

ÉCOLE DOCTORALE 519

UMR 7044 - Archimède

THÈSE présentée par :

Simon DIEMER

soutenue le : **25 février 2022**

pour obtenir le grade de : **Docteur de l'université de Strasbourg**

Discipline/S spécialité : Préhistoire

**Caractériser et interpréter la variabilité des industries
lithiques moustériennes au sein de l'espace rhénan :
Le cas des sites de Mutzig « Rain » et Achenheim « Sol 74 »**

THÈSE dirigée par :

Monsieur JEUNESSE Christian
Monsieur BOËDA Éric (co-directeur)

Professeur, Université de Strasbourg
Professeur, Université de Paris Nanterre

RAPPORTEURS :

Monsieur LOCHT Jean-Luc
Monsieur SORIANO Sylvain

Ingénieur de recherche, HDR, INRAP
Directeur de recherche, Université de Paris Nanterre

AUTRES MEMBRES DU JURY :

Madame ARBOGAST Rose-Marie
Monsieur CONARD Nicholas J.
Madame KOEHLER Héloïse

Directrice de recherche, Université de Strasbourg
Professeur, Université de Tübingen
Conservatrice du patrimoine, Archéologie Alsace

Remerciements

En premier lieu je voudrais remercier mon directeur, Christian Jeunesse, pour m'avoir fait confiance et pour m'avoir guidé depuis mon master jusqu'à l'accomplissement de cette thèse. De la même manière, Éric Boëda, pour avoir accepté de co-diriger cette thèse, pour les échanges intéressants et les conseils qui s'en sont suivis, et pour m'avoir intégré aux activités de l'équipe Antet.

Je voudrais ensuite remercier les membres de mon jury, Nicholas Conard, Sylvain Soriano, Jean-Luc Locht, Rose-Marie Arbogast et Héloïse Koehler, pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

Un énorme merci spécial à Héloïse, pour m'avoir confié l'étude du lithique de Mutzig, mais aussi pour ton suivi et ton aide très précieuse depuis 2013.

Un merci également très spécial à Jean Detrey, qui d'une certaine manière est à l'origine de ce travail depuis notre première rencontre en 2010, lorsqu'il tu m'as proposé d'étudier le lithique de Mutzig, alors que j'étais entré à la fac depuis moins de deux mois ! Tout mon cursus était alors déjà tracé. Merci pour tes conseils, ton aide et pour nos discussions toujours passionnantes.

Un immense merci à vous deux pour le temps que vous avez pris pour à me relire.

Pour l'accès aux autres collections, un grand merci à Bernadette Schnitzler et Mathilde Villette pour m'avoir permis d'étudier les collections d'Achenheim « Sol 74 » et Mutzig M8 au Musée archéologique de Strasbourg. Un grand merci à Grégory Oswald, pour l'accès à la collection de Mutzig M8 conservé au Musée de la Chartreuse de Molsheim, mais également pour ta bonne humeur et les moments de convivialité qui commencent à devenir difficiles à compter. Merci également à Ursule Babey et Rober Fellner pour l'accès aux collections de Alle « Pré Monsieur » et Pleigne « Löwenburg » à Porrentruy, à Nicholas Conard pour l'accès aux collections de Wallertheim à l'Université de Tübingen, à Peter Heinrich pour l'accès à celles de Tönchesberg au Landesarchäologie Koblenz, et enfin Jean Jacques Cleyet Merle, Peggy Jacuement et Bernard Nicolas pour l'accès à la collection Wernert d'Achenheim au Musée de Préhistoire des Eyzies de Tayac.

Je remercie le SRA de Strasbourg pour m'avoir mis à disposition une salle pour l'étude des collections de Mutzig de 2015 à 2018, puis à la MISHA pour m'avoir mis à disposition un bureau à partir de 2017.

Je remercie également Philippe Duringer, avec qui j'ai pu réaliser une partie des prospections et qui m'a fait profiter de ses connaissances sur la géologie de la Vallée de la Bruche. Merci également à Jean Sainty pour son accueil et son aide.

Un grand merci à la meilleure des équipes de fouilles, celle de Mutzig : Héloïse, Fabio, Noémie, Mathias et Patrice principalement, à la fois pour les moments conviviaux et ceux plus studieux. Cette thèse est aussi le résultat de votre travail. Merci également à tous les fouilleurs qui ont participé à la fouille, de manière plus ou moins récurrente, et en particulier Julie et Éloïse.

La liste est longue, mais une pensée, bien sûr, à tous mes camarades d'archéo, de Strasbourg mais aussi de Paris, pour les nombreux moments parfois studieux, souvent conviviaux, autour d'une bière, d'un saucisson ou d'un caillou à tailler.

Et bien sûr à Cyprienne, merci pour ta présence, ton soutien au quotidien, et tes relectures de dernières minutes !

Enfin, je voudrais remercier ma famille, et tout particulièrement mes parents qui m'ont toujours soutenu et accompagné dans mes passions parfois (souvent) un peu envahissantes !

A mes grands-parents, partis tous les quatre pendant la préparation de cette thèse.

Table des Matières

Remerciements	1
Table des Matières	3
Introduction.....	13
PARTIE 1 : cadre de l'étude.....	15
I. Cent-cinquante ans d'étude du moustérien : quelles interprétations pour la variabilité des industries lithiques ?.....	16
A. Les précurseurs du début du XIXe siècle : la reconnaissance de l'ancienneté de l'Homme.....	16
B. La seconde moitié du XIXe siècle et le début du XXe : développement de la typologie et mise en place d'une chronologie du Paléolithique.	18
C. Années 1950 à 1980 : François Bordes, la typo-technologie et l'interprétation culturelle.	19
D. Des interprétations non culturalistes dans le monde Anglo-Saxon.....	21
E. Les années 70 et le développement de la technologie lithique à la Française.....	22
F. Les années 90 et problématiques actuelles : systématisation et diversification des méthodes d'analyses pour interpréter la variabilité des industries.....	24
II. Problématique et choix de la zone d'étude : comprendre la variabilité des industries au sein de l'espace rhénan.....	27
A. Problématique : caractériser et interpréter la variabilité des industries dans un espace transfrontalier.....	27
B. L'espace rhénan : présentation des zones d'étude et état des données	28
1. L'Alsace.....	29
a. Contexte géographique	29
b. Historique des recherches	31
c. Chronostratigraphie.....	33
d. Ressources lithiques	35
2. L'Allemagne rhénane.....	36
a. Contexte géographique	36

b.	Historique des recherches	37
c.	Chronostratigraphie.....	38
d.	Ressources lithiques	43
3.	Le nord-ouest de la Suisse.....	43
a.	Contexte géographique	43
b.	Historique des recherches	44
c.	Chronostratigraphie.....	45
d.	Ressources lithiques	46
C.	Choix des corpus étudiés.....	48
III.	Méthodologie utilisée pour l'étude des séries lithiques.....	49
A.	L'étude de la matière première	49
1.	L'identification pétrographique	49
2.	L'identification et la localisation des possibles zones de collecte	50
B.	L'étude technologique des modalités de débitage.....	51
1.	La reconstitution des gestes techniques à partir des éclats et des nucléus	51
2.	Les concepts de débitage	52
a.	Le débitage Levallois.....	53
b.	Le débitage Discoïde.....	54
c.	Les débitages laminaires volumétriques	55
d.	Les débitages plus faiblement prédéterminés	55
3.	L'illustration des artefacts	55
C.	L'étude de la transformation des supports en outils retouchés.....	56
1.	L'étude technicofonctionnelle des outils retouchés.....	56
2.	L'étude des éclats de retouche	57

PARTIE 2 : étude des industries des trois principales fouilles en Alsace **60**

I.	Achenheim « Sol 74 »	61
A.	Présentation du site	61
1.	Contexte géologique	61
2.	Historique des recherches.....	61

3.	Stratigraphie	66
4.	La faune du « Sol 74 »	68
B.	Étude des industries lithiques du « Sol 74 »	70
1.	Matières premières	71
a.	L'identification pétrographique :	72
b.	Les zones d'approvisionnement	74
c.	Les regroupements par microfaciès pétrographiques (RMU).....	76
2.	Les modalités de débitage.....	76
a.	Le débitage centripète « Discoïde »	76
b.	Les débitage « simples »	82
c.	Le débitage bipolaire sur enclume	85
d.	Le débitage ramifié	85
3.	Les supports retouchés	85
4.	La gestion des matières premières	87
C.	Organisation spatiale.....	92
a.	La distinction de différentes concentrations.....	92
b.	La question de la contemporanéité des vestiges	93
c.	Conclusion de l'analyse spatiale	93
D.	Conclusion et interprétation de l'étude du « Sol 74 » d'Achenheim.....	96
II.	La fouille de Mutzig M2	99
A.	Présentation du site	99
1.	Contexte géographique.....	99
2.	Historique des recherches.....	100
a.	Découverte du site et sondages	100
b.	Historique des fouilles programmées dans la zone M2.	102
3.	Stratigraphie des niveaux archéologiques	103
4.	Les datations	110
5.	La faune	111
6.	Données paléoenvironnementales par la microfaune et les charbons	115
7.	Les études tracéologiques.....	116
B.	Les industries des fouilles programmées sur la zone M2 : étude par couche.....	118
1.	Couche 1 à 4	119
a.	Les matières premières	119

b.	Les modalités de débitage	120
c.	Les supports retouchés.....	122
d.	Synthèse des couches 1-4.....	123
2.	Couche « 7a ? »	126
a.	Les matières premières	126
b.	Les modalités de débitage	128
c.	Les supports retouchés.....	129
d.	Synthèse de la couche « 7a ? ».....	129
3.	Couche 7a	132
a.	Les matières premières	132
b.	Les modalités de débitage	142
c.	Les supports retouchés.....	157
d.	Les données tracéologiques	168
e.	Les analyses spatiales	169
f.	Synthèse de la couche 7a	173
4.	Couche 7c1	175
a.	Les matières premières	176
b.	Les modalités de débitage	177
c.	Les supports retouchés.....	179
d.	Synthèse de la couche 7c1.....	179
5.	Couche 7c2	182
a.	Les matières premières	183
b.	Les modalités de débitage	184
c.	Les outils retouchés	185
d.	Synthèse de la couche 7c2 :.....	186
6.	Couche 7c2 « est »	189
a.	Les matières premières	189
b.	Les modalités de débitage	190
c.	Les outils retouchés	192
d.	Synthèse de la couche 7c2 « est ».....	194
7.	La couche 7d.....	199
a.	Les matières premières	200
b.	Les modalités de débitage	201

c.	Les supports retouchés.....	204
d.	Synthèse de la couche 7d	206
8.	Couche 7d « est »	214
a.	Les matières premières	214
b.	Les modalités de débitage	215
c.	Les outils retouchés.....	216
d.	Synthèse de la couche 7d « est »	216
9.	Couche 7f.....	219
a.	Les matières premières	219
b.	Les modalités de débitage	220
c.	Les outils retouchés.....	221
d.	Synthèse de la couche 7f	222
10.	Couche 10.....	225
a.	Les matières premières	225
b.	Les modalités de débitage	226
c.	Les outils retouchés.....	227
d.	Synthèse de la couche 10	228
11.	Couche 11.....	231
12.	Couche 12.....	232
13.	Notes sur quelques artefacts non attribués à des couches.....	234
C.	Synthèse des industries lithiques de la fouille programmée de Mutzig M2.....	237
1.	L'approvisionnement en matières premières.....	237
a.	La récolte de galets sur les plages de la Bruche	237
b.	La récolte de blocs sur les affleurements de la moyenne vallée de la Bruche ? 238	
c.	La récolte de galets du conglomérat du Buntsandstein.....	238
d.	La récolte de silex dans les collines sous-vosgiennes.....	238
e.	Un silex jurassique allochtone	240
2.	Les modalités de débitage.....	240
a.	Les débitages plans.....	240
b.	Les débitages sécants	241
c.	Les débitages laminaires.....	242
d.	Une évolution des modalités de débitage entre les niveaux archéologiques 242	

3.	La transformation des supports	243
4.	La durée et fonction des occupations	247
III.	Le sondage de Mutzig M8.....	249
A.	Présentation du site	249
1.	Contexte géographique.....	249
2.	Historique des recherches.....	249
3.	Stratigraphie du sondage	251
4.	La faune	252
B.	Les industries lithiques du sondage M8.....	254
1.	La pétrographie, provenance et modalité d'introduction des matières premières 254	
a.	Les alluvions de la Bruche.....	254
b.	Le conglomérat du Buntsandstein.....	256
c.	Les affleurements primaires de la moyenne vallée de la Bruche ?.....	256
d.	Les silex et les calcédoines du Muschelkalk	256
e.	Les silex allochtones	257
2.	Les modalités de débitage.....	260
a.	Les débitages simples	260
b.	Le débitage Discoïde.....	260
c.	Le débitage Levallois.....	261
d.	Des débitages laminaires ?.....	263
e.	Les débitages sur éclats	263
3.	Les outils retouchés.....	276
a.	Les encoches.....	276
b.	Les denticulés	277
c.	Les racloirs simples	279
d.	Des racloirs simples transversaux particuliers ?.....	282
e.	Les racloirs doubles	282
f.	Les racloirs convergents et les pointes Levallois.....	287
g.	Les racloirs convergents déjetés	288
h.	Les outils amincis	289
i.	Les autres outils.....	290
C.	Synthèse des industries lithiques du sondage de Mutzig M8.....	290

1.	La gestion des matières premières	295
a.	La récolte de galets sur les plages de la Bruche	295
b.	La récolte de blocs sur les affleurements de la moyenne vallée de la Bruche ? 295	
c.	Les galets de quartz et quartzite du conglomérat du Buntsandstein	295
d.	Les silex et calcédoines du Muschelkalk.....	295
e.	Les silex allochtones	296
2.	Les modalités de débitage.....	296
a.	Les débitages simples	297
b.	Le débitage Levallois.....	297
c.	Le débitage Discoïde.....	297
d.	Des débitages laminaires.....	297
e.	Les débitages sur éclats	297
3.	La transformation des supports	298
a.	Les encoches et denticulés	298
b.	Les racloirs simples et doubles	298
c.	Les racloirs convergents	298
d.	Les possibles aménagements de parties préhensives.....	299
e.	La durée et la fonction des occupations.....	299
D.	Courte synthèse des études de la partie 2.....	302

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :..... 304

I. Le Paléolithique moyen de l'espace Rhénan : présentations des données 306

A.	Le Saalien.....	306
1.	L'Alsace.....	306
a.	Achenheim, couches 20a à 16	306
b.	Uffheim	309
c.	Ernolsheim-Bruche	309
2.	Le Rhin moyen allemand	312
a.	Ariendorf.....	312

b.	Schweinskopf.....	312
c.	Wannen	313
d.	Tönchesberg 1A et 2A.....	313
B.	L'Émien	315
1.	L'Alsace.....	315
a.	Achenheim, couche 15	315
b.	Eguisheim.....	316
2.	Le Rhin moyen et supérieur allemand	316
a.	Wallertheim A et B	316
3.	Le nord du Jura suisse	317
a.	Alle « Pré Monsieur » ensembles A et C.....	317
b.	Alle « Noir Bois », niveau inférieur	320
C.	Le Début Glaciaire Weichselien.....	320
1.	L'Alsace.....	320
a.	Achenheim, couche 14 et 13	320
b.	Pfulgiesheim	323
c.	Ernolsheim-Bruche	324
2.	Le Rhin moyen allemand.....	325
a.	Tönchesberg 2B	325
b.	Tönchesberg 2C	326
c.	Wallertheim D.....	326
d.	Wallertheim C, E et F	328
e.	Plaidter Hummerich.....	329
f.	Koblenz-Metternich.....	331
3.	Le nord du Jura suisse	334
a.	Alle « Pré Monsieur », ensemble B	334
D.	Le Pléniglaciaire inférieur et moyen.....	334
1.	L'Alsace : Achenheim, couches 12 à 10.....	334
2.	Le Rhin moyen rhéan : Tönchesberg 1B.....	335
3.	Le nord du Jura suisse : Alle « Noir Bois », niveau supérieur.....	335
II. La question de la contemporanéité des vestiges d'un niveau archéologique : quel degré de précision pour individualiser des occupations humaines ?.....		338

III. La variabilité des comportements liés à l'approvisionnement en matière première : comment est exploité le territoire ?.....340

- A. Une constante : l'exploitation majoritaire des roches locales..... 340
 - 1. L'approvisionnement local dans les zones riches en silex 340
 - 2. L'approvisionnement local dans les zones pauvres en silex mais à forte diversité pétrographique 341
- B. L'approvisionnement à moyenne distance 342
- C. La circulation des roches allochtones et l'appréhension des territoires exploités 342
 - 1. Le Rhin moyen allemand 343
 - 2. Le Jura suisse 343
 - 3. L'Alsace 343
 - 4. Conclusion sur les circulations à longue distance 344

IV. La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?.....347

- A. Une constante : la mise en œuvre de débitages simples 347
- B. Les débitages centripètes : la conception Discoïde 348
 - 1. Le « Sol 74 » et le débitage Discoïde au SIM 6..... 349
 - 2. Le débitage Discoïde au Paléolithique moyen récent..... 350
- C. Le débitage Levallois 353
- D. Les débitages laminaires 355
 - 1. Les débitages laminaires du Paléolithique moyen ancien 355
 - 2. Les débitages laminaires du Paléolithique moyen récent 356
- E. L'outillage retouché : de grandes constances, quelques spécificités ? 358
 - 1. La rareté des pièces bifaciales..... 359
 - 2. Une constance de l'outillage retouché pendant 250.000 ans ? 359
 - a. La prédominance des racloirs..... 359
 - b. Les encoches et denticulés 360
 - 3. Quelques outils particuliers ?..... 362
 - a. Les racloirs doubles convergents/pointes moustériennes du SIM 7 362
 - b. Les racloirs simples à bords convergents au SIM 5a-d..... 363
 - c. Les racloirs simples ou doubles sur lames..... 364
 - d. Les pointes et lamelles à dos au SIM 5 366
 - e. Les racloirs déjetés simples ou doubles 370

F.	La gestion techno-économique de l'outillage et l'organisation des activités au sein du territoire.....	373
1.	Le fractionnement des chaînes opératoires : la circulation des artefacts les plus investis techniquement.....	373
2.	Le fractionnement des chaînes opératoires : des sites aux fonctions différentes ?	375
V.	Comment interpréter la variabilité observée ? Évaluation des facteurs non culturels	379
A.	L'influence de la matière première sur les débitages	379
1.	Le cas des sites à faible proportion de silex.....	379
2.	Le cas des sites à forte proportion de silex.....	381
3.	Conclusion sur l'influence de la matière première	381
B.	L'influence de la fonction des occupations.....	381
C.	L'influence du climat	383
VI.	Synthèse de la diversité des industries lithiques du Paléolithique moyen dans l'espace rhénan, et propositions de regroupements culturels	385
A.	Le Saalien inférieur (SIM 9-8).....	385
B.	Le Saalien moyen (SIM 7).....	385
C.	Le Saalien supérieur (SIM 6).....	386
D.	L'Eemien (SIM 5e).....	386
E.	Le Début Glaciaire Weichselien (SIM 5d-a).....	387
1.	Le phénomène laminaire	388
2.	Une proposition de subdivision régionale	389
F.	Les Pléniglaciaires inférieur et moyen (SIM 4 et 3).....	392
G.	La question de la datation du corpus de Mutzig « Rain » M8	392
VII.	Conclusion.....	394
A.	Des nouvelles données pour le moustérien alsacien.....	394
B.	De la variabilité des industries moustériennes aux propositions de regroupements culturels dans l'espace rhénan	395
	Bibliographie.....	398

Introduction

Les outils de pierre sont, à de rares exceptions près, les seuls artéfacts produits par l'homme de Néandertal qui nous soient parvenus. Leur étude est donc un des principaux moyens à notre disposition pour comprendre le fonctionnement des sociétés du Paléolithique moyen. Depuis la reconnaissance de cette période il y a plus d'un siècle et demi, la variabilité observée au sein des industries lithiques des sites qui y sont attribués a fait l'objet de nombreuses interprétations, s'opposant ou se complétant. L'existence de différentes écoles scientifiques, parfois séparées par des frontières politiques et linguistiques, a d'autant plus contribué à l'apparition de divergences dans la manière d'étudier et d'interpréter ces vestiges. De très nombreuses études ont ainsi mis en avant différents facteurs chronologiques, culturels, fonctionnels, environnementaux et taphonomiques pour interpréter les variations observées entre les sites. La question culturelle est particulièrement importante, focalisant de nombreux débats. Peut-on identifier des groupes culturels dans le Paléolithique moyen ? Si cela a pu être démontré pour les périodes relativement tardives du Paléolithique moyen, au pléniglaciaires inférieur et moyen de la dernière glaciation (Delagnes et al., 2007 ; Deschamps, 2014), cela est bien moins évident à déterminer pour les périodes antérieures, jusqu'au MIS 5.

Encore actuellement, la variabilité des industries lithiques moustériennes pose question ; mais il est de plus en plus certain que cette variabilité est multifactorielle, et qu'elle ne peut être comprise qu'au travers d'études prenant en compte le maximum de paramètres. Il s'agit donc de chercher à estimer la part de chaque facteur plutôt que de chercher une interprétation unique. Dans ce but, il est nécessaire de croiser plusieurs approches à même d'identifier les différents facteurs pouvant être à l'origine des singularités et les ressemblances entre les corpus étudiés, et ce à différentes échelles d'analyses.

De telles études synthétiques ont pu être tentées récemment ou sont en cours pour des zones et/ou des périodes du Paléolithique moyen pour lesquels les données disponibles sont suffisantes (Koehler 2012 ; Deschamps 2014). Néanmoins, ce type d'étude se heurte bien souvent à l'état des données, très disparates selon les sites et les traditions de la recherche. Les différences d'approches entre pays et les barrières linguistiques s'ajoutent encore aux difficultés, faisant que les zones d'études ne s'affranchissent pas encore systématiquement des frontières politiques.

Sachant cela, l'espace du Rhin supérieur et moyen constitue une zone transfrontalière particulièrement intéressante, à la limite entre les pays d'Europe occidentale et d'Europe centrale. Les études synthétiques récentes y sont en effet rares, alors que le potentiel est important, et que le Rhin est régulièrement cité comme corridor favorisant les déplacements humains, ou au contraire comme une frontière (Koehler et al. (dir.), 2021). Dès le Paléolithique inférieur, des différences technologiques relativement nettes sont perceptibles entre l'Europe occidentale et centrale (Rocca, 2016). Pour le Paléolithique moyen également, des groupes techno-culturels différents ont été identifiés en France et en Allemagne, sans que la part jouée

par les traditions de la recherche dans ces regroupements ne puisse toujours être facilement déterminée.

La zone transfrontalière du Rhin comporte plusieurs sites moustériens fouillés dans les années 1970 à 1990, mais la rareté des nouvelles découvertes a ensuite conduit à un ralentissement de la recherche, notamment du côté français. Une nouvelle dynamique s'est développée en Alsace depuis 2010 avec le début de la fouille de Mutzig, apportant de nombreuses données inédites.

Ces données donnent la possibilité de questionner la variabilité des industries lithiques dans un espace géographique traversé par des frontières politiques et linguistiques, mais comportant également des contextes de sites et des matières premières variées, permettant d'étudier l'impact de ces facteurs sur les assemblages lithiques.

PARTIE 1 : cadre de l'étude

I. Cent-cinquante ans d'étude du moustérien : quelles interprétations pour la variabilité des industries lithiques ?

Plus d'un siècle d'études s'est déroulé depuis que, pour la première fois, des industries lithiques moustériennes ont été reconnues comme un ensemble plus ou moins cohérent lié à une période préhistorique (voir ci-dessous). Néanmoins, au fur et à mesure des nouvelles découvertes, les savants ont rapidement compris que cette apparente cohérence regroupait en fait une importante diversité puisque les vestiges laissés par l'homme de Néandertal sur les différents sites archéologiques présentaient parfois de fortes variations de formes et de techniques. Ils se sont donc, eux ainsi que les générations de chercheurs qui leur ont succédé, appliqués à classer puis interpréter cette variabilité. Ils ont développé un certain nombre d'interprétations, mettant à chaque fois en avant tels ou tels facteurs ayant pu conduire les néandertaliens à modifier la manière de produire leur outillage.

Cette question de l'interprétation de la diversité des industries lithiques est encore aujourd'hui au cœur de notre problématique. C'est pourquoi il est important de commencer par une approche historiographique afin de présenter les méthodes d'études qui ont été développées et les interprétations qu'elles ont engendrées. Cela permettra de nous situer au sein du développement de la recherche, mais aussi de réfléchir aux obstacles épistémologiques (Bachelard, 1934) propres aux différents paradigmes de la recherche (Kuhn, 1983) et de réfléchir à comment les dépasser.

A. Les précurseurs du début du XIXe siècle : la reconnaissance de l'ancienneté de l'Homme

L'archéologie préhistorique est une discipline relativement jeune, qui a nécessité avant toute chose que la Préhistoire soit reconnue en tant que période, et que l'idée d'une grande ancienneté de l'homme soit acceptée. Ces idées allaient à l'encontre des dogmes religieux qui prévalaient largement en Europe jusqu'au XIXe siècle, et selon lesquels l'histoire de l'Homme, fixiste, ne remontait pas à plus de 6000 ans d'après les estimations généralement acceptées de l'archevêque anglican James Ussher au milieu du XVIIe siècle (Ussher, 1650).

L'idée de l'**existence d'un « âge de la pierre »** remonte au XVIIIe siècle lorsque le français Nicolas Mahudel, convaincu que les « pierres de tonnerre » étaient bien taillées par l'homme, proposa en 1734 la succession chronologique d'un âge de la pierre, d'un âge du bronze et d'un âge du fer, en se basant sur les idées de certains auteurs antiques (Hamy, 1906). Néanmoins, cette idée n'eut tout d'abord que peu de répercussion, N. Mahudel n'ayant pas remis en question le récit biblique. À partir du début du XIXe siècle, un nombre grandissant d'érudits à travers l'Europe vont néanmoins commencer à mettre aux jours des vestiges préhistoriques et à s'interroger sur leur ancienneté. En France, ces découvertes ont principalement eu lieu dans les grottes du sud-ouest et les carrières de gravier du nord de la France. Dans le sud-ouest, on peut notamment mentionner la découverte de plusieurs sites majeurs en Dordogne – Combe-Grenal, Pech-de-l'Azé et Badegoule – entre 1810 et 1830 par François Vatar de Jouannet, qui attribua les silex qu'il trouvait à un Âge de la Pierre (Richard (dir.), 1992). En

1826 dans l'Aude, Paul Tournal observa durant ses fouilles dans la grotte de Bize la coexistence d'outils taillés en pierre, d'ossements humains et d'ossements d'animaux disparus (Tournal, 1829). Dans le nord de la France, c'est principalement Casimir Picard qui fait figure de précurseur en récoltant des vestiges préhistoriques dans les coupes stratigraphiques de la Somme. Il est le premier à s'intéresser à la technologie et à la fonction des objets en silex lorsqu'il étudie les haches taillées et polies et qu'il les regroupe dans une première typologie (Groenen, 1994).

Ces découvertes restèrent néanmoins peu connues en France et n'amenèrent pas à changer la vision universitaire de l'Histoire de l'Homme, qui se focalisaient alors principalement sur l'archéologie classique¹. La reconnaissance plus officielle d'un Âge de la Pierre viendra d'Europe du Nord, lorsqu'en 1836, le directeur du Musée National du Danemark, Christian Jürgensen Thomsen, proposa pour la première fois un classement des collections du musée suivant la chronologie des trois Âges (Rafn et al., 1836). Cette succession chronologique fut ensuite démontrée au moyen de la stratigraphie sur plusieurs sites archéologiques danois par son successeur Jens Jacob Asmussen Worsaae (Worsaae et Thoms, 1849). Ces travaux mirent néanmoins du temps à arriver en France, et ne firent pas avancer la question de la grande ancienneté de l'Homme, car les sites danois de l'Âge de pierre étaient exclusivement datés du Néolithique (Richard (dir.), 1992).

C'est après le milieu du XIXe siècle que la communauté scientifique commença à être secouée par la « révolution préhistorique », amenant à supposer **la grande ancienneté de l'Homme**. Jacques Crèvecoeur Boucher de Perthes, directeur des douanes à Abbeville et disciple de Casimir Picard, se mit à récolter à partir de 1842 des silex taillés associés à des restes de grande faune disparue – du mammouth et du rhinocéros – dans des couches profondes de terrasses de la Somme. Il n'y eut tout d'abord que peu d'écho à ses deux premiers tomes des *Antiquités celtiques et Antédiluviennes* en 1849 et 1857, dans lesquels il affirme l'existence d'une humanité ancienne, à l'Âge de pierre, contemporaine de la grande faune disparue du Quaternaire. À la fin des années 1850, des membres de la Société géologique de Londres firent des observations similaires dans la caverne de Brixham, puis vinrent visiter Boucher de Perthes pour confronter leurs découvertes. Ces observations convainquirent Charles Lyell, un des plus éminents géologues anglais, qui entraîna alors à sa cause une partie de la communauté scientifique, y compris en France (Richard (dir.), 1992). Le terme "Paléolithique" sera finalement inventé par l'anglais William Lubbock en 1865.

En parallèle, la découverte en 1856 de fossiles humains dans la vallée de Neander en Allemagne va déclencher une nouvelle controverse qui va aboutir à l'identification d'un nouveau type d'Humain ayant précédé l'Homme moderne en Europe : l'Homme de Néandertal.

¹ Tout ce qui est pré-romain est qualifié de « celtique » et est étudié principalement par des amateurs.

B. La seconde moitié du XIXe siècle et le début du XXe : développement de la typologie et mise en place d'une chronologie du Paléolithique.

Une fois l'existence du Paléolithique reconnue et acceptée, il devint nécessaire pour les préhistoriens de tenter d'ordonner les vestiges lithiques de plus en plus nombreux et variés mis aux jours. En France, la recherche va se focaliser sur la classification des industries lithiques au moyen de la typologie. C'est Gabriel de Mortillet qui proposera **la première classification typologique du Paléolithique**, en cherchant des fossiles directeurs récurrents dans les ensembles lithiques datés de manière relative par la stratigraphie. Il divise ainsi le Paléolithique en 6 cultures successives nommés d'après des sites archéologiques éponymes – le Chelléen, l'Acheuléen, le Moustérien, le Solutréen, le Magdalénien et le Tourassien – qui sont définis à chaque fois par un ou plusieurs fossiles directeurs différents (Mortillet, 1873). Cette chronologie qui se veut unilinéaire, est empreinte d'évolutionnisme : la morphologie des outils a progressivement évolué au fur et à mesure des besoins, selon une idée de progrès linéaire. Cette approche typo-chronologique va s'imposer pendant plusieurs décennies, et va être progressivement affinée par les chercheurs suivants (Groenen, 1994).

Hors de France, différents chercheurs mirent également en place des chronologies du Paléolithique de leurs régions, en s'inspirant le plus souvent de la chronologie française. En Allemagne, pays qui nous intéresse tout particulièrement dans le cadre de notre étude, c'est principalement Rudolf Schmidt qui va reprendre la chronologie et les dénominations culturelles françaises et les appliquer à l'Allemagne à la suite de ses fouilles dans le Sud-Ouest du pays (Schmidt et al., 1912 ; Bolus et Conard, 2012).

En marge, certains chercheurs vont néanmoins aller à l'encontre de la vision unilinéaire de la chronologie et proposer des chronostratigraphies spécifiquement régionales (Coye, 2011). C'est par exemple le cas du préhistorien belge Édouard Dupond qui proposa en 1872 une évolution culturelle différente pour deux populations préhistoriques qui auraient cohabité en Belgique, l'une dans les grottes, l'autre dans les plaines, afin d'expliquer les différences d'industries observées entre ces deux types de contextes.

En France, cette remise en question d'une chronologie unilinéaire va s'amplifier pendant la première moitié du XXe siècle. Le but n'est plus seulement de situer les industries d'un site au sein d'une chronologie unique, mais de les replacer au sein d'ensembles géographiques en développant des chronologies régionales (Coye, 2011). C'est ainsi qu'au début du XXe siècle Denis Peyrony va développer un découpage plus précis du Paléolithique et notamment du Moustérien en proposant **l'existence de plusieurs faciès**, pour répondre à la diversité toujours plus importante des industries mises aux jours dans les grottes du Sud-Ouest de la France, et en particulier au Moustier (Peyrony, 1920, 1930). Ces faciès – Moustérien typique, de type Quina, de type Ferrassie et de tradition acheuléenne – reposent toujours sur la présence de fossiles directeurs typologiques différents, mais sont vus comme étant des cultures potentiellement synchrones et plus uniquement comme des étapes d'une évolution unilinéaire.

En parallèle, Henry Breuil différençia également deux faciès culturels qui auraient coexisté pendant le Paléolithique moyen : le Levalloisien, caractérisé par de grands éclats Levallois, et

le Moustérien, caractérisé par des éclats plus petits et plus fréquemment retouchés (Breuil, 1932). Il propose que ces deux populations aient habité dans des zones différentes de l'Europe, septentrionales pour le Levalloisien et méridionale pour le Moustérien, la limite géographique entre les deux fluctuant au cours des oscillations climatiques. Selon H. Breuil, l'évolution des climats est donc un des paramètres expliquant les variations observables régionalement dans les assemblages lithiques.

C. Années 1950 à 1980 : François Bordes, la typo-technologie et l'interprétation culturelle.

Durant toute la première moitié du XXe siècle les préhistoriens vont multiplier et complexifier les typologies, à la recherche de nouveaux fossiles directeurs pour affiner les chronologies. Mais cette approche montre rapidement ses limites et à partir de 1950, des innovations majeures vont intervenir dans l'étude et l'interprétation des industries lithiques. En France, face au constat que la simple recherche de fossiles directeurs n'est plus suffisante pour interpréter la variabilité des industries, François Bordes développe une nouvelle **méthode d'analyse plus systématique**, prenant en compte une plus grande part du matériel archéologique. Il réorganise tout d'abord la typologie des outils du Paléolithique moyen en établissant une liste de 63 types d'outils sur éclat, 12 types de bifaces et 9 types de nucléus (Bordes, 1961). Il va de manière secondaire prendre en compte certains facteurs technologiques, principalement la présence ou l'absence de débitage Levallois, qu'il va également chercher à définir (Bordes, 1980). La méthode de classification F. Bordes consiste ensuite à calculer la fréquence de ces différents types d'objets, et à cumuler ces données dans des diagrammes (Figure 1). Cette méthode permet de comparer de manière quantifiable la variabilité entre plusieurs corpus lithiques.

Il distingue ainsi différents faciès, majoritairement repris de Peyrony, mais qui ne sont plus caractérisés par la seule présence ou absence de fossiles directeurs, mais par la fréquence relative de chaque type d'objets présents dans le corpus. Les facteurs techniques – principalement la présence ou l'absence de débitage Levallois – sont également utilisés pour distinguer des sous-faciès. Il définit ainsi le groupe « Charentien » avec une forte proportion de racloirs, le « Moustérien typique » avec une proportion modérée de racloirs, le « Moustérien de tradition acheuléenne » caractérisé par la présence de biface et de couteaux à dos et le « Moustérien à denticulés » par le fort pourcentage d'encoches et d'outils denticulés et la rareté des racloirs. À côté de ces faciès principaux, il individualise également quelques faciès plus localisés, tels que le Tayacien, le Vasconien ou l'Asinipodien. Ces faciès sont vus par F. Bordes comme étant des traditions culturelles différentes, globalement contemporaines², et non pas comme des étapes d'une unique évolution chronologique. De plus, il peine à définir des aires géographiques pour ses faciès principaux, qu'il observe indifféremment dans une bonne partie de l'Europe, mais aussi au Proche-Orient et en Afrique du Nord. Il voit donc ses faciès comme autant de traditions culturelles portées par des groupes

² Les sites qu'il étudie sont très majoritairement datés de la glaciation du Würm, et sont indifféremment attribués au Würm I et II.

PARTIE 1 : cadre de l'étude I : Cent-cinquante ans d'étude du moustérien : quelles interprétations pour la variabilité des industries lithiques ?

humains ayant globalement cohabités sur les mêmes territoires et qui auraient évolué différemment, de manière « buissonnante » sans se mélanger (Figure 2) (Bordes, 1950).

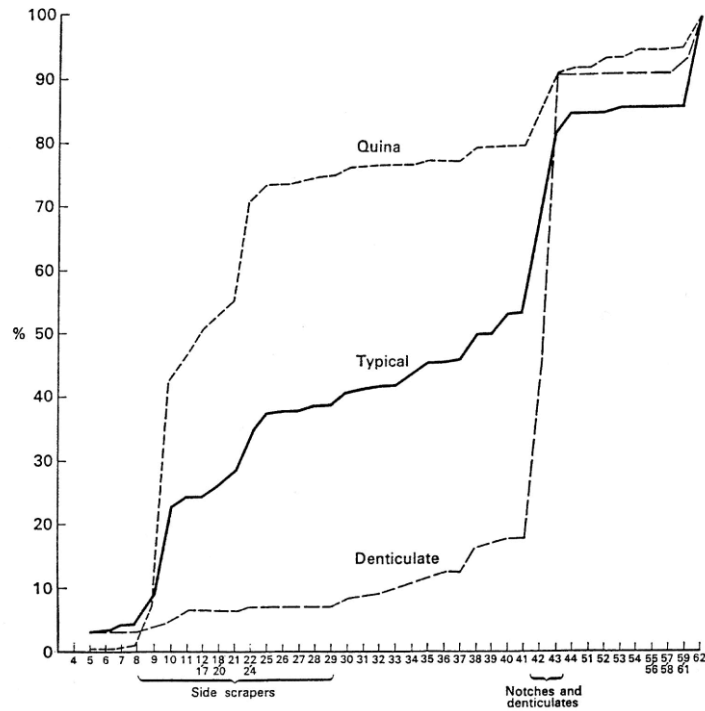


Figure 1 : Diagramme cumulatifs des moustériens de type Quina, typique et denticulé d'après F. Bordes. Le Moustérien de type Quina présente une forte augmentation de la courbe pour les numéros correspondants aux racloirs, alors que le Moustérien de type denticulé présente une forte augmentation de la courbe pour les numéros correspondants aux encoches et denticulés. Le Moustérien typique présente un mélange des deux (Bordes et De Sonneville-Bordes, 1970).

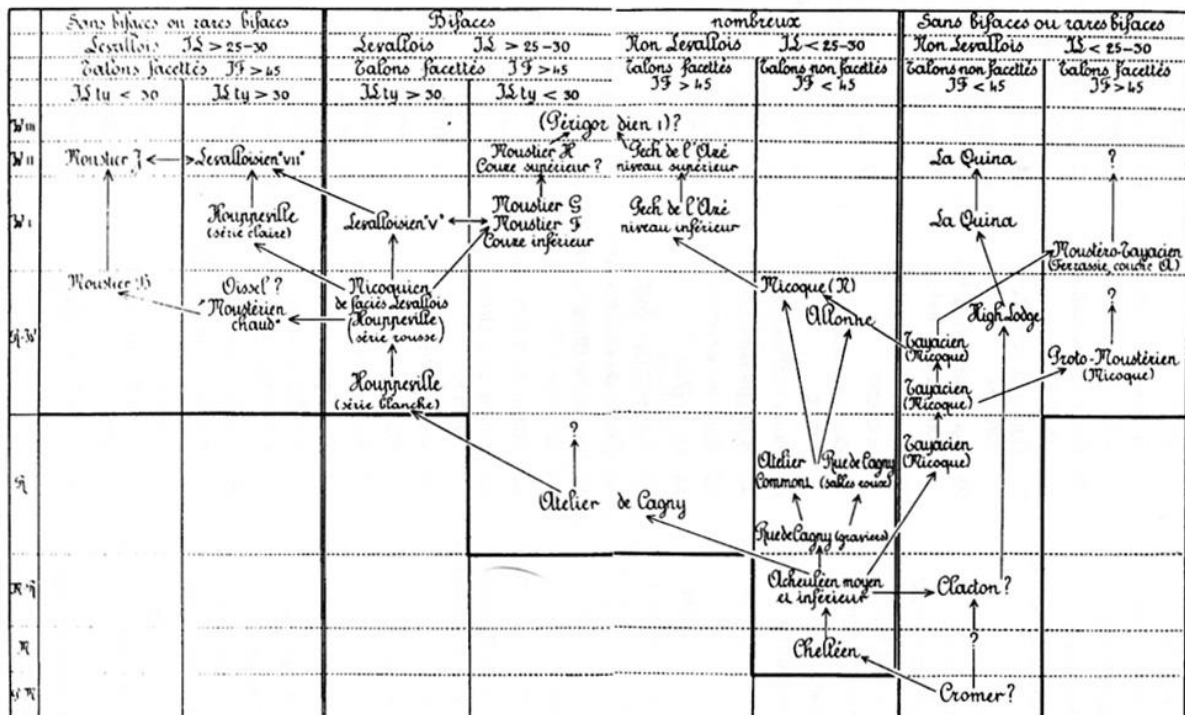


Figure 2 : L'évolution buissonnante des cultures du Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale d'après F. Bordes (Bordes, 1950)

Cette méthode d'analytique va être abondamment utilisée en France pendant 20 à 30 ans et l'interprétation culturelle de la variabilité des industries lithiques va donc largement prévaloir. Hors de France, cette approche sera plus critiquée, mais sera également reprise par certains chercheurs. En Allemagne, Gerhard Bosinski est le principal préhistorien à proposer une classification culturelle proche de celle de F. Bordes, en se basant sur l'étude de 318 assemblages lithiques d'Allemagne de l'Ouest et des régions alentours (Bosinski, 1967). Néanmoins, comme la plupart de ces assemblages comportent un faible nombre d'artefacts, il n'a pas utilisé de méthode statistique et s'est principalement basé sur la présence/absence de fossiles directeurs – *Leitformen* – et non leur présence relative (Conard et Fischer, 2000) comme c'est le cas dans la méthode Bordes. À l'aide de la typologie et de la technologie, il divise ainsi le Paléolithique moyen en un certain nombre de groupes appelés *Formengruppen*, dont certains issus des terminologies françaises, et d'autres spécifiques à l'Allemagne et à l'Europe centrale (Figure 3). Il considère ces *Formengruppen* comme étant le reflet de groupes sociaux transférant leurs savoir-faires de générations en générations, même s'il hésite à utiliser la notion de culture.

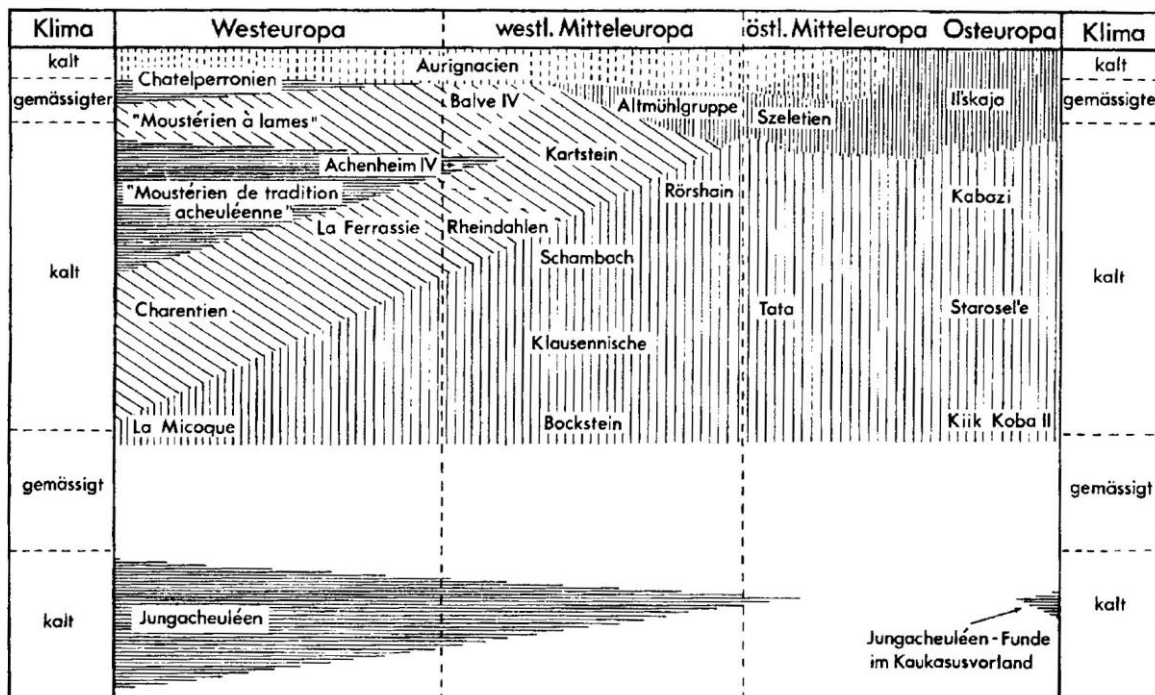


Figure 3 : synthèse de la classification du Paléolithique Moyen de G. Bosinski (Conard et Fischer, 2000 d'après Bosinski, 1967)

D. Des interprétations non culturalistes dans le monde Anglo-Saxon.

Si la méthode Bordes permet de faire significativement avancer la recherche sur la variabilité du Moustérien, elle présente également de nombreuses limites. En effet, elle se focalise sur les variations typologiques, plus rarement technologiques, sans prendre en compte les paramètres de variabilité pouvant être liés à la matière première ou à la fonction des sites par exemple. C'est principalement dans les pays Anglo-Saxons que vont naître les critiques de cette approche et que d'autres interprétations vont être avancées entre les années 1950 et 1980.

