnelle et spatiale, « Monographie du CRA », 25, CNRS Éditions , Paris.
- Aspes A., Broglio A., Fasanil., (a cura di)., 2002** - Preistoria Veronese. *Contributi e aggiornamenti. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, sez. Scienze dell'Uomo*, n. 5.
- Barnes, I. E., 1978** - Replication techniques for the scanning electron microscope. I. History, materials and techniques. *J. Dent.* **6**: 327.
- Barnes, I. E., 1979** - Replication techniques for the scanning electron microscope. 2. Clinical and laboratory procedures: interpretations. *J. Dent.* **7**: 25-37.
- Bar-Yosef, O., Vandermeersch, B., Arensburg, B., Belfer-Cohen, A., Goldberg, P., Laville, H., Meignen, L., Rak, Y., Speth, J.D., Tchernov, E., Tillier, A-M., and Weiner, S., 1992** - The Excavations in Kebara Cave, Mt. Carmel. *Current Anthropology*, vol. 33, no. 5, pp. 497-550.
- Bartolomei G., Broglio A., Guerreschi A., Leonardi P., Peretto C., Sala B., 1974** - Una sepoltura epigravettiana nel deposito pleistocenico del Riparo Tagliente in Valpantena (Verona). *Rivista di Scienze Preistoriche XXIX*, pp.1-52.
- Bartolomei G., Broglio A., Palma di Cesnola A., 1979** - Chronostratigraphie et écologie de l'Épigravettien en Italie. *La fin des temps glaciaires en Europe*, 2, ed., DE SONNEVILLE BORDES D., Coll. Int. CNRS 271, pp. 297-324.
- Bartolomei G., Broglio A., Cattani L., Cremaschi M., Guerreschi A., Mantovani E., Peretto C., 1982** - I depositi würmiani del Riparo Tagliente. *Annali dell'Università di Ferrara, (Nuova serie)* sez. XV, Vol. III, N. 4.
- Bassetti M. , Cusinato A., Dalmeri G., Kompatscher K, Hrozny; Kompatscher M, 1995** - *Riparo Dalmeri (Trento) : L'industria litica negli spazi d'abitati epigravettiani*". *Preistoria Alpina*, 31, pp.23-36.
- Bassetti M., Dalmeri G., Kompatscher K, Hrozny; Kompatscher k. M, Lanzinger M, 1998** - Research on the Epigravettian site of Riparo Dalmeri on the Sette Comuni Plateau (Trento). *Preistoria Alpina*, 34, pp.139-154.
- Benedetti R., Campana A.M., Amico C., Nannetti M.C., 1992** - Petroarcheometry of epigravettian and mesolithic flints in the Val Cismon-Lagorai area (NE Italy). The flint supply question. *Preistoria Alpina*, 31, pp. 23-36.
- Bermúdez de Castro, J. M., Bromage, T. G. & Fernández-Jalvo, Y., 1988** - El MEB y la técnica de réplicas aplicados en Paleontología humana y Tafonomía.
- Bertola S., Cusinato A., 2004** - Le risorse litiche dell' altopiano di Folgaria e il loro utilizzo a Riparo La Cogola , Studi Trent. Sci. Nat.". *Preistoria Alpina*, 40. pp.107-123.
- Bertouille H., 1989** - *Théories physiques et mathématiques de la taille des outils préhistoriques. Cahiers du Quaternaire*, n°15, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique.