La principale de ces interprétations non culturelles a été développée par Lewis et Sally Binford. En se basant sur des observations ethnographiques, ils proposent de voir la variabilité au sein du Moustérien comme étant le reflet de **la variabilité fonctionnelle des sites** (Binford et Binford, 1966). Ce ne serait donc pas tant les facteurs culturels qui expliqueraient les différences dans les assemblages lithiques, mais des différences d'activités ayant nécessité des outils différents. Ils proposent notamment l'existence de deux types de sites à la fonction différente et complémentaire : les « *work camps* » pour l'approvisionnement en ressources et les « *base camps* » où ont lieu la consommation des ressources et la confection d'objets.

À la suite des controverses entre les interprétations culturelles de Bordes et fonctionnelles de Binford, d'autres chercheurs ont contesté la pertinence de regrouper les ensembles lithiques moustériens au sein de groupes différents. Selon Harold Lewis Dibble et Nicolas Rolland, la variabilité moustérienne serait principalement due à **des degrés plus ou moins forts d'exploitation et de transformation des nucléus et des outils retouchés** (Rolland et Dibble, 1990). Pour le cas des racloirs par exemple, outils les plus fréquents et les plus emblématiques du Moustérien, les phases d'utilisation et de ravivages successives conduiraient à la transformation des racloirs simples en racloirs doubles puis convergents, sans qu'ils témoignent de fonctions ou de traditions différentes (Dibble, 1987). De même, les techniques de débitage seraient liées à une utilisation plus ou moins intensive des nodules de matière première. Ces variabilités pourraient alors être expliquées par différents facteurs : **le degré de fréquentation du site** – les outils pouvant être abandonnés et réemployés plusieurs fois – mais aussi et surtout un certain nombre de facteurs liés aux matières premières. **La disponibilité en matières premières** : les outils étant plus intensément utilisés lorsque les roches sont peu abondantes. Cette disponibilité ne varie pas uniquement selon l'environnement géologique des sites, mais également selon les fluctuations climatiques. Celles-ci influeraient en effet sur le degré de mobilité des populations, donc sur leur accès aux matières premières et donc à leur utilisation plus ou moins parcimonieuse de celles-ci. Après avoir observé que le Moustérien à denticulés était principalement associé à des climats plus doux, H. L. Dibble suppose en effet que les populations pouvant plus facilement se déplacer et avaient ainsi plus facilement accès aux matières premières. Ils avaient donc moins besoin de les économiser et taillaient des outils plus expédients et moins transformés. De plus, les **types de matières premières et leurs dimensions** sont également susceptibles d'avoir influencé la composition typologique et technologique des assemblages. Rolland et Dibble observent ainsi que l'exploitation de silex, notamment de grandes dimensions, conduit souvent à une forte diversité typologique et technologique, alors que l'exploitation de matériaux de plus mauvaise qualité et/ou de plus petites dimensions est associée à moins de débitage Levallois, à une certaine uniformité typologique, et à l'abandon des outils à un plus faible stade d'utilisation et de transformation (Rolland et Dibble, 1990). Le moustérien à denticulé est également avancé en exemple pour ce deuxième cas de figure.

E. Les années 70 et le développement de la technologie lithique à la Française.

Face à ces critiques, les chercheurs français vont continuer à privilégier une vision culturaliste du Moustérien, mais vont multiplier les approches afin de corriger les lacunes de la méthode Bordes. Si celui-ci a par exemple proposé une classification des différentes variantes du

débitage Levallois, celles-ci sont peu prises en compte dans l'analyse des faciès. Il a le mérite d'avoir intégré de la technologie à ses études typologiques, mais de manière encore très sommaire. Les critiques avancées par Rolland et Dibble ont néanmoins montré que s'intéresser uniquement à l'objet fini ne permettait pas de comprendre pleinement la variabilité moustérienne.

La **technologie lithique** va principalement être développée en France par Jacques Tixier. En s'appuyant sur l'expérimentation et la réalisation de remontages, il va s'intéresser à reconstituer les séquences de gestes des tailleurs. Il cherche donc à identifier les techniques de fabrication des artefacts lithiques et non plus uniquement leur morphologie. Le développement de la technologie a été une étape primordiale dans l'étude de la variabilité moustérienne, il ne s'agit plus d'observer uniquement les variations des objectifs, mais également les variations des procédés. Il a notamment été démontré qu'une modalité de débitage peut produire des objets variés, mais également qu'un même objet peut avoir été produit par des modalités de débitage différentes, comme c'est le cas de la pointe Levallois par exemple (Boëda, 1991).

Les travaux d'André Leroi-Gourhan sur l'anthropologie des techniques appliquées à la préhistoire, débutés dans les années 1950, vont également progressivement influencer l'étude des industries lithiques. Il va développer un certain nombre de concepts pour l'étude de l'outillage, comme celui de **la chaîne opératoire** (Leroi-Gourhan, 1964 ; Djindjian, 2013), qui permettra de documenter les variabilités de comportement aux différentes étapes de la vie des outils³. En développant la méthode de fouille planimétrique, il introduit des problématiques spatiales et palethnologiques. Mais il a également introduit le principe de tendance pour étudier l'évolution des techniques. Cette « tendance » correspond au déterminisme, relativement limité, des formes que peut prendre un objet pour une fonction donnée. Selon la mécanique rationnelle, il n'y a en effet qu'un nombre limité de possibilités pour réaliser une fonction donnée : la tendance dépend donc des conditions minimales et nécessaires pour qu'une action ait lieu (De Beaune, 2011). La diversité culturelle et les choix faits par les artisans ne vont donc que s'appliquer sur les aspects secondaires, non indispensables au fonctionnement de l'outil.

Dans les décennies qui suivirent, le développement de la technologie lithique a permis une révision critique des types de débitage (Boëda, 1993a, 1994), auparavant principalement étudiés de manière typologique en classant les morphologies de nucléus. La typologie tombant peu à peu en désuétude, la technologie devient le principal facteur utilisé pour tenter de caractériser les phénomènes culturels, par la recherche de traditions techniques. La technologie va donc être appliquée aux faciès de Bordes avec plus ou moins de succès pour mettre en évidence des différences technologiques entre ces faciès. Cette démarche a notamment été appliquée sur le Moustérien de type Quina, pour lequel un type de débitage spécifique a pu être défini (Bourguignon, 1997). Cet accord réussi entre typologie et technologie, associé à un réexamen chrono-stratigraphique et géographique des assemblages

³ Même si ce concept a surtout commencé à être utilisé par les préhistoriens à partir des années 1980 et 1990 (Pelegrin et al. 1988 ; Djindjian 2013).

a permis de conforter l'hypothèse culturelle de l'existence de ce faciès. De telles révisions technologiques ont également été réalisées plus récemment pour d'autres faciès tels que le Moustérien à denticulés (Thiébaud, 2005), le Moustérien de tradition Acheuléenne (Soressi, 2002) et le Vasconien (Deschamps, 2014).

F. Les années 90 et problématiques actuelles : systématisation et diversification des méthodes d'analyses pour interpréter la variabilité des industries.

Pendant les décennies qui suivirent, l'utilisation de la technologie a été perfectionnée et complétée en développant des approches plus systémiques et des concepts permettant de mieux étudier la variabilité des comportements intéressants les industries lithiques.

À partir des années 1990, É. Boëda a ainsi développé une « approche structurale des modes de production », permettant de redéfinir les modes de débitage par leurs caractéristiques structurales, en s'affranchissant de la forme des objets (Boëda, 1997, 2005, 2013). Il s'intéresse ensuite à l'origine et à l'évolution de ces structures à travers la **technogenèse de production**. En s'inspirant des idées du philosophe des techniques G. Simondon (Simondon, 1958), il propose en effet pour ces structures « l'existence de plusieurs lignées régies chacune par la même « loi d'évolution » dite de concrétisation. Chaque lignée est constituée de différents modes de production successifs (cycles) tendant au maximum de synergie entre leurs composantes » (Boëda, 2005 ; 50). Cette approche évolutive des industries ne sous-tend néanmoins pas un évolutionnisme linéaire dans lequel le progrès technique suivrait simplement l'évolution biologique et cognitive des populations humaines. Ici, l'idée de progrès est uniquement liée au « potentiel évolutif propre à l'objet » (Boëda, 1997 ; 133) et peut s'interrompre ou être remplacé par une autre lignée, en fonction de changements dans les milieux intérieurs ou extérieurs des populations. L'analyse chronologique et géographique de l'évolution des lignées permet ainsi de réfléchir aux phénomènes de migrations, de diffusion, ou au contraire de réinvention indépendante.

Afin de dépasser les insuffisances de la typologie, fortement décriée depuis le développement de la technologie dans les années 1970, É. Boëda et son équipe ont également étendu leur approche systémique et structurale aux outils finis, développant ainsi **l'approche technico-fonctionnelle**⁴ (Boëda, 1991, 1997 ; Lepot, 1993 ; Bourguignon, 1997 ; Soriano, 2000). Elle consiste à analyser selon un certain nombre de caractères techniques les différents éléments constitutifs de l'outil, correspondant aux fonctions préhensives, transformatives et à la transmission de l'énergie. Cette approche permet d'observer de manière plus objective les récurrences morphologiques et techniques au sein de l'outillage et donc de déterminer quels critères fonctionnels étaient recherchés. Cela permet d'aborder deux types d'interprétation : le potentiel fonctionnel des différents types d'outils, mais également d'éventuels choix culturels.

À partir des années 1990 se sont également développées **les approches techno-économiques** (Geneste, 1991b), rendues possibles par le développement du concept de chaîne opératoire et de celui de la pétro-archéologie (Masson, 1981), visant à identifier la provenance des

⁴ Nommé « techno-fonctionnelle » jusque récemment.

matières premières, révélatrices des déplacements des populations préhistoriques. L'approche techno-économique s'intéresse ainsi à observer l'organisation temporelle et spatiale des activités liées à l'outillage lithique et donc à réfléchir aux stratégies d'approvisionnement, à la fonction des sites et au mode d'occupation du territoire. Ces études, cherchant à comprendre le lien entre l'ensemble lithique et son territoire, se sont largement développées durant les 30 dernières années et ont apporté de nombreuses données sur les comportements des populations néandertaliennes, sur l'occupation du territoire et sur certains facteurs de variabilité des industries, que ce soit en France (voir par exemple Tavoso, 1984 ; Geneste, 1991b ; Porraz, 2005 ; Thiébaud, 2005 ; Lebegue, 2010 ; Fernandes, 2012) ou en Allemagne (Conard et Adler, 1997 ; Conard, 2001 ; Adler et al., 2003 ; Conard et al., 2012).

À côté de ces approches principalement qualitatives, des **approches quantitatives et statistiques** ont continué à être développées, mais plus rarement en France. En Allemagne, V. Dieter Schäfer a par exemple cherché à mettre en place une méthode quantifiable et reproductible en rejetant les nomenclatures typologiques et technologiques pouvant être la source de confusion. Il a ainsi étudié de manière statistique différents paramètres technologiques et morphologiques des éclats non retouchés du Paléolithique Inférieur et Moyen d'Europe centrale (Schäfer, 1997). Il a observé une évolution progressive des débitages vers une optimisation de la matière première⁵, mais n'ira pas plus loin que diviser le Paléolithique précédant l'arrivée de l'Homme moderne en trois techno-complexes successifs⁶. Cette approche, bien qu'intéressante n'apportera pas grand-chose de plus et sera peu reprise dans la communauté scientifique (Conard et Fischer, 2000 ; 9).

Également en Allemagne, en croisant **étude statistique et techno-économique**, Jürgen Richter a proposé une modélisation cyclique de l'occupation du territoire pour le Micoquien d'Europe centrale/MMO (*Mousterian of Micoquian Option*)⁷. On observerait dans les assemblages lithiques de ces cycles – interprétés comme annuels – une progressive augmentation du nombre de pièces dans les séries, une diminution de la diversité pétrographique et une augmentation de la part d'outils retouchés (Richter, 1997, 2006, 2013, 2001). Cela traduirait des différences saisonnières dans la manière d'occuper et d'exploiter le territoire, qui expliqueraient à eux seuls la diversité observée entre les sites d'Europe centrale au MIS 3, réfutant ainsi l'hypothèse de différences culturelles.

Les approches pour appréhender les industries lithiques et leur variabilité se sont ainsi diversifiées ces dernières décennies, mais surtout elles sont devenues globalement plus complémentaires, multifactorielles. Des travaux récents ont montré que l'utilisation de critères, mais aussi d'échelles d'analyses différentes produit des regroupements d'industries

⁵ Se traduisant par un aplanissement progressif des convexités et donc des éclats plus fins, des proportions de plus en plus faibles de cortex résiduels sur les talons et les faces supérieures, et enfin une préparation plus soignée du talon. La présence de bifaces ou d'autres types d'outils n'a pas d'importance.

⁶ Réfutant notamment la pertinence du terme « Paléolithique moyen » traditionnellement basé sur l'apparition du débitage Levallois. Ses trois groupes – A, B et C – correspondant globalement à ce qui est traditionnellement appelé Clactonien, Acheuléen récent/Paléolithique moyen ancien, et Paléolithique moyen récent (Émien et du début Weichselien).

⁷ Également fréquemment nommés *Keilmessergruppe* dans la littérature.

différents (Koehler, 2012). Depuis les années 2000, on observe ainsi une progressive synergie entre les approches typologiques, technologiques, et techno-économiques, couplées à une meilleure réflexion spatiale sur la notion de territoire (Goval, 2008) permettant d'affiner la pertinence des réflexions sur la variabilité comportementale et culturelle des néandertaliens.

Néanmoins, si les avancées méthodologiques ont été importantes ces dernières décennies, et que des études synthétiques ont apporté de nombreux résultats, « Les principaux faciès en vigueur sont encore actuellement le reflet d'outils analytiques variés, dépendants d'écoles de recherche, variant d'une région à une autre » (Koehler, 2009 ; 519).

Bilan

La question de la caractérisation et de l'interprétation de la variabilité des industries moustérienne a été l'un des principaux fils conducteurs tout au long du développement de la recherche sur le Paléolithique moyen. L'historiographie que nous venons de réaliser, bien que non exhaustive, montre que les méthodes d'études et les interprétations qui en découlent ont fortement évolué avec les arrivées successives de nouvelles générations de chercheurs.

Les études se sont progressivement réorientées des objets vers les ensembles, et les interprétations de la variabilité moustériennes sont globalement passées d'explications mono-factorielles à des explications multi-factorielles. L'idée que la diversité moustérienne puisse témoigner d'entités culturelles a été particulièrement prépondérante, notamment en France, tout en suscitant parallèlement de nombreuses contestations à l'internationale. Globalement, cette idée est actuellement partagée par la majorité de la communauté scientifique, notamment pour la fin du Paléolithique moyen (Thiébaud et al., 2010), mais c'est le poids à donner à ce facteur culturel face à d'autres facteurs, notamment techno-économiques, qui fait encore débat. Qui dit explication multi-factorielle, dit nécessité d'une complémentarité des analyses pour tenter de discriminer les paramètres. Cette nécessité de prendre en compte le maximum de facteurs ne fait actuellement plus de doute, même si ces études synthétiques ne sont pas encore suffisamment nombreuses pour couvrir toutes les données disponibles.

Nous avons également vu que les interprétations de la variabilité moustérienne sont liées à des paradigmes forts de la recherche et que ceux-ci ont évolué au fur et à mesure de l'avancement de son avancement, mais qu'ils varient également entre les pays et entre les écoles, présentant des traditions de recherche souvent différentes. En effet, si les frontières politiques sont loin d'être imperméables à la diffusion des données, des méthodes et des interprétations, elles peuvent tout de même les limiter, ou tout du moins les freiner, notamment lorsqu'elles sont adjointes de barrières linguistiques. Les différences d'appellation d'un même phénomène selon les pays⁸, ou au contraire les traductions ou reprises

⁸ Le terme *Pradnik* définit des pièces bifaciales asymétriques dans la littérature Polonaise. Dans la littérature allemande, l'équivalent est le terme *Keilmesser*, mais *Pradnik* est aussi utilisé pour définir un type d'affutage burinant du tranchant, fréquents sur certains types de *Keilmesser* mais pas uniquement. L'appellation *Pradnik* est donc parfois utilisé pour des artefacts qui ne sont pas caractérisés de *pradnik* dans la littérature polonaise (Conard et Fischer, 2000 ; 12).

intempestives de termes pour des éléments dont l'équivalence n'est pas démontrée⁹, ne sont que des exemples de la manière dont les frontières peuvent fausser notre perception des peuplements néandertaliens à travers l'Europe.

Cet historique nous a montré que la variabilité moustérienne est encore actuellement un sujet primordial pour comprendre les comportements néandertaliens, et qu'elle peut rencontrer un certain nombre d'obstacles méthodologiques, politiques et linguistiques, mais aussi d'obstacles liés à la qualité et la quantité des données disponibles. Ils nous ont orientés vers le choix d'une problématique d'étude s'intéressant à la variabilité moustérienne en prenant en compte certains de ces faits.

II. Problématique et choix de la zone d'étude : comprendre la variabilité des industries au sein de l'espace rhénan

A. Problématique : caractériser et interpréter la variabilité des industries dans un espace transfrontalier

La compréhension de la variabilité des industries lithiques moustériennes reste actuellement une problématique cruciale pour comprendre de nombreux aspects dans le fonctionnement des populations néandertaliennes, et elle nécessite encore un certain nombre d'études synthétiques pour pouvoir être appréhendée à l'échelle européenne. Dans le cadre de ce mémoire, nous proposons donc de contribuer à l'étude de cette variabilité au sein d'un espace particulier comprenant les cours supérieur et moyen du Rhin. Le choix de cette zone d'étude est lié à la présence de données encore inédites en Alsace, mais également à la présence de sites et de contextes géologiques variés, qui permettent d'interroger l'impact de ces facteurs sur la variabilité des industries.

Notre problématique générale se résume à la question suivante : comment caractériser et interpréter la variabilité des industries lithiques du Paléolithique moyen ? Dans ce but, nous avons approché cette question par deux échelles d'analyses différentes.

Tout d'abord, c'est à l'échelle de chaque corpus alsacien que nous avons étudié de manière exhaustive (voir choix des corpus, p.48), que nous avons caractérisé au mieux les industries lithiques et les comportements qui leurs sont associés (voir partie 2). Cette étude à l'échelle fine a eu pour but de caractériser la variabilité des industries au sein d'un même corpus, et de l'interpréter afin de comprendre au mieux le fonctionnement de l'occupation humaine. Cette variabilité comprend principalement :

- Les modalités d'exploitation du territoire et la gestion de l'approvisionnement en matériaux lithiques ;
- les modalités techniques mises en œuvre pour la réalisation de l'outillage ;

⁹ L'utilisation par certains chercheurs du terme français *Micoquien* pour les industries à pièces bifaciales asymétriques (*Keilmessergruppe*) d'Europe centrale (Richter, 2012 ; Frick, 2020).

- les objectifs fonctionnels de la production : quels outils ont été recherchés ? pour quels potentiels usages ?

Elle a permis de combler une partie des lacunes de la recherche en Alsace, et d'apporter des données qui ont été dans un second temps exploitées à une échelle d'analyse plus large, celle de l'espace rhénan (voir partie 3).

La problématique de cette seconde partie s'articule également autour de la question de la variabilité des industries lithiques, mais plus particulièrement de celle observée entre plusieurs sites, dont certains présentent des différences de datation, de localisation géographique, d'environnement géologique, de quantité d'artefacts récoltés, et potentiellement de fonction et de fonctionnement.

La principale question a donc été de déterminer quels sont les points communs et les différences entre les industries lithiques de notre zone d'étude. Nous nous sommes ensuite intéressés à déterminer si à partir de cette variabilité il était possible de créer des regroupements de sites selon une logique géographique, chronologique, ou liée à d'autres facteurs tels que l'accessibilité des matières premières, ou les différences d'activités identifiées sur les sites par exemple. Ceci a permis d'évaluer les possibles rôles joués par ces facteurs sur la composition des corpus lithiques.

En plus de mieux comprendre le fonctionnement des groupes néandertaliens par leur manière d'exploiter le territoire, l'objectif final de notre travail a été de déterminer si certains regroupements de sites peuvent témoigner de l'existence de groupes humains partageant les mêmes savoir-faire et qui pourraient se distinguer géographiquement ou chronologiquement d'autres groupes

Cela témoignerait donc de l'existence de possibles « groupes techno-culturels », qui permettraient de caractériser la place occupée par l'espace rhénan pour les peuplements néandertaliens en Europe.

B. L'espace rhénan : présentation des zones d'étude et état des données

La zone choisie pour cette étude s'articule autour d'un des principaux fleuves en Europe, le Rhin. Long de 1233 km, il est le plus grand fleuve se jetant dans la mer du Nord. Traversant ou longeant la Suisse, le Liechtenstein, l'Autriche, l'Allemagne, la France et les Pays-Bas, ce fleuve est situé dans la zone frontière entre l'Europe centrale et l'Europe occidentale. Son cours se divise en 6 principales zones géographiques : Le Rhin alpin, le Haut-Rhin¹⁰, le Rhin supérieur, le Rhin moyen, le Rhin inférieur et le Delta du Rhin (Figure 5).

Dans cette étude nous nous intéresserons à la partie centrale du cours du Rhin, en excluant le Rhin alpin et le Haut-Rhin d'un côté, et le Rhin inférieur et le delta de l'autre. Dans la première partie, les sites moustériens sont anecdotiques, notamment en raison de l'avancée des glaciers au dernier maximum glaciaire ayant intégralement recouvert le Rhin alpin et le début du Haut-Rhin (Keller et Krayss, 1987 ; Tensorer, 1998). Dans le Rhin inférieur, lorsque le fleuve

¹⁰ Le *Hochrhein* en Allemagne, à ne pas confondre avec le département français du Haut-Rhin, situé dans le Rhin supérieur.

débouche sur la plaine de l'Europe du Nord, des sites moustériens sont connus, mais ils sont très au nord et l'environnement géographique et géologique change fortement au profit de cette grande plaine lœssique. Dans le delta du Rhin, aucun site n'est connu.

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons donc à la partie centrale du cours du Rhin, où le fleuve est entouré de massifs de moyennes montagnes : les Vosges, la Forêt-Noire, le Jura et le Massif schisteux rhénan (Figure 6). La zone d'étude comprendra donc aussi bien la plaine du Rhin que les contreforts de ces massifs qui la bordent. Excepté le Jura qui est calcaire, les autres massifs comportent une grande diversité géologique dans lesquels les gîtes de silex sont rares, mais où de nombreuses roches taillables sont présentes. Les industries lithiques moustériennes de cette zone comportent donc le plus souvent une forte diversité pétrographique, ce qui nous permet d'étudier le lien entre cette diversité et la variabilité typo-technologique des industries. Cet environnement permet également de comparer des industries provenant de contextes différents : en plein air majoritairement, mais aussi en abri sous-roche.

1. L'Alsace

a. Contexte géographique

La région historique de l'Alsace est située dans la région Grand-Est en France et comprend les départements du Haut-Rhin (68) et du Bas-Rhin (67). Cela correspond à un peu plus de la moitié sud de la rive gauche du Rhin supérieur, bordée à l'est par le lit de ce dernier, à l'ouest par la crête du massif des Vosges et au sud par les premiers plis du massif du Jura. La limite nord en revanche est purement politique et coupe en deux la rive nord du Rhin supérieur.

L'Alsace se compose de plusieurs entités géomorphologiques. Les montagnes vosgiennes, d'axe nord-sud, sont un reliquat de massif Herzinien présentant une forte diversité géologique, avec une majorité de granite et de grès. Les zones gréseuses, principalement localisées dans la moitié nord des Vosges, comportent des abris-sous roches ayant pu être habités à la préhistoire. Ce massif est bordé par les collines sous-vosgiennes, calcaires, faisant la transition avec le Fossé rhénan qui correspond à un fossé d'effondrement partiellement comblé par des alluvions rhénanes étagées et des dépôts de loess. Au débouché des vallées vosgiennes dans la vallée rhénane se trouvent également des cônes de déjection alluviaux.

Au sud de l'Alsace, le Jura alsacien comprend une petite partie du massif jurassien débordant sur l'Alsace. Cette zone de moyennes montagnes calcaires est la principale zone d'Alsace à présenter des phénomènes karstiques avec de nombreux abris sous-roches et quelques grottes, généralement peu volumineuses.



Figure 4 : Localisation de la zone d'étude en Europe.

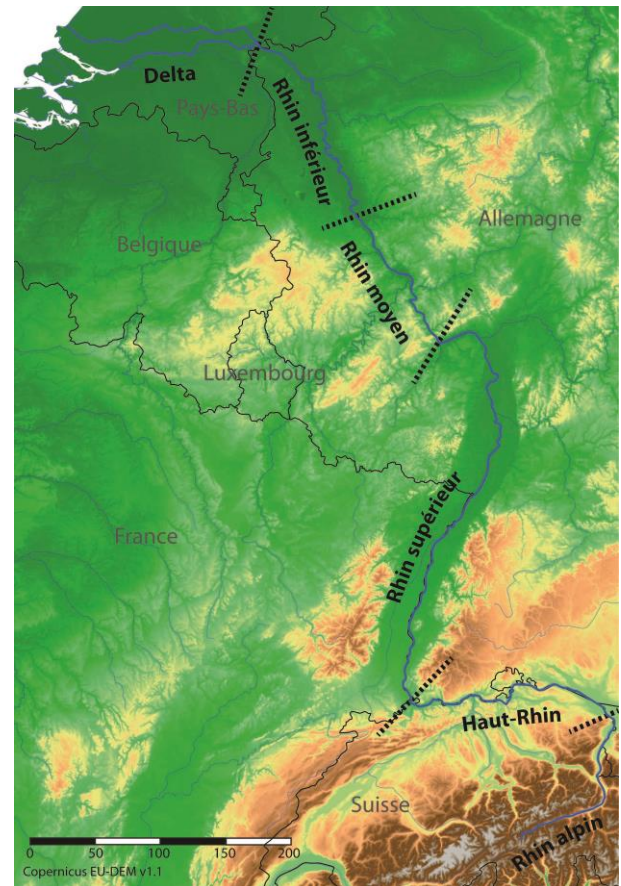
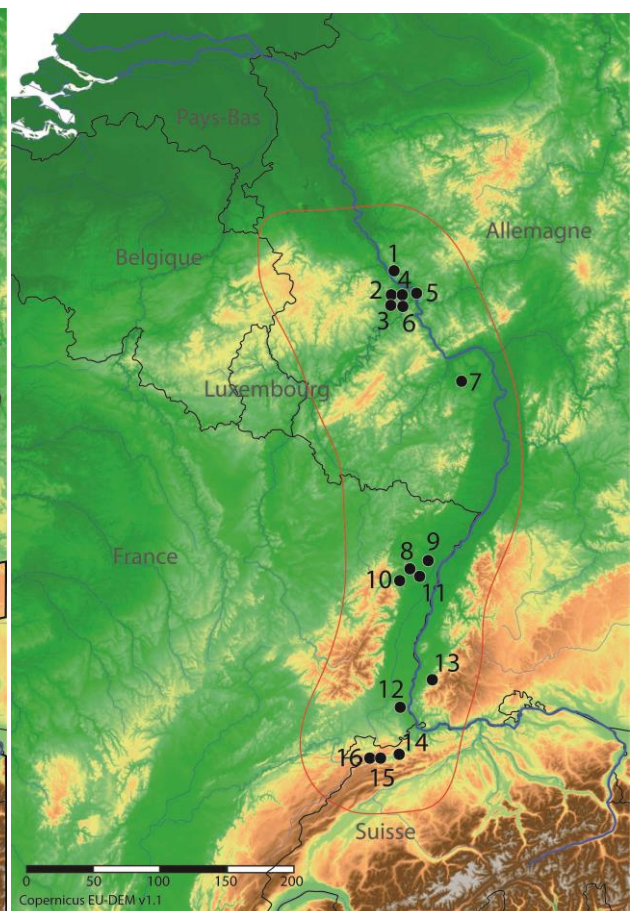
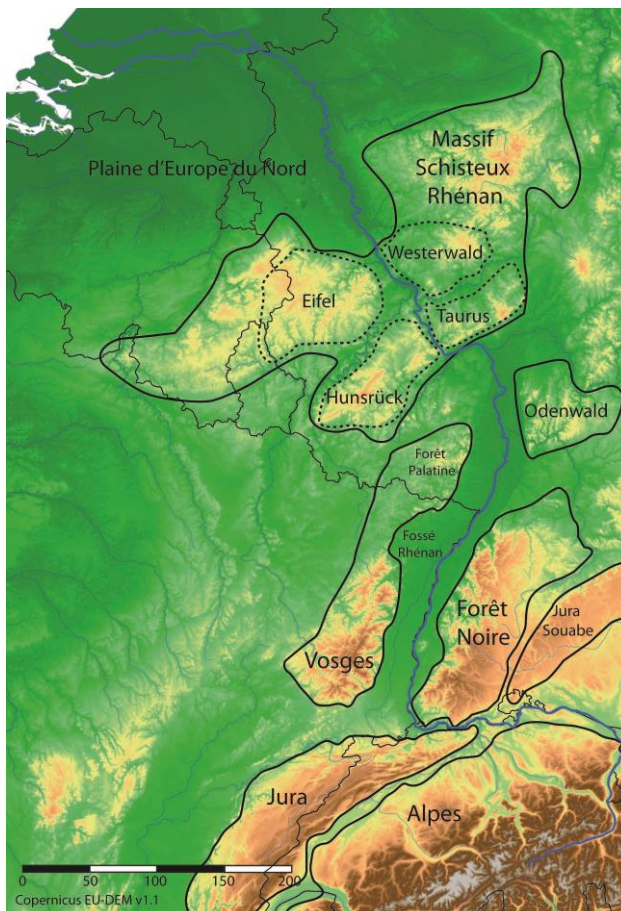


Figure 5 : Subdivisions du cours du Rhin.

Figure 6 : Massifs et plaines bordants le Rhin.

Figure 7 : Zone d'étude et principaux sites mentionnés dans le texte. 1 : Ariendorf ; 2 : Plaidter Hummerich ; 3 : Tönchesberg ; 4 : Wannan ; 5 : Koblenz-Metternich ; 6 : Schweinskopf ; 7 : Wallertheim ; 8 : Ernolsheim-Bruche ; 9 : Pfulgiesheim ; 10 : Mutzig ; 11 : Achenheim ; 12 : Uffheim ; 13 : Bollschweil ; 14 : Pleigne ; 15 : Alle « Noir Bois » ; 16 : Alle « Pré monsieur ».



b. Historique des recherches

La Préhistoire de l'Alsace commença à intéresser les érudits locaux dès la fin du 19^e siècle, peu après le rattachement de l'Alsace à l'Empire allemand en 1870 (Schnitzler, 1998). Parmi ceux-ci, figurent en première ligne les docteurs F. Faudel et G. Bleicher, qui commencèrent à récolter un certain nombre de vestiges préhistoriques lithiques et osseux en surveillant les travaux de construction et les exploitations de carrières en Alsace. Ces deux précurseurs répertorièrent et publièrent de manière remarquablement systématique les découvertes isolées et les quelques gisements connus dans les cinq éditions successives des *Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace*, entre 1878 et 1888 (Faudel et Bleicher, 1888). À partir de 1883, le géologue E. Schumacher contribua également au développement de la recherche sur la préhistoire ancienne en étudiant longuement la stratigraphie des carrières de loess d'Achenheim. Le début du XX^e siècle a été de la même manière marqué par les travaux de R. Forrer et P. Wernert, contribuant à la grande renommée des carrières d'Achenheim pour l'archéologie préhistorique en Europe (Forrer, 1920, 1925 ; Wernert, 1957). Robert Forrer dirigea également à partir de 1909 la publication des nouvelles découvertes dans les *Anzeiger für Elsässische Altertumskund* (Forrer, 1912-1938). Pour le Pléistocène, ce sont principalement des découvertes paléontologiques qui se succèdent. En 1926, soixante gisements ayant livré des restes de mammoth sont par exemple connus en Alsace (Forrer, 1926).

Entre 1960 et 1990, les recherches concernant la Préhistoire ancienne sont devenues plus sporadiques et ont principalement été maintenues par les travaux d'A. Thévenin et J. Sainty. À nouveau, ce sont principalement les carrières d'Achenheim qui vont focaliser les attentions. Il s'agit avant tout de la fouille du « Sol » 74 en 1974, avec la découverte d'un horizon saalien¹¹ contenant une centaine d'artéfacts lithiques associés à de la faune quaternaire sur 200 m². Cette fouille fait l'objet d'études pluridisciplinaires publiées en 1978 (Byrne et Prat, 1978 ; Guerin, 1978 ; Sainty et Thévenin, 1978), mais l'étude lithique est relativement réduite et apporte très peu de données. À partir de 1980, un projet de comblement menace les carrières d'Achenheim et de nouvelles études stratigraphiques, paléoenvironnementales et des datations absolues sont entreprises (Heim et al., 1982 ; Buraczynski et Butrym, 1984 ; Sommé et al., 1986). En dehors d'Achenheim, les découvertes sont très sporadiques. Dans le Jura alsacien, zone qui a tôt attiré les préhistoriens en raison de la présence de cavités karstiques et de gîtes de silex, cinq artéfacts lithiques moustériens sont découverts en 1982 associés à un peu de faune quaternaire, notamment de l'ours et du rhinocéros, en marge de la fouille du site d'Oberlarg¹² (André Thévenin, 1982). Il faut également mentionner la réalisation d'un travail universitaire à l'Université de Cologne, en Allemagne, sur les industries lithiques de la collection Wernert récoltées à Achenheim (Junkmanns, 1989, 1995).

Il faudra ensuite attendre 1992, la découverte du site de Mutzig « Rain » et les nombreux sondages et prospections thématiques dirigés par J. Sainty jusqu'en 1997 (voir *infra.*) pour

¹¹ D'abord supposé weichselien, le site est finalement redaté de la seconde partie du Saalien quelques années plus tard grâce à son positionnement stratigraphique (Buraczynski et Butrym, 1984).

¹² Site principalement connu pour son importante stratigraphie allant du tardiglaciaire aux périodes historiques (Thévenin et Sainty, 1980).

retrouver un dynamisme pour le Paléolithique moyen, mais qui va rester circonscrit à Mutzig et à la vallée de la Bruche. Le site de Mutzig s'avère très riche en vestiges lithiques et fauniques et « pour la première fois en Alsace, la stratigraphie montrait plusieurs niveaux d'occupations » (Rebmann et al., 1995). Les multiples ensembles archéologiques provenant des couches des différents sondages n'ont pas pu être datés avec précision au sein du Paléolithique moyen, excepté une datation au Pléniglaciaire moyen, au stade isotopique marin (SIM) 4 ou début 3, proposé à la suite de l'étude de la faune et de la microfaune (Chaline, 1993 ; Patou-Mathis, 1998). Les industries lithiques moustériennes récoltées à Mutzig ont été étudiées par J. Sainty, principalement à travers l'approche typologique développée par F. Bordes (Rebmann et al., 1995). Seul le corpus du sondage M12 a fait l'objet d'une étude complémentaire par T. Hauck dans le cadre d'un travail universitaire à Bâle (Hauck, 2003). L'étude pétrographique de ces industries a quand elle fait l'objet d'une thèse soutenue à Strasbourg et Bâle (Rebmann, 2007).

En plus des sondages réalisés à proximité immédiate du site, des prospections pétrographiques ont été réalisées dans la vallée pour localiser les affleurements de matières premières. Elles donnèrent notamment lieu à la découverte et au sondage en 1997 d'un atelier de débitage de rhyolite blanche au « Nideck » à Oberhaslach, dont la datation au Paléolithique moyen et/ou au Néolithique fait débat (Detrey et Rebmann, 2004 ; Lefranc et al., 2015).

Il s'en est à nouveau suivi une décennie plus calme pour le Paléolithique moyen, jusqu'à la fin des années 2000. En 2008 est lancé un PCR sur « l'occupation du sol dans la vallée de la Bruche de la préhistoire au Moyen-Age », qui donne lieu à une réévaluation typo-technologique des industries lithiques des sondages de Mutzig et du « Sol 74 » d'Achenheim (Detrey, dans Triantafillidis et al., 2008, 2009). Les résultats de ces études n'ont en revanche pas encore été publiés. Mais l'évènement marquant est avant tout la reprise d'opérations programmées sur le secteur M2 de Mutzig, qui avait livré la stratigraphie la plus développée en 1993. Elles ont débuté en 2009 par un diagnostic afin de réévaluer la stratigraphie (Detrey et al., 2009 ; Detrey Guélat et al., 2010), puis des campagnes de fouilles programmées se sont déroulées tous les étés depuis 2010 (Detrey et al., 2009 ; Detrey Hauck et al., 2010 ; Detrey et al., 2011 ; Hauck et al., 2012 ; Koehler et al., 2013 ; Koehler Wegmüller et al., 2014 ; Koehler et al., 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ; Koehler Wegmüller et al., 2020). Ces fouilles ont permises de mettre en évidence l'existence de près d'une dizaine de niveaux archéologiques successifs sur la même zone, les datations absolues obtenues plaidant pour des occupations sur une période relativement courte autour de - 90 000 ans (Koehler et al., 2019). Une équipe pluridisciplinaire s'est progressivement mise en place pour étudier les nombreux vestiges archéologiques et paléoenvironnementaux livrés par la fouille, alimentant notamment un certain nombre de travaux universitaires - master, thèses et post-docs - en cours ou récemment finis (Rebmann, 2007 ; Hanus, 2012 ; Diemer, 2015 ; Sévêque, 2017 ; Delgay, 2020 ; Audiard, 2020 ; Qazi, 2019).

En parallèle, la présence nouvelle de spécialistes dans la région a motivé à partir de 2015 le lancement d'un PCR sur « Le Paléolithique et le Mésolithique en Plaine d'Alsace » (PCR PaléoEls) dans le but de redynamiser la recherche régionale sur ces périodes, avec notamment un lien fort avec l'archéologie préventive, qui ne s'intéressait jusque-là que très peu aux

vestiges antérieurs au Néolithique (Wuscher et al., 2015, 2016, 2017, 2018, 2019). Ce PCR a permis de fédérer les chercheurs de la région et s'est axé sur deux volets : le premier, archéologique, afin de réaliser un inventaire de l'ensemble des données disponibles et de contribuer à la reprise de l'étude de certaines collections lithiques ou fauniques. Le second, géomorphologique, afin d'étudier et de comprendre l'organisation des dépôts du Pléistocène et du début Holocène en Alsace, leurs âges, et les environnements dans lesquels ils se sont formés. La combinaison de ces deux volets vise notamment à dresser des cartes de prédictibilités en déterminant quelles zones sont susceptibles de livrer des sites du Paléolithique inférieur, moyen ou supérieur ou du Mésolithique. La découverte puis la fouille préventive en 2018 et 2019 de deux sites du Paléolithique moyen à Pfulgiesheim et Ernolsheim-Bruche dans le cadre du projet de Contournement Ouest de Strasbourg figurent parmi les premiers résultats de cette approche. Les travaux du PCR ont également récemment abouti à la publication d'une nouvelle synthèse des données archéologiques et géomorphologiques sur le Paléolithique moyen en Alsace (Koehler Diemer et al., 2020), comprenant également une partie des résultats de notre travail de thèse.

À côté de ces principaux sites, quelques découvertes plus isolées témoignent du potentiel de la région. Parmi les découvertes récentes lors de fouilles préventives, on peut par exemple mentionner la découverte de deux artefacts lithiques et d'un fragment de faune dans un niveau Saalien à Uffheim en 2016 (Griselin et al., 2018), ou la découverte d'un artefact lithique et 4 restes de faune datés du Paléolithique moyen à Eguisheim en 2015 (Goudissard, in Wuscher et al., 2016).

En 2014 a également été lancé un PCR sur « Le peuplement préhistorique du Jura alsacien » (Jeunesse et al., 2014 ; Diemer et al., 2015, 2016, 2017, 2018). Celui-ci s'intéressait de manière plus large à la Préhistoire de cette micro-région au sud de l'Alsace. Grâce à l'étude de collections de prospecteurs et à la réalisation de nouvelles prospections, 4 sites de plein air ont fourni des indices forts d'occupations moustériennes, et 9 autres des indices plus faibles (Diemer et al., 2017).

c. Chronostratigraphie

En Alsace les travaux réalisés dans les carrières d'Achenheim et plus récemment ceux menés par le PCR PaléoEls permettent de dresser un premier cadre chronostratigraphique des sédiments quaternaires – formations de versants, séquences alluviales et surtout lœssiques – dans la plaine d'Alsace et ses abords, et d'y replacer les sites archéologiques (Koehler Diemer et al., 2020).

Le Paléolithique moyen ancien, antérieur à l'avant-dernière période chaude, l'Eemien, correspond globalement au complexe climatique Saalien. Les carrières d'Achenheim regroupent l'essentiel des découvertes de cette période ancienne en Alsace. Elle se divise en une première période froide, au Stade Isotopique Marin (SIM) 8 avec la formation du Loess Ancien Moyen d'Achenheim (correspondant aux strates 20a à 19 de P. Wernert), un interstade plus tempéré pendant le SIM 7 avec la formation du pédocomplexe Achenheim II (couche 18), puis une seconde partie froide pendant le SIM 6 avec la formation du Loess Ancien Supérieur (couches 17a à 16). Tout ce complexe climatique se situe entre -310 000 et -127 000 avec

l'interstade entre -240 000 et -190 000 (Buraczynski et Butrym, 1984). À cette période sont attribués les restes de faune et les artefacts lithiques récoltés par P. Wernert dans ces différentes couches, mais également le niveau archéologique du « Sol 74 » initialement attribué à la glaciation suivante. Les travaux de J. Baraczynski et J. Butrym ont en effet replacé le niveau du « Sol 74 » dans la stratigraphie générale du site, dans un horizon tronquant le pédocomplexe Achenheim II, l'associant ainsi au Löss Ancien Supérieur et le replaçant dans la seconde moitié du Saalien. Deux fouilles préventives ont également fourni des indices de sites associés au Saalien en Alsace : à Uffheim, une lame et un galet brûlé ont été découverts dans un premier paléosol daté par OSL de 198,2 +/- 18,4 ka, et un galet aménagé et un fragment d'humérus de boviné dans un second paléosol daté de 212,6 +/- 19,2 ka, ce qui place ces deux niveaux dans le SIM 7a. Enfin, la fouille préventive d'Ernolsheim-Bruche en 2019 a livré un niveau d'occupation dans un gley de toundra de la fin du Saalien.

Pour l'avant-dernier interglaciaire du SIM 5e, l'Eemien, les données sont bien plus limitées. Si des horizons Eemien ont été fréquemment observés dans des carrières et des diagnostics archéologiques sur la bordure du fossé rhénan, avec parfois des végétaux conservés (Koehler Diemer et al., 2020), seuls deux localités ont fourni des vestiges archéologiques potentiellement associés à cet interglaciaire : les vestiges récoltés par P. Wernert dans la strate 15 des carrières d'Achenheim, ainsi que la pièce lithique et les 4 restes de faune récoltés en 2015 à Eguisheim. Néanmoins ces deux découvertes ont été réalisées dans des horizons Bt, qui dans le Nord-Ouest de la France sont fréquemment remaniés au début de la période froide qui suit, au SIM 5d (Coutard et al., 2018), rendant délicat le calage chronostratigraphique précis de ces découvertes.

Le début de la dernière glaciation, le début Weichselien, est la période ayant fourni le plus de sites en Alsace. Cette période est marquée par une alternance rapide de stades froids – aux SIM 5d et 5b – et d'interstades plus tempérés – aux SIM 5c et 5a. Dans les lœss, cette période est marquée par la présence d'un complexe de paléosols évolués brun-foncé riches en matière organique, témoignant d'ambiances forestières (Koehler Diemer et al., 2020). C'est dans ces niveaux qu'ont été trouvées les occupations du début Weichselien de Pfulgriesheim – daté de la fin du SIM 5a (Bachelier et al., 2021) – et d'Ernolsheim-Bruche (Bachelier et al., à paraître), mais aussi les artefacts et les restes de faune récoltés par P. Wernert dans les couches 13 et 14 d'Achenheim. C'est également à cette période que sont attribuées les différentes occupations fouillées de manière programmée à Mutzig « Rain » dans la zone M2. Le contexte géomorphologique est cette fois différent puisqu'il s'agit d'occupations sous abri sur un versant gréseux, avec un remplissage sédimentaire qui est donc composé de colluvions sableuses. Les études environnementales et la grande faune attestent pour tous les niveaux d'une ambiance relativement froide. Les 7 datations OSL et les 3 datations U-Th/ESR réalisées sur les différents niveaux tombent toutes entre -100 000 et -80 000, avec des écarts-types de 5 000 ans en moyenne (Koehler et al., 2019). Tout laisse à penser que les occupations fouillées à Mutzig se regroupent donc toutes sur une période relativement courte pendant le début glaciaire Weichselien, probablement au SIM 5c, mais l'attribution à cet interstade doit encore être confirmée.

Pour les périodes plus récentes du Paléolithique moyen, aux Pléniglaciaire inférieur et moyen, les découvertes se font à nouveau plus rares, voire absentes. Les seuls artefacts en contexte stratigraphique sont ceux récoltés par P. Wernert dans les couches 12 à 10, mais ils sont peu nombreux et les attributions de couches sont peu précises¹³.

d. Ressources lithiques

L'Alsace a pendant longtemps été réputée inhospitalière pour les hommes de la Préhistoire en raison d'une apparente absence de gîtes de silex. En réalité, elle présente une forte diversité de matières lithiques taillables, reflet de sa diversité géologique.

Les silex

Dans le Jura alsacien au sud de la région, des silex jurassiques parfois de très bonne qualité et de bonne dimensions se répartissent au sein de 18 gîtes inventoriés lors de prospections récentes (Affolter, 2002 ; Diemer et al., 2018). Il s'agit principalement de silex du Jurassique supérieur (Malm), de couleurs claires blanches/grises et fréquemment zonées, présents sous la forme de rognons pouvant atteindre les 20 cm. Ces silex sont souvent de très bonne qualité pour la taille. Quelques gîtes de silex du Jurassique inférieur et moyen (Bajocien - Bathonien) sont également connus, il s'agit de bancs de silex beige de qualité généralement médiocre en raison d'un grain moyen et de la fréquence des failles.

Des silex datés du Trias moyen (Muschelkalk) sont également présents en Alsace tout le long des collines sous-vosgiennes. Ces silex étaient encore très mal connus il y a quelques années, des prospections et travaux d'inventaires réalisés ces dernières années ont permis de mieux les caractériser (Giselin et al. dans Wuscher et al., 2017). Ils se trouvent le plus souvent sous forme de plaquettes de dimensions réduites, une dizaine de cm d'épaisseur au maximum, mais les plaquettes les plus épaisses sont souvent fortement faillées par la tectonique régionale. Tous les types de grains et de finesse existent, allant des échantillons de silex gris extrêmement fins à des silex à oolites très grenus. Ces silex peuvent donc présenter de très bonnes propriétés de taille, même s'ils permettent rarement de réaliser des objets de grande dimension. Ces silex sont fréquemment accompagnés de nodules de calcédoine également taillables. Si ceux récoltés en prospections sont généralement grenus et faillés, certains artefacts moustériens découverts à Mutzig « M8 » et à Achenheim nous indiquent que les préhistoriques devaient avoir accès à des calcédoines de bonne qualité, généralement sous forme de galets, même s'ils n'ont pas pu être échantillonnés pour le moment.

Enfin, les alluvions rhénanes peuvent parfois contenir des silex d'origine alpine ou jurassienne, mais ils ont été encore peu étudiés pour le moment.

Les roches autres que le silex

En dehors de ces silex, l'Alsace présente une certaine diversité de roches magmatiques et sédimentaires plus ou moins métamorphisées pouvant être taillées. La vallée de la Bruche,

¹³ Quatorze artefacts dont l'attribution de couche est notée 14/12, 11/14, 15/10, 14/10 ou 10/13 (Junkmanns, 1989).

rivière vosgienne débouchant dans la plaine du Rhin à la hauteur de Strasbourg, est la principale zone fournissant ces roches.

Dans la moyenne vallée de la Bruche, au nord de Lutzelhouse, se trouve l'ancien volcan permien du Nideck, ayant produit des coulées hyper-acides – les rhyolites – et des ignimbrites formées lors d'épanchements de type nuée ardente (Rebmann, 2007). Ces roches, blanches, grises, rouges ou brunes suivant les variétés, sont constituées d'un verre volcanique fin dans lequel flottent des phénocristaux de quartz et de feldspath en plus ou moins grandes qualités. Ces différentes roches se prêtent très bien à la taille et ont été exploitées jusqu'au Néolithique récent pour la production d'éclats (Lefranc et al., 2015).

Les formations sédimentaires que l'on trouve entre Schirmeck et Urmatt sont d'âge dévonien. Les schistes qui composent principalement cet ensemble sédimentaire se retrouvent intercalés avec des grauwackes, une roche volcano-détritique d'aspect noir à verdâtre constitué de sable volcanique cimenté, dont les variétés les plus fines se prêtent bien à la taille. Des bancs de phtanite, également appelée radiolarite car il d'agit d'une roche formée à partir de boue fine riche en radiolaires, se retrouvent de la même manière en alternance avec les schistes et les grauwackes. Cette roche verte, rouge ou noire peut présenter un grain très fin et constitue un très bon matériau pour la taille. Les variétés les plus fines ont un aspect proche du silex et constituent un matériau d'excellente qualité lorsqu'elle n'est pas trop fissurée. Les schistes, les grauwackes et les phtanites ne sont pas des variétés de roches clairement distinctes, on retrouve donc souvent des variétés intermédiaires, comme des schistes phtanitiques.

Dans le massif de Schirmeck se trouve un important complexe volcano-sédimentaire, également d'âge dévonien, aux faciès pétrographiques variés. Il comporte plusieurs roches volcaniques siliceuses finement cristallisées et aptes à la taille, notamment des kératophyre, des diabases et des quartzites (Rebmann, 2007).

La dernière grande formation géologique de la vallée de la Bruche est le domaine cristallin du Champ-du-feu, principalement présent au sud de la vallée entre Grendelbruche, Schirmeck et Saales. Ce vaste ensemble volcanique datant de la fin du Dévonien au début du Carbonifère, se compose principalement de différentes variétés de granites et de diorites (Deschamps, 1995). Parmi ces roches, certaines sont finement cristallisées et riches en silice, des microgranites et des microdiorites par exemple, et elles se prêtent assez bien à la taille.

2. *L'Allemagne rhénane*

a. Contexte géographique

La partie allemande de la zone qui nous intéresse s'étend sur un peu plus de 300 km de long. Au sud, dans le Bade-Wurtemberg, la partie allemande du Rhin supérieur est composée de la rive gauche du Fossé Rhénan bordé par le Massif de la Forêt-Noire. Ce massif présente de fortes ressemblances avec le Massif des Vosges, avec lequel il partage une origine commune avant l'effondrement du Fossé Rhénan à l'Oligocène. Des abris sous-roches de faibles dimensions sont présents dans les grès. Sur la rive gauche du Rhin les Vosges françaises se prolongent en Allemagne avec la Forêt Palatine, bien moins élevée, dans la région du Palatinat.

En coulant vers le nord, le Rhin moyen traverse ensuite le Massif schisteux rhénan en creusant des gorges resserrées dans les régions de l'Hesse et de Rhénanie-Palatinat. Ce massif de moyennes montagnes est subdivisé à l'ouest par la confluence du Rhin avec la Moselle, formant les massifs du Hunsrück au sud et de l'Eifel au Nord, et à l'est par la confluence avec la Lahne, formant les massifs du Taurus au sud et du Westerwald au Nord. La zone de l'Eifel a également connu plusieurs épisodes volcaniques pléistocènes – le dernier étant daté vers - 10.000 ans – ayant formé des collines et des cratères volcaniques.

Plus au nord, le Rhin inférieur débouche dans la grande plaine lœssique du nord de l'Europe et coule lentement en formant de grands méandres.

b. Historique des recherches

L'intérêt pour le Paléolithique moyen a commencé dans la zone allemande rhénane avec la découverte des restes éponymes de l'Homme de Néandertal en 1856, dans une grotte alors utilisée comme carrière, située au sein de la vallée du même nom près de Düsseldorf. Après cette découverte fortuite, les premières fouilles concernant le Paléolithique moyen ont été réalisées en Allemagne durant la seconde moitié du XIXe siècle, dans des zones un peu plus à l'est du Rhin, notamment dans la grotte de Balver Höhle (Bosinski, 2008).

En 1911 et 1913, des fouilles ont eu lieu dans le nord de l'Eifel par C. Rademacher dans deux grottes creusées dans un complexe de travertins à Kartstein (Rademacher, 1911). Une importante collection d'artéfacts moustériens y a été récoltée, sans qu'il soit possible de les dater plus précisément.

En 1927 et 1928, des fouilles ont été réalisées dans une carrière à Wallertheim, par Otto Schmidtgen alors directeur du *Naturhistorischen Museums* de Mayence. La fouille a permis la découverte de vestiges de faune et d'artéfacts lithiques dans un niveau de sédiments fluviatiles fins (niveau B1) daté de la fin de l'Eemien ou du début Weichselien (Gaudzinski, 1995). De la faune a également été découverte dans les autres niveaux fluviatiles et dans les loess weichseliens qui les surmontaient, mais sans artéfact anthropique. Le site de Wallertheim a ensuite fait l'objet de nouvelles études dans les années 1970, mais avec peu de nouvelles découvertes archéologiques (Bosinski et al., 1985)

Dans les années 1980 et 1990, une impulsion dynamique de recherche s'est mise en place avec la réalisation de nouvelles fouilles dans la moyenne vallée du Rhin dans différents contextes de plein air.

Entre 1981 et 1983, les premières fouilles ont eu lieu dans la carrière Schneider à Ariendorf dans une terrasse fluviatile du Rhin, à la suite de la découverte d'ossements de mégahebvores. Ces fouilles ont permis la découverte de trois niveaux archéologiques (Turner, 1997).

Les cratères volcaniques pléistocènes de l'Eifel ont été des contextes particulièrement attractifs au Paléolithique moyen comme en témoignent les sites fouillés en l'espace de quelques années dans les cratères de Plaidter Hummerich entre 1983 et 1986 (Kröger, 1987), Schweinskopf entre 1984 et 1988 (Schäfer, 1987), Wannan entre 1986 et 1990 (Justus et al., 1987 ; Justus, 2000), et surtout à Tönchesberg entre 1986 et 1989 (Conard, 1992),

accompagnés de découvertes plus isolées à Eiterköpfe, Kunkskopf, Nickenicker Sattel et Herchenberg (Conard, 1992, 2001). Les sites fouillés en contexte fluviatile, à Wallertheim entre 1991 et 1994 (N. J. Conard et al., 1995), et à Koblenz-Metternich entre 1993 et 1994 (Nicholas J. Conard et al., 1995) sont quant à eux localisés sur les terrasses alluviales de la Wiesbach et de la Moselle.

Les quantités de vestiges du Paléolithique moyen récoltés sont très variables et souvent faibles, excepté pour les sites de Tönchesberg et surtout Wallertheim qui ont livré plusieurs niveaux relativement riches en vestiges lithiques et en vestiges de faune. Ces fouilles ont conduit jusqu'aux années 2000 à de nombreuses études exhaustives sur la faune et les comportements de subsistance (Conard, 1997 ; Conard et Prindiville, 2000), les productions lithiques (Conard et Adler, 1996, 1997 ; Conard et Fischer, 2000) ou la gestion de l'espace à l'échelle du site ou du territoire (Conard et al., 1998, 2012 ; Adler et al., 2003).

Une autre fouille a également été réalisée entre 1996 et 1998 à Bollschweil, dans la Forêt-Noire et a livré une douzaine d'artéfacts lithiques comprenant un biface (Blattmann et Conard, 2000) associé à plusieurs centaines d'ossements, notamment les restes d'au moins 6 mammoths (*Mammuthus primigenus*) (Conard et Niven, 2001). Le site a été daté du Saalien, même si cette datation est peu fiable en raison de l'aspect remanié des sédiments (Rink et al., 2002).

En plus des études réalisées pour chaque site, quelques essais de synthèses régionales ont été réalisés. La première synthèse remarquable pour l'espace rhénan et ses abords a été réalisée dans le cadre d'une thèse à l'Université de Cologne par G. Bosinski (Bosinski, 1967) et a été remise à jour pour la publication finale sous forme de monographie (Bosinski, 2008). Plus récent, des articles synthétiques sur le Rhin moyen (Conard, 2001), le Rhin inférieur et moyen (Holzkämper et al., 2015) ou plus largement sur le Paléolithique moyen allemand (Conard et Fischer, 2000 ; Richter, 2016) ont permis de bien questionner les données disponibles.

Après les années 2000, il n'y a plus eu de nouvelles fouilles concernant le Paléolithique moyen dans notre zone d'étude. Les équipes ont déplacé leurs recherches dans d'autres zones, en particulier dans le Jura Souabe où plusieurs occupations en grotte de la fin du Paléolithique moyen ont pu être découvertes (Conard et al., 2006, 2012).

c. Chronostratigraphie

Cette zone présente de nombreuses formations superficielles quaternaires épaisses et bien exprimées, provenant des dépôts fluviatiles du Rhin et de ses affluents, ainsi que de loess déposés durant les périodes glaciaires. Ces séquences se trouvent principalement sur les terrasses alluviales, mais aussi dans les cratères volcaniques de l'Eifel, qui ont fonctionné comme pièges à sédiments. Ces formations superficielles favorisent une bonne conservation et un bon calage chronostratigraphique des occupations humaines. La présence d'un volcanisme quaternaire dans la région de l'Eifel a de plus produit des niveaux repères de téphras bien datés et pouvant facilement être observés dans les stratigraphies (Van den Bogaard et Schmincke, 1990). De nombreuses études paléoenvironnementales et chronostratigraphiques ont été réalisées depuis les années 1980 à aujourd'hui (Zoller et al., 1991 ; Conard, 1992 ; Boenigk et Frechen, 2001 ; Antoine et al., 2001 ; Schmidt et al., 2011),

principalement dans la zone du Rhin moyen, ayant permis de corrélérer les séquences avec les principales stratigraphies européennes de référence.

Pour la partie ancienne du Paléolithique moyen, les découvertes sont pour la plupart attribuées à la dernière partie du Saalien, lors du SIM 6.

Dans le Rhin moyen, la principale stratigraphie pour la partie ancienne du Paléolithique moyen, au Pléistocène moyen, provient de la carrière Karl Schneider à Ariendorf. Elle présente une série de quatre séquences de loess intercalés avec des paléosols interglaciaires, posés sur des alluvions grossières du Rhin. Trois niveaux archéologiques ont été découverts et fouillés dans ces loess et paléosols, nommés Ariendorf 1, 2 et 3 en partant du plus ancien au plus récent. Le calage chronologique de cette stratigraphie a fait l'objet de plusieurs interprétations, avec notamment une révision par E. Turner (1997), qui grâce à des datations absolues¹⁴ et à des données biostratigraphiques, a proposé de vieillir les niveaux archéologiques d'un stade isotopique par rapport aux interprétations précédentes. Cette nouvelle proposition de datation a été confortée plus récemment par des corrélations avec d'autres stratigraphies (Haesaerts et al., 2019 ; Van Gijssel, 2006 ; Coutard et al., 2018) et semble solide, même si les datations mentionnées dans la littérature scientifique sont encore relativement variées¹⁵. Ils seraient donc tous les trois attribuables au complexe climatique Saalien. Le niveau Ariendorf 1, contenant 126 artéfacts lithiques et de la faune glaciaire, est positionné dans le loess « LDI » (ou *Löss Deck I*) attribué à une phase ancienne du Saalien, au SIM 8, et correspond donc au plus ancien site du Paléolithique moyen fouillé dans notre zone d'étude. Le niveau Ariendorf 2 a livré une industrie lithique moins abondante, 37 pièces associées à de la faune glaciaire (Conard et Prindiville, 2000). Il est positionné dans le loess « LDII » qui est encadré par deux paléosols attribués au MIS 7 (Coutard et al., 2018), ce qui permettrait de dater le niveau archéologique de la phase froide présent au sein de l'interglaciaire intra-Saalien. Le niveau Ariendorf 3 est contenu dans un horizon humique attribué à la fin du SIM 7 ou au début du SIM 6, mais a uniquement livré deux artéfacts lithiques et quelques restes de faune, dont du cerf (Bosinski, 2008).

Les autres sites allemands de cette zone et datables du Saalien sont localisés dans les cratères volcaniques de l'Eifel, où la position élevée surplombant d'une centaine de mètres la plaine a probablement attiré les néandertaliens qui s'y sont installés de manière répétée. Le creux des cratères a fonctionné comme piège stratigraphique et ces occupations sont conservées dans des stratigraphies de loess bien exprimées.

¹⁴ Notamment la présence d'un téphra volcanique de l'Hüttenberg bien daté à 215 ka (Van den Bogaard et Schmincke, 1990), positionné entre les niveaux Ariendorf 2 et 3.

¹⁵ Dans (Richter, 2011, 2016 ; Hérisson Brenet et al., 2016), Ariendorf 2 est daté du MIS 6. Cette différence de datation est dû à une différence dans l'identification du téphra de l'Hüttenberg : Pour J. Richter il correspond au niveau de téphra « ARI-BT1 » situé entre Ariendorf 1 et 2 dans le LD II, alors que pour E. Turner, d'après les datations de P. Van de Bogaard et H. Schmincke (1990) il s'agit du téphra « ARI-DT 4 » situé entre Ariendorf 2 et 3, à la base de l'horizon humique. Pour J. Richter, Ariendorf 2 serait donc antérieur à 215 ka alors que pour E. Turner il serait postérieur.

Dans (Haidle et Pawlik, 2010) les niveaux archéologiques sont en revanche présentés comme encore plus anciens, notamment Ariendorf 1 qui est attribué à une phase froide de l'interglaciaire Ariendorf/Holstein, vers 400 ka.

À Tönchesberg, trois cratères proches se sont formés lors d'un épisode volcanique vers 202 +/- 14 ka (Van den Bogaard et Schmincke, 1990). Lors de l'exploitation de ces cônes de scories, trois niveaux archéologiques, 1A, 2A et 3¹⁶, datés du Saalien supérieur, au SIM 6, ont été découverts dans les premiers niveaux du remplissage loessique des cratères (Conard, 1992). Le niveau Tö1A a livré 22 artefacts lithiques associés à 749 restes de faune froide dans un niveau de loess mélangé à des scories. Le niveau saalien trouvé dans le second cratère, nommé Tö2A, est postérieur à celui du cratère Tö1 d'après des corrélations stratigraphiques. Il est contenu dans un horizon Bt constitué de loess déposé durant le Saalien supérieur, transformé par pédogénèse pendant l'interglaciaire eemien. Il est donc probablement daté vers la fin de la glaciation saalienne. Ce niveau a livré 422 artefacts lithiques, mais la décalcification subie par le loess n'a pas permis la conservation des os. Dans le cratère Tö3, quelques artefacts lithiques associés à un peu de faune ont également pu être récoltés dans un niveau de loess attribué au Saalien supérieur, mais aucune fouille n'a pu y être conduite.

Les volcans du Schweinskopf et de Wannen, distants d'environ deux kilomètres, recouvrent tous deux le niveau de téphra de l'Hüttenberg, bien daté vers 215 ka, au MIS 7, et les épisodes volcaniques dont ils résultent sont donc datés de la fin du MIS 7 (Van den Bogaard et Schmincke, 1990), tout comme pour Tönchesberg. Les fouilles conduites dans les carrières exploitant ces cônes de scories ont permis de découvrir dans les deux cas plusieurs niveaux archéologiques successifs dans le remplissage loessique des cratères, qui est attribué au Saalien supérieur, au MIS 6. La présence de faune caractéristique d'un environnement froid (Conard et Prindiville, 2000), associée aux artefacts lithiques, corrobore cette datation. À Wannen, ce loess du Saalien est recouvert d'un paléosol attribué à l'Eemien et par des loess déposés durant la dernière glaciation, mais ces niveaux n'ont pas livré de vestiges anthropiques.

Enfin, le site de Bollschweil dans la Forêt-Noire pourrait également être daté de l'avant-dernière glaciation saalienne, au SIM 6, d'après les principales datations ESR et les interprétations des fouilleurs (Conard et Niven, 2001 ; Rink et al., 2002). Mais comme le site est fortement remanié, et qu'un des ESR a donné une datation au SIM 5¹⁷, cette proposition de datation est à prendre avec prudence.

Pour l'avant-dernière période interglaciaire, l'Eemien, correspondant au MIS 5e, les sites archéologiques sont rares, comme c'est globalement le cas en Europe (Wenzel, 2007). Dans la zone allemande du Rhin moyen et supérieur, un unique site archéologique est daté de cette période. Il s'agit du site de Wallertheim, qui a livré dans le niveau A une occupation humaine comportant des vestiges lithiques et fauniques, ainsi qu'un foyer, conservés dans des limons de débordements se déposant saisonnièrement sur la plaine d'inondation de la Wiesbach, un affluent du Rhin (Adler et al., 2003 ; Adler et Conard, 2005). Les nombreux remontages lithiques et fauniques attestent de la bonne conservation de ce niveau d'occupation. La datation au SIM 5e est attestée à la fois par des datations par thermoluminescence, par la

¹⁶ Le chiffre fait référence au trois cratères, 1, 2 et 3, séparés entre eux de 60 à 100 m environ, la lettre fait référence au niveau archéologique du plus profond au moins profond pour chacun de ces cratères.

¹⁷ Il s'agit du reste daté le plus profond, ce qui est interprété comme étant dû à une inversion stratigraphique lors du remaniement du site (Rink et al., 2002).

géomorphologie et par la biostratigraphie (N. J. Conard et al., 1995 ; Haesaerts et al., 1997 ; Adler et al., 2003). Le niveau B, situé par-dessus, est constitué d'un sol pédogénisé et est également attribué à l'Eemien (Haesaerts et al., 1997). Il a livré des vestiges de faune tempérée (Conard et Prindiville, 2000) ainsi que des artéfacts lithiques, mais en nombre plus faible, une cinquantaine d'artéfacts. Ce niveau est surtout moins bien conservé, et a été plus fortement perturbé par différents processus taphonomiques, notamment du piétinement par des animaux qui aurait rendu ce niveau discontinu (N. J. Conard et al., 1995).

Tout comme pour l'Alsace, le début de la dernière glaciation, le Weichselien ancien du SIM 5d au SIM 5a, est la période qui a livré le plus d'occupations anthropiques dans la zone. À Wallertheim, les quatre niveaux archéologiques successifs C, D, E et F sont attribuables à cette période. Le niveau C correspond à un niveau de graviers remaniés, reposant sur les niveaux eemiens, et comprenant des artéfacts et de la faune en position secondaire. Il date probablement du premier refroidissement après l'interglaciaire, au MIS 5d (Richter, 2016). Le niveau D correspond à un niveau limoneux brun-rouge et a livré une occupation humaine particulièrement riche et bien conservée, comprenant 1600 artéfacts lithiques, dont un certain nombre de remontages, accompagnés de faune anthropisée (Conard et Adler, 1996). Les niveaux E et F, respectivement à la base et au sommet d'un niveau argileux gris, sont au contraire moins riches en artéfacts lithiques, mais comportent une faune très riche, avec moins d'indices de transformation anthropique, ce qui ne permet pas de savoir si l'Homme est l'unique agent accumulateur. Les indicateurs paléoenvironnementaux, et notamment la faune relativement tempérée¹⁸ retrouvée dans ces niveaux, permettent de supposer qu'ils datent du premier réchauffement après l'Eemien, lors de l'interstade 5c (Haesaerts et al., 1997).

Le riche niveau fouillé à Wallertheim en 1927 et qui avait livré de très nombreux vestiges de *Bison priscus* associés à des artéfacts lithiques, moins nombreux, est également attribué au début Weichselien, possiblement au SIM 5d (Gaudzinski, 1995). Ce niveau est probablement à mettre en relation avec le niveau C des fouilles récentes, situées 60 m plus loin (Haesaerts et al., 1997).

À Tönchesberg, le niveau 2B est également attribué au début Weichselien. Il est contenu dans un niveau de colluvions humique brun sombre recouvrant le sol interglaciaire de l'Eemien. D'après les données paléoenvironnementales et les datations par thermoluminescence et des mesures paléomagnétiques, Tö2B serait daté du premier refroidissement après l'interglaciaire Eemien, au SIM 5d, vers 115 Ka (Zoller et al., 1991 ; Conard, 1992 ; Schmidt et al., 2011). Cette occupation humaine est relativement bien conservée et a livré 557 artéfacts lithiques, dont un certain nombre de remontages, associés à 921 restes de faune¹⁹.

Au-dessus de ce niveau, la stratigraphie des cratères de Tönchesberg a livré trois autres niveaux archéologiques, mais moins riches et moins bien conservés spatialement. Le niveau

¹⁸ Principalement du cheval, du gand boviné et de l'hydrontin pour la faune (N. J. Conard et al., 1995 ; Conard et Prindiville, 2000)

¹⁹ De la faune type d'un environnement ouvert, mais forcément très froid, avec du cheval, du cerf, du grand boviné, du rhinocéros de prairie (*D. hemitoechus*), du daim et de l'hydrontin (Conard et Prindiville, 2000). Les fragments de bois de cerf sont particulièrement nombreux avec 574 restes.

de Tönchesberg 2C, correspondant à un niveau de colluvions oxydés, s'est avéré moins riche avec 31 artefacts lithiques associés à 135 restes de faune relativement tempérée. Il pourrait être daté de l'interstade du MIS 5c (Conard, 1992), et est recouvert par un niveau de loess contenant le niveau archéologique le plus récent de ce cratère, nommé Tö2D. Ce niveau a livré 9 artefacts en quartz associés à 37 restes de faune relativement ubiquiste, mais son positionnement dans un loess indiquerait une période froide du Début Glaciaire Weichselien, au MIS 5b ou 5d.

Dans le cratère de Plaidter Hummerich, trois niveaux humiques D1, D2 et D3 seraient également datés du début de la dernière glaciation, peut-être au MIS 5d à une période qui pourrait être un peu plus récente que le niveau 2B de Tönchesberg (Street et Kolfschoten, 2002). Ces trois niveaux humiques, et principalement le plus profond, D1, contiennent de la faune relativement tempérée, ainsi que 961 artefacts lithiques majoritairement en quartz. Mais des perturbations post-dispositionnelles et des difficultés à localiser précisément les limites de ces niveaux n'ont pas permis de distinguer plusieurs corpus clairement distincts stratigraphiquement.

À Koblenz-Metternich, une importante stratigraphie de 24 m d'épaisseur de loess et limons intercalés de sols et de téphra est posée sur la terrasse alluviale fluviale saalienne de la Moselle, quatre kilomètres avant sa convergence avec le Rhin. Un petit niveau archéologique a été découvert dans un pédocomplexe brun-rouge dont les propositions de datations ont tout d'abord balancé entre l'interglaciaire Eemien du SIM 5e et l'interstade du SIM 5c (Nicholas J. Conard et al., 1995). L'hypothèse de l'Eemien a depuis été écartée et le niveau daterait donc du début Glaciaire Weichselien (Boenigk et Frechen, 2001). Le matériel lithique est composé de 28 artefacts récoltés à la fouille, et 170 plus petits récoltés au tamisage. La faune en revanche n'est pas conservée.

Enfin, le niveau archéologique le plus récent de Tönchesberg est également le plus récent pour le Paléolithique moyen allemand du Rhin moyen et supérieur. Dans le cratère 1, le niveau Tö1B a fourni 120 artefacts lithiques associés à 188 restes de faune, provenant d'espèces ubiquistes, mais aussi d'espèces plus typiques de climats froids et ouverts, le renne (*Rangifer tarandus*) et le rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis*) (Conard, 1992 ; Conard et Prindiville, 2000). Ce niveau remanié par des mouvements de solifluxion est positionné à la base des loess weichseliens qui recouvrent les niveaux organiques du Début Glaciaire, ce qui permet de supposer une datation au Pléniglaciaire inférieur – MIS 4, vers 60 ka²⁰.

Nous finirons en mentionnant la découverte d'un petit niveau archéologique découvert dans la carrière de loess de Remagen-Schwalbenberg fouillé en 1979, 1985 et 1987 (Baales, 2005) à la confluence de l'Arh et du Rhin. Le niveau, contenu dans un sol arctique brun a été daté vers 32 ka par deux dates C14 sur mollusque et une date par thermoluminescence (Zoller et al., 1991). Ce niveau est donc contemporain de sites aurignaciens de la région. Néanmoins, le corpus lithique, composé de 1658 artefacts, présente à la fois des pièces attribuables au Paléolithique moyen – des racloirs, un nucléus Levallois – et des artefacts habituellement

²⁰ Corroborée par une datation par thermoluminescence à 66 +/-6 ka dans une position stratigraphique similaire dans le cratère Tö2 (Conard, 1992).

attribués au Paléolithique supérieur – des burins et des grattoirs. Le site est donc parfois présenté comme appartenant à la fin du Paléolithique moyen, au début du Paléolithique supérieur, ou à une culture de transition non identifiée. La faune est mal conservée, mais quelques restes de cheval (*Equus sp.*) et de mammouth (*Mammuthus primigenius*) ont tout de même pu être identifiés.

Excepté ces découvertes pour le moment très incertaines, aucun site moustérien tardif du MIS 4 et 3 n'est connu dans la région, malgré le fait qu'ils soient fréquents dans des zones proches en Allemagne, notamment dans le Jura Souabe (Conard et al., 2006, 2012)

d. Ressources lithiques

La partie allemande du Rhin supérieur et moyen présente de nombreuses matières premières, qui ont fait l'objet de différentes études et prospections, notamment par l'Université de Tübingen.

Dans la partie sud du Rhin supérieur, une zone calcaire à l'est du Rhin, à Efringen-Kirchen, est géologiquement associée à l'arc jurassien et présente des gisements de silex du Jurassique supérieur de très bonne qualité (Affolter, 2002). Une partie de ces silex ont été remaniés dans les sédiments de l'Éocène dans la zone d'Auggen et ont pris des colorations jaunes ou rouges très caractéristiques. Les silex jurassiques se retrouvent ensuite plus à l'est dans le Jura Souabe, mais on sort alors déjà de l'espace rhénan (Herkert et al., 2015).

Le long de la Forêt-Noire la géologie est très proche de celle du massif voisin des Vosges, et des gîtes de silex Muschelkalk sont attestés à différents endroits. Tout comme pour le côté français, ces silex du Muschelkalk sont généralement de petites dimensions et de qualité très variable. Le gîte le plus connu est situé au sud de la Forêt noire, à Dinkelberg (Affolter, 2002).

Un petit gîte de silex lacustre oligocène relativement hétérogène est également connu au sud de massif de la Forêt-Noire, à Tullingen.

La zone du Rhin moyen comporte également des matières premières lithiques variées. Le Massif schisteux rhénan comporte des formations volcaniques hyper acides permienne telles que celle de la zone de Bad Kreuznach fournissant des rhyolites, mais aussi des andésites et des kératophyres. Les quartz et quartzites sont très fréquents dans ce vieux massif, avec notamment les quartzites dévoniens du Taunus. Les formations sédimentaires tertiaires livrent également des quartzites fins de bonne qualité ainsi que calcédoines fréquemment utilisées pendant la Préhistoire (Floss, 2015). Les silex ne sont en revanche pas connus en position primaire dans cette zone. Les silex les plus proches sont ceux que l'on peut trouver dans les graviers de la Meuse à l'ouest, et les silex baltes que l'on retrouve dans les moraines glaciaires plus au nord, dans la zone du Rhin inférieur.

3. Le nord-ouest de la Suisse

a. Contexte géographique

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons uniquement à la partie nord-ouest de la Suisse, bordant le sud du Rhin supérieur. Cela comprend les parties nord des cantons du Jura, de Solothurn et de Bâle-Campagne. Il s'agit d'un paysage de moyenne montagne,

correspondant au nord du massif calcaire du Jura. Les phénomènes karstiques sont donc très fréquents. Cette zone proche du Rhin n'a pas été atteinte par l'extension maximum des glaciers des dernières glaciations, les moraines les plus proches étant situées un peu plus au sud.

b. Historique des recherches

Les découvertes concernant le Paléolithique moyen sont rares dans le nord du Jura suisse. À partir de 1935 et jusque dans les années 1960, Edouard Koby réalisa des fouilles dans trois grottes à Saint-Brais, permettant la découverte d'une incisive de néandertalien et d'une douzaine d'artéfacts lithiques moustériens relativement concassés²¹ (Koby, 1956).

Des découvertes de prospections ont été réalisées sur la commune Pleigne, au lieu-dit « *Neu-Mühlefeld III* » à la Löwenburg par E. Jagher et N. Jagher-Mundwiler en 1966. Une riche collection d'artéfacts a été découverte dans les labours, directement sur un gîte de silex du Kiméridgien. Un tri très strict basé sur la technologie, la typologie et l'état de la patine a été réalisé afin d'isoler les artéfacts moustériens des autres artéfacts datant du Paléolithique supérieur, du Mésolithique et surtout du Néolithique également présents dans la zone (Jagher et Jagher, 1987). Il en résulte un corpus de 364 artéfacts typologiquement clairs choisis parmi plus de 14000 artéfacts. Même s'il est hors stratigraphie et qu'il résulte d'un tri, il faut souligner qu'au moment de sa découverte « on ne connaît actuellement aucun site (moustérien) aussi riche et diversifié le long de l'arc du Jura » (Jagher et Jagher, 1987 ; 44). Les sondages et fouilles réalisés sur le site à partir de 1967 ont permis de découvrir une importante minière néolithique, mais aucun niveau moustérien en place n'a pu être identifié.

La quasi-totalité des fouilles concernant le Paléolithique moyen dans cette région a été réalisée lors des travaux de l'autoroute A16 Transjurane dans la région de l'Ajoie près de Porrentruy, qui a créé un fort dynamisme pour la recherche archéologique entre le milieu des années 1980 et le début des années 2000. Deux principales fouilles préventives ont livré de riches vestiges moustériens à Alle « Noir Bois » et à Alle « Pré Monsieur » et ont fait l'objet de monographies (Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Aubry et al., 2000). L'ensemble de ces pièces a fait l'objet d'études typo-technologiques par J. Detrey, des identifications pétrographiques pour les silex ont également été réalisées par J. Affolter, et pour les autres roches par T. Rebmann. Un certain nombre de fouilles voisines ont également livré de petites quantités d'artéfacts lithiques moustériens à Alle « Les Aiges », « Pré au Prince 1 », « Pré au Prince 2 », et « Sur Noir Bois », ainsi qu'à Boncourt « Grands'Combes », Chevenez « Combe en Vaillard », Courtedoux « Vâ Tche Tchâ » et Porrentruy « Grand'Fin » et « Voyeboeuf » (Detrey, 2010). En revanche, au sein de ces sites de l'autoroute A16, les occupations humaines ne sont pas en place, et la faune y est rarement conservée, y compris pour les deux sites ayant fourni beaucoup de matériel, qui était contenu dans des couches colluvionnées.

En dehors de ces sites, les découvertes du Paléolithique moyen sont rares, isolées, hors contexte et donc difficilement caractérisables (Kaiser et Braun, 2006). Si les 20 dernières années n'ont pas permis d'apporter de nouvelles données archéologiques, des prospections

²¹ Deux racloirs et quatre éclats dans la grotte de Saint-Brais I ; l'incisive, un racloir et six éclats dans la grotte de Saint-Brais II.

et analyses pétrographiques réalisées sur les silex de l'arc jurassien par J. Affolter ont permis de mieux connaître la disponibilité et la circulation de ces matériaux aux différentes périodes de la Préhistoire (Affolter, 2002). Concernant les synthèses des données sur les industries lithiques moustériennes de cette zone, elles ont été réalisées récemment par J. Detrey à l'échelle du canton du Jura (Detrey, 2010) et à l'échelle de l'arc jurassien (Detrey, 2013).

c. Chronostratigraphie

Le nord-ouest du Jura suisse se situe dans la zone terminale des épandages loessiques du fossé rhénan, les enregistrements sédimentaires y sont donc généralement moins exprimés et dilatés que dans les zones présentées précédemment (Aubry et al., 2000).

Dans cette zone, aucun vestige attribué aux périodes anté-eemiennes n'est connu. Les ensembles archéologiques les plus anciens seraient les ensembles A et C d'Alle « Pré Monsieur », et le niveau inférieur d'Alle « Noir Bois », attribués à l'interglaciaire Eemien, au SIM 5e (Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Aubry et al., 2000). Néanmoins, aucune datation absolue n'a pu être faite sur ces niveaux et ces attributions sont à prendre avec précaution, notamment pour le site de « Pré Monsieur » où les couches se sont mises en place par colluvionnement après les occupations, ce qui a occasionné une inversion stratigraphique. Le calage chrono-stratigraphique de l'ensemble moustérien inférieur d'Alle « Noir Bois » est un peu plus fiable. Cet ensemble s'est mis en place sur le niveau fluviatile E8, avant une importante phase de pédogénèse attribuée à l'interglaciaire (Stahl Gretsch et Detrey, 1999).

L'ensemble B de Alle « Pré Monsieur », est contenu dans un ensemble de couches colluvionnées lors d'une phase érosive du Pléniglaciaire inférieur. Ces industries seraient postérieures à des phénomènes d'altérations sédimentaires attribuées à l'Eemien. Par des comparaisons avec les industries du Pléniglaciaire moyen du site de Gigny, au sud de l'Arc jurassien, les auteurs proposent de dater l'ensemble archéologique à la fin de la fourchette de datation possible, lors Pléniglaciaire inférieur, peu de temps avant le démantèlement de la couche (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Néanmoins, le calage chronologique à partir de comparaisons typologiques est à prendre avec beaucoup de prudence, et l'ensemble de Alle « Pré Monsieur » B pourrait être un peu plus vieux et appartenir au Début Glaciaire Weichselien, pendant le SIM 5.

L'ensemble moustérien supérieur de Alle « Noir Bois » est positionné dans un niveau de loess remanié, mais les artefacts lithiques semblent globalement en place, même s'il y a eu une certaine dilatation verticale. Ce niveau a été daté par thermoluminescence à - 58 700 +/- 9 200 et -53 700 +/- 6 200, ce qui placerait donc l'occupation vers la fin du Pléniglaciaire inférieur – SIM 4 – ou au début du Pléniglaciaire moyen, au SIM 3 (Aubry et al., 2000).

Une série de dolines fouillées à Courtedoux aux lieux-dit « Vâ Tche Tchâ », « Béchat Bovais » et Sylleux » comportent des remplissages sédimentaires loessiques attribuables aux derniers 100.000 ans. Même s'ils ne contiennent pas à proprement parler d'occupation humaines, le remplissage de ces dolines a piégé des restes de faune de type froide, parfois anthropisé avec des traces de découpe, ainsi que des artefacts lithiques en petite quantité (Guélat et al., 2018). Un total de 35 artefacts lithique attribué au Paléolithique moyen a ainsi été découvert dans 8 dolines. D'après leur provenance stratigraphique, deux périodes pourraient être distingué : 11

artéfacts²² pourraient être attribués à une première phase datée du Weichselien ancien, aux MIS 5d-a, et 24 artéfacts²³ pourraient être attribués à une phase tardive du Paléolithique moyen, durant le Pléniglaciaire moyen, au milieu du MIS 3. Cette dernière se fonde sur une série de datations²⁴ s'échelonnant entre 44 000 et 31 500 cal BP (Becker et al., 2009, 2013 ; Guélat et al., 2018). Même si ces vestiges ne sont pas nombreux et ne sont pas en place, la doline ayant fonctionné comme piège stratigraphique, ils permettent tout de même d'attester de la fréquentation de la zone à la fin du Paléolithique moyen.

d. Ressources lithiques

Le nord-ouest de la Suisse se caractérise par la présence de nombreux gites de silex d'âge jurassiques (Affolter, 2002). Plusieurs gites aux caractéristiques pétrographiques différentes peuvent être distingués, caractérisés par des faciès paléo-environnementaux différents. Ces silex sont souvent de bonne qualité, et de dimensions pouvant dépasser les 20cm. Ils ont constitué des matériaux de choix tout au long de la Préhistoire, leur exploitation et leur circulation ont été étudiées par J. Affolter, notamment pour le Moustérien. Sans développer les caractéristiques de chacun de ces gites de silex, mentionnons que les principaux sites moustériens de la zone sont implantés directement sur des gites de silex : À Pleigne, le silex est fin et de très bonne qualité, en rognons pouvant dépasser les 20cm. À Alle en revanche, le silex est un peu plus grenu et en nodules de plus petite dimension. Il peut néanmoins être bien homogène et a donc pu être utilisé dans certains corpus pour des débitages très normés.

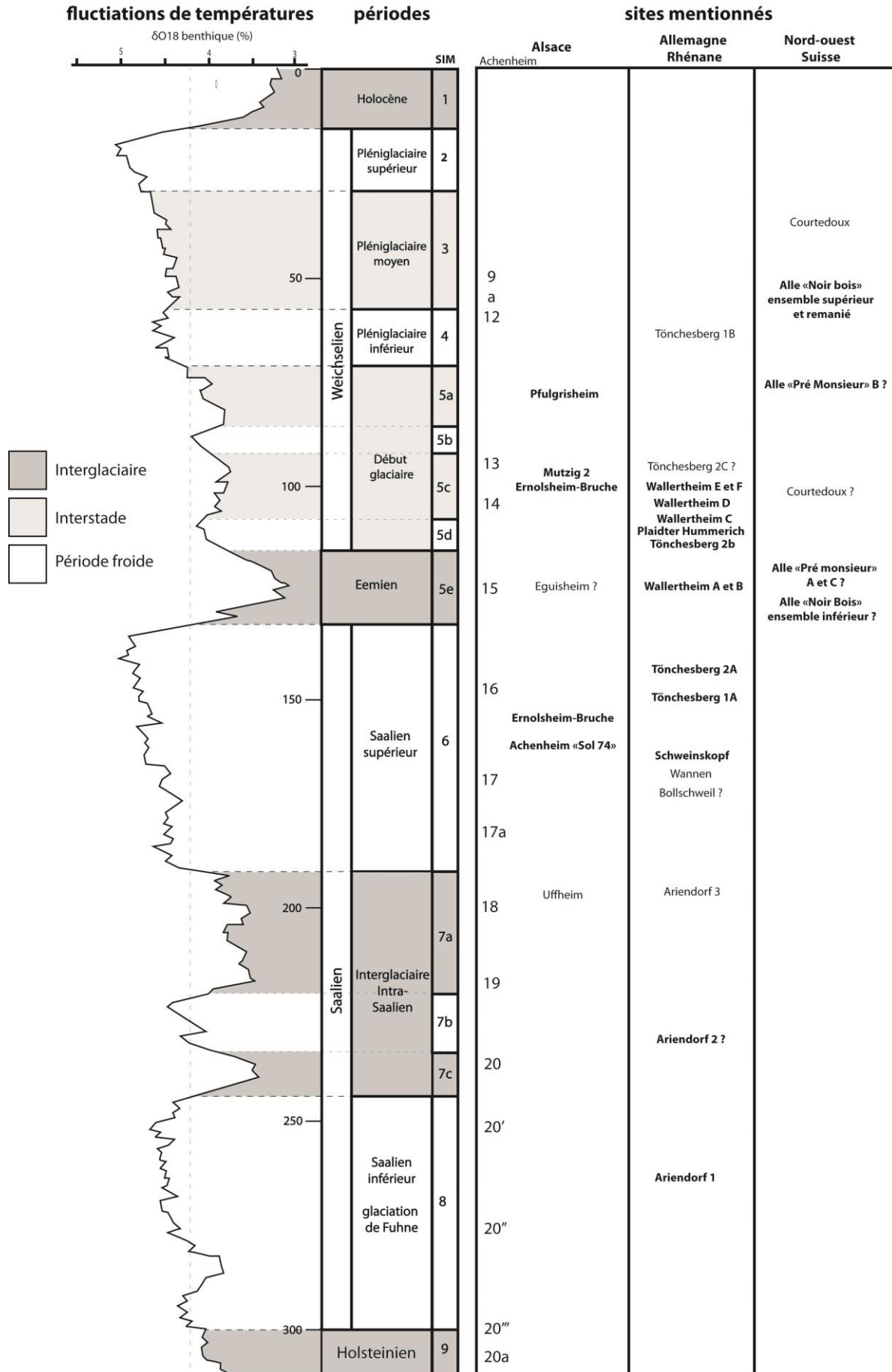
Figure 8 : page suivante : Positionnement chronostratigraphique des principaux sites mentionnés dans le texte.