- Beyries, 1983** – *Fonction et mode d'utilisation d'une série de lames ocrées capsiennees*, dans : *Traces d'utilisations sur les outils néolithiques du Proche-Orient*, éd. M-C. Cauvin, T.M.O, n° 5, pp. 135-140.
- Beyries, S. Delamare, F., Quantin, J.C., 1988** - Tracéologie et rugosimétrie tridimensionnelle, in Beyries. S, ed) *Industries Lithiques : tracéologie et technologie*. Oxford (BAR Int. Ser., 411, vol,2), 115-132.
- Bisi. F. Broglio A., Guerreschi A., Radmilli A.M., 1983** – L'Épigravettien évolué et final dans la zone Haute et Moyenne Adriatique. *Actes du Colloque International «La position taxonomique et chronologique des industries à pointes à dos autour de la Méditerranée européenne»* (Siena 1983). *Rivista di Scienze Preistoriche XXXVIII*, pp.230-265.
- Broglio A., Stefani, D.M., 2007** - Tipologia. *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. E regionalità nel Tardiglaciale*. Museo Fiorentino di Preistoria, Firenze, pp. 66-70.
- Broglio A., 2007**, *Sepoltura.*, in MARTINI F.(a cura di.), *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardiglaciale*. Museo Fiorentino di Preistoria Paolo Graziosi, Firenze, pp. 82-88.
- Broglio A., 1999** - *Introduzione al Paleolitico*, Editori Laterza, p.110.
- Broglio A., 1997** - Considérations sur l'Épigravettien italique. *El mon mediterrani des prés del Pleniglacial (18.000 - 12.000 B.P.)*, J. M. Fullola & N. Soler eds., Girona, pp. 147-157.
- Broglio A., 1995** - The end of the Glacial Period in the Alpine-Po Valley Area and in the Italian Peninsula. *Los Ultimos cazadores. Transformaciones culturales y economicas durante el Tardiglacial y el inicio del Holocene en el ambito mediterraneo*, Alicante, pp. 147-163.
- Broglio A., Improta S., 1995** - Nuovi dati di cronologia assoluta del Paleolitico superiore e del Mesolitico del Veneto, del trentino e del Friuli. *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere, Arti*, 103, pp.1-45.
- Broglio A. (a cura di), 1984** - Paleolitico e Mesolitico. *Il Veneto nell'antichità, Volume 2, Preistoria e Protostoria*, Banca Popolare di Verona.
- Bromage, T. G. & Boyde, A., 1984** - Microscopic criteria for the determination of directionality of cut marks on bone. *American Journal of Physical Anthropology* **65**: 359-366.
- Bromage, T. G., 1984** - Interpretation of Scanning Electron Microscopic Images of Abraded Forming Bone Surfaces. *American Journal of Physical Anthropology* **64**: 161-178.
- Bromage, T. G., 1985** - Systematic inquiry in tests of negative/positive replica combinations for SEM. *Journal of Microscopy* **137**: 219-216.
- Borgia, V., 2004** – Functional analysis of the backed tools from the Gravettian layers 23 and 22 of Paglicci cave (Foggia - Italy): the experimental program, *Experimentelle Archäologie*, in Europe, Bilanz, Heft 3, pp. 43-49.

- Borgia, V., 2008** – Functional analysis of the backed tools coming from the Gravettian layers 23 and 22 of Paglicci cave (Foggia - Italy), in Longo L and Skakun N – *Proceedings of the congress “Prehistoric Technology” 40 years later: Functional Studies and the Russian Legacy*, BAR International Series 1783, pp. 109-120.
- Cahen, D. & Caspar, J. P., 1984** - Les traces d'utilisation des outils préhistoriques. *L'Anthropologie* **88**: 277-308.
- Cahen D., Keeley, L. H., Van Noten, F., 1979** – Stone tools, toolkits and human behavior in prehistory. *Current Anthropology* **20** (4), 661-683.
- Cahen D., & Moeyersons J., 1977** - Subsurface movements of the stone artefacts and their implications for the prehistory of central Africa, *Nature*, 2666, 5605, pp. 812-815 (Chap.21)
- Cauvin M. C., 1983** – *Traces d'utilisations sur les outils Néolithiques du Proche-Orient*. Table ronde CNRS, tenue du 08 au 10 juin 1982, GIS - Maison de l'Orient, 275 p.
- Cassoli P., Cilli C., Fiore I., Giacobini G., Malerba, G., Rocci Ris A., Tagliacozzo., 2007** - Economia di sussistenza. Caccia e pesca. *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Paolo Grazioso e regionalità nel Tardiglaciale*. Museo Fiorentino di Preistoria, Firenze, pp.52-58.
- Christensen, M., 1998** - Processus de formation et caractérisation physico-chimique des polis d'utilisation des outils en silex. Application à la technologie préhistorique de l'ivoire. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* **95**: 183-201.
- Cilli C., Guerreschi A., 2000** - Studio archeozoologico e tafonomico di un area di concentrazione di reperti faunistici di età epigravettiana (Riparo Tagliente, Verona). *Atti II Convegno Nazionale Archeozoologia, (Asti 1997)*, pp. 141-149.
- Cilli C., 2002** - *I manufatti in materia dura animale provenienti da siti del Paleolitico superiore dell'Italia nord-orientale*, Tesi di Dottorato in Archeo-anthropologia, Università degli Studi di Torino.
- Cilli C., Giacobini. G., Guerreschi A., Gurioli F., 2006** - L' industria e gli oggetti ornamentali in materia dura animale dell' Epigravettiano di Riparo Tagliente (Verona). *Atti della XXXIX Riunione Scientifica Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze, pp. 843-854.
- Cilli C., Gurioli F., 2007** - Lavorazione delle materie dure animali: Strumenti in osso e palco. *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardiglaciale*, Museo Fiorentino di Preistoria Paolo Graziosi, Firenze.
- Claud, E. et Plisson, H., 2006** - Aux origines de la tracéologie : « Prehistoric technology » 40 years later : Functional studies and Russian legacy. Vérone, du 20 au 23 avril 2005. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 2006, tome 103, no 1, p. 189-198
- Corrain C., 1977** - I resti scheletrici della sepoltura epigravettiana del Riparo Tagliente in Valpantena (Verona). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, **4**, pp. 35-79.