Courbe $\delta O18$ d'après Lisiecki, Raymo 2005. Références pour le positionnement chronostratigraphique des sites : Buraczynski, Butrym 1984 ; Stahl Gretschi, Detrey 1999 ; Aubry et al. 2000 ; Conard, Fischer 2000 ; Bosinski 2008 ; Detrey 2013 ; Koehler et al. 2016 ; Koehler et al. 2020, Griselin et al. 2018.

²² Dans les niveaux stratigraphiques « D8 » des dolines de Courtedoux « Vâ Tche Tchâ » et « Béchat Bovais »

²³ Dans les niveaux stratigraphiques « D6 » des dolines de Courtedoux « Vâ Tche Tchâ », « Tchâfouè » et « Béchat Bovais »

²⁴ Des datations C14 sur coquilles de gastéropodes, charbons de bois et reste osseux, ainsi que des datations OSL sur sédiment (Guélat et al., 2018).



C. Choix des corpus étudiés

Comme nous venons de le voir, les zones françaises, suisses et allemandes bordant le Rhin présentent à la fois des caractéristiques communes et des particularités concernant les contextes géomorphologiques des occupations humaines et concernant les ressources lithiques disponibles pouvant être taillées pour la production d'outillages.

Néanmoins, c'est surtout concernant l'historique des recherches et l'état des données que ces trois zones divergent. Pour la Suisse, les quelques sites fouillés ont été découverts dans les années 1990 grâce à la construction d'une autoroute. Les importants moyens découlant de ce projet ont permis d'étudier ces sites de manière relativement exhaustive. Pour la partie allemande de l'espace rhénan, les sites sont plus nombreux, avec une période particulièrement dynamique dans les années 1980 et 1990 lorsqu'ont été découverts et fouillés un nombre important d'occupations néandertaliennes, qui ont fait l'objet d'études exhaustives jusqu'au début des années 2000. En Alsace, jusqu'à récemment, la quasi-totalité des données provenait des ramassages dans les carrières d'Achenheim réalisées pendant la première moitié du XXe siècle, de la fouille du « Sol 74 » dans ces mêmes carrières dans les années 1970, ainsi que des sondages réalisés à Mutzig dans les années 1990. Néanmoins, si ces découvertes ont fait l'objet d'un certain nombre d'études, les artefacts lithiques n'avaient fait l'objet que d'études très partielles, notamment dans le cas du « Sol 74 » et des sondages de Mutzig. De plus, contrairement aux zones rhénanes allemandes et suisses, une dynamique de recherche récente s'est mise en place depuis le début des années 2010, notamment avec la mise en place d'une fouille programmée à Mutzig, apportant un nombre considérable de nouvelles données inédites à étudier.

L'Alsace présentait donc un clair déficit d'études lithiques, qui a motivé notre travail à se focaliser sur les artefacts lithiques des fouilles récentes de Mutzig, ainsi que sur ceux de la fouille du « Sol 74 » d'Achenheim et du sondage M8 réalisé à Mutzig dans les années 1990, qui n'avaient été que partiellement étudiées. C'est en comblant ces lacunes qu'il sera possible, dans un second temps, de réaliser une nouvelle synthèse de la variabilité des industries lithiques moustériennes dans l'espace rhénan.

De plus, l'étude des corpus de Mutzig et d'Achenheim se prête bien à une étude de la variabilité des industries lithiques pour plusieurs raisons : la présence d'occupations sous abris sous-roche à Mutzig et en plein air à Achenheim permet de questionner de potentielles différences liées au contexte d'implantation du site. La grande diversité de matières premières permet également d'étudier de potentielles gestions différentielles des matières premières. Ces deux sites relativement proches ont néanmoins eu globalement accès aux mêmes matières premières, ce qui permettra de plus facilement comparer les différences de comportement entre les deux corpus. Pour finir, la présence de plusieurs niveaux successifs mis en place rapidement à Mutzig « M2 » permettra d'étudier la variation des comportements à une échelle chronologique courte, alors que le fort écart chronologique entre les occupations de Mutzig et du « Sol 74 » permettra de les observer à une échelle chronologique longue. Le corpus du sondage de Mutzig M8 a été sélectionné pour cette étude, malgré l'absence de datation pour le moment, en raison de la richesse du corpus et en raison de la présence de certaines spécificités en termes de matières premières et d'outillages retouchés,

qui justifiaient une étude exhaustive dans le cadre de cette thèse s'intéressant à la variabilité des industries lithiques. Par manque de temps, les corpus lithiques des autres sondages de Mutzig n'ont pas été intégrés à cette étude. En plus de l'absence de datation, ces corpus comprennent souvent peu d'artéfacts, sans distinctions de couches, et un examen rapide a permis de déterminer que ces corpus comprennent une variabilité s'approchant de celle des niveaux remaniés du site M2. Nous avons donc choisi de concentrer notre étude sur les corpus de la fouille programmée, qui bénéficie de meilleures conditions de récolte, et sur le corpus M8 qui se distingue par certaines spécificités.

L'étude détaillée de ces corpus constituera donc le cœur de cette thèse, afin d'exploiter ces données récentes ou plus anciennes, quasiment inédites, et de combler une partie des lacunes de la recherche en Alsace. Il sera ensuite possible de comparer les données obtenues par l'étude des corpus alsaciens aux corpus allemands et suisses. Seules des observations ponctuelles ont dû être réalisées directement sur ces corpus étrangers pour compléter les études déjà existantes. Cette comparaison des données permettra ainsi de caractériser et essayer d'interpréter la variabilité des industries lithiques dans la zone du Rhin moyen et supérieur.

III. Méthodologie utilisée pour l'étude des séries lithiques

Afin de documenter au mieux les corpus lithiques étudiés dans la partie 2, il a été nécessaire d'appréhender les différentes étapes de la vie de ces outillages lithiques, dans le but de reconstituer les chaînes opératoires lithiques dans leur intégralité. Cela comprend plusieurs approches, apportant chacune un éclairage sur différentes étapes de la chaîne opératoire. La base de données utilisée pour documenter les artéfacts comprend donc des champs permettant de documenter ces différentes étapes.

A. L'étude de la matière première

L'identification des matériaux dans lesquels sont réalisés les artéfacts permet principalement d'étudier les premières étapes de la chaîne opératoire.

L'identification des variétés de roches est particulièrement importante pour les industries lithiques alsaciennes ici étudiées en raison de la grande diversité pétrographique au sein des corpus. Le silex y est relativement rare, au profit d'une diversité de minéraux et de roches magmatiques ou sédimentaires plus ou moins métamorphisées.

1. L'identification pétrographique

L'identification de ces différentes roches a été réalisée par un examen macroscopique, à l'œil nu, complétée par un examen au stéréomicroscope en cas de besoin. Les critères d'identification et la nomenclature utilisée se basent sur ceux mis en place par T. Rebmann dans sa thèse (2007) consacrée à la pétrographie des roches des sondages réalisés sur le site de Mutzig entre 1992 et 1996. Pour les silex en revanche, une étude pétrographique complémentaire a été réalisée sur les corpus de Mutzig M2 (fouille programmée), M8 et

d'Achenheim « Sol 74 » par J. Affolter, pétrographe spécialisée dans l'étude de la provenance des silex (Affolter, 2002), ce qui a permis d'identifier plusieurs provenances lointaines.

Toutes les pièces ont donc été classées parmi un des types pétrographiques suivants : phtanite, schiste phtanitique, schiste, grauwacke, silex, calcédoine, quartz, quartzite, rhyodacite, kératophyre, rhyolite, diabase, ou spilite. Les variétés qui n'ont pas pu être identifi es avec suffisamment de précision ont été class es dans trois catégories : roches sédimentaires, roches magmatiques et roches ind termin es.

Ces dernières comprennent généralement soit des roches trop mal conserv es, soit des roches compos es d'une pâte sans structure, minéraux ou inclusions visibles. Ces roches entrent le plus souvent parmi la variabilité pétrographique des roches de la vallée de la Bruche, mais sans qu'il ne soit possible sans lame mince de distinguer une roche magmatique très fine de certaines roches sédimentaires ou détritiques (certaines grauwackes notamment).

2. L'identification et la localisation des possibles zones de collecte

Seconde étape cruciale : l'identification des types de surfaces naturelles visibles sur les artéfacts (Figure 9), qui nous informe sur les types de gites où ont été r colt es les matières premières. La présence de cortex calcaire pas ou peu érodé sur les silex indique qu'ils ont été récoltés sur un affleurement primaire. La présence d'une surface de néocortex fluviale indique la récolte de la roche en position secondaire dans des alluvions. Un cas particulier correspond à certains artéfacts de quartz et quartzite présentant des surfaces de néocortex fluviale plus mat, comportant parfois des petits fragments de grès rose accrochés. Ils proviennent du conglomérat du Buntsandstein (trias). L'identification des roches autres que les silex récoltés sur l'affleurement primaire est plus complexe. Les surfaces naturelles correspondent à des surfaces de diaclases, mais à Mutzig et Achenheim, il est rare de pouvoir déterminer qu'il ne s'agit pas de diaclases présentes à l'intérieur d'un galet.

La localisation des gites primaires et secondaires – sauf silex non alsaciens, identifiés par J. Affolter – se base sur les prospections r alis es par T. Rebmann (2007), compl t es par les prospections que nous avons r alis es depuis 2013 (Diemer et Koehler, dans Koehler et al., 2013 ; Diemer, 2015) dans la vallée de la Bruche et ses abords, appuy es par l'étude de la carte géologique. L'échantillonnage sur les gites prospectés permet de comparer ces variétés pétrographiques avec les artéfacts provenant des fouilles, et de proposer de possibles zones de récolte, plus ou moins larges.

Il a été possible de trouver lors des prospections pétrographiques les équivalents de la plupart des roches identifi es dans les corpus lithiques. Seules certaines variétés, comme certains types de silex Muschelkalk, ou certaines rhyolites rouges fines, n'ont pas pu être trouv es sous une forme exactement similaire, mais leur origine locale ou au moins régionale est probable.

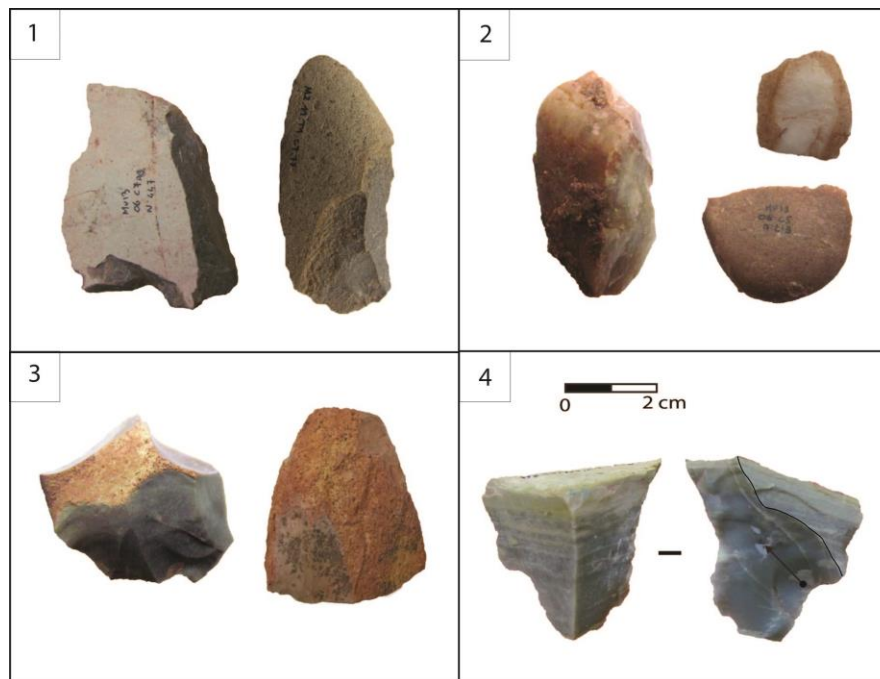


Figure 9 : Les quatre types des surfaces naturelles identifiés (artéfacts de le Mutzig M2). 1 : néo-cortex fluviale ; 2 : néo-cortex fluviale du conglomérat du Buntsandstein ; 3 : cortex calcaire peu ou pas altéré ; 4 : diaclases sur un probable fragment de plaquette de phanite, délimité par des couches moins silicifiées sur la surface supérieure et inférieure.

B. L'étude technologique des modalités de débitage

La seconde partie comprend l'étude technologique des artéfacts, qui vise à reconstituer les modes de production mis en œuvre pour obtenir les produits débités. Il s'agit donc de caractériser les différents modes de débitage en fonction de leur gestion volumétrique, du type de support employé, de leur productivité et des types de produits finis recherchés.

1. La reconstitution des gestes techniques à partir des éclats et des nucléus

Le remontage mental, grâce à la lecture technologique des schémas diacritiques, est le principal outil permettant de restituer l'organisation des enlèvements, clé de la compréhension des modes opératoires (Boëda, 1994). Cela consiste en l'observation des négatifs et des stigmates laissés par des enlèvements précédents sur la face supérieure et sur le talon des éclats, ainsi que sur la surface des nucléus. On peut alors restituer la chronologie relative et l'angulation des enlèvements précédents, en replaçant l'éclat à l'intérieur d'une dynamique dans l'exploitation du volume du nucléus (Bourguignon, 1997).

Ces remontages mentaux ont été complétés par la recherche et la réalisation de remontages physiques entre éclats détachés successivement, ainsi que par le remontage d'éclats sur les nucléus qui les ont produits. Ils permettent de confirmer et de compléter les informations apportées par la lecture des schémas diacritiques. Lorsque des artéfacts ne remontant pas ensemble présentent des caractéristiques pétrographiques spécifiques similaires, il a été possible de faire des regroupements par microfaciès pétrographique, également appelé *Raw Material Units – RMU* – dans la littérature (Conard et Adler, 1997). Ces RMU regroupent les artéfacts provenant probablement d'un même bloc de matière première. Pour chaque RMU individualisé, une vérification de la position stratigraphique des pièces a été réalisée afin de

vérifier la pertinence du regroupement et ne garder que les RMU comportant un bon degré de certitude. Dans les corpus de Mutzig et Achenheim ici étudiés, la grande diversité pétrographique des roches taillées, y compris à l'intérieur de chaque type de roche, s'est avérée être un atout pour la réalisation de ces remontages et RMU. Ces remontages, mentaux ou physiques, permettent de tenter de replacer chaque objet au sein d'une dynamique de débitage, et de caractériser cet objet au sein de la chaîne opératoire : nucléus, déchet lié à l'aménagement ou l'entretien d'un nucléus, éclat « de plein débitage » prédéterminé ou non par des enlèvements précédents, etc ...

Dans la base de données utilisée pour inventorier ces artefacts, les champs suivants ont été utilisés afin de les caractériser d'après leurs caractéristiques technologiques : morphologie en plan, longueur, largeur, épaisseur, direction des enlèvements, nombre d'enlèvements, type de talon, angulation du talon, type d'accident, pourcentage de surface naturelle restant et présence ou non d'un bord tranchant. Pour les nucléus, nous avons ajouté une description complète de l'objet ainsi que des champs concernant la dimension et morphologie du dernier enlèvement visible.

2. Les concepts de débitage

On peut identifier trois principaux modes de gestion des plans de fracturation des éclats par rapport au plan d'intersection de la surface de débitage et de la surface de plan de frappe (Figure 10) : la gestion plane correspond au détachement d'éclats globalement parallèles par rapport à ce plan d'intersection. Ces éclats sont donc généralement détachés sur des surfaces relativement planes, ce qui permet globalement de produire des éclats fins et couvrants. La gestion sécante correspond au détachement d'éclats selon un axe sécant par rapport au plan d'intersection du plan de frappe et de la surface de débitage. Il en résulte des éclats plus courts et souvent plus épais. Enfin, dans le cas d'une gestion volumétrique, les éclats sont détachés sur une surface plus étroite du bloc, ce qui permet de produire des éclats plus étroits et allongés.

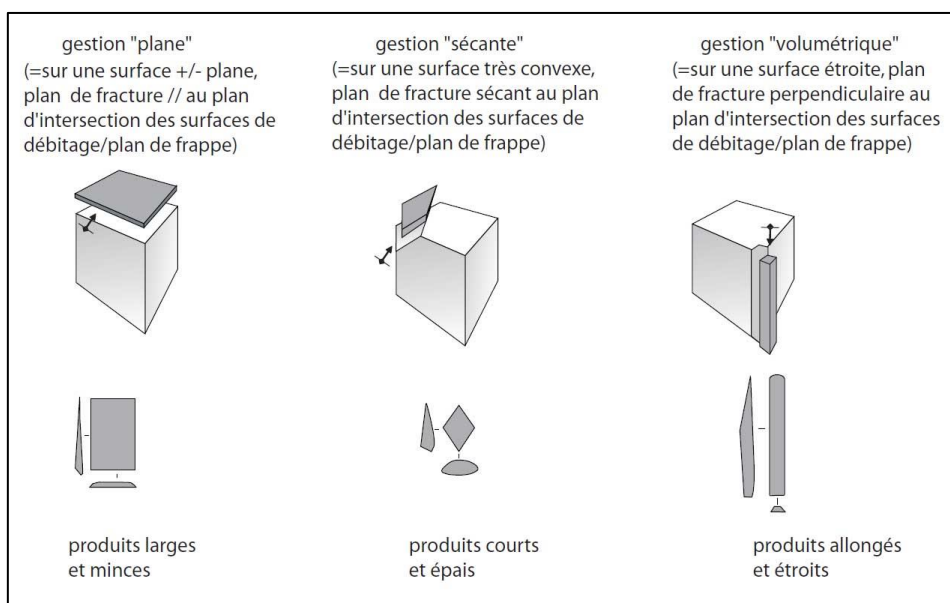


Figure 10 : Présentation des trois principaux modes de gestion de la fracturation (Koehler, 2012).

Après avoir caractérisé chaque artefact et reconstitué au mieux l'organisation volumétrique du débitage dont il est issu, il a été dans certain cas possible d'identifier des récurrences dans ces organisations volumétriques et de les attribuer à des méthodes de débitages spécifiques.

Le but est alors d'identifier les critères de variabilité entre ces débitages concernant les éventuelles mises en forme préalables à la production, concernant leur gestion volumétrique, et concernant leurs objectifs quantitatifs et qualitatifs.

Afin de pouvoir au mieux permettre des comparaisons avec d'autres corpus, nous avons choisi d'utiliser les appellations les plus fréquemment utilisées dans la littérature scientifique, même si les définitions de ces méthodes de débitage peuvent varier d'un chercheur à un autre. Voici les définitions utilisées pour les principales modalités de débitage identifiées au cours de ce travail :

a. Le débitage Levallois

Le débitage de type Levallois se caractérise par 6 critères définis par É. Boëda (1994) :

1. Le volume du nucléus est conçu en deux surfaces convexes asymétriques, sécantes, délimitant un plan d'intersection ;
2. les deux surfaces sont hiérarchisées : une surface productrice d'enlèvements prédéterminés, une surface de plan de frappe. Leurs rôles ne sont pas interchangeables lors d'une même séquence de production d'enlèvements prédéterminés ;
3. les critères techniques de prédétermination : aménagement de convexités latérales et distales sur la surface de débitage. Ces critères ont pour rôle de guider l'onde de choc et le détachement des enlèvements prédéterminés ;
4. la surface de plan de frappe est presque orientée à angle droit avec la surface de débitage ;
5. les plans de fracture des enlèvements prédéterminés sont (sub)parallèles au plan d'intersection des deux surfaces ;
6. la technique utilisée est exclusivement la percussion directe au percuteur de pierre

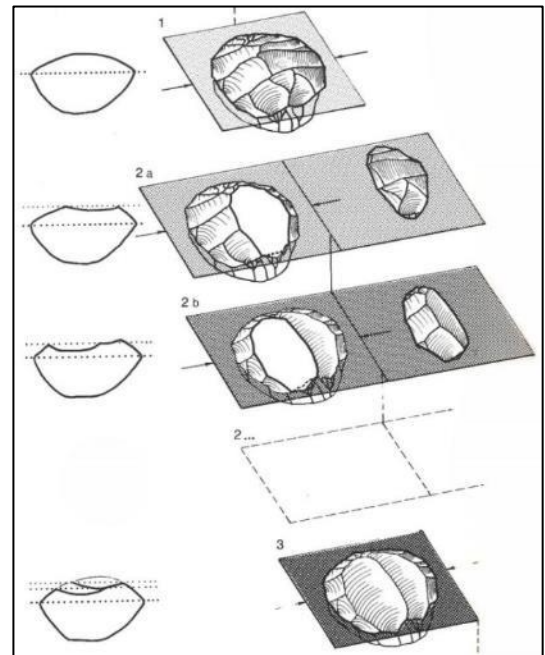


Figure 11 : Le concept Levallois (Boëda, 1994)

Au sein de ce débitage, deux principaux modes opératoires existent (Boëda, 1994) : le premier est la méthode linéale, à enlèvement préférentiel, pour laquelle chaque séquence d'aménagement de la surface de débitage est destinée à produire un unique enlèvement. Le débitage d'un second éclat nécessite un réaménagement de cette surface. Cette méthode est donc couteuse en matière et en préparations, mais elle permet de produire des éclats fins, de grandes dimensions et à la morphologie bien maîtrisée. Le second est la méthode récurrente,

pour laquelle plusieurs enlèvements prédéterminés sont détachés aux dépens d'une même surface de débitage, sans qu'il y ait systématiquement de reconfiguration complète de celle-ci. Cette méthode ne permet pas un aussi bon contrôle de la morphologie des enlèvements, qui sont à la fois prédéterminés et prédéterminants pour les enlèvements suivants. Elle permet en revanche une productivité plus élevée.

b. Le débitage Discoïde

É. Boëda définit la conception Discoïde du débitage par l'interaction de six critères techniques (Boëda, 1993) :

- 1) Le volume du nucléus est conçu en deux surfaces convexes asymétriques délimitant un plan d'intersection ;
- 2) ces deux surfaces peuvent ne pas être hiérarchisées, leurs rôles de plan de frappe et surface de débitage peuvent être intervertis durant une même séquence opératoire ;
- 3) la surface de débitage est aménagée de telle façon que certains produits obtenus à ses dépens soient prédéterminés. Ce critère technique consiste en l'aménagement de convexités périphériques contrôlant le détachement latéral et distal des enlèvements prédéterminés ;
- 4) la surface de plan de frappe doit toujours être orientée par rapport à la surface de débitage de telle façon que le fil créé par l'intersection de ces deux surfaces soit perpendiculaire à l'axe des débitages ;
- 5) le plan de fracture des enlèvements est sécant au plan d'intersection ;
- 6) la technique de débitage est exclusivement la percussion directe au percuteur dur.

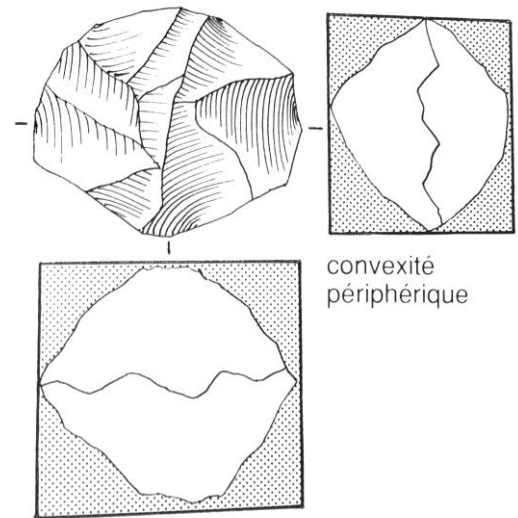


Figure 12 : Le débitage de conception Discoïde (Boëda, 1993)

Le volume entier du nucléus est progressivement affecté par le débitage de direction centripète, sans qu'il n'y ait de phase de mise en forme. Les caractères de convexités prédéterminant les enlèvements sont mis en place et maintenus au cours du débitage par la récurrence du débitage. Ces enlèvements sont donc à la fois prédéterminés et prédéterminants. Quatre principaux types de produits sont caractéristiques de cette gestion (Boëda, 1994) : les éclats débordants, permettant d'augmenter la convexité de la surface de débitage, qui peuvent être quadrangulaires ou triangulaires (pointes pseudo-Levallois), ainsi que les produits centripètes diminuant la convexité, de morphologie quadrangulaire ou triangulaire. Ces différents produits sont généralement plus épais et plus trapus que les produits obtenus au moyen d'un débitage Levallois.

Cette définition a été plus récemment complétée par d'autres chercheurs, notamment avec l'introduction du concept de débitage Discoïde *stricto sensu*, correspondant globalement à la

définition de E. Boëda (1993), et du débitage Discoïde *lato sensu* (Mourre, 2003), correspondant également à du débitage centripète géré de manière sécante, mais avec une plus faible prédétermination du débitage, notamment moins orienté vers la production de pointes pseudo-Levallois.

c. Les débitages laminaires volumétriques

On observe dès le Paléolithique moyen une production d'éclats laminaires, c'est-à-dire des éclats au moins deux fois plus longs que larges. Ils peuvent être produits par des débitages Levallois, exploitant la surface large d'un bloc, mais également par des débitages dits « volumétriques », c'est-à-dire exploitant une surface étroite et allongée d'un bloc. Ces débitages peuvent se décliner en de nombreuses modalités, l'exploitation pouvant être unipolaire, bipolaire, tournante, semi-tournante, avec ou sans aménagement de crêtes antérieures, postérieures ou latérales.

d. Les débitages plus faiblement prédéterminés

A côté de ces principales conceptions de débitage, d'autres modalités plus faiblement prédéterminées existent. Les plus simples se caractérisent par de courtes séquences de débitages unipolaires sur une zone du bloc sélectionnée pour la présence d'un volume utile à débiter. La phase de préparation du bloc est soit inexistante, soit réduite à l'ouverture d'un plan de frappe. Lorsque le volume utile a été exploité par le débitage, celui-ci est arrêté, mais peut également se poursuivre sur un nouveau volume exploitable du bloc, souvent en utilisant la première surface de débitage comme plan de frappe. Plusieurs séquences simples peuvent ainsi se succéder sur deux surfaces adjacentes, ce qui a été nommé « Système à Surface de Débitage Alternant » (S.S.D.S). Dans le cas où ce sont plusieurs surfaces qui sont exploitées successivement de manière plus indépendantes, une variante nommée « Système à Surface de Débitage Successif » (S.S.D.S.) a été définie par J. Detrey (Aubry et al., 2000).

Les supports produits par ces modalités de débitage présentent généralement un faible nombre de négatifs unipolaires sur leur face supérieure, ainsi qu'une section transversale asymétrique et un dos cortical. Néanmoins, ces produits sont difficiles voire impossible à distinguer au cas par cas des éclats provenant du début d'une exploitation par des modalités plus fortement prédéterminées.

3. L'illustration des artefacts

Un certain nombre d'artefacts ont été sélectionnés afin d'illustrer les différents types de production mis en évidence.

Les supports, bruts ou retouchés, ont été majoritairement dessinés à l'encre suivant les normes du dessin lithique technique. Des rendus de matière spécifique ont été attribués à chaque type de roche, s'inspirant en partie de ceux proposés dans *Technologie de la pierre taillée* (Inizan et al., 1995). Selon la texture de la roche, ces rendus sont réalisés à l'aide de hachures valorisantes en traits pleins-déliés, tiretés ou pointillés plus ou moins réguliers, illustrant le caractère fin ou grenu de la roche. L'utilisation d'un fond tramé de pointes permet également d'identifier les roches magmatiques (Figure 13).

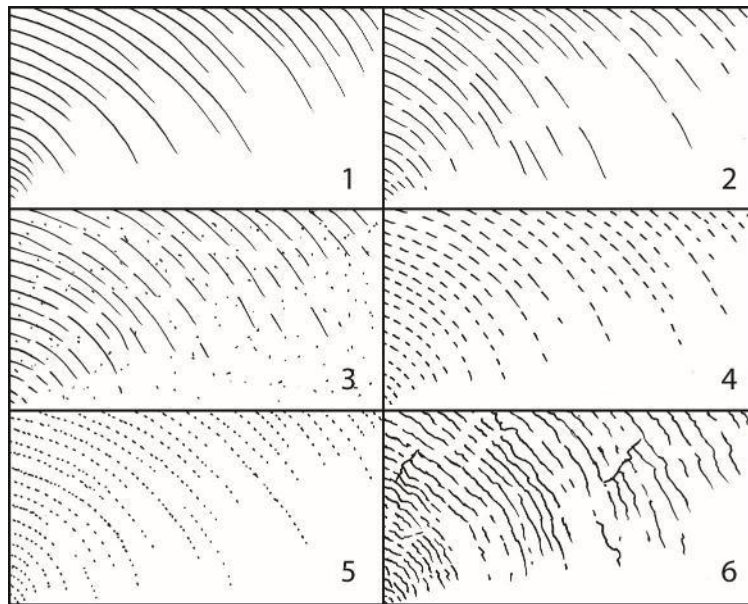


Figure 13 : Principaux types de traitement graphiques des variétés de roches utilisés dans cette étude. 1 : siliceux ; 2 : phyllonite et schiste ; 3 : roches magmatiques ; 4 : grauwacke ; 5 : quartzite ; 6 : quartz.

Les nucléus ont en revanche plus fréquemment été illustrés à l'aide de schémas diacritiques représentant les limites des négatifs d'enlèvement, leur direction et parfois leur ordre. Le fond comprend soit la photographie du nucléus, soit des fonds tramés explicitant l'organisation du débitage.

C. L'étude de la transformation des supports en outils retouchés

Après la phase de débitage, la chaîne opératoire de la production de certains outils comprend une phase de transformation par la retouche. Celle-ci peut intervenir soit tout de suite après la phase de débitage, s'il s'agit de conférer à l'outil des caractéristiques fonctionnelles qui ne sont pas présentes sur le support brut, soit après une première phase d'utilisation s'il s'agit de recréer des caractéristiques fonctionnelles altérées par l'utilisation – il s'agit alors d'un réaffutage – ou s'il y a un changement dans les objectifs fonctionnels – correspondant à une phase de réemploi.

1. L'étude technico-fonctionnelle des outils retouchés

Puisque certains produits ont été utilisés brut, leur étude permet d'apporter des informations sur les caractéristiques fonctionnelles recherchées. Mais ces caractéristiques peuvent surtout être étudiées sur les supports ayant été transformés par retouche.

La nomenclature utilisée pour nommer ces outils est principalement basée sur la typologie développée par F. Bordes qui est encore en usage dans la plupart des études lithiques (Bordes, 1988).

L'identification typologique « classique » est complétée par une approche technico-fonctionnelle simplifiée destinée à déterminer les grandes lignes du potentiel de fonctionnement de chaque objet.

Sur chaque objet ont été analysés l'agencement et les caractéristiques techniques des principales parties qui le constitue : les bords retouchés ainsi que les bords bruts tranchants permettent d'identifier le ou les potentielles parties transformatives de l'objet, les bords non tranchants et/ou épais permettent d'identifier de potentielles parties préhensives. L'angulation minimum et maximum des dièdres tranchants a été systématiquement mesurée afin d'évaluer le caractère fonctionnel des bords : certains tranchants retouchés présentant une angulation de coupe plus importante peuvent en effet correspondre non pas à des parties transformatives, mais à des aménagements de parties préhensives.

Des récurrences dans l'organisation technicofonctionnelle des outils retouchés permettent ensuite d'identifier de probables types recherchés par les néandertaliens, et donc d'étudier certains des objectifs fonctionnels de la production lithique.

Les outils retouchés ont été illustrés grâce à des dessins techniques utilisant les mêmes normes que les dessins des produits bruts. Ils sont accompagnés d'une représentation du contour de l'objet à l'échelle $\frac{1}{2}$, où sont notés les angulations des tranchants, ainsi qu'une localisation des différents éléments technicofonctionnels qui constituent l'outil : les bords retouchés et les principaux bords tranchants bruts, correspondant aux potentielles parties transformatives, ainsi que les parties épaisses correspondant à de potentielles parties préhensives.

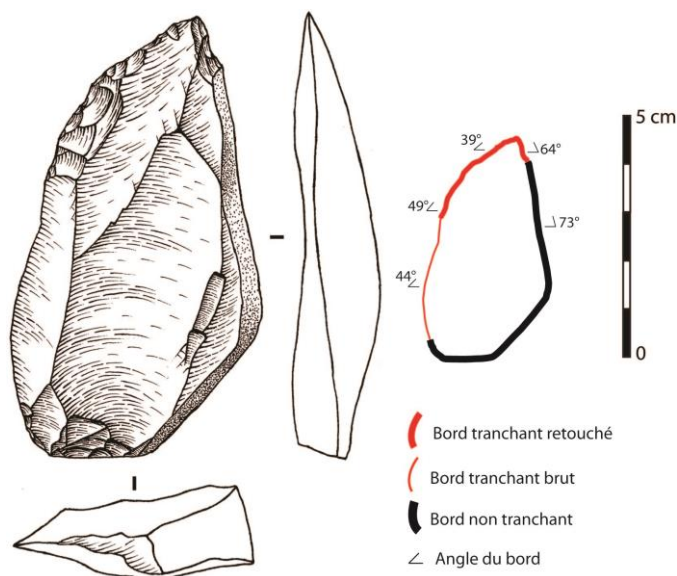


Figure 14 : Exemple de dessin technique d'un outil retouché, et représentation technicofonctionnelle à l'échelle $\frac{1}{2}$. Mutzig M2.

2. L'étude des éclats de retouche

Les éclats de petites dimensions résultant de la transformation de tranchants bruts ou retouchés – éclats de retouche ou éclats d'encoche clactonienne – ont également été étudiés. Ils sont principalement récoltés grâce au tamisage en raison de leur petite dimension. Sur les trois principaux corpus étudiés, seule la fouille programmée de Mutzig M2 a donc permis d'en récolter un nombre significatif. Pour cela, les refus de tamis ont été systématiquement triés afin de repérer et décompter ces types d'éclats. Ces éclats ne sont généralement identifiables qu'à la condition que leurs talons, dont l'angle est très ouvert, soient conservés. Les

décomptes obtenus minorent donc la quantité réelle d'éclats de retouche produits. Ces éclats ont été classés suivant la typologie développée par L. Bourguignon pour le Moustérien de type Quina (Bourguignon, 1997, 2001 ; Faivre, 2010) :

- Les éclats de retouche, généralement obtenus par percussion au percuteur tendre (Figure 15)

- Type 0 : éclat de retouche de profil convexe ne portant aucun négatif d'enlèvement de retouche antérieur sur sa partie proximale. Il a pour rôle d'aménager un premier rang de retouche ;
- Type I : éclat de retouche de profil concave – rebroussé – ne portant aucun négatif d'enlèvement antérieur. Il aménage un premier rang de retouche courte ;
- Type II : éclat de retouche de profil concave – rebroussé – portant des négatifs d'enlèvements antérieurs plus courts sur sa face supérieure. Il provient de l'affutage d'un bord déjà aménagé par retouche ;
- Type III : éclat de retouche de profil convexe dont la face supérieure comporte des négatifs d'enlèvements antérieurs. Ils proviennent également de l'affutage de bords de racloir.

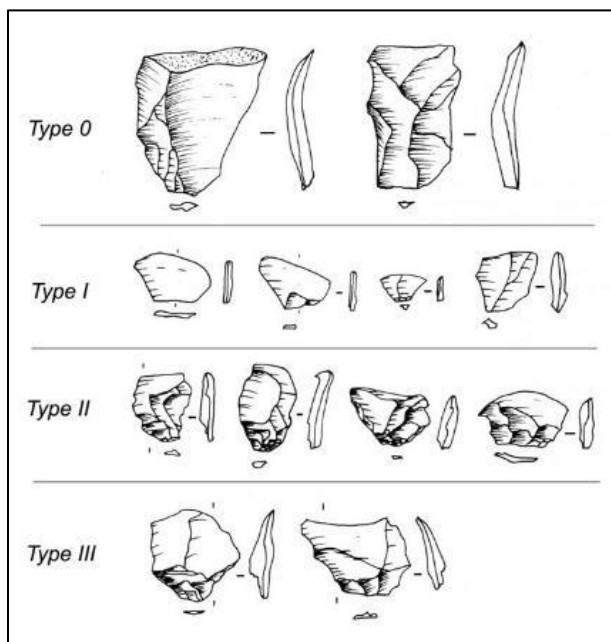


Figure 15 : Types d'éclats d'aménagement et de réaménagement de tranchants de type "racloir" (Faivre, 2011, d'après Bourguignon 1997)

- Les éclats d'encoche : obtenus par percussion relativement loin du bord, généralement avec un percuteur dur ; ils sont plus épais que les éclats de retouche. Ils présentent des talons larges et épais, lisses et inclinés :

- Type IV : éclat d'encoche présentant en partie proximale de sa face supérieure un ou plusieurs rangs de retouches antérieures au détachement de l'éclat. Il correspond donc à la transformation par encoche clactonienne d'un tranchant retouché ;

- Type V : éclat d'encoches ne présentant aucun négatif d'enlèvement antérieur sur sa face supérieure. Il existe également des variantes comportant des négatifs d'une (Vb) ou de plusieurs (Vc) encoches sur leur face supérieure. Ces éclats correspondent à l'aménagement ou réaménagement d'encoches ou de denticulés.

Dans les décomptes, la nature pétrographique de ces éclats et la couche de provenance ont également été prises en compte afin de vérifier si la proportion des différents matériaux correspond à ce qui est observé pour les pièces retouchées du corpus, et si des différences existent entre les couches. Cela peut permettre de déterminer si des outils ont été retouchés sur le site, et s'il y a eu des imports/emports de produits (Porraz, 2005 ; 46).

**PARTIE 2 : étude des industries des trois
principales fouilles en Alsace**

I. Achenheim « Sol 74 »

A. Présentation du site

1. Contexte géologique

À une dizaine de kilomètres à l'ouest de Strasbourg, la Haute terrasse d'Hangenbieten-Mundolsheim est constituée de collines lœssiques dominant la plaine d'Alsace à l'est, et la basse vallée de la Bruche au sud. Le village d'Achenheim est situé en bordure de cette terrasse, à la confluence entre les deux vallées. Cette terrasse correspond en une alternance d'alluvions du Rhin et de la Bruche ayant été isolée par un affaissement tectonique, qui aurait eu lieu lors de l'interglaciaire Mindel-Riss (Thévenin, 1976 ; 76). Les alluvions ont ensuite été recouvertes par d'importantes successions de lœss et de limons correspondants aux apports sédimentaires des quatre derniers cycles glaciaires-interglaciaires.

Durant le Paléolithique moyen, Achenheim devait correspondre à une colline surplombant à la fois le débouché de la vallée de la Bruche au sud, et la plaine du Rhin à l'est. Ce dernier devait alors former d'importants méandres dans la plaine, qui pendant le Saalien et le début du Weichselien pouvaient atteindre le pied de la colline d'Achenheim, comme l'atteste la stratigraphie des compartiments de Schiltigheim et de Lingolsheim à l'est et au sud-est d'Achenheim (Vogt, 1978). Il s'agissait donc probablement d'une zone particulièrement stratégique pour des chasseurs-cueilleurs, par la vue qu'elle offrait sur les deux vallées, et par la proximité de nombreuses matières premières lithiques dans les alluvions de la Bruche et du Rhin. La récurrence d'occupations humaines en un même lieu pendant plusieurs centaines de milliers d'années du Paléolithique inférieur au Paléolithique supérieur en témoigne (Figure 18).

Cette zone de collines située entre les Vosges à l'ouest et les vallées de la Bruche au sud, du Rhin à l'est et de la Zorn au nord est appelée le Kochersberg.

2. Historique des recherches

Les premières découvertes dans les carrières de lœss d'Achenheim ont été réalisées par le géologue E. Schumacher en 1896 qui y récolta des vestiges de faune quaternaire et des outils en pierre qu'il attribua à un âge moustérien. Il réalisa une première division lithostratigraphique en distinguant quatre séries de lœss (Schumacher, 1907). À partir de 1897 R. Forrer travailla à son tour sur Achenheim et compléta les travaux de E. Schumacher. Il s'employa à surveiller l'avancement de l'exploitation des lœssières, à récupérer et publier un certain nombre de vestiges, principalement paléontologiques, récoltés par les ouvriers. Il réalisa en 1920 la fouille de sauvetage de ce qu'il interprète être un foyer de chasseurs de mammoths de la période moustérienne ou aurignacienne (Forrer, 1920). Il y récolta des ossements et des dents de mammoth, ainsi que deux molaires de rhinocéros, des os de cheval sauvage et un éclat de roche de couleur brune, le tout mélangé à des restes de charbons. C'est ensuite P. Wernert qui s'intéressa au Paléolithique des lœssières

d'Achenheim, à partir de 1904 et ce pendant une cinquantaine d'années. Il y récolta une importante collection archéologique comprenant 1015 artefacts lithiques, dont 962 localisés dans la stratigraphie. Il consacra sa thèse à l'étude de ce gisement (Wernert, 1957).

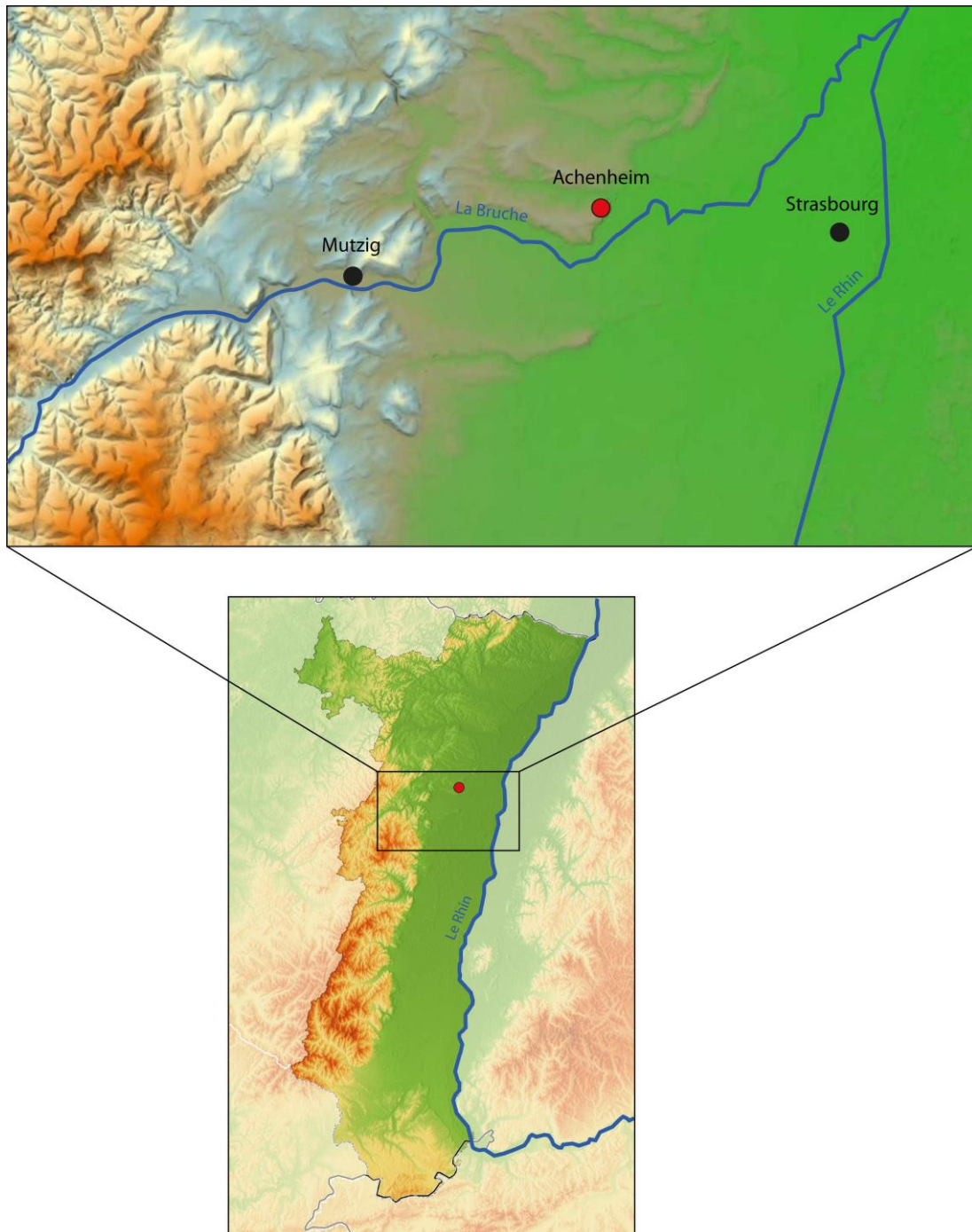


Figure 16 : Achenheim « Sol 74 ». Localisation du site d'Achenheim en Alsace.