- Cremona M. G., 2003** - *Contributo allo studio delle modalità insediative di occupazione e di sfruttamento delle risorse nel sito Epigravettiano di Riparo Tagliente*, Tesi di Laurea in Conservazione dei Beni Culturali, Università di Bologna.
- Cremona M.G., 2008** - *strategie di sfruttamento delle risorse litiche nella prima parte dell'Epigravettiano recente dell'Italia nord-orientale. Analisi techno-tipologica di un livello proveniente dall'area interna del sito di Riparo Tagliente: l'unità stratigrafica 13° alfa*. Dottorato di ricerca in Biologia Evoluzione e Ambientale, Università di Ferrara.
- Curwen, 1930.**, *Prehistoric Flint Sickles*, In "Antiquity", 4, pp.86-179.
- Cusinato A., Dalmeri G., Fontana F., Guerreschi A., Peresani M., 2003** – Il versante meridionale delle Alpi durante il Tardiglaciale e l'Olocene antico: mobilità e sfruttamento delle risorse e modalità insediative degli ultimi cacciatori-raccoglitori. *Preistoria Alpina, Museo Tridentino di Scienze Naturali, V.39*, pp.129-142.
- Dalmeri G., Bassetti M., Cusinato A., De Gasperi N., Kompatscher K, Hrozny, Kompatscher M., 1995** - La Cogola, nuovo sito in riparo sottoroccia presso Carbonare di Folgaria (Trento). *Preistoria Alpina, 31*, pp.53-59.
- Dalmeri G., 2004** - Studi sul Riparo Cogola (Carbonare di Folgaria, Trento). Frequentazione umana e paleo ambiente. *Preistoria Alpina, 40*, pp. 89-200.
- Dalmeri G., Bassetti M., Cusinato A., Kompatscher K, Hrozny, Kompatscher M., 2004** - The epigravettian mobiliary art of the Dalmeri rock shelter (Trento, Northern Italy). *International Newsletter on Rock Art, 40*, pp.15-24.
- Derndarsky, M., Ocklind, G., 2001** - Some Preliminary Observations on Subsurface Damage of Experimental and Archaeological Quartz Tools using CLSM and Dye. *Journal of Archaeological Science, 28*, 1149-1158.
- Djindjian F., Kozłowski J., et Otte M., 1999** - *Le Paléolithique supérieur en Europe*, Paris, éditions Armand Colin, 474 p.
- Donahue, R. E., 1988** - Microwear analysis and site function of Paglicci Cave, level 4 A. *World Archaeology 19*: 257-375.
- Dušková A. S., 2007** – Tools of the Mammoth Hunters: The Application of Use-wear Analysis on the Czech Upper Palaeolithic Chipped Industry, *BAR International Series*, 1645, 20 p.
- Dumont J.V., 1982** - *The Quantification of Microwear Traces: A New Use for interferometry*, in "World Archaeology", 14, pp.206-17.
- Evans, A.A., Donahue, R.E., 2005** - The elemental chemistry of lithic microwear: an experiment. *Journal of Archaeological Science 32* (12): 1733-1740.
- Evans A. J., 1872** – *The Ancient Stone Implements, Weapons and Ornaments of Great Britain*, Appleton, London.

- Falceri L., 2009** - *Studio tecnologico dell'industria litica dell'US 301 di Riparo Tagliente (Stallavena di Grezzana, VR) nel contesto dell'Epigravettiano recente dell'Italia nord-orientale*. Tesi di Master in Quaternario e preistoria, Università di Ferrara.
- Flor E., Fontana F., Peresani M., 2011** – Contribution to the study of the Sauveterrian technical systems. Technological analysis of lithic industry from layers AF-AC1 of Romagnano Loc III rockshelter (Trento). *Preistoria Alpina*, 45: 193-219 p.
- Fontana F., Cilli C, Cremona. M. G., Giacobini G., Gurioli F., Liagre J., Malerba G., Rocci Ris A., Veronese C & Guerreschi A., 2009** - Recent data on the Late Epigravettian occupation at Riparo Tagliente, Monti Lessini(Grezzana, Verona): a multidisciplinary perspective. *Preistoria Alpina*, 44, Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento, pp.49-57.
- Fontana F., Guerreschi A., Bertola S., Cilli C., Liagre J., Longo L., Pizzioli G., Hohenstein U T., 2008** – The first occupation of the Southern Alps in the late glacial at Riparo Tagliente (Verona, Italy); detecting the organisation of living-floors through a G.I.S. integrated analysis of technological, functional, palaeoeconomic and spatial attributes, In Grimaldi S., Perrin T., Guilaine J. – *Mountain Environments in Prehistoric Europe: Settlement and mobility strategies from the Palaeolithic to the Early Bronze Age*. BAR International Series 1885, pp.71-79.
- Fontana F., Guerreschi A., 2007** - *Organizzazione interna dei siti e strutture d'abitato. L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardiglaciale*, Museo Fiorentino di Preistoria Paolo Graziosi, Firenze, pp. 44-47.
- Fontana F., Guerreschi A., & Liagre J., 2002** - Riparo Tagliente. La serie epigravettiana. *Preistoria Veronese. Contributi e aggiornamenti*, Aspes A.(ed.), *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2° serie, sez. Scienze dell'Uomo,5: 42-47.
- Fullager, R., 1991** - The role of silica in polish formation. *Journal of Archaeological Science* 18: 1-24.
- Gassin, B., 1996** - *Évolution socio-économique dans le chasséen de la grotte de l'église supérieur (Var). Apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques*, « Monographie du CRA », 17, CNRS Éditions, Paris.
- Grace R., 1996** - The "chaîne opératoire" approach to lithic analysis (Hypertexte), liens <http://www.hf.uio.no/iakh/forskning/sarc/iakh/lithic/opchainpaper.html>.
- Grace, R., 1989** - Interpreting the Function of Stone Tools. The Quantification and Computerisation of Microwear Analysis. (*B.A.R. International Series*, 474). Oxford: Tempus Reparatum.
- Greiser, Sally T., Sheets, Payson D., 1979** - Raw materials as a functional variable. In: Hayden, B. (Ed.), *Lithic Use-wear Analysis, Studies in Archaeology Series*. Academic Press, New York, pp. 289-296.
- Gysels J. et Cahen D., 1982** — Le lustre des faucilles et les autres traces d'usage des outils en silex, *B.S.P.F.* t. 79, pp. 221-224.
- Guerreschi A., Squintani M. B., 1995** - La prima officina litica epigravettiana (t.10)di Riparo Tagliente (Grezzana-Verona). *Bollettino di Paleontologia Italiana*, 86, pp.19-58, Roma.

- Guerreschi A, (a cura di), 1996** - Il sito preistorico del Riparo di Biarzo. *Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale*, 39.
- Gurioli F., 2006** - *Il trattamento delle materie dure animali nel Paleolitico Superiore dell' Italia nord-orientale. Sfruttamento a fini alimentari, tecnologici e simbolici.* Tesi di Dottorato in Scienze Antropologiche, Consorzio universitario di Bologna- Ferrara- Parma.
- Hayden, B. (Editor), 1979** - *Lithic Use-Wear Analysis. (Studies in Archaeology).* New York: Academic Press.
- Hervé D.G., SERRE F., BAHAIN.J.J., NESPOULET R., 2005** - *Histoire d'ancêtres : La grande aventure de la préhistoire.* Artcom'/Errance, Paris, p.111.
- Ho Ho Committee., 1979** – *The Ho Ho Classification and Nomenclature, Committee Report,* In B. Hayden (ed), *Lithic Use- Wear Analysis,* The Schulte, Chicago, pp. 120-30
- Hurcombe L., 1984** — The Potential of Functional Analyses of Obsidian Tools : A Closer View. Article inédit.
- Ibanez JJ., Gonzales Urquijo J.E., 1996** - From Tool Use to site Function, in *BAR Int. ser., 658.*
- Inizan M.L., Reduron-Ballinger M., Roche H., Tixier J., 1995** - *Technologie de la pierre taillée. Préhistoire de la pierre Taillée, Tome 4. CREP, Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques, C.N.R.S, Meudon.*
- Gijn, A.L., van., 1990** - The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages. *Analecta Praehistorica Leidensia 22,* Leiden University.
- Kamminga, J., 1979** - The Nature of Use-Polish and Abrasive Smoothing on Stone Tools. In (B. Hayden, Eds) *Lithic Use-Wear Analysis,* pp. 143-157. New York: Academic Press.
- Kamminga, J., 1971** - *Microscopic and Experimental Study of Australian Aboriginal Stone Tools* Bachelor thesis, Department of Anthropology, University of Sydney.
- Keeley, L. H., 1980** - *Experimental Determination of Stone Tools Uses: A Microwear Analysis.* Chicago: The University of Chicago Press.
- Keeley, L. H., 1993** - The utilization of lithic artifacts. In (R. Singer, B. G. Gladfelter & J. J. Wymer, Eds) *The Lower Paleolithic Site at Hoxne, England,* pp. 129-138. Chicago – London: The University of Chicago Press.
- Keeley, L. H. & Newcomer, M. 1977** - Microwear analysis of experimental stone tool uses: a test case' *Journal of Archaeological Science* 4: 29-62.
- Kimball, L., Allen, P., Kimball, J., Schlichling, B., Pham, K., 1996** - The analysis of microwear polishes with the atomic Force Microscope, *XIII UISPP Congress Proceedings, Forli, 8-14 September 1996.* P. 1121-1132.
- Korobkova G. F., 2008** - *S. A. Semonov and a new perspectives on the experimental-traceological method* In Longo L, and Skakun N. (eds.), *Prehistoric technology 40 years later : functional*

studies and the Russian legacy. Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005, In "BAR International Series 1783", BAR International Series 1783, Oxford, pp. 3-8.