La collection lithique de P. Wernert a plus récemment fait l'objet d'une étude dans le cadre d'un master à l'université de Cologne et publié dans le Bulletin de la Société Préhistorique Française (Junkmanns, 1989, 1995). Le corpus se répartit ainsi en 24 ensembles²⁵ s'étalant entre le Paléolithique ancien, moyen et supérieur (Figure 18) (Junkmanns, 1995 ; Bosinski, 2008). L'industrie lithique recueillie présente une grande diversité de matières premières exploitées sous forme de galets, telles que le silex, la rhyolite, le quartz, le quartzite, la calcédoine, les schistes et la grauwacke. Différents modes de débitage ont été mis en évidence par les nucléus et les produits de débitage, notamment le débitage Levallois. L'outillage retouché est typiquement moustérien avec des racloirs, des pointes moustériennes et des limaces (Wernert, 1957 ; Junkmanns, 1995). La faune y est également présente en quantité, avec notamment des espèces typiques de climats froids : mammoth, rhinocéros et renne principalement.

Après avoir été délaissé pendant une vingtaine d'années, A. Thévenin se réintéressa au gisement à partir du début des années 1970 et réalisa des visites périodiques qui apportent un nouveau lot de découvertes paléontologiques et archéologiques (Thévenin, 1972). En 1973, il entreprit des rafraichissements de coupes et des fouilles réduites dans trois secteurs « I », « II » et « III »²⁶ respectivement sur les bordures est, sud et ouest de la « Grande Fosse » de la carrière Hurst. L'année suivante, en 1994, des fouilles planimétriques ont été entreprises dans le secteur « III » qui avait livré le niveau archéologique le plus prometteur ; il sera dorénavant nommé « Sol 74 ». La fouille a été poursuivie et étendue en 1975 jusqu'à atteindre une surface de 200 m² (Sainty et Thévenin, 1978). Cette fouille a permis de mettre au jour des restes de faune – principalement du rhinocéros et du cheval – présents essentiellement dans la partie nord, ainsi que de l'industrie lithique sur galets retrouvée associée à un peu de faune dans la partie sud (Figure 20). Au moment de la fouille, ce sol n'a pas pu être daté par son positionnement stratigraphique en raison de colluvionnement dans cette zone. En revanche, il a été rapidement attribué au Würm sur la base de l'identification des rhinocéros (*Caelodonta antiquitatis*) et des chevaux (*equus caballus*). La reprise des données dans les années 1980 a néanmoins permis de le replacer au sein de la stratigraphie, démontrant un âge saalien (Heim et al., 1982). Les vestiges du « Sol 74 » sont conservés au Musée archéologique de Strasbourg.

On peut également noter la mise aux jours en 1981 dans la loessière Sundhauser Ouest de zones rubéfiées plus ou moins déplacées par l'érosion, interprétées par les auteurs comme étant des foyers. Datés du début de la glaciation de Mindel, ils étaient associés à de rares ossements pour la plupart indéterminables ainsi que de très rares « petits galets cassés et utilisés » (Heim et al., 1982 ; A. Thévenin, 1982).

Enfin, une nouvelle étude des données, aussi bien archéologiques que géomorphologiques a été entreprise récemment dans le cadre du PCR « Paléolithique et Mésolithique de la plaine d'Alsace et des collines sous-vosgiennes ». Cela comprend de nouvelles observations réalisées

²⁵ Principalement conservé au Musée National de Préhistoire aux Eyzies-de-Tayac, mais quelques pièces sont également conservés au Musée Archéologique de Strasbourg, au Jardin des Sciences de Strasbourg et dans la collection privée de Michel Wernert, fils de Paul Wernert.

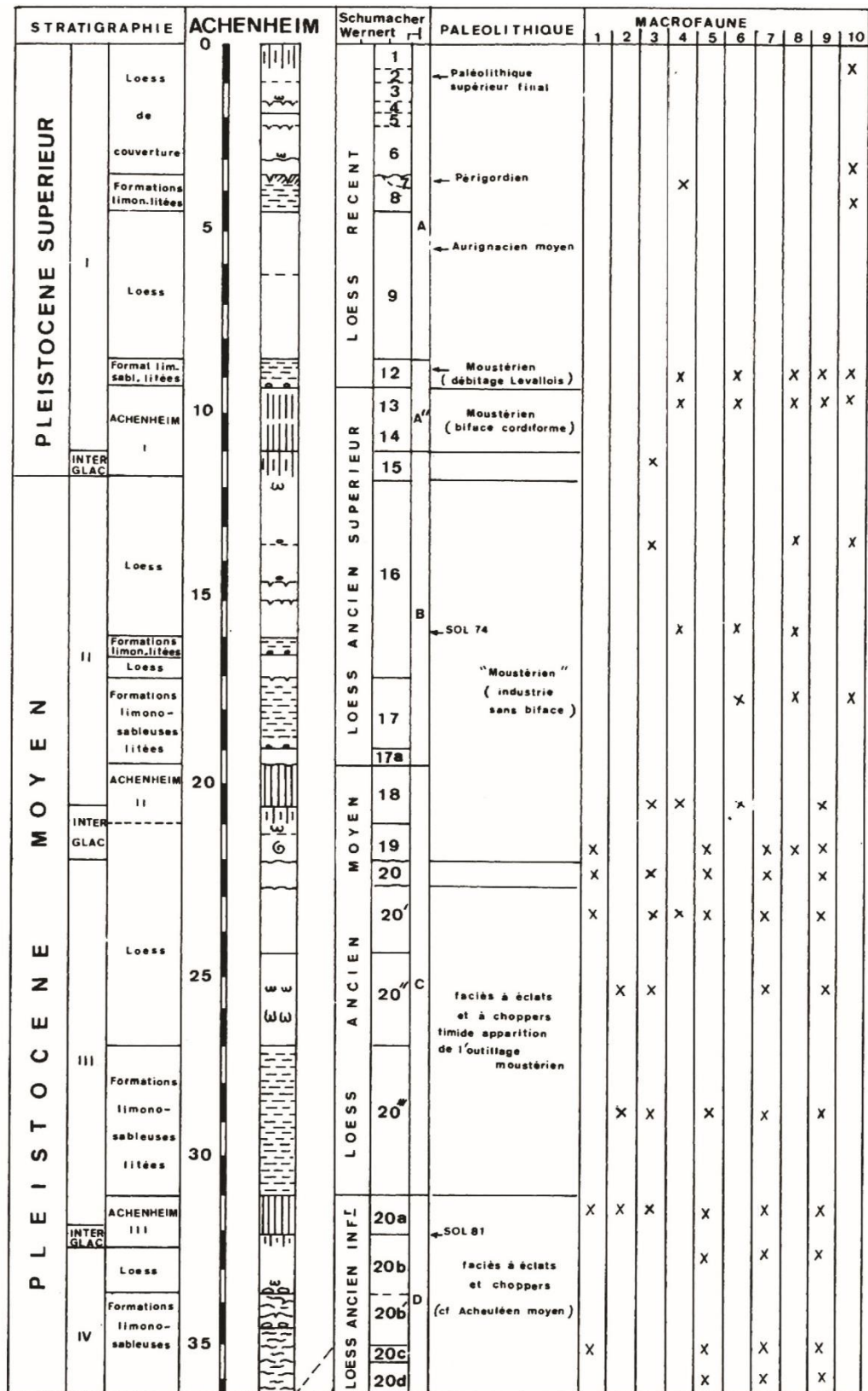
²⁶ Le secteur « I » livre une vingtaine de restes osseux et 5 artefacts lithiques, le secteur « II » une dizaine de restes osseux et 3 artefacts lithiques, le « III » 17 restes osseux et 7 artefacts lithiques (Thévenin, 1973).

sur la collection lithique de P. Wernert, et une reprise de la bibliographie qui a permis de proposer une nouvelle corrélation entre les stades isotopiques et les couches contenant les différents niveaux archéologiques (Koehler Diemer et al., 2020). À cela s'ajoute une thèse débutée en 2020 à l'université de Strasbourg et de Tübingen sur l'étude de la faune du Paléolithique moyen découvert dans les différentes carrières d'Achenheim (thèse C. Delgay)²⁷. Enfin, la présente étude sur le « Sol 74 » s'inscrit également dans le cadre de cette nouvelle dynamique et une partie des résultats ont déjà été publiés avec les travaux du PCR (Wuscher et al., 2017 ; Koehler Diemer et al., 2020)



Figure 17 : Achenheim « Sol 74 ». clichés de la fouille de 1974 dans la loessière Hurst (Thévenin, 1974).

²⁷ Thèse abandonnée en 2021, mais les premières données engrangées seront exploitées dans le cadre du PCR « PaléoEls ».



Faune : 1. *Palaeoloxodon antiquus*; 2. *Mammuthus trogontherii*; 3. *Mammuthus trogontherii-primigenius*; 4. *Mammuthus primigenius*; 5. *Dicerorhinus mercki*; 6. *Coelodonta antiquitatis*; 7. *Equus caballus cf. mosbachensis*; 8. *Equus caballus cf. germanicus*; 9. *Cervus elaphus*; 10. *Rangifer tarandus*.

Figure 18 : Carrières d'Achenheim. Synthèse de la cumulation des différentes coupes stratigraphique, des industries lithiques et de la faune (Heim et al., 1982).

3. Stratigraphie

À la suite des études de E. Schumacher, R. Forrer et P. Wernert qui avaient posé les principaux jalons de la stratigraphie d'Achenheim, de nombreux chercheurs se sont succédé sur les coupes de loess d'Achenheim pour tenter de caler chronologiquement ces dépôts, les rattachant aux différentes glaciations observées dans les Alpes (Penck et al., 1894). Les résultats de ces études sont parfois très variés, voire contradictoires, avec parfois des différences de positionnement dans les limites des phases glaciaires et interglaciaires (voir l'historique des interprétations stratigraphiques dans Heim et al. 1982). On peut néanmoins considérer que les études pluridisciplinaires publiées entre 1982 et 1986, combinant des corrélations stratigraphiques, des études sédimentologiques, malacologiques, polliniques ainsi que de nouvelles datations absolues, ont permis d'apporter une interprétation chronoclimatique convaincante des dépôts loessiques (Heim et al., 1982 ; Lautridou et al., 1985 ; Sommé et al., 1986).

Par-dessus les alluvions rhénanes et vosgiennes de la terrasse, la stratigraphie des carrières d'Achenheim se compose de manière cyclique de loess – en partie haute – ou de formations limono-sableuses – en partie basse – déposés en périodes pléniglaciaires, reposant sur des complexes de sols formés de limons humifères correspondant au début de période glaciaire, surmontant eux-mêmes un sol brun lessivé tronqué, interglaciaire, dont il ne subsiste généralement que l'horizon Bt limono-argileux (Figure 18). Les trois derniers cycles glaciaires-interglaciaires ont ainsi pu être observables en entier. Pour la quatrième et plus ancienne en revanche, la présence d'un sol interglaciaire est supposée par les observations de R. Forrer – un lehm noirâtre et un limon jaune argileux contenant de la faune tempéré –, mais elle n'a pas pu être observée lors des études récentes (Lautridou et al., 1985). Ces sédiments ont subi plusieurs phases d'affaissement tectonique et de ravinement. Les différentes coupes étudiées dans les loessières Hurst, Sundhauser et Schäfer à Achenheim, ainsi que Jeuch à Hangenbieten ont néanmoins permis de reconstituer une séquence stratigraphique quasiment continue d'environ 600 000 ans faisant référence à l'échelle européenne pour le Pléistocène moyen supérieur et le Pléistocène supérieur (Schumacher, 1907 ; Heim et al., 1982 ; Lautridou et al., 1985 ; 85 ; Sommé et al., 1986). L'épaisseur maximum de chacune de ces séries est d'une douzaine de mètres (Heim et al., 1982).

Concernant le « Sol 74 » plus particulièrement, également nommé « couche B » par les fouilleurs, il correspond à un niveau de loess gris panaché, colluvionné, de 20 à 30 cm d'épaisseur maximum (Sainty et Thévenin, 1978). Les vestiges paléolithiques étaient répartis dans toute l'épaisseur du niveau. Les difficultés à replacer ce niveau au sein de la stratigraphie générale avaient conduit les fouilleurs à le dater du début Weichsélien sur la base de la faune. Mais les nouvelles études géomorphologiques entreprises dans les années 1980 ont finalement permis de retrouver l'emplacement du gisement, de le corrélérer à la paroi nord de la carrière, et ainsi de le replacer dans la stratigraphie vers la base des loess pléniglaciaire de la série II, nommés « Loess ancien supérieur » par P. Wernert. Le « Sol 74 » n'est donc pas daté du Weichselien, mais de la glaciation précédente, le Saalien (Heim et al., 1982 ; Buraczynski et Butrym, 1984). Des datations par thermoluminescence réalisées sur la partie inférieure de ces loess ont donné une date à 176.000 +/- 23.000 (Buraczynski et Butrym, 1984).

Il est à noter qu'au cours de la même fouille, un niveau un peu plus profond, le niveau F, a livré des ossements de *Bison sp.* et *Bos primigenius*. Il a été fouillé sur une petite surface dans la grande tranchée qui a été creusée pour relier la fouille du « Sol 74 » et le front de taille de la carrière. Néanmoins, comme les os de ce niveau F ont été découverts entiers sans aucune trace anthropique, leur présence n'a pas été interprétée comme étant liée à l'action de l'homme (Byrne et Prat, 1978).

La stratigraphie observée lors de la fouille comprend 10 niveaux sédimentaires (Figure 19) :

- A. Couche remaniée (passage des bulldozers) ;
- B. Loess gris panaché, colluvionné (20 à 30 cm d'épaisseur) correspondant au **sol 74** ; les ossements sont répartis dans tout le niveau ; certains sont inclus dans la couche riche en concrétions ;
- C. Poches de sable roux ;
- D. Croûtes riches en manganèse, composées de sable roux, de petits galets et de petites poupées. Ce niveau est en relation directe avec le sol de la couche B (Sol 74). En effet, dès que les ossements et les artefacts font défaut dans le niveau B, le niveau D n'existe plus. Surface approximative de ce niveau 40 x 10 m, soit 400 m². Plus à l'ouest, le niveau à croûte disparaît et on ne trouve plus qu'un petit lit de poupées (D') :
- E. Limon très rougeâtre à structure prismatique ;
- F. Loess gris verdâtre. Ossements entiers de bovinés (*Bison sp.* et *Bos primigenius*) ;
- G. Niveau argileux ;
- H. Limon très rougeâtre ;
- I. Niveau à grosses poupées ;
- J. Sable gris avec horizons de sable violacé.

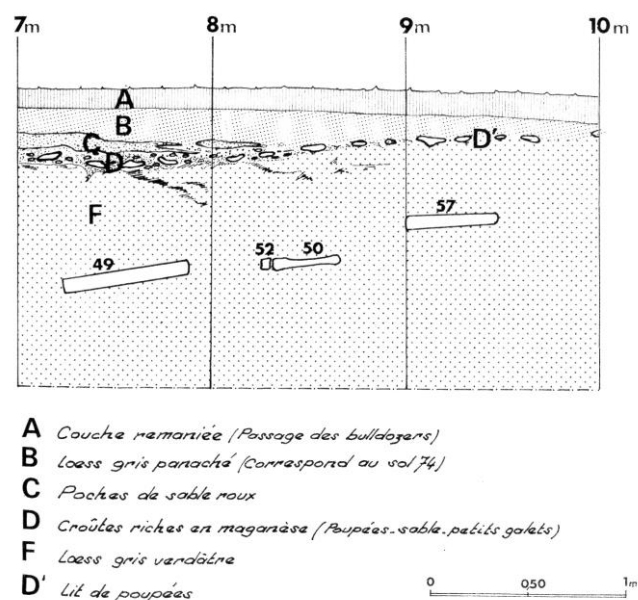


Figure 19 : Achenheim « Sol 74 ». Stratigraphie de la fouille (couche « B ») au niveau de la grande tranchée centrale, où ont également été fouillés les ossements de la couche "F" (Sainty et Thévenin, 1978).

4. La faune du « Sol 74 »

La faune découverte lors de la fouille du « Sol 74 » a été étudiée par N. Byrne et F. Prat, qui ont identifié les espèces suivantes : *Megaloceros* Br., *Bison* S., *Mammuthus primigenius* Bl. et *Equus caballus* L. (Byrne et Prat, 1978). Les restes de *Coelodonta antiquitatis* sont également fréquents avec une vingtaine de restes ; ils ont été plus particulièrement étudiés par C. Guerin (Guerin, 1978). Ces animaux témoignent d'un environnement relativement froid et ouvert, même s'il faut souligner l'absence du renne.

En plus de la proximité spatiale et stratigraphique, les ossements présentent de nombreuses fractures témoignant d'après les auteurs de l'anthropisation de ces restes osseux (Byrne et Prat, 1978). Leur présence serait donc due à de la prédation humaine contrairement à ce qui a été observé pour les ossements de la couche F située un peu plus profondément. Néanmoins, il n'est pas possible pour le moment de savoir si tous les ossements ont été apportés par l'homme, et tout comme pour les artefacts lithiques, il n'est pas possible d'avoir la certitude qu'ils sont tous contemporains.

Ces deux études réalisées sur les restes osseux ont permis d'apporter des premières données sur le paléoenvironnement de l'occupation humaine, sur les types de proies chassées et sur les parties anatomiques présentes. Elles étaient néanmoins principalement orientées vers une tentative de calage chronologique au travers de comparaisons morphométriques, ayant abouti à une proposition de datation au Würm/Weichselien. Cette interprétation a été réfutée quelques années plus tard sur la base du placement stratigraphique du « Sol 74 » (Heim et al., 1982). Une reprise de l'étude a été débuté en 2020 et devrait permettre de mieux interpréter les vestiges fauniques du site grâce à la mise en œuvre d'une étude plus exhaustive²⁸.

Concernant les restes de chevaux, 51 restes ont pu être identifiés pour un minimum de 8 individus, avec majoritairement des individus jeunes. Vingt-et-uns restes ont été attribués aux bisons, le mégacéros est uniquement représenté par deux restes crâniens, pour le mammoth, il s'agit principalement de restes dentaires (n=9) accompagnés de deux restes de membres (Byrne et Prat, 1978). Enfin, les rhinocéros sont représentés par 22 restes identifiés pour un nombre minimum de 3 individus (Guerin, 1978). La rareté des os du bas des pattes – métapodes, phalanges, astragales et calcanéums – est soulignée par les auteurs (Byrne et Prat, 1978). Il s'agit des parties les moins charnues de l'animal, mais l'échantillon n'est pas suffisamment important pour pouvoir proposer de manière fiable des hypothèses. La présence d'un nombre minimal d'individus relativement élevé – supérieur à dix – et surtout le fait qu'ils sont attribués à plusieurs espèces généralement de grandes dimensions, laisse supposer que ces restes ne correspondent pas à un unique épisode de chasse, mais plutôt à plusieurs. Ces épisodes de chasses peuvent être attribués à une unique occupation longue ou au contraire à plusieurs occupations rapprochées dans le temps au même endroit. L'étude de la saisonnalité et de la répartition spatiale des vestiges osseux pourrait permettre d'apporter de nouveaux éléments de réflexion.

²⁸ Un inventaire de la faune du « Sol 74 » a été réalisé par C. Delgay dans le cadre d'une thèse débuté en 2020 à Strasbourg en collaboration avec Tübingen. Après l'abandon de la candidate, les données seront reprises et probablement publiés dans le cadre du PCR « PaléoEls ».

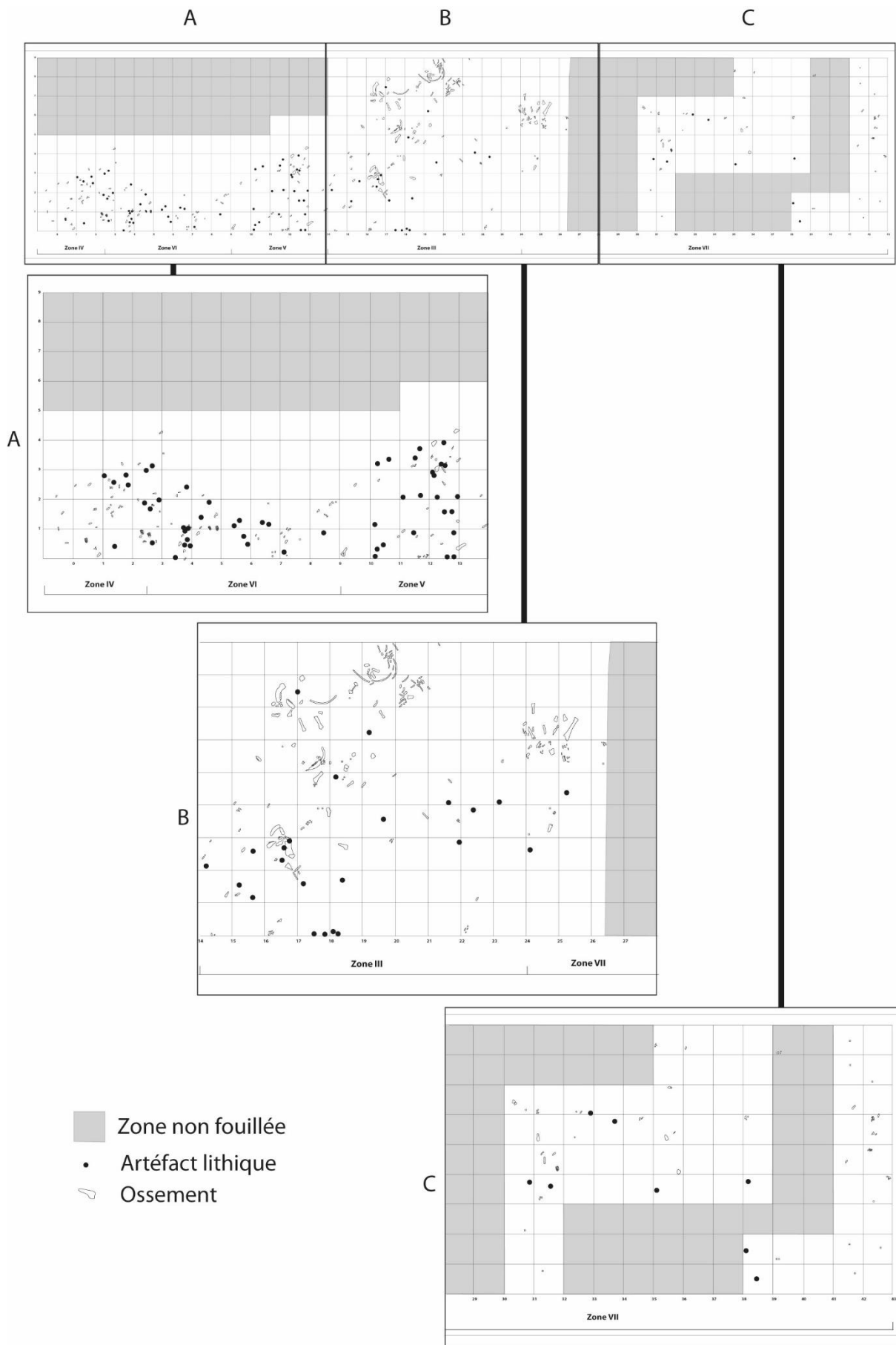


Figure 20 : Achenheim « Sol 74 ». Plan de la fouille (d'après Sainty et Thévenin 1978, modifié).

B. Étude des industries lithiques du « Sol 74 »

Le corpus lithique du « Sol 74 » se compose de 92 artéfacts, dont 64 éclats bruts, 7 nucléus entiers ou fragmentés, 7 outils et 14 cassons ou fragments indéterminés (

Tableau 1 et Figure 21). L'état de conservation de ces objets est globalement bon, les tranchants sont frais et les négatifs d'enlèvements sont généralement bien lisibles, excepté pour quelques roches magmatiques ou volcano-sédimentaires – spilites et grauwackes par exemple – dont l'état de surface a tendance à s'altérer avec le temps.

Ont été exclus de l'étude 15 artéfacts découverts en 1973 et 1974 dans les zones « I » et « II » situés respectivement sur les bordures est et sud de la « Grande Fosse » de la carrière Hurst, alors que le « Sol 74 » est localisé sur sa bordure ouest. Ces artéfacts ont été fréquemment intégrés sans distinctions aux précédentes études du « Sol 74 » (Rebmann, 2007 ; Sainty et Thévenin, 1978), mais il est peu probable qu'ils appartiennent à la même occupation archéologique voir au même niveau stratigraphique²⁹.

	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
diabase	2	-	-	-	2	2,2
grauwacke	3	-	-	-	3	3,3
kératophyre	1	-	-	-	1	1,1
phtanite	1	-	1	-	2	2,2
quartz	5	-	3	7	15	16,3
quartzite	6	1	1	-	8	8,7
rhyodacite	3	-	-	-	3	3,3
rhyolite	20	-	2	2	24	26,1
schiste	2	-	-	-	2	2,2
silex	3	6	-	-	9	9,8
spilite	14	-	-	3	17	18,5
roche magmatique	1	-	-	1	2	2,2
indéterminé	3	-	-	1	4	4,3
Total	64	7	7	14	92	
%	69,6	7,6	7,6	15,2		

Tableau 1 : Achenheim « Sol 74 ». Effectif des différentes matières par type d'objets.

²⁹ Les stratigraphies des zones « I », « II » n'ont pas pu être corrélées avec celles du « Sol 74 » (zone « III » à « VII »), mais la distance qui les séparent (respectivement 30 et 60m) et les différences stratigraphiques observés indiquent qu'il n'est pas possible de considérer que les vestiges archéologique découverts proviennent d'un même niveau.

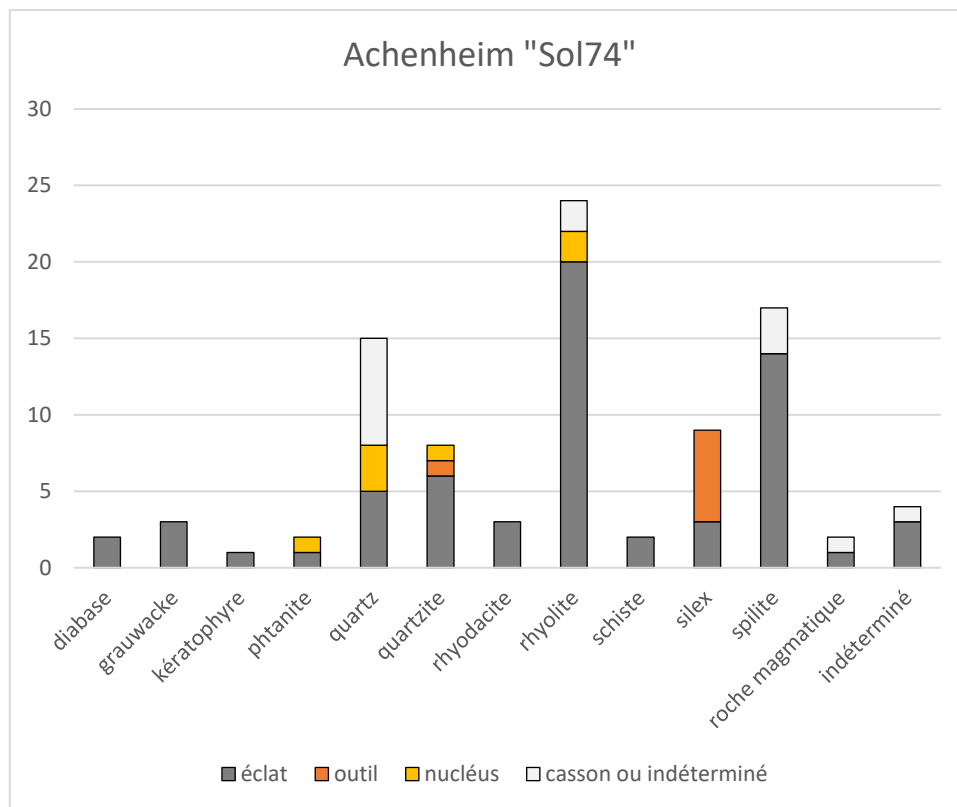


Figure 21 : Achenheim « Sol 74 ». Diagramme des différentes matières par type d'artéfact.

1. Matières premières

Le corpus lithique se caractérise par une forte diversité pétrographique. Nous avons réalisé nous même les déterminations pétrographiques par un examen visuel macroscopique aidé au besoin par une loupe binoculaire. Les dénominations utilis es sont celles utilis es par Thierry Rebmann dans sa thèse (Rebmann, 2007 ; 197-207), mais nous n'avons pas repris telles quelles ses déterminations, afin de garder une cohérence avec nos identifications faites pour les corpus de Mutzig. Quelques différences existent entre nos identifications et celles de T. Rebmann, mais elles sont relativement peu nombreuses. Les silex ont été intégralement identifiés par Jehanne Affolter, pétrographe sp cialis e dans les silex du Jura et des zones limitrophes (Affolter, 2002). Dans deux cas, des identifications de silex divergent entre T. Rebmann et de J. Affolter. Nous avons retenu les identifications de J. Affolter qui nous semblent plus pertinentes³⁰.

Le spectre des matières premières identifi es est relativement large,   l'image de la diversité géologique environnante, notamment dans la vallée de la Bruche. En revanche, l'unique type de surface naturelle observé correspond à du néocortex fluviatile, présent sur près de la moitié des artéfacts (n=44) (Figure 22). Cela concerne tous les types de matières premières. L'approvisionnement en matière première s'est donc fait majoritairement, peut-être même exclusivement, dans des alluvions sous forme de galets, contrairement à ce qui était avancé par T. Rebmann, pour qui l'approvisionnement directement sur les gites primaires était

³⁰ Notamment dans le cas d'un outil en silex beige, identifié par T. Rebmann comme étant Muschelkalk, alors que la présence de gastéropodes bien visibles indique qu'il s'agit d'un silex lacustre oligocène (Figure 32, n 3).

prépondérant pour au moins une partie des matériaux. Pour les rhyolites et ignimbrites notamment, il écrit : « L'état peu altéré du matériel laisse supposer une collecte sur gîte ou tabliers d'éboulis dans le massif volcanique permien du Nideck plutôt que ramassage alluvionnaire » (Rebmann, 2007 ; 200). Néanmoins, plus de la moitié des artefacts de cette catégorie de matériaux (n=14) présente une portion de néocortex fluviatile caractéristique. Les angles naturels observables sont fortement arrondis et lustrés, comme c'est le cas sur les galets de rhyolite qui peuvent être encore actuellement récoltés dans la Bruche. Si nous n'avons pas prospecté les alluvions directement autour d'Achenheim, cela a été fait entre Mutzig et Molsheim, une dizaine de kilomètres en amont, et les galets y sont encore relativement anguleux. Si la question de la zone de ramassage le long du cours de la Bruche ou de ses affluents peut se poser, le fait qu'ils aient été ramassés dans les alluvions ne fait donc pas de doute.

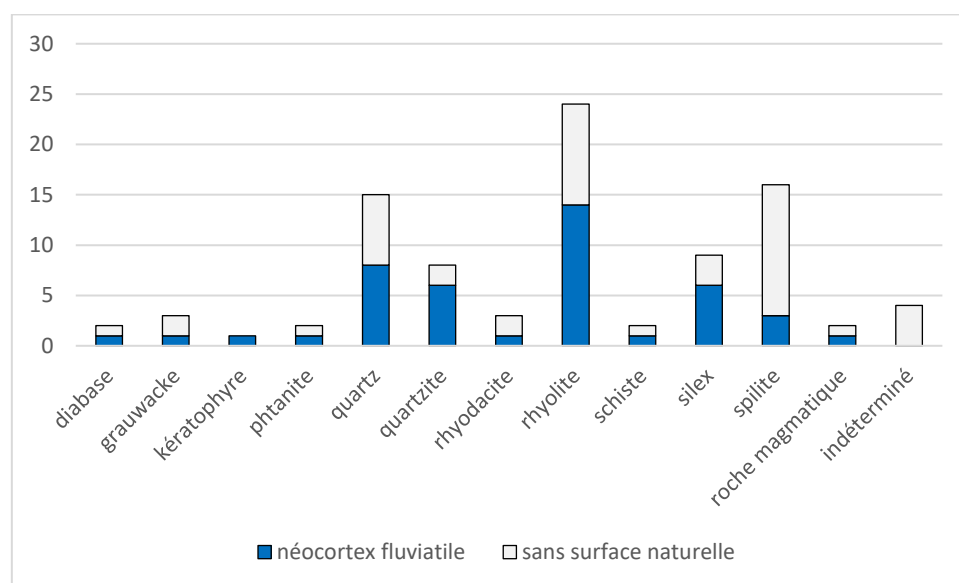


Figure 22 : Achenheim « Sol 74 ». Type de surface naturelle par type de matière première.

a. L'identification pétrographique :

- **Les roches sédimentaires et volcano-sédimentaires du Dévonien** de la moyenne vallée de la Bruche (entre Schirmeck et Urmatt) : phtanite (n= 2), grauwacke (n=3) et schiste phtanitique (n=2). Il s'agit de roches détritiques composées de sédiments plus ou moins fins, allant de boues siliceuses très fines pour les phtanites, à des grains fins de silice, feldspath et chlorite d'origine volcanique pour les grauwackes, leur donnant un aspect plus grossier.
- **Les roches volcaniques effusives et pyroclastiques du Permien** provenant de l'épisode volcanique du Nideck. Ces roches sont particulièrement nombreuses (n=24) et comprennent deux variantes plus ou moins distinctes : des rhyolites brunes fluviales ainsi que des ignimbrites rhyolitiques plus béchiques de couleur brune légèrement plus rosée. Si le volcan du Nideck est la provenance généralement admise et qu'elle est très probable (Rebmann, 2007), il faut néanmoins préciser que les prospections réalisées jusqu'à maintenant n'ont pas permis d'identifier d'affleurement de ces variétés brunes

très fines. Des variétés proches ont en revanche pu être récoltées dans les alluvions et paléoalluvions de la Bruche, confirmant la provenance locale.

Trois artéfacts en rhyodacite, de couleur gris sombre, proviennent probablement du même complexe géologique.

- **Les roches volcaniques effusives du Dévonien** du massif de Schirmeck. Il s'agit principalement de spilite (n=17), une roche noire à nombreux phénocristaux qui prend une patine gris-vert avec le temps, et qui se creuse de petites vacuoles lorsque les minéraux plus fragiles (albite) se désagrègent, donnant un aspect très irrégulier. Les kératophyres (n=1) et diabases (n=2) sont moins nombreuses, mais présentent une texture plus fine.
- **Les quartz (n=15) et quartzites (n=8)**. Ils peuvent avoir deux provenances : le massif vosgien – où on les trouve notamment dans la moyenne vallée de la Bruche et dans le conglomérat du Trias inférieur un peu plus en aval – ainsi que les alluvions du Rhin. L'identification de la provenance des quartz au cas par cas est difficile en raison des ressemblances entre certaines variétés vosgiennes et rhénanes. D'après T. Rebmann, la plupart des quartz seraient d'origine vosgienne, accompagné probablement de quelques artéfacts provenant de galets de quartz laiteux rhénaux de grandes dimensions, mais il ne donne pas d'origine précise pièce par pièce (Rebmann, 2007).

La provenance des quartzites est plus aisée à établir, seuls deux artéfacts de quartzite grossier blanc jaunâtre proviennent des alluvions du Rhin (Figure 26, n°3), les autres sont d'origine vosgienne.

- **Les silex et calcédoines** sont représentés par 9 artéfacts. Parmi ceux-ci, la majorité (n=7) correspond à des silex et calcédoines du Muschelkalk moyen (couches de dolomie à Lingules). Les gîtes primaires de silex du Muschelkalk sont présents au débouché de la vallée de la Bruche à une dizaine de km à l'ouest d'Achenheim, mais également dans les zones des collines sous-vosgiennes plus au nord et plus au sud. Des prospections ont été entreprises ces dernières années afin d'identifier et caractériser ces gîtes (Diemer, dans Wuscher et al., 2016, Griselin et al., dans Wuscher et al., 2017), néanmoins, il n'est pas possible pour le moment de les distinguer. Les silex ont donc pu être récoltés soit dans les alluvions de la Bruche, soit dans les alluvions d'autres rivières vosgiennes.

Concernant les calcédoines, des échantillons sont fréquemment récoltés dans les affleurements locaux de Muschelkalk, néanmoins, elles n'atteignent pas la finesse et l'homogénéité de certaines pièces du Sol « 74 » (Figure 31, n°1). Si leur origine locale est probable (identification Muschelkalk par J. Affolter et T. Rebmann), une interrogation subsiste tout de même sur ce point. Il est possible, comme le suggère T. Rebmann, qu'elles proviennent des terrasses alluviales anciennes entre Saverne et

Soufflenheim, au nord d'Achenheim (Rebmann, 2007 ; 115). De plus amples prospections devront être conduites pour répondre à cette question.

En revanche un artéfact, et possiblement un second, sont réalisés en silex différents, n'ayant pas les caractéristiques du silex du Muschelkalk local. Le principal de ces deux objets est en silex marron (Figure 32, n°2), présentant un néocortex fluviatile noir très marqué, indiquant son transport par voie fluviatile, et probablement son dépôt dans des paléoalluvions (com. orale J. Affolter). Il a été identifié comme étant une variante beige de silex Muschelkalk par T. Rebmann (2007), mais la présence de nombreux gastéropodes parmi les microfossiles indique qu'il s'agit d'un silex lacustre oligocène, semblable à celui connu sur le gîte du « Tüllingen Berg » à l'extrême sud-ouest de l'Allemagne (identification J. Affolter, type 341, Affolter, 2002). Ce gîte de silex est situé à 108 km au sud d'Achenheim, mais comme il est également situé en bordure du Rhin – à moins de 4 km du lit actuel – et qu'il comporte un néocortex fluviatile très arrondi on peut affirmer que le galet dont il a été tiré a été récolté dans des alluvions ou paléoalluvions du Rhin, possiblement près d'Achenheim. Le second éclat pourrait correspondre au même type de silex, mais il est de trop petite dimension et pas suffisamment typique pour que l'on puisse l'affirmer.

b. Les zones d'approvisionnement

En reprenant les informations développées ci-dessus, d'après la localisation des gîtes primaires des roches identifiées et d'après les surfaces naturelles, seules deux zones d'approvisionnement dans des alluvions peuvent donc être identifiées.

- **Les alluvions de la Bruche**

La majorité des roches provient des formations géologiques de la vallée de la Bruche et a donc été récoltée dans ses alluvions. Il s'agit des roches magmatiques telles que les rhyolites, ignimbrites, rhyodacites, spilites, kératophyres et diabases, ainsi que de roches sédimentaires et métamorphiques telles que les phanites et les grauwackes.

Il est possible de récolter de tels galets à peu de distance du site puisque la Bruche coule actuellement à deux kilomètres du site, et que des paléoalluvions saaliennes et weichseliennes sont accessibles à moins d'un kilomètre. Les surfaces de galets semblent globalement plus arrondies que dans le cas des galets exploités sur le site de Mutzig, ce qui indiquerait qu'ils auraient été récoltés en aval de Mutzig, donc plus près d'Achenheim. Même s'il est impossible de localiser précisément la ou les zones d'approvisionnement de ces galets, on peut supposer qu'elle a été réalisée à peu de distance du site.

Concernant les silex et calcédoines du Muschelkalk, comme ils affleurent à différents endroits le long des collines sous-vosgiennes, ils peuvent avoir été récoltés dans les alluvions de la Bruche, mais également dans les alluvions d'autres rivières vosgiennes plus éloignées, notamment dans les terrasses alluviales de la région de Saverne.

- Les alluvions rhénanes

Un silex originaire du Tüllingen Berg dans le sud-ouest de la Fôret-Noire (identification J. Affolter) (Figure 23), et deux artéfacts en quartzite d'origine alpine ont été de toute évidence charriés par le Rhin. Il est probable que certains éclats issus de gros galets de quartz laiteux proviennent également des alluvions du Rhin, mais ils sont plus difficiles à distinguer des quartz vosgiens. Des paléoalluvions sont présentes sur le site même, mais à plus de 35 m de profondeur. En revanche en allant vers l'est, les alluvions rhénanes étaient possiblement accessibles à moins d'un kilomètre du site.

Ces deux zones d'approvisionnement ne peuvent donc pas être localisées avec précision, mais sont accessibles dans l'environnement proche du site.

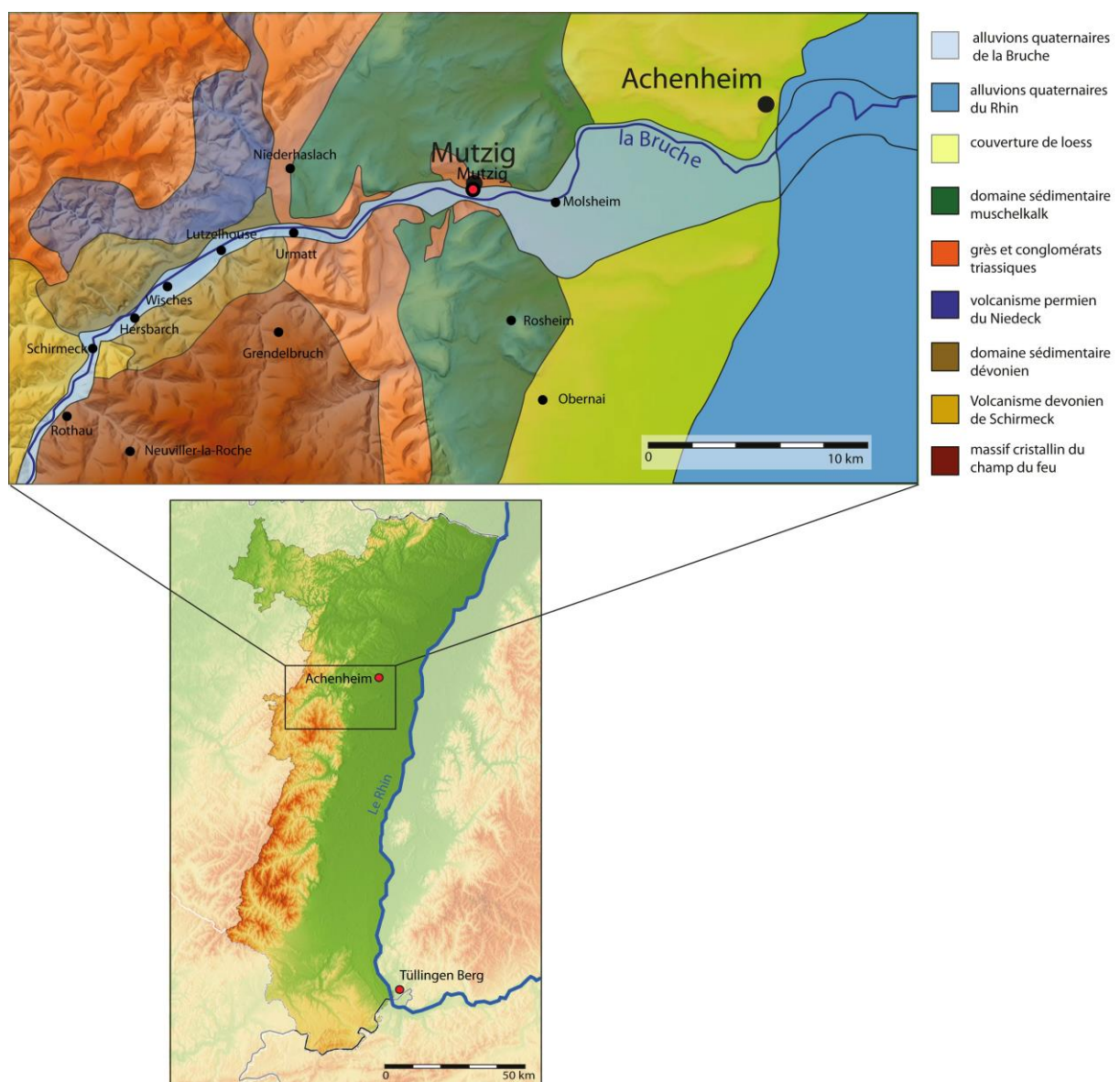


Figure 23 : Achenheim « Sol 74 ». Carte géologique simplifiée de la Vallée de la Bruche et localisation de l'affleurement primaire de silex du « Tüllingen Berg », en amont du Rhin.

c. Les regroupements par microfaciès pétrographiques (RMU)

Seule une variété de roche a permis un tri par microfaciès pétrographique, également appelé *Raw Material Units – RMU* – dans la littérature (Conard et Adler, 1997). Il s'agit de la rhyolite, permettant de distinguer 3 microfaciès récurrents parmi les artéfacts. Ces trois microfaciès sont suffisamment cohérents pour pouvoir supposer qu'il s'agit à chaque fois d'artéfacts provenant d'un même bloc de matière première initial, ce qui est corroboré par la réalisation de remontages sur deux nucléus associés à deux de ces groupes.

1 : Rhyolite fluidale brun chocolat fine avec peu de cristaux. Faibles variations de teinte brune/gris suivant la silification. Des fissures et irrégularités ont souvent dévié les ondes de choc. Il s'agit d'une rhyolite très fine, mais à cassure relativement irrégulière. Treize artéfacts présentent ces caractéristiques, principalement des éclats, souvent fracturés, ainsi que de 3 cassons. Aucun nucléus n'a été identifié. Deux fragments d'une pointe pseudo-Levallois ont été raccordés. Malgré l'absence de nucléus identifiable, la forte proportion de déchets de taille – 7 artéfacts ne présentent pas de tranchant fonctionnel – atteste du débitage sur place.

2 : Rhyolite rose/rouge violacée à phénocristaux et enclaves bréchiques relativement nombreuses, beiges ou recristallisées à l'intérieur. La fracturation est bien régulière et la roche est un bon matériau de taille. Les inclusions n'entravent pas la cassure conchoïdale. Cinq artéfacts entrent dans ce groupe, dont un nucléus et 4 éclats, dont deux ont pu être remontés sur le nucléus : un éclat débordant et un éclat Kombewa détaché sur la face inférieure de ce dernier (Figure 25).

3 : Proche du type 2, mais moins rose et plus brune : rhyolite rouge de bonne qualité légèrement violacée, phénocristaux et enclaves relativement nombreuses et parfois très grosses, mais bien intégrées dans la pâte et n'entravant pas la cassure conchoïdale. Trois artéfacts entrent dans ce groupe, dont un nucléus sur lequel a été remontée une pointe pseudo-Levallois (Figure 24).

2. Les modalités de débitage

Le corpus lithique du « Sol 74 » comprend un faible nombre d'artéfacts, une centaine de pièces, l'étude technologique qui peut en être faite nécessite donc de la prudence. Néanmoins, certains traits récurrents peuvent être observés.

a. Le débitage centripète « Discoïde »

Sur les 7 nucléus entiers ou fragmentés identifiés dans le corpus, seuls trois permettant d'observer un débitage organisé relativement productif. Ils présentent une structure « intégrée » (Boëda, 2013 ; 20), dans le sens où ce n'est pas uniquement une partie du nucléus qui est débité, mais c'est bien l'ensemble du volume qui participe à la production des supports

Les deux premiers sont en rhyolite, des éclats ont pu être remontés dessus, permettant une meilleure caractérisation de leurs modalités de débitage (Figure 24 et Figure 25). Bien qu'un des deux soit fracturé, ils présentent tous deux une organisation du débitage très semblable. Ils sont organisés en deux surfaces opposées asymétriques. La surface la plus bombée ne

présente que quelques enlèvements très sécants par rapport au plan d'intersection des deux surfaces, une partie du pourtour des nucléus restant naturel. La plus grande partie de cette surface reste donc corticale. La seconde surface, plus plane, est exploitée de manière plus exhaustive par des enlèvements centripètes et cordaux globalement sub-parallèles au plan d'intersection des deux surfaces. Les éclats obtenus sont assez épais, avec une percussion relativement loin du bord, comme en témoignent les éclats remontés. Sur le nucléus n°1, une pointe pseudo-Levallois a été remontée (Figure 24), sur le nucléus n°2 c'est un éclat débordant épais (Figure 25).

La question d'une possible hiérarchisation des surfaces se pose. En plus de la forte asymétrie concernant les angles de débitage et la productivité de ces deux surfaces, les objectifs de débitage sont également très différents. Sur la principale surface exploitée, l'objectif est le détachement d'éclats centripètes ou débordants, notamment des pointes pseudo-Levallois, présentant au moins un bord tranchant. Sur la surface la moins exploitée, les éclats produits semblent avoir été des éclats corticaux et semi-corticaux débordants. La géométrie des négatifs d'enlèvements et des surfaces naturelles de cette surface montre que la plupart des éclats détachés ne présentaient pas ou peu de bords aux tranchants vifs. Ils semblent avant tout avoir servi à aménager des plans de frappe pour l'exploitation de la surface principale, lorsque les surfaces naturelles ne présentaient pas l'angulation adéquate. D'après ces critères, ces nucléus sont donc à débitage unifaciaux avec aménagement partiel des plans de frappe.

Le troisième nucléus, en quartzite, présente des modalités de débitage proches, même s'il est un peu plus difficilement lisible (Figure 26, n°3). Il est organisé en deux surfaces opposées hiérarchisées et la surface de plans de frappe ne montre aucune préparation, présentant naturellement des angles favorables au débitage. La surface de débitage quant à elle présente un principal enlèvement, sub-parallèle et relativement envahissant. Deux ou trois autres enlèvements courts et sécants sont également visibles.

De plus, un possible fragment de nucléus en silex repris en racloir semble de la même manière s'organiser en deux surfaces opposées exploitées de manière centripète. Dans ce cas, les deux surfaces ne semblent pas hiérarchisées, mais la pièce est trop fragmentaire pour pouvoir être interprétée avec certitude (Figure 31, n°2).

Ces nucléus témoignent donc globalement d'une même organisation du débitage, avec l'exploitation centripète d'une surface – peut-être parfois deux – pour la production d'éclats relativement trapus, de direction centripète ou cordale. L'angle de débitage est le plus souvent sub-parallèle au plan d'intersection des deux surfaces.

Un certain nombre de produits débités peuvent être associés à un tel débitage. Un peu plus de la moitié des éclats présentent des négatifs centripètes ou orthogonaux sur leur face supérieure indiquant qu'ils ont été produits grâce à une gestion centripète (Figure 27). On observe notamment une forte proportion de pointes pseudo-Levallois (n=11) (Figure 29). Elles sont accompagnées par des éclats débordants de direction cordale (Figure 30, n°4), ainsi que des éclats triangulaires (Figure 29, n°1) et des éclats plus larges que longs de direction centripète (Figure 30, n°3), c'est-à-dire tous les éclats fréquents dans un débitage centripète de type Discoïde (Boëda, 1993).

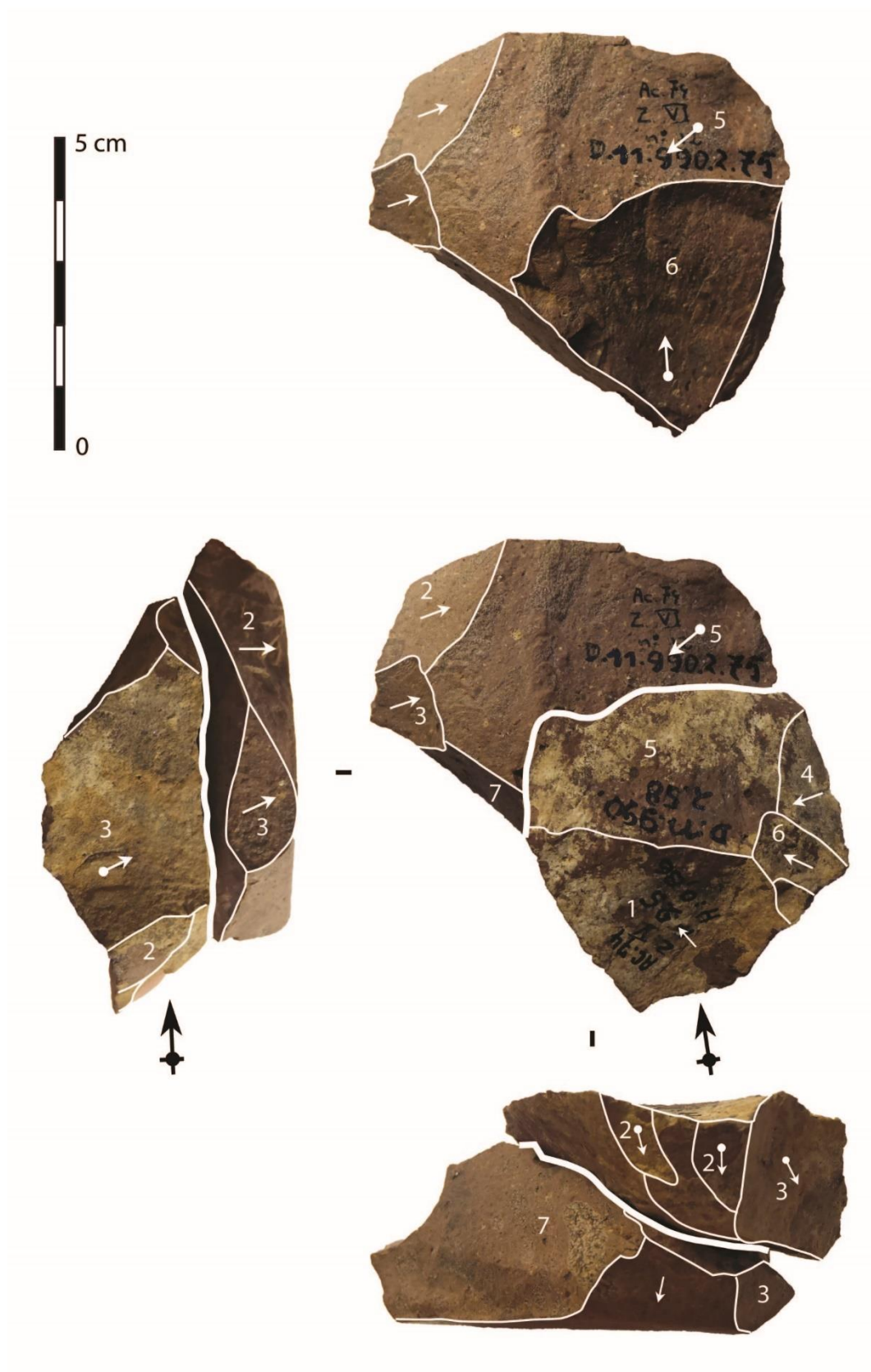


Figure 24 : Achenheim « Sol 74 ». Remontage d'une pointe pseudo-Levallois sur un nucléus Discoïde unifacial en rhyolite.

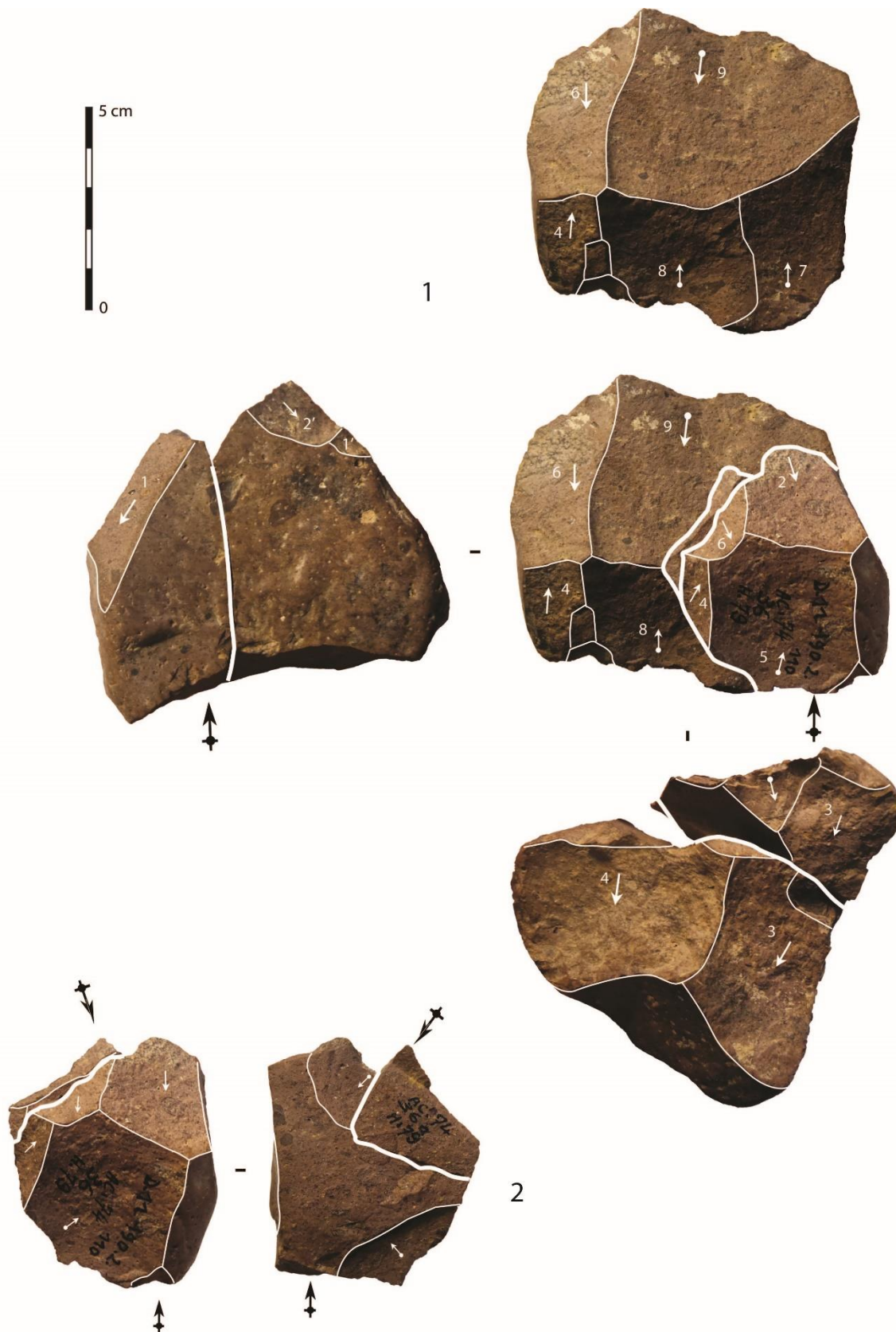


Figure 25 : Achenheim « Sol 74 ». Remontage d'un éclat débordant sur un nucléus Discoïde uniface en rhyolite (1), et d'une moitié d'éclat sur la face inférieure de l'éclat débordant (2).

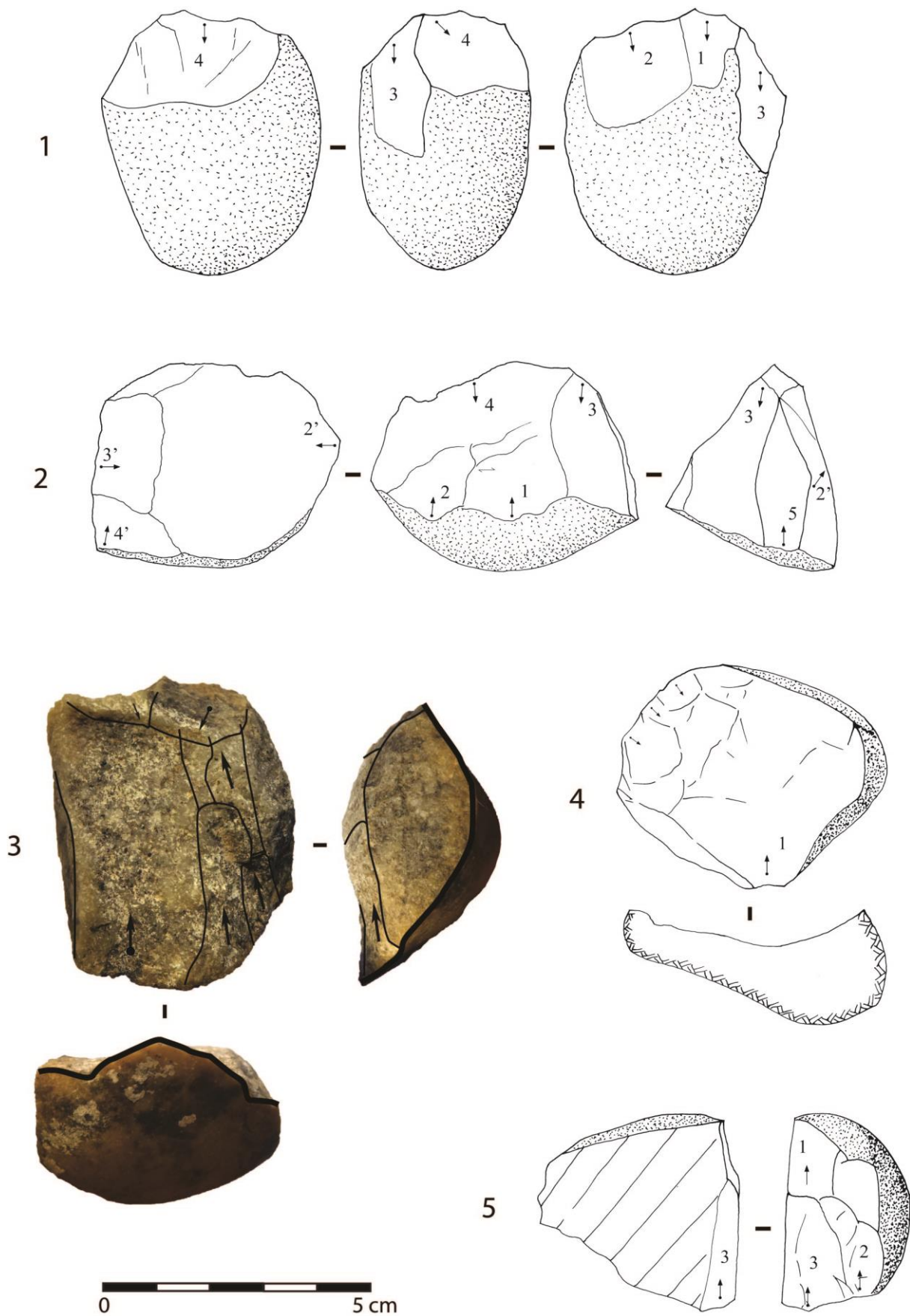


Figure 26 : Achenheim « Sol 74 ». Nucléus. 1 et 2 : Nucléus de type S.S.D.A. en quartz ; 3 : Nucléus Discoïde en quartzite ; 4 : nucléus à percussion bipolaire sur enclume en quartz ; 5 : nucléus unipolaire en phthanite (dessins J. Detrey).

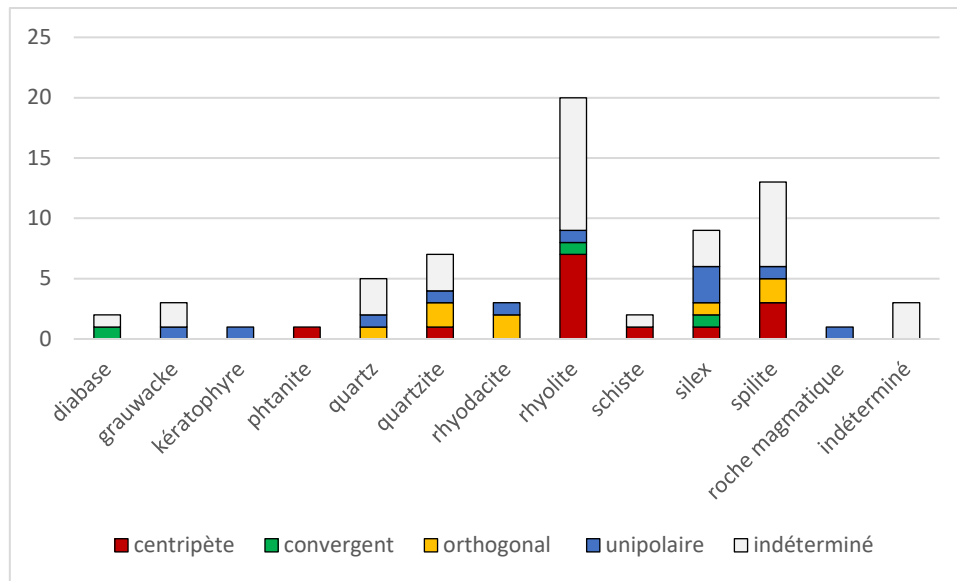


Figure 27 : Achenheim « Sol 74 ». Direction des enlèvements sur les supports bruts et retouch es. Les artéfacts trop fragment es ont la plupart du temps été class es en direction « ind etermin e ».

Ces éclats de plein débitage sont pour la plupart globalement épais et trapus, avec des talons épais et obliques témoignant de plans de fracturations relativement sécants.   titre d'exemple, la comparaison du rapport longueur/épaisseur des pointes pseudo-Levallois d'Achenheim et de Mutzig montre clairement une différence dans le gabarit des produits recherch es : relativement trapus à Achenheim, plus fin à Mutzig où le débitage Levallois est majoritaire dans la plupart des couches (Figure 28).

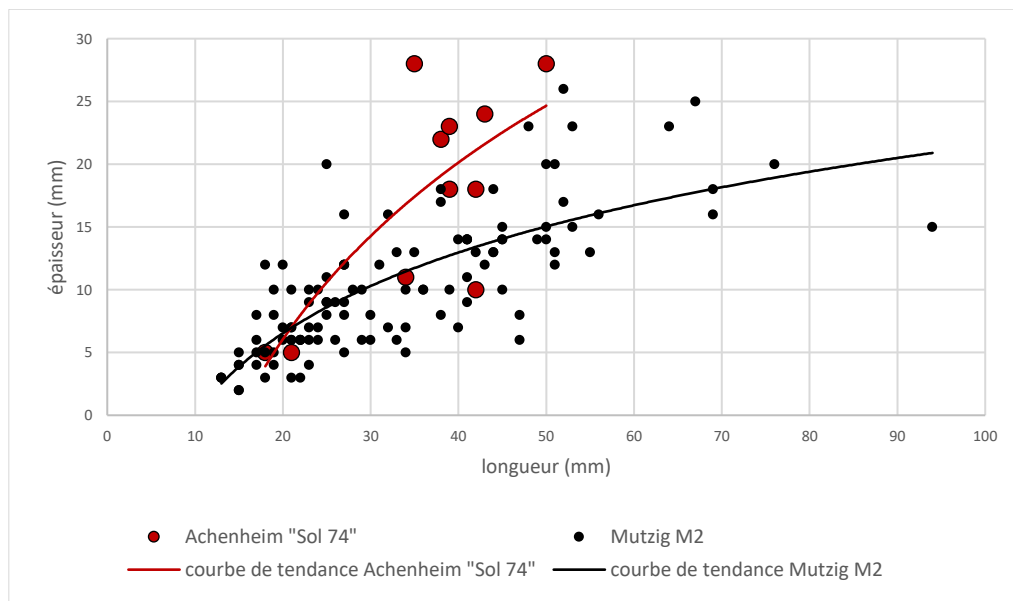


Figure 28 : Achenheim « Sol 74 ». Comparaison du rapport entre longueur et épaisseur des pointes pseudo-Levallois d'Achenheim « Sol 74 » et des fouilles programmées de Mutzig « M2 » (toutes couches confondues, fouilles 2010-2019).

Les talons sont majoritairement lisses (n=24) ou naturels (n=12). Un seul talon facett e est présent, sur un éclat semi-cortical retouch e en silex. Lorsque les plans de frappes sont am enag es, ils le sont par le simple détachement d'éclats sécants.

Quelques négatifs d'enlèvements courts peuvent parfois être observés sur la face supérieure des éclats de plein débitage, notamment en partie proximale des pointes pseudo-Levallois. Ils peuvent correspondre à des enlèvements d'aménagement ou d'entretien des convexités, avec le but de réduire des nervures trop épaisses. Néanmoins, ces enlèvements sont peu nombreux et aucun support ne peut clairement être classé en tant qu'éclat Levallois typologique. Le détachement d'éclats prédéterminants dans le cadre d'un débitage centripète est généralement présenté comme étant une caractéristique du débitage Levallois, mais cela a aussi déjà été décrit dans le cas de débitages de conception Discoïde (Peresani, 1998).

Grâce à ces nucléus et ces supports, il est donc possible d'attester de l'existence d'un débitage récurrent relativement normé. Il se caractérise par une alternance d'enlèvements centripètes et cordaux destinés à produire des supports avec un ou deux bords tranchants opposés à un talon et/ou un dos présentant une certaine épaisseur. Il entre dans la définition de la structure volumétrique de type E d'après la classification d'E. Boëda (Boëda, 2013), où c'est la récurrence des enlèvements qui met en place et entretient la structure volumétrique idéale pour la production des supports recherchés. L'aspect relativement plan des surfaces de débitage, du moins en fin d'exploitation, et la hiérarchisation des surfaces peut évoquer le débitage Levallois récurrent centripète (Boëda, 1994), mais il s'en distingue par la mise en œuvre d'une percussion plus éloignée du bord pour détacher des éclats plus sécants. La convergence morphologique qu'il peut y avoir entre nucléus Levallois et nucléus Discoïde à surfaces hiérarchisées a d'ailleurs déjà été soulignée par d'autres auteurs (J.-L. Loch et al., 1995). Le débitage observé dans le « Sol 74 » est donc à classer parmi les variantes de débitage Discoïde (Boëda, 1993b ; Mourre, 2003).

b. Les débitage « simples »

Un débitage moins productif et plus « expédient » peut également être observé sur deux des trois nucléus en quartz (Figure 26, n°1 et 2). Ils présentent deux à trois courtes séries d'enlèvements sur deux surfaces adjacentes, détachés soit depuis un bord naturel soit depuis une précédente surface de débitage. A cela s'ajoute un nucléus en phanite présentant un débitage simple, unipolaire, peu productif, sur une tranche de casson (Figure 26, n°5).

Contrairement aux nucléus Discoïdes présentés précédemment, seule une partie des blocs est investie par chaque séquence de débitage. Lorsque les enlèvements ont épuisé les convexités de la zone exploitée, le nucléus est soit abandonné, soit exploité dans une nouvelle zone présentant des convexités adaptées. Ces nucléus se composent donc de structures de débitage additionnelles de type « C » d'après la classification développée par É. Boëda (2013), correspondant à l'exploitation d'un ou plusieurs volumes sélectionnés pour leurs convexités naturelles.

De plus, dans les cas des nucléus en quartz où plusieurs séquences de débitage se succèdent, ils se rapportent à ce que l'on nomme Système à Surface de Débitage Alternant (S.S.D.A) (Forestier, 1993).

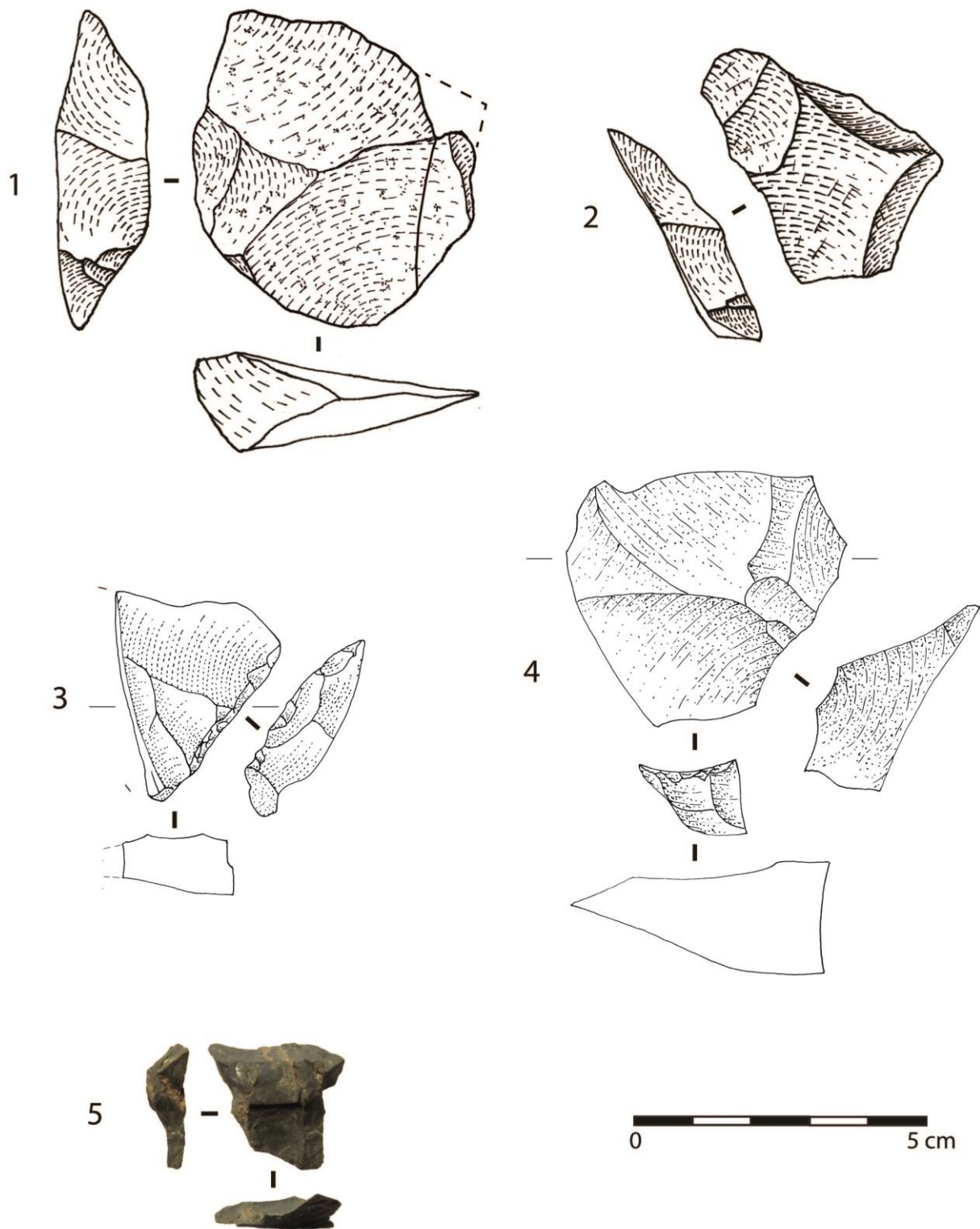


Figure 29 : Achenheim « Sol 74 ». Pointes pseudo-Levallois (dessins 3 et 4 : J. Detrey).

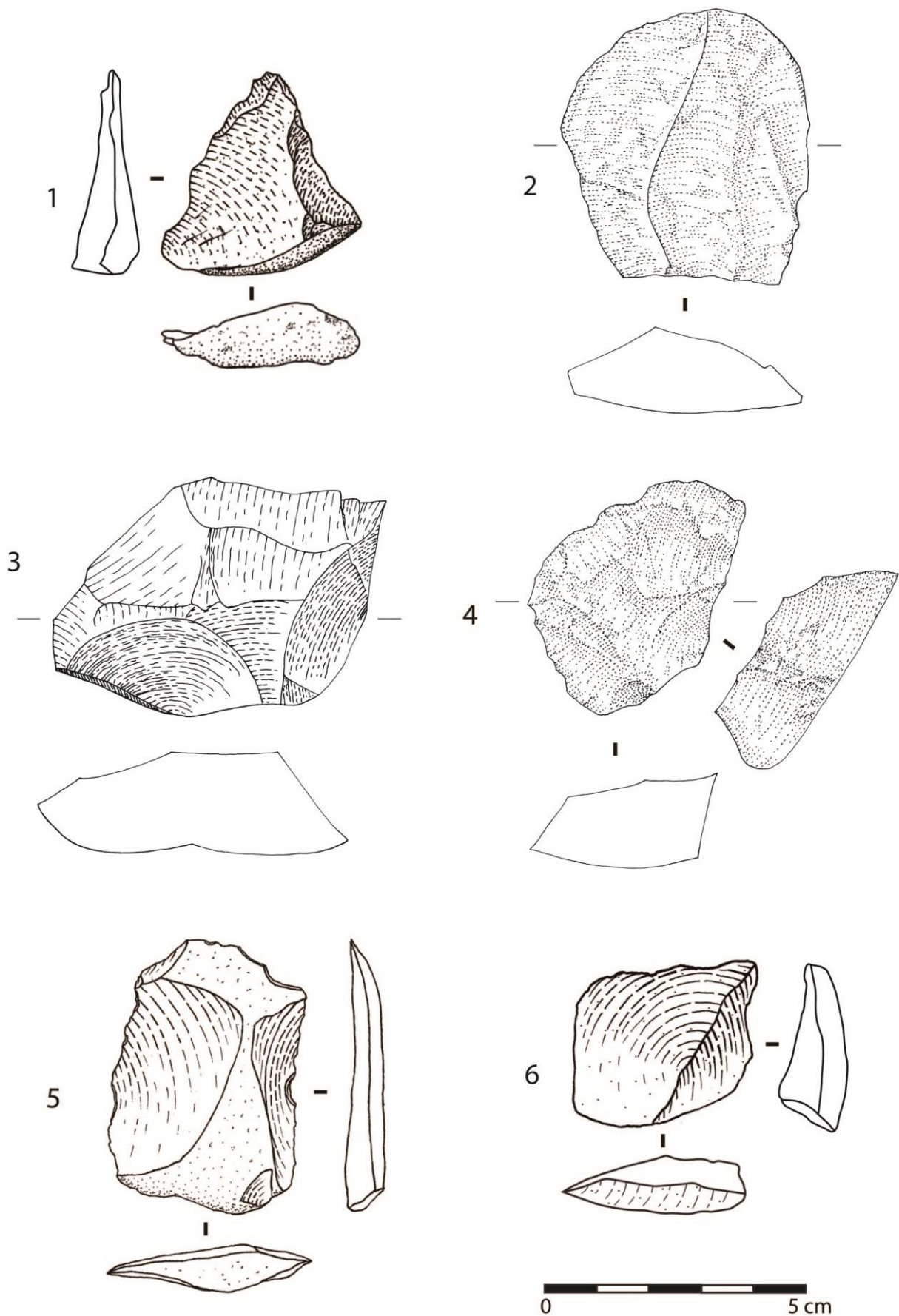


Figure 30 : Achenheim « Sol 74 ». Produits débités. 1 : éclat triangulaire symétrique ; 2 : éclat quadrangulaire ; 3 et 4 : éclats débordants ; 5 : éclat semi-cortical ; 6 : éclat Kombewa (dessins 2 à 4 : J. Detrey).

Néanmoins, cette modalité de débitage ne peut qu'être étudiée au travers des nucléus. Les éclats qui en découlent ne peuvent en effet pas être distingués de manière fiable des éclats provenant des premières phases de débitage d'un nucléus Discoïde, ou d'autres modalités de débitage peut productives.

Ces débitages de type C / S.S.D.A semblent avoir été principalement mis en œuvre sur les petits volumes de matières premières, ainsi que sur le quartz, probablement parce que ce matériau est relativement imprévisible à la fracturation se prête plus difficilement à un débitage normé et prédéterminé. L'absence de pointe pseudo-Levallois ou d'éclat Discoïde clairement identifiable parmi les artéfacts en quartz corrobore cette idée.

c. Le débitage bipolaire sur enclume

Parmi les autres nucléus, on observe un nucléus sur galet de quartz présentant les caractéristiques du débitage bipolaire par percussion posée sur enclume (Mourre, 2004 ; Soriano et al., 2010) (Figure 26, n°4). La percussion a détaché un grand éclat emportant quasiment la moitié du galet, produisant de plus petits enlèvements secondaires sur le bord opposé.

En revanche, aucun produit de débitage ne présente de stigmatisme clair de débitage bipolaire sur enclume. Néanmoins, les produits obtenus par cette technique de débitage ne présentent pas systématiquement des stigmates caractéristiques (Mourre, op. cit.).

d. Le débitage ramifié

Une ramification du débitage a également été observée, notamment grâce à l'un des remontages. Un éclat débordant épais remontant sur un nucléus Discoïde en rhyolite a servi de matrice pour le débitage de deux éclats courts et larges sur sa face inférieure, en partie proximale droite et distale droite (Figure 25, n°2). Ce dernier a été fracturé par une cassure Siret et la moitié gauche a pu être remontée sur l'éclat-matrice. Dans les deux cas, les éclats sont légèrement rebroussés et ont été détachés en utilisant la face supérieure de l'éclat-matrice comme plan de frappe, sans aucun aménagement visible.

Un autre éclat Kombewa en spilite (Figure 30, n°6) et un éventuel autre en quartz témoignent également de l'utilisation de faces inférieures d'éclats épais comme matrices de débitage. Un petit éclat cortical retouché en silex a été réalisé aux dépens d'une face supérieure d'éclat, ce qui pourrait éventuellement correspondre à une seconde modalité de ramification du débitage (Figure 31, n°4). Il n'est en revanche pas possible d'en dire plus.

3. Les supports retouchés

Le corpus comprend 7 outils retouchés, dont quatre racloirs tous en silex. Contrairement à ce qui a pu être publié précédemment (Sainty et Thévenin, 1978) il n'existe aucun indice de façonnage bifacial³¹.

³¹ Une base d'éclat épais avait été identifiée comme étant une base de biface. Néanmoins, il ne présente pas d'indice de façonnage et ne provient d'ailleurs pas du « Sol 74 », mais de la zone « I » fouillée en 1973 (Thévenin, 1973).

- Un éclat débordant en calcédoine Muschelkalk expose un bord gauche aménagé par de la retouche écailleuse relativement rasante, créant un tranchant rectiligne de 31 mm de long (Figure 31, n°1). La partie distale du bord droit est également retouchée sur 14 mm par une retouche rasante. Le reste du bord droit est débordant et correspond à une potentielle partie préhensive.
- Un possible fragment de nucléus présente une retouche relativement fine aménageant un tranchant légèrement convexe de 23 mm de long. La délinéation du tranchant est rectiligne (Figure 31, n°2). Il est opposé à une potentielle partie préhensive constituée d'une cassure oblique.
- Un éclat semi-cortical expose un bord gauche brut, rectiligne et tranchant, et sur le bord droit une retouche écailleuse légèrement denticulée transformant un bord naturel en tranchant semi-abrupt de 40 cm de long. Les deux tranchants ainsi formés sont parallèles. Le talon étant plus épais et non tranchant, il a pu servir de partie préhensive (Figure 31, n°3).
- Un petit éclat d'encoche, détaché aux dépens de la face supérieure d'un éclat cortical, dont le bord droit présente une retouche rasante légèrement concave (Figure 31, n°4). Le talon relativement épais et incliné constitue une probable partie préhensive.

Le corpus comprend ensuite deux denticulés et ainsi qu'une pièce denticulée à bords convergents de type « pointe de Tayac ».

- Le premier denticulé est réalisé sur un petit éclat en roche siliceuse fine, silex ou phtanite. Le bord gauche est aménagé par 4 petites encoches adjacentes créant un tranchant denticulé de 23 mm de long (Figure 32, n°1).
- Un éclat en silex lacustre beige présente une plage de néocortex fluviatile noir, indiquant une possible origine rhénane (Figure 32, n°2). Il est de relativement grande dimension (85 x 41 x 17 mm) et présente sur tout le long du bord gauche une denticulation relativement fine. Le bord droit était probablement également retouché, même si une encoche moderne vient le perturber. L'angle de coupe du tranchant droit est d'environ 30 à 45°. L'extrémité distale est brisée et manquante, même si les dessins publiés dans les rapports de fouilles indiquent que l'objet était entier au moment de sa découverte (Thévenin, 1973).
- Une pointe pseudo-Levallois partiellement corticale en quartzite présente une denticulation sur ses deux bords convergents, qui devaient probablement se terminer en pointe même si l'extrémité est brisée (Figure 32, n°3). Elle entre dans la catégorie typologique des « pointes de Tayac » d'après la classification de F. Bordes (Bordes, 1961).

Ces objets retouchés témoignent de la volonté d'obtenir différents types de contacts transformatifs en association à des parties non coupantes qui pourraient avoir servi de zones

préhensives. On peut noter l'existence de deux principaux types de parties transformatives : les tranchants retouchés rectilignes réalisés sur des bords relativement fins et les denticulés, parfois réalisés sur des bords plus épais ou des matériaux plus grenus. Néanmoins, la faiblesse du corpus nous invite à rester prudent sur les interprétations qui peuvent être faites sur ces objets, puisque l'absence de récurrence claire ne nous permet pas pour l'instant de percevoir de volonté de normalisation dans les parties transformations ou préhensives.

Aucun choix particulier n'est observable dans la sélection du type de support, mais nous pouvons souligner l'importance du choix des matériaux de bonne qualité pour la réalisation de l'outillage retouché, puisque le silex est choisi de manière quasi exclusive malgré sa rareté dans la région.

4. *La gestion des matières premières*

Des observations peuvent être faites par rapport à la répartition des différentes catégories d'artéfacts pour chaque matière première. Afin de voir si le corpus tel qu'il a été retrouvé est le résultat d'une sélection de certains types d'artéfacts par les néandertaliens, un tri a été réalisé entre les artéfacts provenant d'une phase de plein débitage et ceux provenant d'une phase de mise en forme ou d'aménagement (Figure 33). Un second tri a été réalisé entre les artéfacts présentant au moins un tranchant fonctionnel (Figure 34), c'est-à-dire utilisable pour des travaux de boucherie, principale activité attestée sur le site, et ceux ne présentant pas de tranchant fonctionnel. Nous considérons en effet qu'un déchet de taille présentant un tranchant fonctionnel est susceptible d'être sélectionné et extrait de l'amas de débitage en vue d'une utilisation au même titre qu'un éclat de plein débitage. De plus, dans le cadre de débitages ne présentant pas ou peu de phases de mise en forme et d'entretien, comme c'est le cas ici, la distinction entre produits de plein débitage et déchet de taille n'est pas forcément pertinente.

Dans le cas de **la rhyolite et des quartz**, tous deux très fréquents dans le corpus, on peut observer la présence de tous les stades de la chaîne opératoire : nucléus, déchets de taille et éclats de plein débitage. Pour ces deux roches, la moitié des artéfacts ne présente pas de tranchant fonctionnel. Cela permet d'attester qu'au moins une partie des phases de débitage a été réalisée sur place. Les remontages réalisés sur les rhyolites le corroborent. Pour les quartzites le phénomène semble à peu près similaire, mais avec un nombre d'objets plus faible.

Concernant la rhyolite, **le tri par microfaciès pétrographique** nous permet même d'évaluer le nombre de galets différents ayant été débités dans la zone fouillée. En effet, sur 24 artéfacts, 21 ont pu être regroupés en trois variétés (RMU), chacune correspondant à un bloc de matière première spécifique. On peut donc supposer que trois galets de rhyolite ont été débités dans la zone fouillée. Pour l'un des nucléus (Figure 24), le fait que seuls trois artéfacts appartiennent à ce RMU, dont le dernier éclat remonté, peut laisser penser qu'il a été introduit sur le site déjà partiellement exploité et que seule la dernière phase de débitage a eu lieu sur le site, mais l'absence des autres éclats peut avoir d'autres raisons – liés à la fouille ou à la taphonomie du site – et il faut rester prudent sur cette hypothèse.