Knutsson, K., 1988a - Patterns of tools use. *Scanning electron microscopy of experimental quartz tools*. (Aun, 10) Uppsala.

Knutsson, K., 1988b - Chemical etching of wear features on experimental quartz tools. In (S. L. Olsen, Ed) *Scanning Electron Microscopy in Archaeology*, pp. 117-153. (B.A.R. International Series, 452). Oxford: Tempus Reparatum.

Laplace G., 1964 b - Essai de typologie systématique. *Annali dell'Università di Ferrara*, n. s., sez. XV, suppl .II, vol. I, Ferrara.

Laplace G., 1964 a - Les subdivisions du Leptolithique italien. étude de typologie analytique. *Bullettino di Paleontologia italiana*, vol.73, nuova serie, 15, Roma, pp.25- 63.

Laplace G., 1966 - Recherches sur l'origine et l'évolution des complexes leptolithiques. *Mélanges d'archéologie et d'histoire, suppléments 4*, Paris, E. de Boccard, l'École française de Rome.

Lemorini C., 2000 - *Reconnaître des tactiques d'exploitation du milieu au Paléolithique Moyen. La contribution de l'analyse fonctionnelle. Étude fonctionnelle des industries lithiques de la grotte Breuil (Latium, Italie) et de La Combette (Bonnieux, France)*. Oxford: Archaeopress. (B.A.R. International Series, 858)..

Lemorini et al., 2005 - L'analisi delle tracce d'uso e l'elaborazione spaziale: il riconoscimento di un'area specializzata nel sito epigravettiano di Riparo Dalmeri, livelli 26b e 26c (Trento). *Preistoria Alpina*, 41 (2005): 171-197.

Lemorini et al., 2006 - Use-wear analysis of an Amudian laminar assemblage from the Acheuleo-Yabrudian of Qesem Cave, Israel. *Journal of Archaeological Science* 33. p. 921-934.

Leroi-Gourhan A., 1971 - *L'homme et la matière*, 2eme éd., Albin Michel, Paris.

- **ID., 1973** - *Milieu et Techniques*, 2eme éd., Albin Michel, Paris.

Levi-Sala, I., 1988 - Process of polish formation on tool surface. *Beyries 1988 vol.2*, 83-98.

Levi Sala, I., 1986a - Use-wear and post-depositional surface modification: a word of caution. *Journal of Archaeological Science* 13: 229-244.

Levi Sala, I., 1986b - Experimental replication of post-depositional surface modifications on flint. *Early Man News* 9/10/11: 103-108.

Lozny, L., 2004 - Use-wear Analysis of the Lithic Tools from the Puncheon Run Site. *Archaeology of the Puncheon Run site (7 K-C-51)*, vol. II, 48 p.

Loy, T. H., 1983 - 'Prehistoric blood residues: detection on stone tool surfaces and identification of species of origin' *Science* 220 (1269): 127

- Liagre J. , 2000-2001** - *Riparo Tagliente (Verona, Italia). Analyse technoéconomique de l'industrie lithique de l'Épigravettien final: Exemple du silex organogena*. DEA de Préhistoire-Archéologie, Histoire et Civilisation de l'Antiquité et du Moyen-âge. Université de Provence, pp.94.
- Liagre, J., 2005** - *Gestion de l'activité de taille et de l'espace domestique au Tardiglaciaire en Italie nord-orientale. Analyse des Officine litiche de l'Abri Tagliente (Vénétie)*. Thèse de doctorat de l'Université Aix-Marseille I, Formation Préhistoire.
- Longo, L., 1994** - Le industrie litiche. L'analisi delle tracce d'uso. In (C. Peretto, Ed) - *Le industrie litiche del giacimento paleolitico di Isernia la Pineta. La tipologia, le tracce di utilizzazione, la sperimentazione*, pp. 355-404. Isernia: Cosmo Iannone.
- Mansur-Franchomme, M. E., 1983b** - *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemples de la Patagonie*. Thèse de 3ème Cycle, Bordeaux I.
- Márquez, B., Ollé, A., Sala, R. & Vergès, J. M., 2001** - Perspectives méthodologiques de l'analyse fonctionnelle des ensembles lithiques du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne). *L'Antropologie* 105: 281-299.
- Mezzena F., 1964** - *Oggetti d'arte mobiliare del Paleolitico scoperti al Riparo Tagliente in Valpantena (Verona)*. *Rivista di Scienze Preistoriche*, 19, pp. 175-187.
- Montoya C., 2004** - *Les traditions techniques à l'Épigravettien : analyses des séries tardiglaciaire entre Alpes et Méditerranée*. Thèse de Doctorat de Préhistoire, Archéologie des civilisations de l'antiquité et du Moyen Age, Université Aix. Marseille I.
- Montoya C., 2007** - Produzione dei supporti. *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardiglaciaire*, Museo Fiorentino di Preistoria Paolo Graziosi, Firenze, pp. 60-64.
- Moss, E. H., 1983** - The Functional Analysis of Flint Implements: Pincevent and Pont d'Ambon-Two Cases From the French Final Paleolithic International Series 177, *British Archaeological Reports*, Oxford.
- Ndiaye. M., 2010** - *Étude techno-économique et typologique des industries lithiques des US 303 et 304 de l'abri Tagliente (Verona) dans le cadre de l'Épigravettien du nord de l'Italie*. Thèse de Master Erasmus Mundus, Instituto Politécnico de Tomar (Portugal), 108 p.
- Odell. G., 2000** – Stone tool Research at the End of the Millennium: Procurement and Technology, *Journal of archaeological Research*, Vol 8, N° 4, 64 p.
- Odell. G. 1981** – The Morphological Express at Function Junction : Searching for Meaning in Lithic Tool Types, in *Journal of Anthropological Research*, n° 34, pp. 319-42.
- Odell. G., 1977** – *The application of microwear analysis to the lithic component of entire prehistoric settlement: methods, problems and functional reconstruction*. (Thesis) Harvard University, Harvard.

- Ollé, A., et Vergès, J.M., 2008** - SEM functional analysis and the mechanism of microwear formation. In: Longo, L., Skakun, N. (Eds.), *'Prehistoric Technology' 40 Years Later: Functional Studies and the Russian Legacy*. B.A.R. International Series, 1783. Archaeopress, Oxford, pp. 39-49.
- Ollé A., 2003** – *Variabilitat i patrons funcionals en els sistemes tècnics de Mode 2 . Anàlisi de les deformacions d'ús en els conjunts lítics del Riparo esterno de Grotta Paglicci (Rignano Gargano, Foggia), Áridos (Arganda, Madrid), I Galeria-TN (Sierra de Atapuerca, Burgos)*. Tesi Doctoral, Universitat Rovira I Virgili- Tarragona.
- Owen L.R., Porr, M. (eds), 1999** - *Ethno-Analysis and the Reconstruction of Prehistoric Artefact Use and Production*, Urgeschichtliche Materialhefte 14, Mo Vince, Tubingen.
- Palma Di Cesnola A., 2001** - *Le Paléolithique supérieur en Italie*. Editions Jérôme Millon, Grenoble.
- Pameijer, C. H., 1978** - Replica techniques for scanning electron microscopy - a review. *Scanning Electron Microscopy*, pp. 831. Illinois: SEM Inc., AMF O'Hare.
- Pameijer, C. H., 1979** - Replication techniques with the dental impression materials in combination with different negative impression materials. *Scanning Electron Microscopy 1979/II*: 571-574.
- Pameijer, C. H. & Stallard, R. E., 1972** - Application of replica techniques for use with scanning electron microscopes in dental research. *J. dent. Res.*: 672.
- Pawlik, A. F., 2009** – Is the functional approach helpful to overcome the typology Dilemma of lithic archaeology in Southeast Asia ?, *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* n° 29, pp. 6-14.
- Pélegrin J., 2000** - Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire : critères de diagnose et quelques réflexions. *Mémoires du Musée de Préhistoire d'Ile de France*, 7, pp. 73-86.
- Pélegrin J., 1988** - Débitages expérimental par pression « *Du plus petit au plus grand* ». *Journée d'études technologiques en préhistoire*, *Notes et Monographies techniques n° 25*, Éditions du CNRS, pp.37-53.
- Pélegrin J., 1988** - *Sur une recherche technique expérimentale des techniques de débitage laminaire. Actes du Colloque International «Expérimentation en archéologie : Bilan et perspectives* », collection« *Archéologie Aujourd'hui*», éditions errance, pp.118-163.
- Pélegrin J., Karlin C., Bodu P., 1988** – « Chaines opératoires»: un outil pour le préhistorien. *Journée d'études « technologiques en préhistoire »*. In : Tixier J (dir.), *Technologie Préhistorique*. Paris : éditions du CNRS, Notes et Monographies techniques n° 25, pp. 55-62.
- Pélegrin J., 1991 a-** Aspects de démarche expérimentale en technologie lithique. In : *25 ans d'études technologiques en Préhistoire : Bilan et perspectives*, Actes des XIe rencontres internationales d' Archéologie et d'Histoires d'Antibes, 18-20 octobre 1990, Juan-les-Pins, éd. APDCA (diffusion CNRS-CRA, Valbonne), p.57-63.