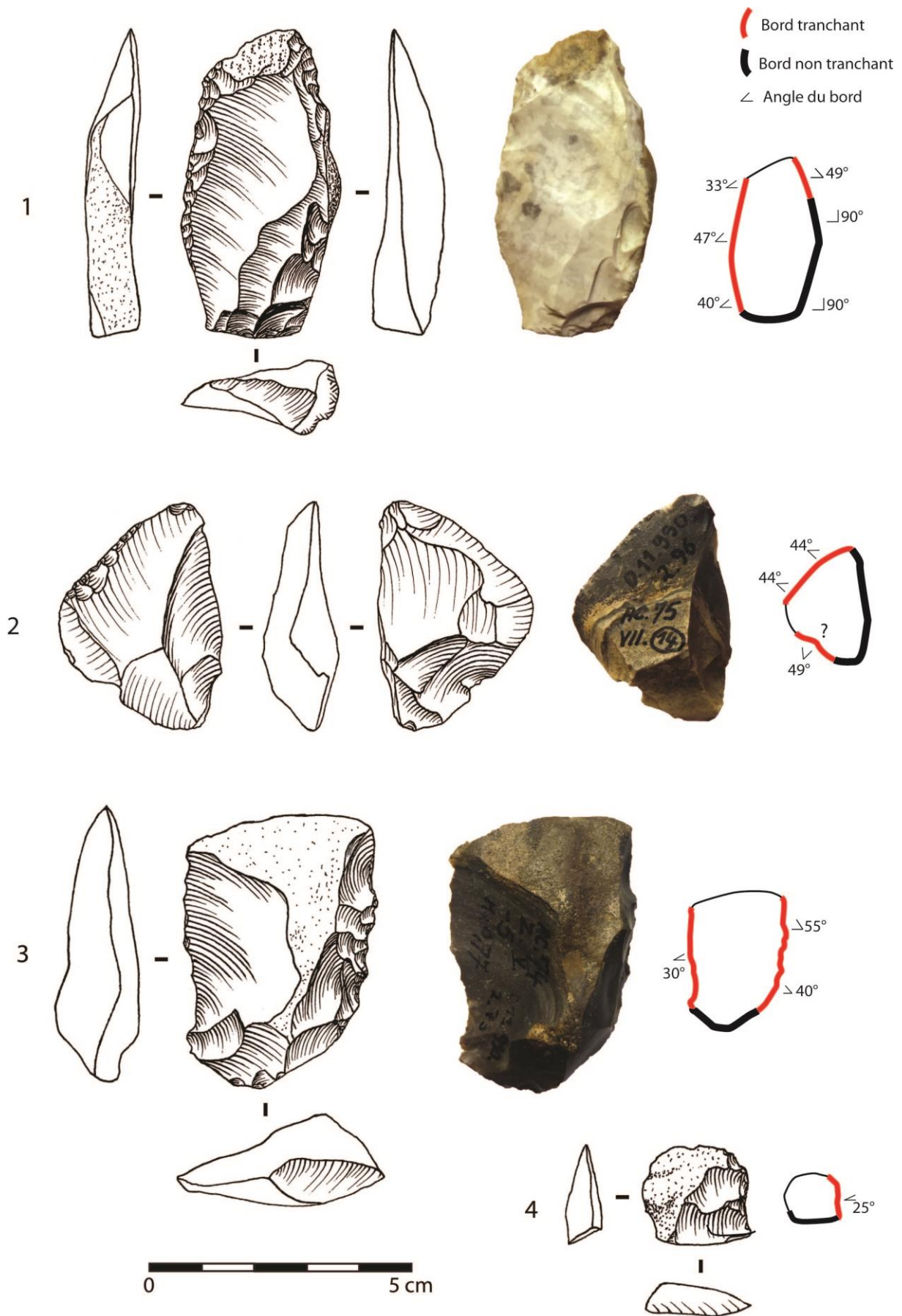


Figure 31 : Achenheim « Sol 74 ». Racloirs latéraux en silex ou calcédoine.

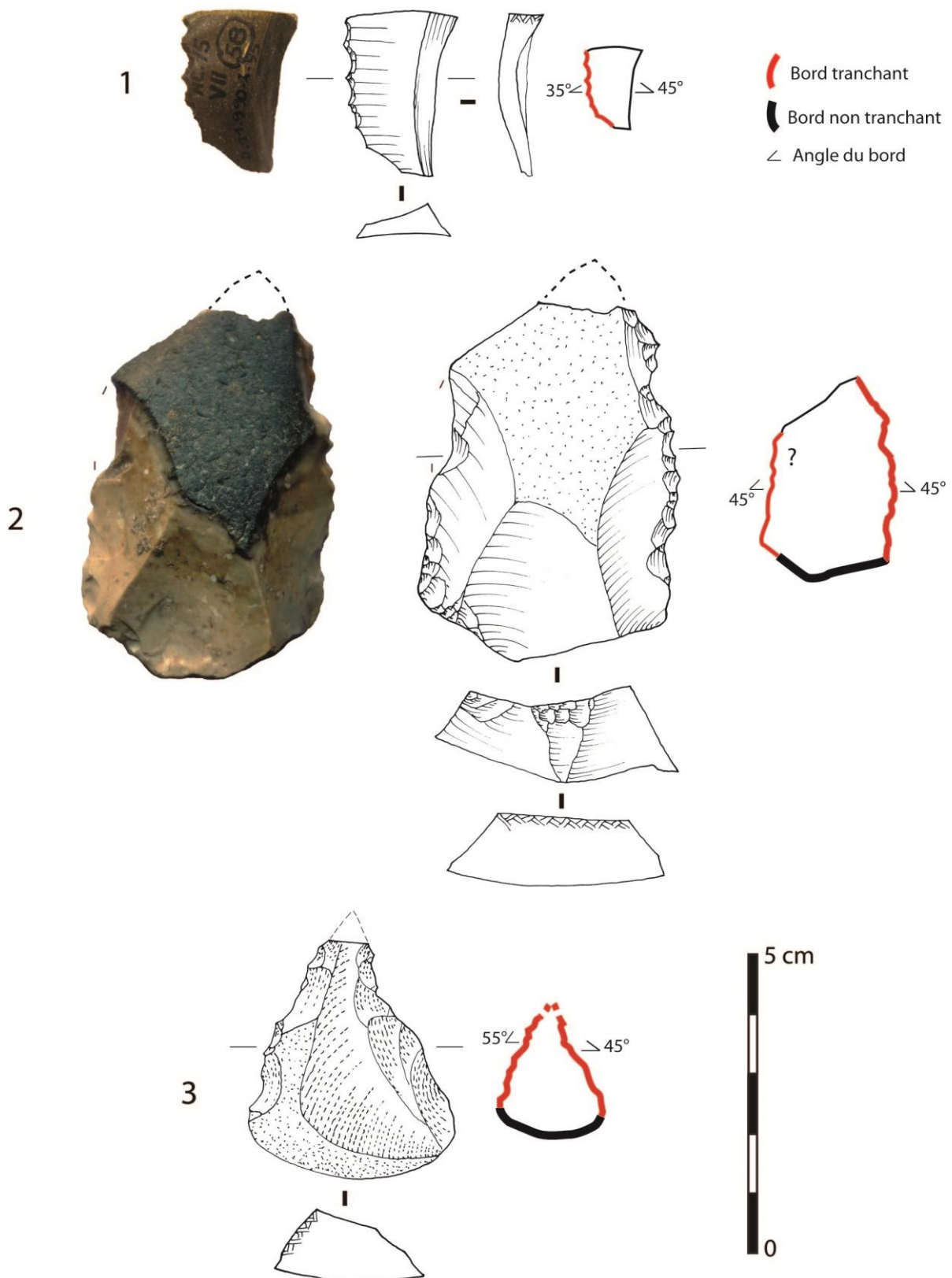


Figure 32 : Achenheim "Sol 74". Outils denticulés en silex ou phanite (1), silex rhénan (2) et quartzite (3) (dessins J. Detrey).

Un tel tri par micro-faciès n'a pas pu être réalisé de manière aussi convaincante avec les quartz, mais il semble que le nombre de galets de quartz exploité n'est pas non plus très élevé.

Comme ces nucléus n'ont pas pu être intégralement remontés, il est possible que quelques éclats aient été emportés hors de la zone fouillée. Mais il n'est pas possible de l'attester, car leur absence peut avoir d'autres origines, liées aux conditions de fouille, ou à l'érosion qui a pu emporter une partie des artéfacts par exemple. Seule une sous-représentation de certains types d'artéfacts permettrait de penser à un emport d'objets, et ce n'est pas particulièrement le cas ici.

La plupart des autres roches – **diabase, grauwacke, kéraatophyre, rhyodacite, et schiste phtanitique** – ne sont représentées que par quelques éclats, présentant la plupart du temps un tranchant fonctionnel, alors qu'aucun nucléus n'est identifié. Un débitage sur le site – ou tout du moins dans la zone fouillée – ne peut donc pas être attesté. Ils pourraient correspondre à des activités de débitage très réduites réalisées sur le site, mais la grande diversité des micro-faciès évoque plutôt un apport d'éclats débités hors de la zone fouille, sélectionnés pour leur tranchant fonctionnel et apportés pour être utilisés. Pour la phtanite, un nucléus très expédient et un éclat ont été trouvés, mais ils ne proviennent pas du même bloc. Un débitage sur place ne peut donc pas non plus être attesté.

Le cas de **la spilite** est relativement proche, en revanche elle est beaucoup plus fréquente (18,5 % du corpus). Aucun nucléus n'est présent et la moitié des artéfacts correspond à des éclats attribuables à des phases de plein débitage, dont 3 pointes pseudo-Levallois, 3 éclats débordants et un éclat Kombewa. L'importante majorité des artéfacts présente au moins un tranchant fonctionnel. Ils correspondent donc soit à une meilleure gestion du débitage, ayant fourni une forte proportion de supports fonctionnels, soit à un import de ces supports dans la zone fouillée. De plus, la proportion d'éclats présentant de la surface naturelle sur leur face supérieure est relativement faible (n=14 ; 19,7 % des éclats de spilite, contre 28,2 % pour les rhyolites) (Figure 35). En revanche, aucun tri par microfaciès pétrographique n'a pu être réalisé en raison des mauvaises conditions de conservation de cette roche, dont l'état de surface se détériore de manière significative avec le temps, empêchant d'observer de manière précise les minéraux qui la composent.

Concernant **les silex**, on observe une très forte proportion d'outils retouchés (6 outils sur 9 artéfacts en silex), accompagnés de quelques petits éclats dont la place dans la chaîne opératoire est plus incertaine : déchets de débitage, produits finis ? Le silex s'avère être quasiment l'unique roche utilisée pour la production d'outils retouchés puisque sur 7 outils, 6 sont en silex. En plus de l'absence de nucléus dans le corpus, on observe une grande diversité de micro-faciès pétrographiques (RMU) puisque tous les artéfacts en silex semblent provenir de blocs différents. En l'absence de tamisage, on ne peut pas savoir si des éclats de retouche étaient présents sur le site et donc si des supports ont été retouchés sur place. Néanmoins, tout laisse à croire que ces outils en silex ont été introduits finis sur le site, sous forme d'outils retouchés ou de support prêt à être retouchés. La circulation des objets les plus élaborés techniquement et/ou réalisés dans les meilleurs matériaux est un comportement qui a été souvent observé au Paléolithique moyen ((Geneste, 1991b ; Bourguignon et al., 2006), notamment dans des occupations de courte durée, où ils sont interprétés comme faisant

partie de « troussees à outils » emportées par les néandertaliens en anticipation des besoins au cours de leurs déplacements (Porraz, 2009).

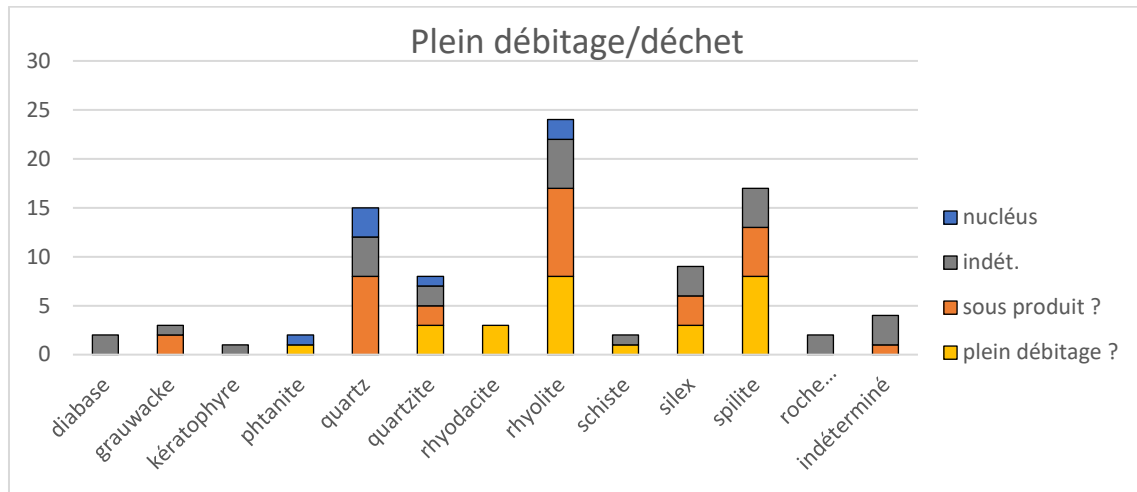


Figure 33 : Achenheim « Sol 74 ». Diagramme des différentes catégories d'objets par matières

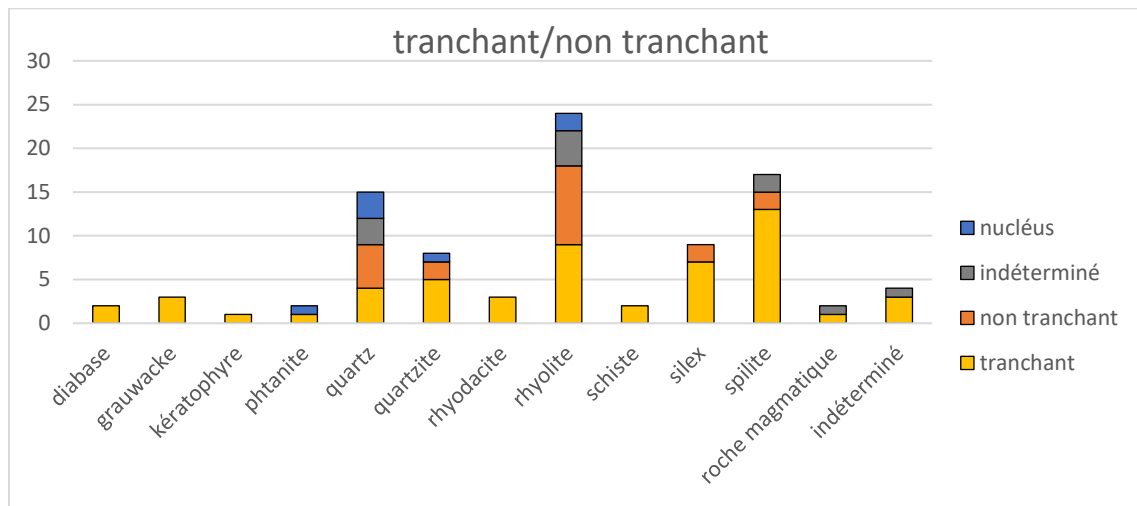


Figure 34 : Achenheim « Sol 74 ». Diagramme des artéfacts présentant ou non un tranchant fonctionnel par matières.

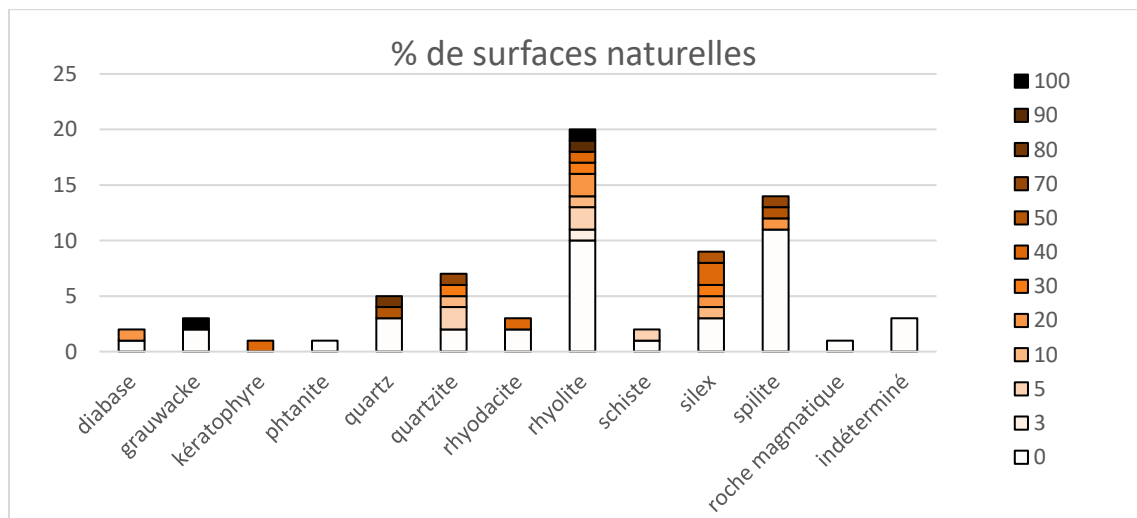


Figure 35 : Achenheim « Sol 74 ». Pourcentage de surface naturelle sur la face supérieure des supports débités par type de matière première.

On peut donc proposer que le corpus soit constitué de trois catégories d'artéfacts correspondant potentiellement à trois modalités différentes de gestions des matières premières et de l'outillage :

- des galets de la Bruche et probablement du Rhin récoltés à proximité afin d'être débités sur le site. Leur qualité relativement variable permet de supposer qu'ils ont été récoltés pour un besoin immédiat, probablement pour la découpe des carcasses découvertes sur le site. C'est le cas pour trois galets de rhyolite et quelques galets de quartz, quartzite et peut-être phanite et spilite ;
- des supports bruts apportés finis sur le site – ou en tout cas dans la zone fouillée – et produits à plus ou moins de distance du site, par exemple sur le lieu de récolte de la matière première. Ils correspondent soit à une certaine anticipation des besoins, soit à un besoin immédiat, mais avec une volonté d'alléger le poids des matériaux à transporter entre le lieu de récolte et le lieu d'utilisation ;
- des outils à fort investissement technique et réalisés en silex de bonne qualité provenant des alluvions rhénanes et/ou des rivières vosgiennes et apportés finis. Ils répondent probablement à une forte anticipation des besoins.

C. Organisation spatiale

Le « Sol 74 » a été fouillé sur une surface de 265 m², s'inscrivant dans une zone rectangulaire de 44 mètres de long sur 9 mètres de large, orientée nord-sud, avec trois secteurs non fouillés. Le fait que des artéfacts aient été trouvés jusqu'aux limites de fouilles indique que les limites géographiques de la nappe de vestige n'ont probablement pas été atteintes, notamment dans la partie sud-est, et que le site est donc certainement plus étendu, sans qu'il soit possible d'en évaluer les dimensions.

Sur les 93 artéfacts inventoriés, 72 ont pu être localisés sur les plans. Même si ce n'est pas idéal, cela permet tout de même de réfléchir un peu plus en détail à l'organisation spatiale de l'occupation ou des occupations humaines fouillées dans le « Sol 74 ».

a. La distinction de différentes concentrations

Les vestiges archéologiques ne sont pas distribués de manière homogène sur cette surface, et des différences spatiales semblent se dessiner entre trois zones (Figure 36). Une concentration de vestiges lithiques se dessine dans la partie sud de la zone fouillée, accompagnée de vestiges de faune très fragmentés (zone A). Cette concentration peut même se subdiviser en deux concentrations, une sur les secteurs de fouille IV et VI (zone A1), et l'autre sur le secteur V (zone A2). Dans la partie centrale, les vestiges lithiques sont moins nombreux. En revanche, les restes de faune sont plus nombreux et de plus grandes dimensions, notamment vers l'ouest (Zone B). Enfin, la partie nord de la fouille est moins dense en vestiges, les restes fauniques sont relativement fragmentés et les artéfacts lithiques sont plus dispersés sans dessiner de concentration (zone C).

Ces différences pourraient indiquer l'existence d'une certaine organisation spatiale qui aurait été conservée. Néanmoins, malgré le regroupement de la plupart des artefacts lithiques dans la partie sud, ceux-ci restent relativement dispersés, avec un maximum de 5 ou 6 artefacts par mètre carré. Il n'est donc pas possible d'identifier précisément d'amas de débitage ou d'autres concentrations dont la fonction précise pourrait être déterminée. Si de telles concentrations ont pu exister, elles ont été éparpillées.

b. La question de la contemporanéité des vestiges

Les deux concentrations d'artefacts A1 et A2 partagent globalement une même composition en matières premières. De plus, des *Raw Material Units* et des remontages relient ces deux zones (Figure 39). Il est donc probable que la concentration A corresponde à une seule et unique occupation humaine, au moins pour la majorité des artefacts qui la compose, même s'il n'est pas totalement exclu qu'il s'agisse de plusieurs occupations s'étant succédé exactement au même endroit dans un intervalle de temps relativement court. En revanche, l'absence de remontages et de RMU ne permet pas d'attribuer une stricte contemporanéité pour les objets des zones B et C. Concernant la localisation des différents types d'artefacts, on peut voir que les outils retouchés peuvent aussi bien être localisés dans les concentrations d'artefacts qu'à l'extérieur, dans la partie au nord (Figure 37). De même, les nucléus peuvent être soit associés aux concentrations, plutôt en bordure de ceux-ci, soit être plus éloignés avec le cas de deux nucléus regroupés vers le centre de la fouille.

Concernant les matières premières, on remarque que les roches les plus fréquentes – rhyolite, spilite, quartz, mais également quartzite – sont globalement regroupées parmi les concentrations, alors que le silex et les autres roches, plus minoritaires, sont nettement plus dispersés sur l'ensemble de la zone fouillée. Concernant les rhyolites par exemple, seule une pointe pseudo-Levallois associée au RMU 1 est située à l'extérieur des deux concentrations d'artefacts (Figure 39).

On remarque que les éclats attribuables à des déchets (Figure 40), et encore plus ceux ne présentant aucun tranchant fonctionnel (Figure 41), sont regroupés dans les concentrations, principalement dans la concentration A2, alors que les éclats plus dispersés sur la fouille sont majoritairement des éclats fonctionnels. Cela est cohérent avec l'hypothèse d'activités de débitage mises en œuvre dans les concentrations de la zone A, et d'activités plus variées liées à l'utilisation de supports lithiques dans et hors de cette concentration.

Pour le cas du RMU n°1, comprenant le plus d'artefacts, les éclats non tranchants localisés sont tous regroupés dans la concentration A2, alors que les éclats tranchants, et notamment les pointes pseudo-Levallois, sont localisés dans la concentration A1 ou même hors de celle-ci pour le cas d'une pointe pseudo-Levallois (Figure 39). Même si tous les artefacts n'ont pas pu être localisés et qu'il s'agit donc uniquement d'une hypothèse, il serait ici possible d'identifier une zone de débitage pour le galet de rhyolite, et des zones où certains supports ont été emportés pour être utilisés.

c. Conclusion de l'analyse spatiale

Une organisation spatiale des vestiges archéologiques se dessine, ce qui permet de proposer des hypothèses sur le fonctionnement du site. Mais ces interprétations restent très

hypothétiques, sachant que tous les artefacts n'ont pas pu être localisés, que les données spatiales concernant la faune ne sont pas encore disponibles, et que les limites de l'occupation préhistoriques n'ont probablement pas été atteintes. En effet, « dans le cas des gisements où les limites de l'occupation ne sont pas clairement identifiées, les répartitions spatiales ont un intérêt, mais leurs interprétations s'en trouvent limitées » (Goval, 2008 ; 147).

Le scénario qui peut être proposé est l'existence d'une zone (A), peut-être divisée en deux, concentrant l'essentiel des activités de production de supports lithiques, mais aussi une partie des activités nécessitant l'utilisation de ces supports. Autour de cette zone principale, d'autres zones pourraient également avoir servi à des activités nécessitant l'utilisation de supports lithiques, le traitement des carcasses en zone B par exemple. S'il est tentant d'imaginer la contemporanéité de ces différentes zones d'activités, cela ne peut néanmoins pas être attesté avec certitude.

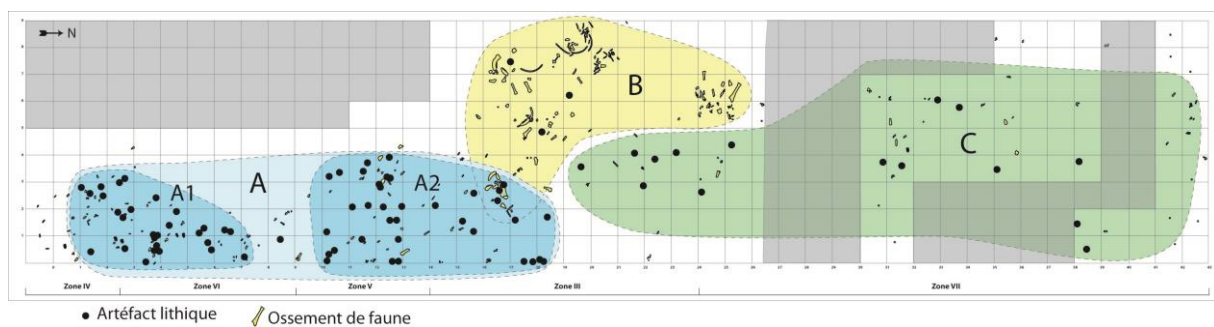


Figure 36 : Achenheim « Sol 74 ». Proposition de partition spatiale. A : concentrations d'artefacts lithique et d'ossements très fragmentés ; B : Concentration d'ossements peu fragmentés ; C : artefacts lithiques et ossements plus diffus.

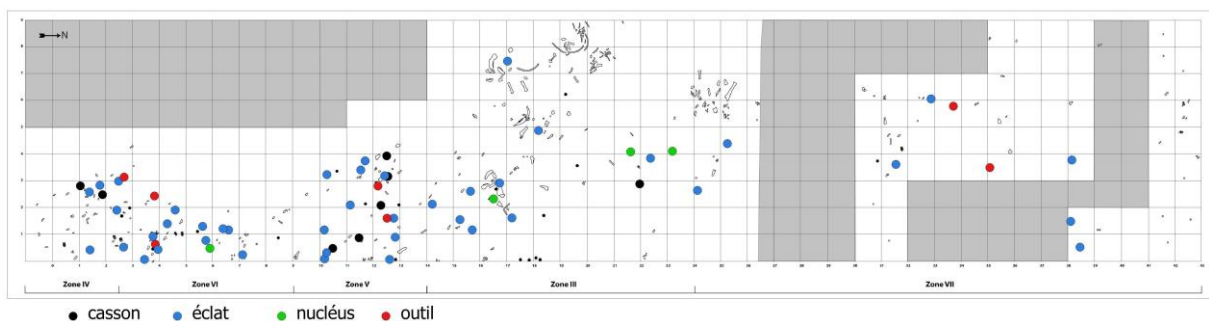


Figure 37 : Achenheim « Sol 74 ». Localisation des différents types d'artefacts lithiques.

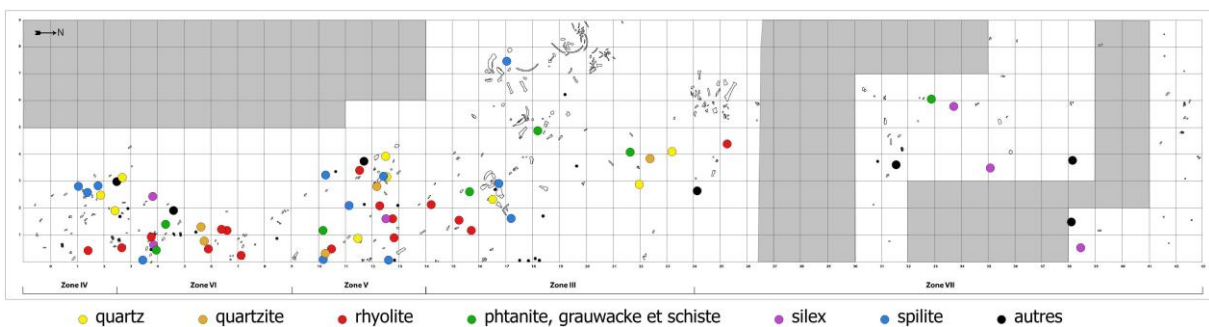


Figure 38 : Achenheim « Sol 74 ». Localisation des artefacts classés par types de matières premières.

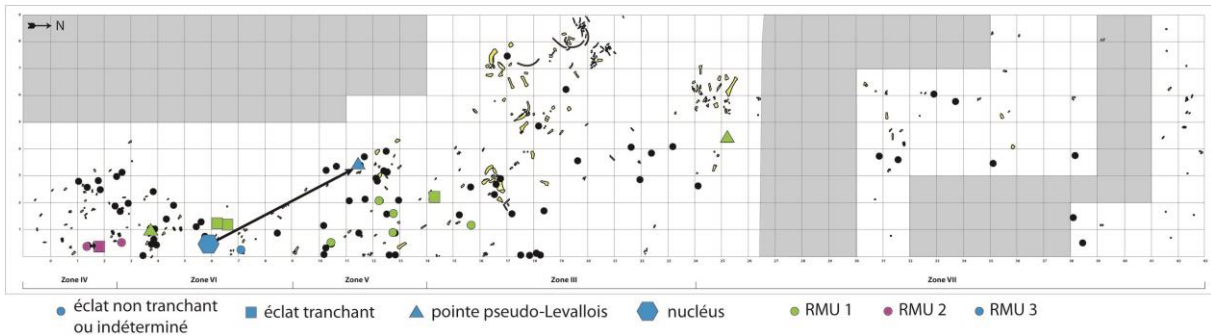


Figure 39 : Achenheim « Sol 74 ». Localisation des trois Raw Material Units de rhyolite, dont les deux remontages qui ont pu être replacés sur le plan.

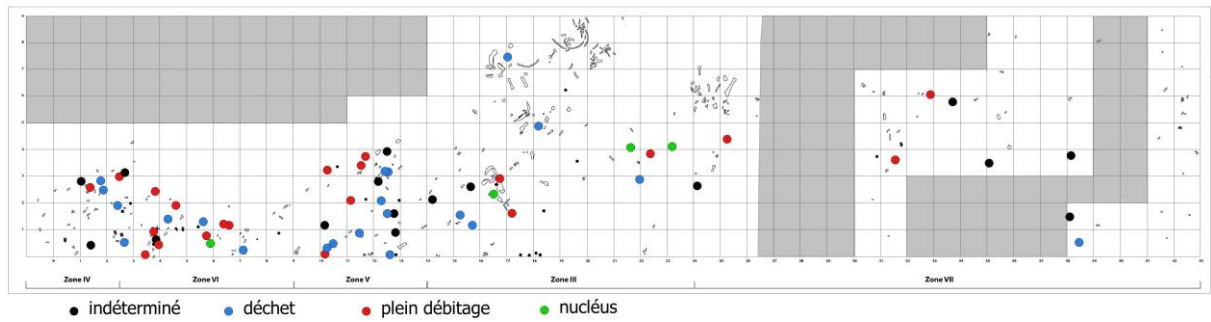


Figure 40 : Achenheim "Sol74". Localisation des artefacts interprétés comme étant des déchets ou des supports de plein débitage.

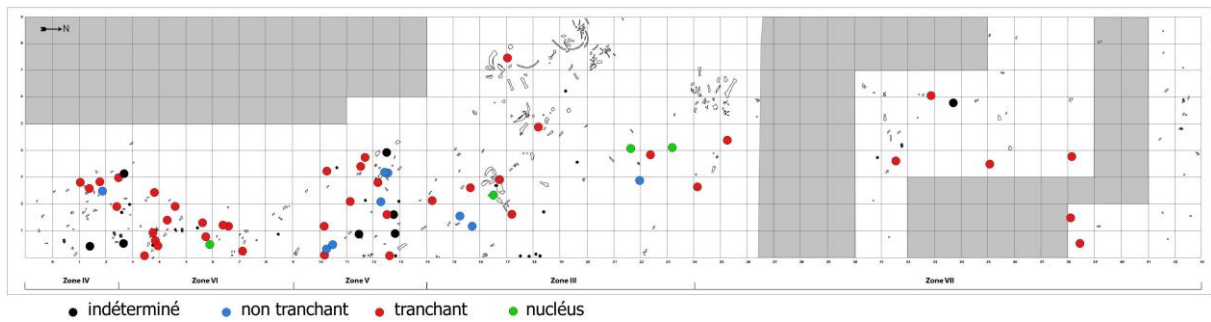


Figure 41: Achenheim « Sol 74 ». Localisation des artefacts présentant ou non au moins un bord tranchant

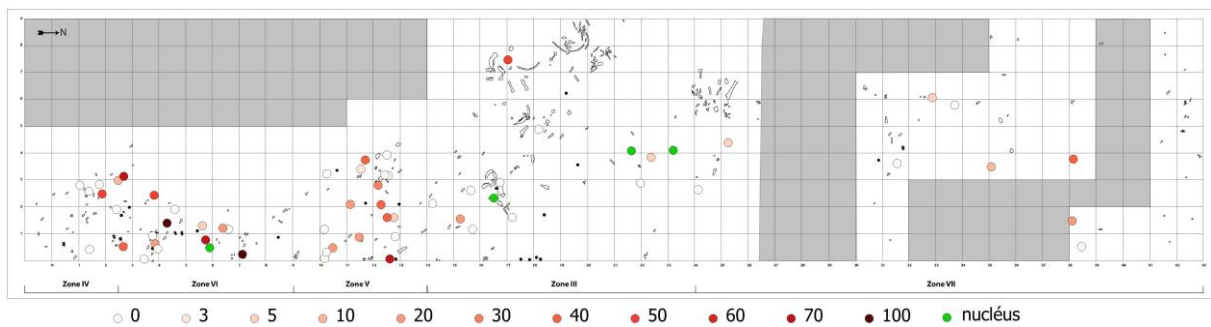


Figure 42 : Achenheim « Sol 74 ». Pourcentage de surface naturelle sur la face supérieure des artefacts (hors nucléus).

D. Conclusion et interprétation de l'étude du « Sol 74 » d'Achenheim

Le corpus lithique découvert pendant la fouille du « Sol 74 » est composé de 92 artefacts, dont 64 éclats bruts, 7 nucléus, 7 outils et 14 cassons ou fragments indéterminés, ce qui est relativement faible pour pouvoir réaliser une étude complète et significative. Néanmoins, un certain nombre d'observations intéressantes et inédites ont tout de même pu être réalisées concernant les modalités de gestion des matières premières, de production des supports et de gestion de l'outillage.

Des activités de taille sont attestées sur le site sur un nombre relativement réduit de galets de rhyolite, quartz et quartzite, ainsi que, peut-être, de phtanite ou d'autres roches magmatiques, récoltés dans les alluvions de la Bruche et possiblement du Rhin à peu de distance du site. Le débitage est majoritairement mis en œuvre suivant une conception Discoïde de modalité unifaciale, principalement orientée vers la production d'éclats débordants relativement épais à un seul tranchant ou à deux tranchants convergents (pointes pseudo-Levallois). La fréquence de ces supports débordants peut correspondre à une volonté d'obtenir des parties préhensives relativement opposées à la partie active composée d'un tranchant, ou de deux tranchants convergents vers une pointe. Des modalités de débitages plus secondaires coexistent, notamment des débitages simples de type « C » (Boëda, 2013) et probablement un débitage bipolaire sur enclume.

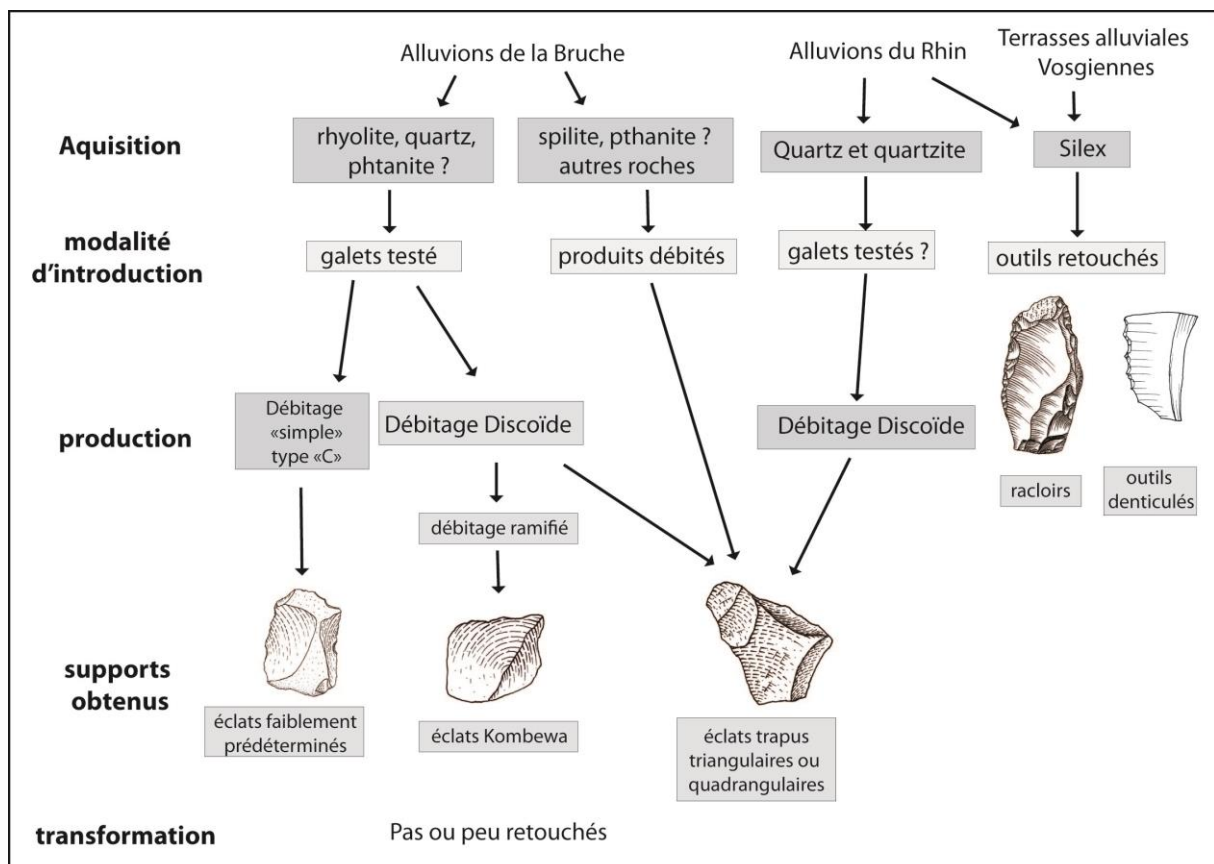


Figure 43 : Achenheim « Sol 74 ». Synthèse de la gestion de l'outillage lithique.

Cette production sur place est mise en œuvre afin de compléter un stock de supports bruts et retouchés ayant été apportés finis dans la zone fouillée. Ces objets peuvent se diviser en deux catégories : des éclats bruts en diverses roches vosgiennes et des outils retouchés en silex (des racloirs, majoritaires, et des denticulés). Les premiers semblent correspondre à une sélection d'éclats fonctionnels apportés dans la zone fouillée pour y être utilisée, rien ne nous permet néanmoins de savoir s'ils ont été taillés sur le site à l'extérieur des zones fouillées, sur les plages de la Bruche ou encore plus loin, ce qui témoignerait d'une gestion plus anticipée du stock de supports lithiques. Les objets en silex en revanche semblent avoir une durée de vie plus longue, car il s'agit de matériaux plus rares, potentiellement récoltés à plus longue distance, réalisés avec un plus fort investissement technique et/ou réaffûtés pour prolonger leur durée de vie. Il est probable qu'ils aient été réalisés à plus grande distance du site et qu'ils aient été emportés lors des déplacements du groupe en raison de la bonne qualité de cette matière.

La question de la durée et de la fonction de l'occupation est toujours difficile à déterminer, et plusieurs facteurs nous échappent, comme la contemporanéité ou non des vestiges, la possible existence d'autres vestiges hors de la zone de fouille, mais aussi la dimension du ou des groupes humains qui se sont installés ici. Plusieurs cas de figure sont tout de même possibles :

- Dans le cas où tous les vestiges sont contemporains, ils correspondraient à une occupation de courte ou moyenne durée, probablement plus longue qu'une simple halte de chasse. Les néandertaliens auraient structuré l'espace autour de différentes zones d'activités et seraient restés suffisamment longtemps pour mener plusieurs opérations de chasse. Une partie des activités de taille auraient néanmoins été mises en œuvre hors de la zone fouillée (à proximité ou sur le lieu de collecte des matériaux ?).
- Dans le cas où tous les vestiges ne sont pas contemporains, la première hypothèse serait que les artefacts de la concentration « A » correspondraient à une principale occupation avec un peu d'activités de débitage sur place, alors que les artefacts plus dispersés correspondraient soit à d'autres occupations de plus courtes durées sans activités de débitage – de courtes haltes de chasses par exemple – avec uniquement l'abandon de quelques artefacts apportés finis sur place, soit à des artefacts en marge d'autres concentrations qui n'auraient pas été fouillées.
- Dans le cas où tous les vestiges ne sont pas contemporains, la seconde hypothèse serait que même la concentration « A » correspondrait à une succession de courtes occupations dans un laps de temps relativement court, probablement par le même groupe humain, ayant conservé la même organisation spatiale en installant toujours au même endroit leurs activités de débitage. Même si l'idée d'un palimpseste aussi localisé semble moins probable, elle n'en est pas moins possible. L'existence d'un groupe exploitant de manière cyclique un territoire en revenant fréquemment sur un même site de plein air est envisageable.

Ces différentes hypothèses sont toutes possibles, même si la contemporanéité de la majorité des artefacts de la concentration « A » semble probable, et qu'au moins une occupation principale aurait donc été fouillée.

Pour réfléchir plus en détail à ces hypothèses, il est donc nécessaire d'attendre les résultats du réexamen de la faune, en cours, en espérant notamment avoir plus de données concernant le nombre de carcasses présentes, ainsi que sur la saisonnalité de l'abattage de ces animaux. Quoi qu'il en soit, les vestiges lithiques témoignent globalement plutôt d'activités de débitage toujours relativement restreintes, avec une partie des artefacts apportés finis sur le site. Il est probable que cette occupation, ou ces occupations, n'aient pas été de très longues durées et aient principalement été orientées vers le traitement des carcasses d'animaux.

II. La fouille de Mutzig M2

A. Présentation du site

1. Contexte géographique

Le gisement est situé sur la commune de Mutzig dans le Bas-Rhin, dans les collines sous-vosgiennes, à environ 20 km à l'ouest de Strasbourg (Figure 44). Il est plus précisément localisé au pied du versant sud du Felsbourg, l'extrémité occidentale du massif du Mutzigberg culminant à 398 m et formant le dernier resserrement de la vallée de la Bruche avant qu'elle ne débouche dans la plaine d'Alsace.

Le Felsbourg est constitué de bancs de grès roses et de conglomérats du Buntsandstein – Trias inférieur – dont les différences de duretés ont provoqué la formation de barres rocheuses formant des surplombs et des méplats à différentes hauteurs dans la pente. Certains de ces surplombs semblent avoir servi d'abri pour les populations du Paléolithique. Le sommet du Mutzigberg, ainsi qu'une partie des collines sous-vosgiennes à proximité de Mutzig sont constitués de formations sédimentaires du Muschelkalk – Trias moyen.

Différents sondages ont permis de localiser l'extension approximative du gisement, avec la présence de mobilier archéologique sur environ 200 m de long et 60 m de large le long de la falaise (Figure 45). Le gisement se compose de plusieurs niveaux archéologiques plus ou moins distincts correspondant à au moins une dizaine d'occupations successives au pied de la falaise du Felsbourg.

À une échelle géographique un peu plus large, la vallée de la Bruche en amont du Mutzig présente une forte diversité géologique, avec de nombreuses formations fournissant des matériaux lithiques aptes au débitage. On trouve ainsi la formation volcanique du Permien du Nideck, ayant produit des coulées hyper-acides – les rhyolites – et des cinérites très fines, les formations sédimentaires du Dévonien entre Schirmeck et Urmatt, fournissant des schistes, des phyllites et des grauwackes aptes à la taille, ainsi que le massif volcanique dévonien de Schirmeck comportant des roches siliceuses finement cristallisées tels que les kératophyres et les diabases. Tous ces matériaux se retrouvent dans les alluvions de la Bruche qui coule directement en contrebas du site de Mutzig-Rain. À une distance à peine plus grande, la plaine d'Alsace a également pu fournir des matériaux lithiques puisque les alluvions du Rhin comportent des galets de quartz, quartzite, radiolarite et plus rarement silex en provenance des Alpes.

L'environnement et le contexte géographique de Mutzig expliquent probablement en partie la récurrence d'occupations préhistoriques à cet endroit, puisque plusieurs facteurs lui confèrent un statut particulièrement attractif pour un groupe de chasseurs-cueilleurs :

- La présence de plusieurs surplombs rocheux orientés plein sud pouvant servir d'abris.
- Sa localisation au niveau du dernier resserrement de la Bruche avant la plaine rhénane, à proximité du carrefour des deux axes naturels formé par ces deux vallées, était probablement idéale pour observer et contrôler le passage des troupeaux de gibier. Le

site se situe ainsi sur un axe de passage important à proximité de biotopes variés : massif vosgien, collines sous-vosgiennes et plaine d'Alsace. L'implantation au XIXe siècle de l'important fort militaire « Feste Kaiser Wilhelm II » sur le Mutzigberg confirme d'ailleurs la position stratégique de Mutzig pour le contrôle de ces zones de passage.

- La proximité de nombreuses matières premières lithiques : galets alluvionnaires de la Bruche, galets du conglomérat triasique et silex du Muschelkalk des collines sous-vosgiennes.

Les différents niveaux d'occupations ont été ensevelis par le colluvionnement de sédiments sableux provenant du démantèlement de la falaise de grès du Felsbourg. La matrice sédimentaire est donc quasiment exclusivement constituée de sable rouge plus ou moins riche en petits galets du conglomérat et en blocs de grès.