- Pélegrin J., 1991 b-** les savoir-faire : une très longue histoire. *Terrain*, n°6, p.106-113.
- Pélegrin J., 1995** – *Technologie lithique : le châtelperronien de Roc-de-Combe(Lot)et de la côte (Dordogne)*. Paris : CNRS-éditions, Cahiers du Quaternaire, n° 20, 297 p.
- Peresani M., 2007** - Cronologia, ambiente e colonizzazione de l territorio. *L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardiglaciale*. Museo Fiorentino di Preistoria Paolo Graziosi, Firenze, pp. 39-42.
- Peresani M., 2007** - *Sfruttamento della selce: le riserve. L'Italia tra 15.000 e 10.000 anni fa. Cosmopolitismo e regionalità nel Tardiglaciale*. Museo Fiorentino di Preistoria Paolo Graziosi, Firenze, pp. 59.
- Peresani M., 2006** - Flint caches and raw material economy in the Late Upper Palaeolithic of the eastern Italian Alps. *Age-Minnig Age, Proceedings of the VIII International Flint Symposium, Bochum, Germany*, G. KÖRLIN E G. WEISGERBER (eds.), *Stone, Der Anschnitt, Zeitschrift FÜR kunst und Kultur in Bergbau, Beiheft 19*, pp. 173-182.
- Peresani M., Bertola S., DE Stefani M., Di Anastasio G.,1999-2000** - Bus De La Lum and the epigravettian occupation of the Venetian Prealps during the Young Dryas . *Rivista di Scienze Preistoriche*, L, pp. 103-132.
- Perlès C. 1980** – Économie de la matière première et économie du débitage : deux exemples grecs. In : TIXIER J.(éd.), *Préhistoire et technologie lithique. Journées du 1-13 mai 1979*. CNRS, Publications de l'URA 28, cahier n° 1, p. 37-41.
- Perlès C. 1991** – Économie des matières premières et économie de débitage : deux conceptions opposées. In : *25 ans d'études technologiques en Préhistoire : Bilan et perspectives*, Actes des XI e Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes, 18-20 octobre 1990 Juan-les-Pins, éd. APDCA (diffusion CNRS-CRA, Valbonne), p. 35-44.
- Pfefferkorn, G. & Boyde, A., 1974** - Review of replica techniques for scanning electron microscopy. *Scanning Electron Microscopy 1974/1*: 75-82.
- Philibert S., 2002** - Les derniers sauvages. Territoires économiques et systèmes techno-fonctionnels mésolithiques, in « *BAR Inter Ser.* », 1069.
- Philippe A., Pelegrin J., Deloge H., 1995** - Un débitage original de lamelles par percussion au Magdalénien du Rocher-de-la-Caille (Loire, France). *Paleo*, 7, pp. 189- 196.
- Pigeot N., 1991** – Réflexions sur l'histoire technique de l'Homme : de l'évolution cognitive à l'évolution culturelle, *Paléo*, n° 3, pp. 167-200.
- Plisson, H., Mauger, M., 1988** - Chemical and mechanical alteration of microwear polishes : an experimental approach. *Helinium* 28/1, 3-16.
- Plisson H., 1982** — Une analyse fonctionnelle des outillages basaltiques. *Studia Praehistorica Belgica* 2, pp. 241-244.

- Potts, R. & Shipman, P. (1981).** Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* **291**: 577-580.
- Ravazzi et al., 2007** - Il Tardoglaciale nelle alpi italiane e in pianura Padana. Evoluzione stratigrafica, storia delle vegetazione e del popolamento antropico. *Italian Journal of Quaternary Sciences*, 20(2), pp. 163-184.
- Rocci Ris. A., Cilli C., Malerba G., Giacobini G., Guerreschi A., 2005** - Archeozoologia e tafonomia dei reperti provenienti da un livello epigravettiano (taglio10) di Riparo Tagliente (Grezzana, VR). *Atti del IV Convegno Nazionale di Archeozoologia (Pordenone 2003), Quaderni del Museo Archeologico del Friuli Occidentale*, 6, pp.111-126.
- Rodriguez, Rodriguez A.C., 1993** – « Analyse fonctionnelle des outils préhistoriques en basalte de l'île de la Palma (îles Canaries) : premiers résultats ». In Anderson P. C, Beyries S., Otte M., Plisson H., *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Actes du colloque international de Liège, 8-9-10 décembre 1990, centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, N° 50, pp. 295-301.
- Rose, J. J., 1983** - A replication technique for scanning electron microscopy: applications for anthropologists. *American Journal of Physical Anthropology* **62**: 255-261.
- Rots, V., 2010** – *Prehension and Hafting Traces on Flint Tools: A Methodology*. Leuven University Press, 273 pp.
- Sáez Gutierrez C., 1993** – « L'identification des activités à travers la tracéologie ». In Anderson P. C, Beyries S., Otte M., Plisson H., *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Actes du colloque international de Liège, 8-9-10 décembre 1990, centre de Recherches Archéologiques du CNRS, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, N° 50, pp. 477-487.
- Sano Katsuhiko., 2010** – Lithic functional analysis. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 42: 113-125
- Schoen, F. J., Mohammed, H., Fischlschweiger, W. & Going, R. E., 1978** - Objective evaluation of surface micro replication by dental impression materials. *J. dent. Res.*: 283.
- Scott, E. C., 1982** - Replica production for scanning electron microscopy: a test of materials suitable for use in field settings. *Journal of Microscopy*: 337-341.
- Semonov, S. A., 1964** - *Prehistoric technology. An experimental study of the oldest tools and artifacts from traces of manufacture and wear*. London: Cory, Adams and Mackay Ltd.
- Shipman, P. (1981).** Applications of scanning electron microscopy to taphonomic problems. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*: 357-386.
- Skakun, N. N., 2008** - Comprehensive analysis of prehistoric tools and its relevance for paleo-economic reconstructions, In Longo, L and Skakun, N.N. (eds.), *Prehistoric technology 40 years later : functional studies and the Russian legacy*, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005, In "BAR International Series 1783", Oxford, pp. 9-20.

- Stemp, W.J., Stemp, M., 2003** - Documenting stages of polish development on experimental stone tools: surface characterization by fractal geometry using UBM laser profilometry. *J. Archaeology. Sci.* 30, 287e296.
- Stordeur D., & Anderson-Gerfaud, P., 1985** - Les omoplastes néolithiques de Ganj Dareh (Iran), étude morphologique et fonctionnelle. *Cahiers de l'Euphrate* 4: 289-313.
- Spurrell, F. C. J., 1892** - Notes on early sickles. *Archaeological Journal* 49: 53-69.
- Stuiver M., Reimer P. J., 1993** – Extended 14C database and revised Calibradiocarbon calibration program. *Radiocarbon*, 35, pp.215-230.
- Sussman. C., 1985** - Microwear on quartz: fact or fiction? *World Archaeology* 17: 101-111.
- Tixier J., Inizan. L. M., Roche H, Dauvois M., 1980** - *préhistoire de la pierre taillée I: terminologie et technologie, Cercles de Recherches et d'Études Préhistoriques.*
- Tixier, J., 1980 b** – La taille expérimentale des roches dures . In, *Encyclopédia Universalis*, pp. 1199-1201.
- Tringham, R., Cooper, G., Odell, G. H., Voytek, B. & Whitman, A., 1974** - Experimentation in the formation of edge-damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology* 1: 171-196.
- Unger-Hamilton, R., 1988** - Methods in Microwear Analysis. Prehistoric Sickles and other Stone Tools from Arjoune, Syria. *BAR International Series*, 435. Oxford.
- Van Gijn A.L., 1989** - *The Wear and Tear of Flint. Principles of Functional Analysis Applied to Dutch Neolithic Assemblages*, In “Analecta Praehistorica Leidensia”, 22, p.182.
- Vaughan, P. C., 1985** - *Use-Wear Analysis of flaked Stone Tools* The University of Arizona Press, Arizona.
- Vergès J. B et Ollé A, 2011** – Technical microwear and residues in identifying knapping on an anvil : experimental data, *Journal of Archaeological Science*, 38, pp. 1016-1025.
- Vergès J. B., 2002** – *Caracterització dels models d'instrumental lític del mode I a partir de les dades de l'anàlisi funcional dels conjunts litotècnics d'Aïn Hanech I El-Kherba (Algèria), Monte Poggiolo I, Isernia la Pineta (Italia)*. Tesi Doctoral, Universitat Rovira I Virgili-Tarragona.
- Yamada, S., 1993** - The formation process of use-wear polishes, *ERAUL*, 1993 vol. 2, 433-445.
- Ziggiotti, S., Dalmeri G., 2008** - Strategie di caccia degli ultimo epigravettiani. Lo studio funzionale delle armature litiche di Riparo Cogola, livello 19, in *Preistoria Alpina*, 43, pp. 13-24.
- Ziggiotti, S., 2008** - The complexity of an Epigravettian site viewed from use-wear traces. Insights for the settlement dynamics in the Italian eastern Alps., In Longo, L and Skakun, N.N. (eds.), *Prehistoric technology 40 years later : functional studies and the Russian legacy*, Proceedings of the International Congress Verona (Italy), 20-23 April 2005, In “BAR International Series 1783”, Oxford, pp. 131-139.

Ziggiotti, S., 2011 – “Lo studio funzionale delle industrie litiche in pietra scheggiata”, in (Arzarello, M., Fontana, F., Peresani, M., ed.) *Manuale di tecnologia litica preistorica*, Carocci editore, pp. 207- 222.