2. Historique des recherches

a. Découverte du site et sondages

Au début de l'année 1992, Bernard Wipf, propriétaire d'une maison située au 26, Boulevard Clémenceau sur le flanc sud du Felsbourg à Mutzig (Haut-Rhin), a mis au jour des vestiges lithiques et de la faune en aménageant une terrasse à l'arrière de sa maison. Il a aussitôt alerté le Service Régional de l'Archéologie d'Alsace, qui identifie les vestiges comme datant du Paléolithique. Au cours des mois de février et mars de la même année, une opération de fouille préventive – le sondage M1 – a donc été effectuée à l'arrière de la maison de M. Wipf, par J. Sainty, alors ingénieur au Service Régional de l'Archéologie (Sainty, 1992). Le sondage a permis de mettre en évidence 6 couches archéologiques, dont 4 très riches en vestiges lithiques et osseux, témoignant « pour la première fois en Alsace, d'un gisement stratifié, bien conservé, daté du Paléolithique moyen » (Sainty et al., 1993 ; 2).

Dès l'année suivante, le Service Régional de l'Archéologie est informé d'un projet de construction de trois petits immeubles sur le terrain en friche situé directement à l'est de la maison de M. Wipf, où ont été faites les premières découvertes. Dans le but de diagnostiquer ce terrain, 8 tranchées ont été ouvertes à la pelle mécanique pendant 3 jours (Sainty et al., 1993). Ces tranchées, sur la zone nommée « Mutzig M2 », sont espacées de 9m et ont été réalisées dans le sens de la pente – nord-sud – sur une largeur moyenne de 1,20 m et une profondeur variable, généralement jusqu'aux premiers niveaux archéologiques. Deux d'entre elles - les tranchées M2-T1 et T5 – ont été poursuivies plus profondément, jusqu'à trois mètres de profondeur environ, pour évaluer le potentiel stratigraphique. Toutes les tranchées ont permis d'observer des niveaux archéologiques plus ou moins riches, contenant des artefacts lithiques, de la faune, et parfois des niveaux cendreaux témoignant de la présence de foyers.

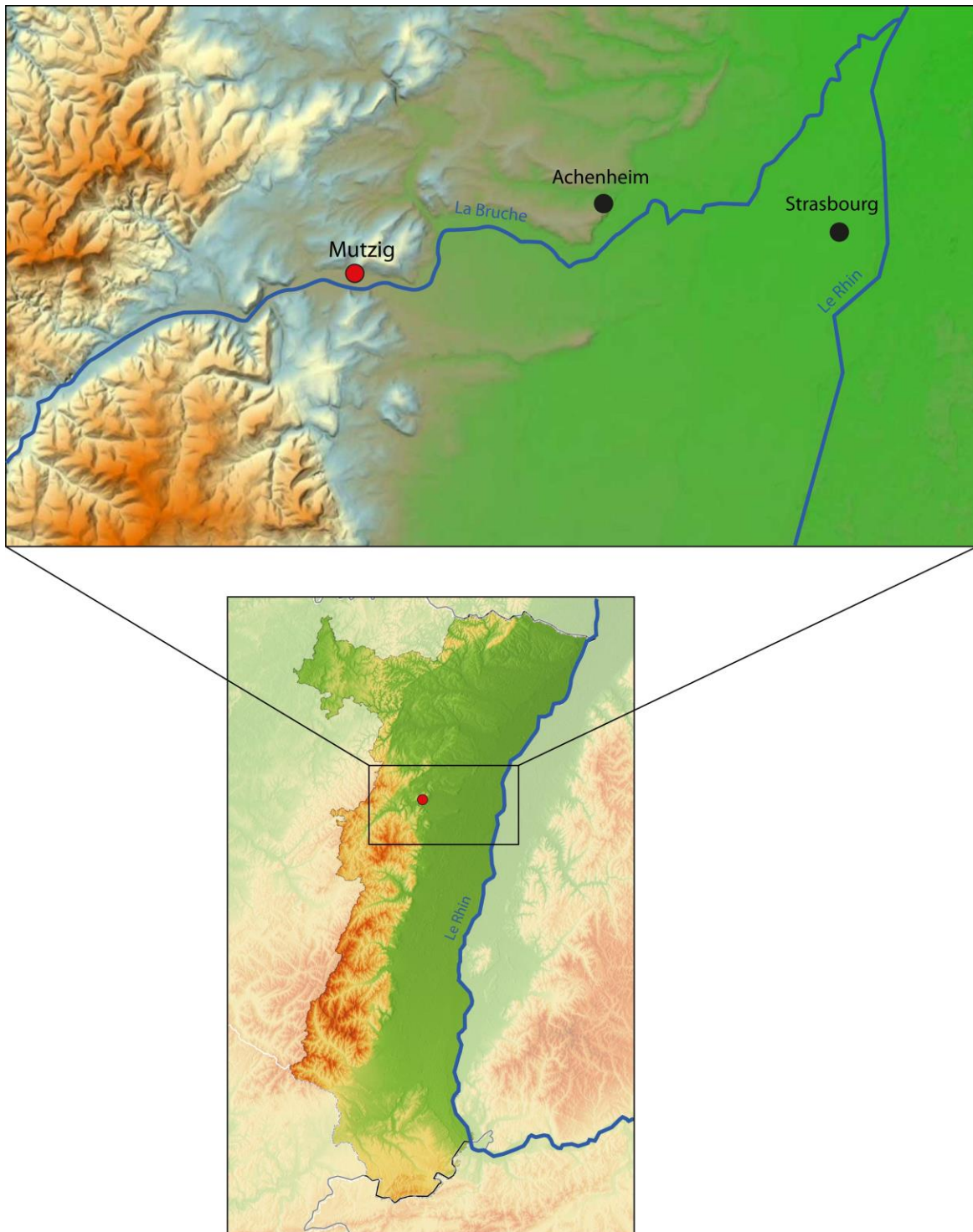


Figure 44 : Mutzig M2 : Carte de localisation du site en Alsace.

Entre 1994 et 1996, une campagne de prospection thématique est menée par J. Sainty pour continuer l'étude de ce site très prometteur (Sainty et al., 1994, 1995, 1996). En trois ans, 10 sondages supplémentaires sont réalisés tous le long du pied de falaise (Figure 45), complétés par des prospections aussi bien sur le Felsbourg que plus en amont dans la moyenne vallée de la Bruche pour localiser de nouveaux sites et pour identifier les affleurements des roches exploitées à Mutzig. Trois des sondages se sont révélés particulièrement riches : M7, M8 et M2.

Au vu de la richesse du gisement et de son intérêt scientifique, le projet de construction sur la parcelle M2 a été gelé, le terrain a été inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques en 1996. La parcelle M2 a ensuite été acquise par le Conseil Général du Bas-Rhin afin d'assurer la préservation du gisement sur le long terme, et des conditions optimales pour la recherche archéologique.

En 2003, 2004, et 2010, quatre nouvelles séries de sondages ont été réalisées à la suite de nouveaux projets d'aménagement. Généralement plus éloignés du centre du gisement, ces sondages ont été le plus souvent négatifs ou pauvres en matériel, permettant ainsi de délimiter l'extension du gisement. Seul le sondage effectué en 2010 par T. Hauck et E. Cornet dans le secteur M6 s'est avéré riche en matériel comme le laissait supposé sa position en plein milieu du gisement (Hauck et Cornet, 2010).

En 2010, J. Detrey a également effectué des sondages à l'est des sondages précédents. Ceux-ci se sont avérés négatifs, confirmant la limite d'extension des vestiges.

b. Historique des fouilles programmées dans la zone M2.

Le rachat de la parcelle M2 par le Conseil général a permis la mise en place d'opérations programmées pour l'étude de ce site exceptionnel pour l'est de la France. Elles ont débuté en 2009 avec la mise en œuvre d'un sondage préliminaire destiné à rouvrir la tranchée de sondage M2-T1 réalisée en 1993, qui avait livré une riche concentration de vestige et la plus importante stratigraphie du secteur (Detrey et al., 2009). Cela a permis de réétudier la stratigraphie en détail et de confirmer l'intérêt de commencer une fouille planimétrique.

La première campagne de fouille programmée planimétrique a eu lieu en 2010 avec l'ouverture de deux zones de fouilles, A et B, respectivement localisés à l'ouest et à l'est de la tranchée M2-T1 (Figure 46) Depuis, les campagnes programmées ont eu lieu au rythme de quatre à cinq semaines de fouille par an, d'abord sous la direction de J. Detrey et T. Hauck (Detrey Hauck et al., 2010 ; Detrey et al., 2011) puis T. Hauck (Hauck et al., 2012) et enfin H. Koehler et F. Wegmüller (Koehler et al., 2013 ; Koehler Wegmüller et al., 2014 ; Koehler et al., 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 ; Koehler Wegmüller et al., 2020). Ces fouilles ont été organisées par le Pôle d'Archéologie Interdépartemental Rhénan, renommé Archéologie Alsace depuis 2016, en collaboration avec les Universités de Bâle (Suisse), de Cologne (Allemagne), de Strasbourg, de Lille et du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Durant le mois de janvier 2011, l'abri-sous-roche a été relevé en trois dimensions par lasergrammétrie terrestre puis a été démonté en raison de son instabilité, afin de pouvoir poursuivre les fouilles en toute sécurité.

Les zones de fouilles A et B ouvertes en 2010 ont été progressivement complétées par l'ouverture de nouvelles zones (Figure 49), jusqu'à atteindre 47,7 m² fouillés en 2019 (Figure 47 et Figure 48).

En 2020 en revanche, en raison de la pandémie et de la nécessité de faire une remise au point un peu plus poussée au bout de 10 ans de fouille, seules des petites surfaces ont été fouillées pour sonder les zones où la stratigraphie était incertaine. Le principal objectif de cette

campagne était l'uniformisation de toutes les bases de données et la révision de l'attribution des couches, qui n'était pas toujours cohérente au fil des années.

Ces fouilles ont été l'occasion de mettre en œuvre une étude interdisciplinaire encore en cours actuellement, associant l'étude des industries lithiques (réalisée successivement par J. Detrey, T. Hauck, H. Koehler puis S. Diemer depuis 2014), de la faune (E. Hanus, P. Auguste, C. Delgay et surtout N. Sévêque) de la stratigraphie (P. Rentzel, M. Guélat, C. Pümpin puis P. Wuscher) des restes palynologiques (H. Richard), des charbons (B. Audiard) et de la microfaune (E. Stoetzel et M. Qazi). À cela s'ajoutent des analyses isotopiques sur des restes de mammoths et de chevaux (H. Bocherens et D. Drucker), des analyses tracéologiques sur les restes lithiques (É. Claud et T. Burcet), une analyse des structures de combustion (A. Smolderen) ainsi que des analyses spatiales (G. Moreau).

3. Stratigraphie des niveaux archéologiques

Les différentes occupations archéologiques sont contenues dans des dépôts de pente à matrices sableuses, provenant du démantèlement de la falaise de grès rose. Les différences d'unités stratigraphiques sont observables d'après de faibles différences colorimétriques, ou de proportions entre fractions de sédiment fin – le sable – et grossier – les petits galets provenant du conglomérat gréseux de la falaise. Ces différences sont néanmoins souvent difficiles à appréhender, et encore plus en planimétrie lors des fouilles. De plus, dans ce type de contexte, la variabilité sédimentologique latérale peut être très forte. En ajoutant à cela la présence de pendages parfois complexes, ainsi que de failles ayant généré des décrochements post-dépositionnels, il est souvent difficile de suivre en planimétrie les niveaux archéologiques.

C'est en couplant les observations stratigraphiques avec la nature et la répartition du matériel archéologique, grandement aidées par la présence de remontages lithiques et de *Raw Material Units* réalisés dans le cadre de cette thèse, qu'il a été possible de confirmer l'existence des différents niveaux archéologiques qui peuvent, ou non, être suivis sur l'ensemble des zones fouillées. C'est ainsi qu'un important travail de redéfinition et de réattributions des couches archéologiques a été réalisé en 2020, et c'est sur ce découpage que nous nous baserons pour présenter la succession des niveaux archéologiques identifiés (Koehler Wegmüller et al., 2020) (Figure 50).

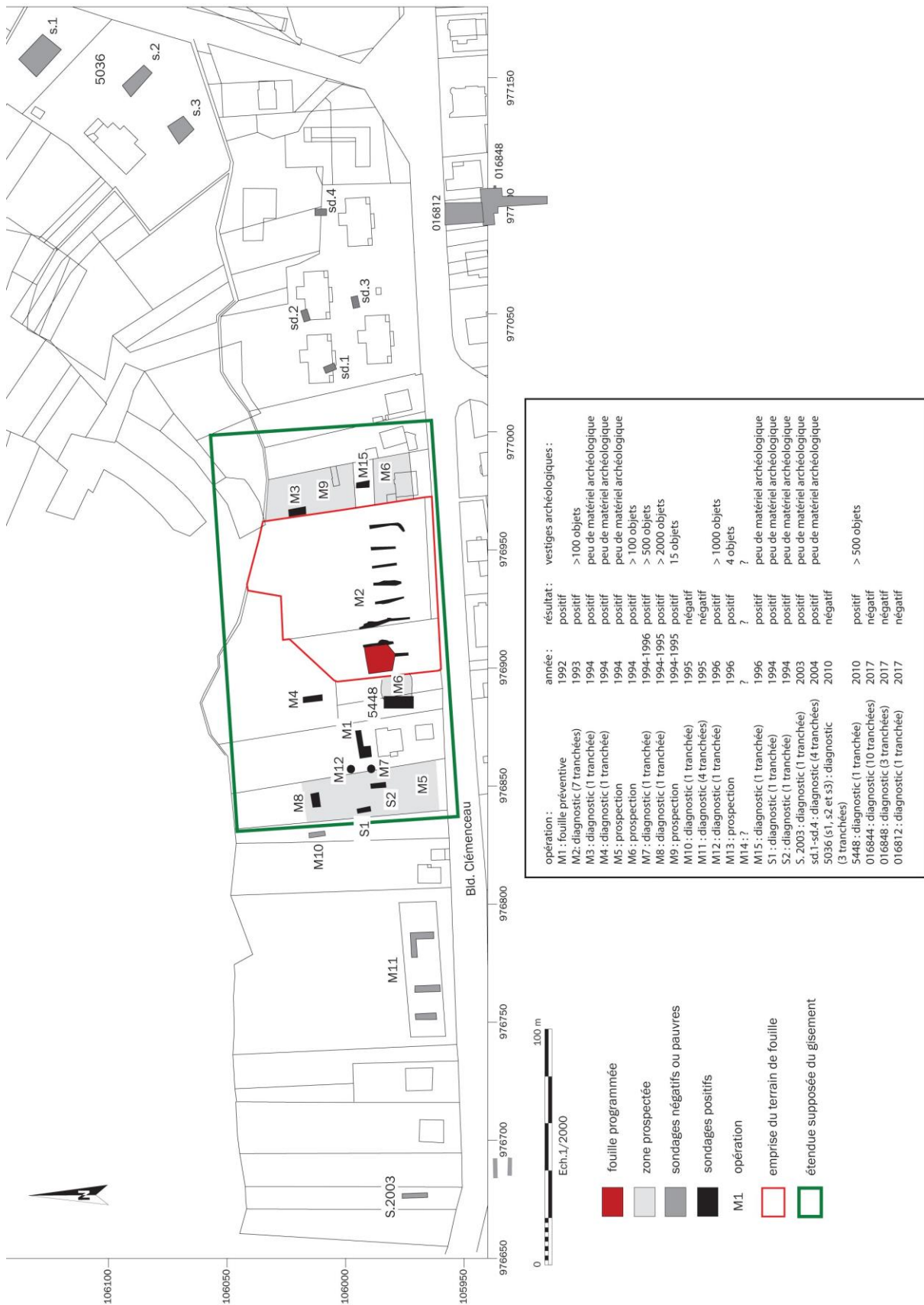


Figure 45. Mutzig. Carte de situation de l'ensemble des sondages et fouilles réalisés au pied du Felsbourg (T. Hauck modifié dans Koehler et al., 2019).



Figure 46 : Mutzig M2. Vue du site lors du début des fouilles planimétriques en 2010. L'ancienne tranchée M2-T1 de 1993 est ouverte au milieu, avec un gros bloc de grès sur lequel la pelle mécanique s'était arrêtée (cliché J. Detrey).



Figure 47 : Mutzig M2. Vue du site lors de la campagne de fouille 2019. Le gros bloc de grès est toujours visible au centre de l'image.

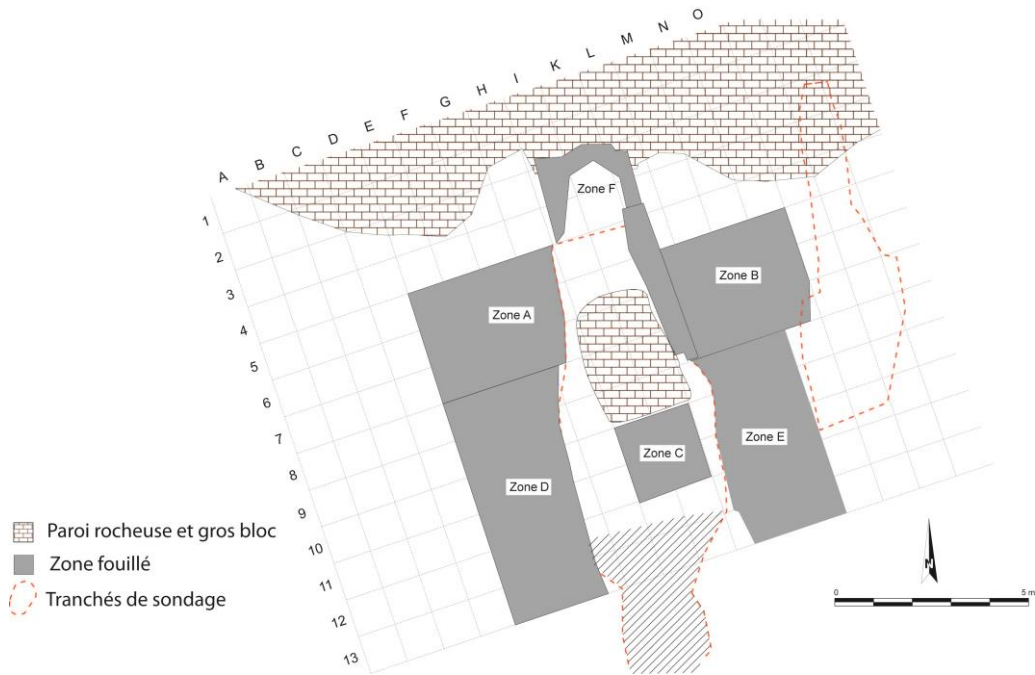


Figure 48 : Mutzig M2. Plan général de la fouille (d'après (Koehler et al., 2019).

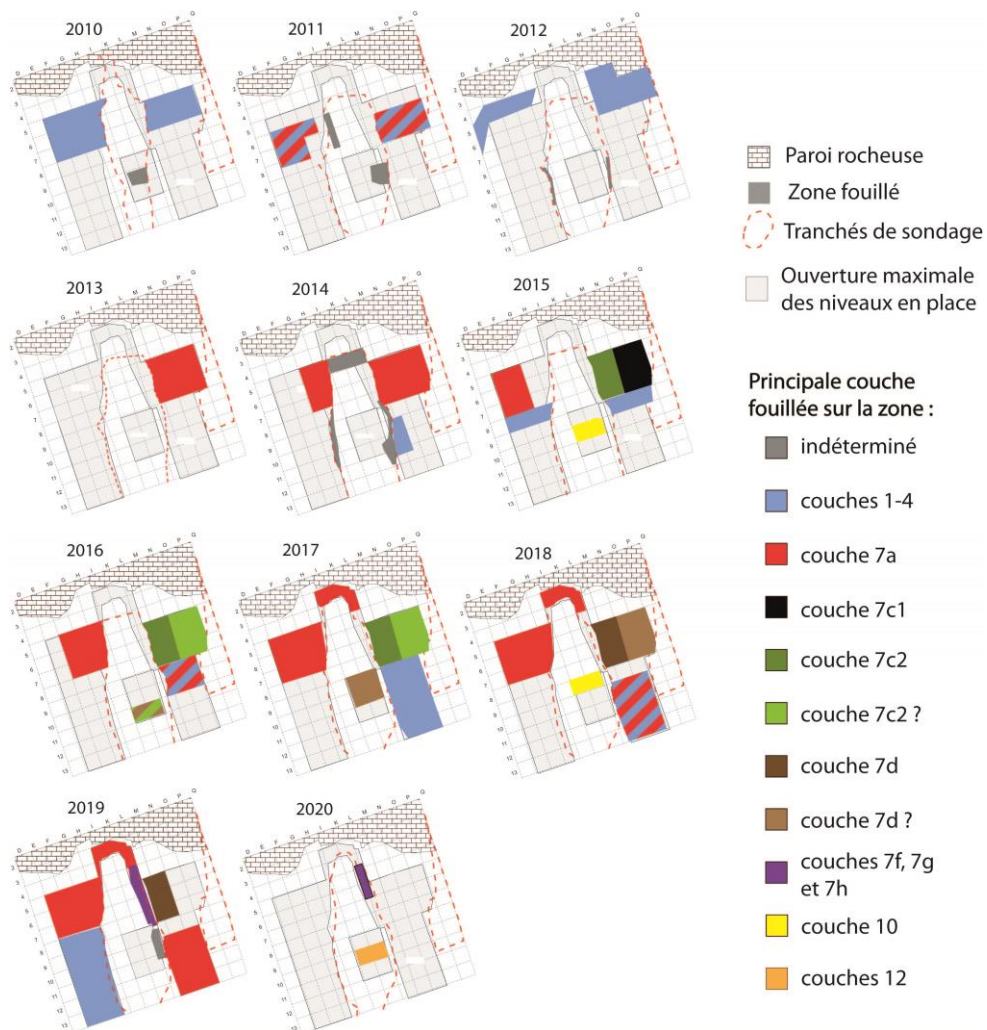


Figure 49 : Mutzig M2. Évolution des zones fouillées entre 2010 et 2020 et principale couche archéologique concernée (d'après (Koehler et al., 2019, 2016, 2013 ; Detrey Hauck et al., 2010)

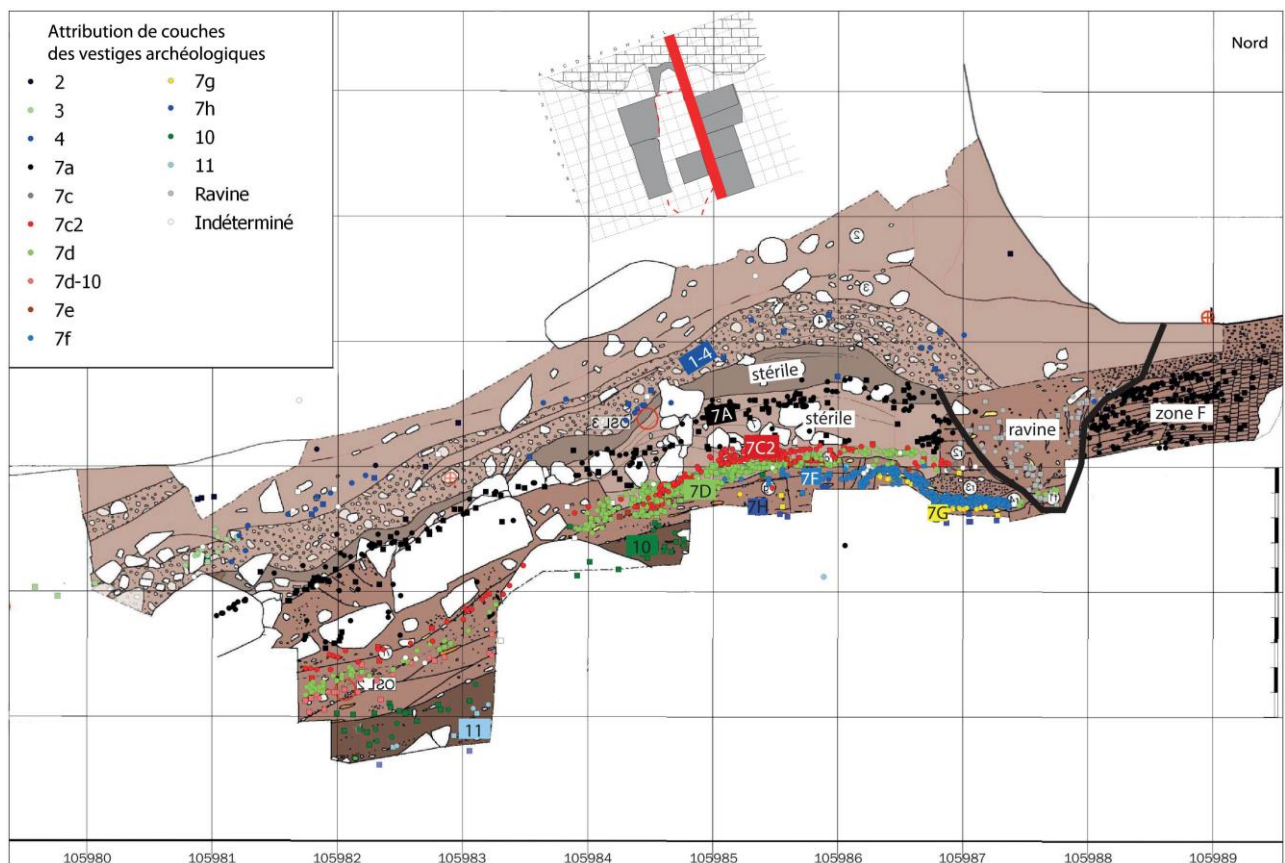


Figure 50 : Mutzig M2. Stratigraphie nord-sud de la fouille programmée avec projection verticale des vestiges de la bande L (Koehler Wegmüller et al., 2020)

Stratigraphie du Site du Mutzig « Rain » M2 (Koehler Wegmüller et al., 2020) :

- **Les couches remaniées**, comprenant les couches 1, 2 et 3 constituées de sable fin et homogène, et de la couche 4 correspondant à un cailloutis beaucoup plus grossier et compact. Elles contiennent du matériel archéologique du Paléolithique moyen relativement peu nombreux et dispersé. Ces couches correspondent probablement à des colluvions ayant démantelé des occupations moustériennes situées plus haut sur le versant. Seule la couche 4 présente un peu plus de matériel archéologique, semblant parfois aligné. Il est donc possible qu'elle contienne de petits lambeaux de niveaux en place, ou en tout cas moins perturbés, mais qui n'ont pas pu être suivis sur de grandes surfaces.
- **La couche 7A**. Depuis son regroupement avec l'ancienne couche 5, il s'agit du premier niveau archéologique considéré comme étant en place. C'est également la couche qui a pu être fouillée en planimétrie sur la plus grande surface. La couche est constituée d'un sédiment limono-sableux renfermant des blocs de grès à bords anguleux, et s'individualise principalement par une forte concentration en restes osseux, notamment de mégaherbivores relativement mal conservés. Si les nombreux

remontages et *Raw Material Units* permettent de suivre cet ensemble archéologique sur l'ensemble des zones fouillées, il présente néanmoins d'importantes différences dans les différentes zones fouillées : la répartition des vestiges est très dense en zone A, tandis qu'ils sont nettement moins nombreux en zone B. En zone F, où les vestiges sont également très nombreux, la couche est très dilatée en raison d'une plus forte sédimentation, mais la présence de nombreux affaissements post-dépositionnels ne permettent pas d'individualiser de potentiels sous-niveaux.

- **La couche 7c1.** Elle a uniquement été repérée et fouillée dans la moitié est de la Zone B (Figure 49). Positionnée sous de gros blocs de grès, elle est peu épaisse, 1 à 5 cm, mais elle se repère très facilement en stratigraphie ou en fouille par une très forte densité de fragments d'ossements brûlés. Grâce à cette caractéristique, il s'agit du premier niveau archéologique qui a pu être suivi de manière fine et fiable lors de la fouille, malgré les pendages et décrochements, ce qui n'avait pas forcément pu être possible avec la couche 7a en zone B. La couche 7c1 a donc été peu, voire pas, affectée par la révision des couches effectuée en 2020 (Koehler Wegmüller et al., 2020). L'arrêt brutal de cette concentration d'ossements brûlés à partir du milieu de la zone B, et l'absence totale de remontages ou RMU reliant la partie est et ouest de la zone B permet de supposer que cette couche a été emportée par l'érosion dans la partie ouest de la fouille.
- **La couche 7c2.** Il s'agit d'un niveau composé de sable rouge fin surmonté de petites plaquettes de grès observé uniquement dans la partie ouest de la zone B. Le grand nombre de restes de rennes bien conservés a aidé à suivre ce niveau. Dans la partie est de la zone B, il y avait également de nombreux restes de rennes, mais ils étaient pris dans une matrice plus riche en gravier, et l'absence de remontages et de RMU entre les deux zones laisse supposer qu'il s'agit de deux ensembles distincts. La partie est a donc été notée couche 7c2 « est »³² dans l'attente de plus de données. La réalisation d'une coupe stratigraphique entre la zone B et la zone C a permis de suivre la couche 7c2 de la zone B à la zone C, avec un très fort pendage entre les deux. La réalisation de remontages lithiques entre les deux zones a ensuite permis de confirmer que la partie haute de l'ancienne couche 9 identifiée dans la zone C appartient en réalité au niveau archéologique 7c2.
- **La couche 7d.** La couche 7d se caractérise par la présence de sable rouge sombre comportant de nombreux fragments de charbons, d'os brûlés et de restes lithiques. Elle a été fouillée principalement dans la partie ouest de la zone B, et tout comme pour la couche 7c2 le pendage et les remontages indiquent qu'elle continue dans la zone C. Elle a pu y être fouillée sur 4m² avec une plus faible concentration d'ossements brûlés et de lithiques. La couche 7d a également pu être reconnue grâce à la présence d'un

³² Elle a été nommée « 7c2 ? » dans le rapport de fouille 2020 mais pour plus de facilité et de clarté nous l'avons ici renommé « 7c2 est ».

niveau brûlé avec un remontage en zone A, où elle a été fouillée sur une très étroite surface lors du redressement de la tranchée centrale en 2011.

En zone B, Les fortes valeurs de susceptibilité magnétique et les très nombreux éléments brûlés indiquent la présence d'une structure de combustion. Dans la partie est de la zone B, le niveau archéologique fouillé était également brûlé, mais avec moins d'ossements brûlés, et l'absence totale de remontage lithique et de RMU entre les deux parties permet de penser qu'il s'agit de deux ensembles archéologiques distincts. Les deux niveaux étaient globalement au même niveau altimétrique, avec uniquement un léger décrochement entre les deux. L'hypothèse de la séparation en deux ensembles distincts est confortée par la présence récurrente de cette césure au même endroit sur au moins trois couches successives : les couches 7c1, 7c2 et 7d. La présence de cette césure avec deux niveaux archéologiques adjacents pourrait être due à des phénomènes d'érosion, même si ce n'est pas encore tout à fait expliqué. Tout comme pour la couche 7c2, la partie est a pour le moment été nommée 7d « est ».

- **La couche 7e.** Repérée en stratigraphie en bordure de la zone B en 2019, elle correspond à un niveau d'apparition d'ossements entre la couche 7d et la couche 7f. Elle a été fouillée pendant l'été 2021 dans la zone B.
- **La couche 7f.** Uniquement fouillée sur une petite surface dans le mini-sondage en bordure de la zone B, il s'agit d'un niveau archéologique fin et compact, très riche en fragments d'os brûlés. En allant vers le sud, le niveau s'affine puis disparaît dans le carré L7.
- **La couche 7g.** Uniquement fouillée sur une petite surface dans le mini-sondage en bordure de la zone B, il s'agit d'un niveau d'ossements non brûlés positionnés un ou deux centimètres sous la couche 7f.
- **La couche 7h.** Il ne s'agit probablement pas d'un niveau archéologique, mais plutôt d'une phase d'abandon de l'abri. Cette couche de sable fin homogène, épaisse d'une quinzaine de centimètres en moyenne dans le sud du minisonnage le long de la zone B, contient très peu de matériel archéologique, mais présente de nombreux agglomérats blanchâtres interprétés comme étant des coprolithes de carnivores. Ce niveau semble également être présent en zone C, au-dessus de la couche 10.
- **La couche 10.** La couche a principalement été fouillée sur 2 m² en zone C, mais elle a aussi été atteinte dans la partie sud du minisonnage bordant la zone B. Contenue dans un sédiment sombre et humide, elle est relativement riche en vestiges archéologiques, et surtout en industries lithiques. Ces derniers présentent des états de conservation très divers puisque certaines pièces semblent fortement érodées avec des traces de griffures et des impacts sur les bords. Cela ressemble à des pièces déplacées par saltation fluviale, mais la cause n'est pas encore connue.

- **La couche 11.** Un nouveau niveau d'apparition de vestiges a été fouillé sur 2m² dans la zone C sous la couche 10. Il se distingue notamment de cette dernière par une plus forte proportion d'ossements par rapport aux restes lithiques.

La couche 12. Un nouveau niveau d'apparition de vestiges archéologique a été fouillé en 2020, sous la couche 11. Tout comme pour la couche 10, il y a un mélange entre des artefacts lithiques « frais » et « roulés » sans qu'il ne soit possible d'en déterminer l'origine. La présence de vertèbres de cheval en connexion anatomique plaide néanmoins pour une bonne conservation de cette couche. La présence de gros blocs de grès indique une probable phase d'effondrement du porche.

En dehors de ces couches relativement bien individualisées, certains vestiges sont plus difficiles à attribuer à un niveau particulier. Des dénominations de « niveaux intermédiaires » tels que « 7a-7c » et « 7d-10 »³³ ont été utilisées pour les artefacts contenus dans les sédiments plus pauvres séparant deux niveaux archéologiques bien individualisés, sans savoir précisément à quel niveau ils appartiennent.

Dans la partie ouest de la zone A également, par-dessus les vestiges attribuables à la couche 7a, des vestiges sont présents sans qu'il ait été possible de les associer de manière fiable à la couche 7a sur la base des remontages. Ces objets ont donc pour le moment été séparés et nommés « couche 7a ? » dans l'attente de mieux les caractériser stratigraphiquement.

4. Les datations

Tout d'abord, deux datations OSL ont été obtenues en 2011 par F. Preusser plaçant les couches 7a et les anciennes couches 8-9³⁴ aux alentours de 89.000 ans BP, dans la première moitié du stade isotopique 5, mais avec un fort écart type (allant jusqu'à +/- 10.000) (Detrey et al., 2011).

De nouvelles datations ont ensuite été réalisées en 2016 sur trois dents de cheval grâce aux méthodes de la résonance de spin électronique et du déséquilibre dans les familles de l'uranium combiné (ESR-U-Th) (Bahain, Tombret et Falguères, dans Koehler et al., 2016). Elles ont permis de dater les anciennes couches 5, 7a et 7c, depuis toutes regroupées au sein de la couche 7a, à des dates proches, aux alentours de 97.000 (+/-4.000), ce qui place également les occupations au Début Glaciaire Weichsélien, dans la première moitié du stade isotopique 5.

Enfin, cinq nouvelles datations OSL ont été réalisée en 2017 pour les couches 3, 5, 7c1, 9 et 10. Elle ont permis de confirmer les dates précédentes avec des dates néanmoins très légèrement plus jeunes, aux alentours de 80-90.000 ans BP (Preusser, Bahain et Koehler, dans Koehler et al., 2017).

De manière surprenante les dates obtenues sur le bas de la stratigraphie sont plus jeunes, ce qui peut s'expliquer par les écarts-types relativement importants d'environ 5.000 ans entre

³³ Principalement dans la zone C, où il n'a pas été possible d'identifier en stratigraphie de manière claire les niveaux observés entre les couches 7d et 10 en zone B.

³⁴ Réattribués aux couches 7c2 et/ou 7d (Koehler Wegmüller et al., 2020).

les dates. Cela permet néanmoins de penser que la stratigraphie s'est mise en place relativement rapidement, et qu'il ne s'est pas passé beaucoup de temps entre le dépôt de chaque couche, probablement moins de 10.000 ans pour toute la stratigraphie (Preusser, Bahain et Koehler, dans Koehler et al., 2017).

L'étude de la microfaune a permis de mettre en évidence des variations climatiques entre les niveaux, qui ont conduit à une proposition de corrélation avec les fluctuations climatiques du Début Glaciaire Weichselien : « nous pouvons poser l'hypothèse que la couche 11 pourrait être attribuée au MIS 5d (froid steppique), les couches 10 à 7c2/7d au MIS 5c (moins rigoureux), et la couche 7c2 à une phase transition vers le MIS 5b (à nouveau froid steppique) » (Qazi, Lebreton et Stoetzel, dans Koehler Wegmüller et al., 2020 ; 76). Cette proposition n'est néanmoins actuellement qu'au stade d'hypothèse et reste à démontrer. Pour le moment nous pouvons uniquement dire que les occupations humaines fouillées à Mutzig ont eu lieu pendant le Début Glaciaire Weichselien, au MIS 5, aux alentours de 90.000 BP.

5. La faune

Des restes de faune sont conservés dans tous les niveaux du site, dans des états variables. Les ossements de mégaherbivores sont généralement moins bien conservés et peuvent n'être présents que sous la forme de « fantôme d'os ». C'est notamment le cas dans la couche 7a, où le concrétionnement des os par des carbonates rend leur fouille d'autant plus complexe. Ce n'est néanmoins pas le cas partout, et la zone F dans le fond de l'abri par exemple a livré des restes de mégaherbivores bien conservés (Figure 52). Les animaux de dimensions plus modestes, notamment le renne, sont néanmoins la plupart du temps très bien conservés. La conservation des ossements et particulièrement étonnante dans un contexte de substrat gréseux, où le sédiment sableux est généralement très acide. Sur le site de Mutzig, c'est probablement la circulation d'eau chargée de carbonates, après être passée dans les terrains calcaires du Muschelkalk présent plus haut sur le versant, qui ont désacidifié les sédiments et permis la conservation des ossements. Des carbonates précipités sont particulièrement visibles à l'aplomb des fissures dans le rocher, d'où s'écoule l'eau de ruissellement.

Les animaux chassés à Mutzig sont globalement caractéristiques d'un climat froid, d'un environnement de type « steppe à mammoth », accompagnés parfois de quelques espèces plus ubiquistes. Le renne est le principal animal chassé, mais des différences par couches peuvent être perçues (Figure 51). Le mammoth peut être parfois très présent, notamment dans la couche 7a, mais il représente un Nombre Minimal d'Individu (NMI) plus faible, les restes étant généralement plus fragmentés – et plus difficiles à identifier – avec une prédominance de restes dentaires, se conservant mieux.

Excepté deux mémoires de master (Hanus, 2012 ; Delgay, 2020), les études de faunes ont toutes été réalisées par N. Sévêque. Nous présenterons ici la synthèse par couche provenant de ses résultats de thèse (Sévêque, 2017) réactualisée plus récemment dans le cadre du rapport de fouille (Sévêque, dans Koehler Wegmüller et al., 2020).

- **La couche 7a** comprend le cortège faunique le plus diversifié avec 12 taxons. Forte de 2756 restes osseux, elle se caractérise par de nombreux restes de mammouth, qui est l'espèce dominante en nombre de restes. Le nombre minimal d'individus (NMI) est en revanche de 3, basé sur les molaires, alors que l'espèce comptant le plus d'individus minimum est le renne avec 7 individus. Néanmoins, de nombreux conglomérats osseux correspondant très probablement à des os de mammouth ne peuvent pas être identifiés de manière précise. Le cheval est représenté par 5 individus, accompagnés de plus rares restes de cerf, rhinocéros laineux, bison, ours, lion des cavernes, loup et renard. Si les mammouths semblent présents en entier sur le site, les autres espèces semblent principalement représentées par les membres et les crânes. Les études de saisonnalité témoignent d'une occupation au printemps, vers le mois d'avril.
- **La couche 7c1** comprend un corpus de 182 restes fauniques. En nombre de reste, le renne est l'espèce la plus fréquente, 2 nombres minimum d'individus ont été dénombrés, tout comme le cheval. À cela s'ajoutent quelques restes de bisons, de mammouth et de rhinocéros. Il faut néanmoins mentionner la présence de très nombreux fragments de faune brûlés, représentant 60 % du corpus, qui ne sont pas identifiables. Les études de saisonnalité sur les restes juvéniles indiqueraient une occupation entre juin et septembre.
- **La couche 7c2** : Ce niveau se caractérise par une très forte richesse en restes de renne, aussi bien pour la C7c2 que pour la C7c2 "est". Les deux corpus comprennent un total de 1270 restes osseux. Le renne est représenté par un minimum de 10 individus de tous âges, probablement apportés entiers même s'il y a une sur-représentation des membres. Les mégaherbivores sont uniquement représentés par quelques rares restes de mammouths, principalement des fragments de dents, et par une phalange de rhinocéros. Cela ne permet pas d'attester leur consommation dans ce niveau archéologique. Les restes dentaires d'un chamois ont également été découverts, ainsi que les restes des membres d'un cheval, probablement amené par quartier. Les données de saisonnalités indiquent une occupation au printemps, vers février/avril, pour la couche 7c2 à l'ouest de la zone B, et à l'automne vers novembre/décembre pour la 7c2 "est" de la zone B.
- **La couche 7d** : En la regroupant avec les pièces du niveau 7d "est", le corpus comprend 904 restes osseux. Le renne domine avec 6 individus de tous âges, avec certains individus entiers, et certains probablement transportés par quartier avec une sur-représentation des membres. Ils sont accompagnés par quelques restes de mammouth, principalement des dents, ainsi que par un humérus et un tibia de bison qui a donc probablement été apporté en quartier. Le cheval est également représenté par quelques restes, et le cerf par un seul. Concernant la saisonnalité, les restes de la 7d à l'ouest de la zone B indiquent une occupation à la mauvaise saison, entre

novembre et mai, alors que les restes de la 7d "est" indiquent une occupation printanière entre mars et avril.

- **La couche 7e** ne compte pour le moment que trois restes : un fragment de molaire de mammoth, un os long de renne, et un autre de petit herbivore, probablement également du renne.
- **La couche 7f** a pour le moment livré 271 restes de faune, malgré la faible surface fouillée. Cinq taxons sont attestés. Le mammoth est uniquement représenté par des fragments dentaires et le cheval uniquement un os, mais une trentaine de fragments osseux épais correspondent probablement à l'une ou l'autre de ces espèces. Le cerf est représenté par trois restes, et c'est le renne qui domine l'assemblage avec 136 restes correspondant à un NMI de 3. Enfin, le lion est attesté par un métatarsien.
- **La couche 7g** ne comprend pour le moment que 39 restes. Le renne est majoritaire avec 26 restes correspondant à un adulte. À cela s'ajoutent le mammoth, le cheval et le loup représentés à chaque fois par un ou deux restes.
- **La couche 7h** : cette couche est pauvre en vestiges et a uniquement livré 16 restes osseux pour le moment : du mammoth, du rhinocéros, du bison représentés à chaque fois par un seul reste, accompagné de deux restes de cerf et quatre de renne.
- **La couche 10** : Le corpus comprend 170 restes osseux. Le mammoth et le renne sont majoritaires en nombre de restes, avec un NMI de 2 pour le renne. Le Rhinocéros et le bison sont chacun représentés par un seul reste. Le cheval est représenté par une portion de patte arrière et une molaire. Enfin, un castor est représenté par ses mandibules et une tête humérale. Les études de saisonnalité placent la ou les occupations vers le début de la bonne saison, entre mai et juin.
- **La couche 11** comprend 91 restes osseux correspondants à quatre taxons : le mammoth, le cheval, le renne et le loup.
- **La couche 12** comprend pour le moment 29 restes osseux de mammoth, rhinocéros, cheval – quatre vertèbres en connexion – et renne.

Sur l'ensemble du gisement, 27 % des ossements comportent des traces de modifications anthropiques. Ils se retrouvent dans tous les niveaux archéologiques. Ces modifications – stries, traces de raclage, fractures hélicoïdales, brulure – témoignent des différentes étapes du traitement des carcasses : démembrement, récupération de la viande, fracturation des os pour la récupération de la moelle, combustion des os.

Si l'on excepte certains petits animaux, notamment les carnivores, il est probable que la grande majorité des restes osseux aient été apportés par l'homme dans le cadre d'activités de prédation. Le cas de la chasse pour les mégaherbivores fait un peu plus débat, il est difficile

de savoir si Neandertal chassait ou charognait les grands animaux comme les mammoths. Néanmoins, à Mutzig leur chasse semble probable, par exemple par piégeage dans les zones humiques en contrebas du site (Sévêque, 2017).

Les vestiges des différents niveaux attestent de probables différences dans les stratégies de chasse. Si dans certaines couches telles que la couche 7c2 on peut par exemple observer une chasse spécialisée au renne, d'autres, tel que la 7a, témoignent de chasses à plus large spectre, notamment orientées vers les mégaherbivores.

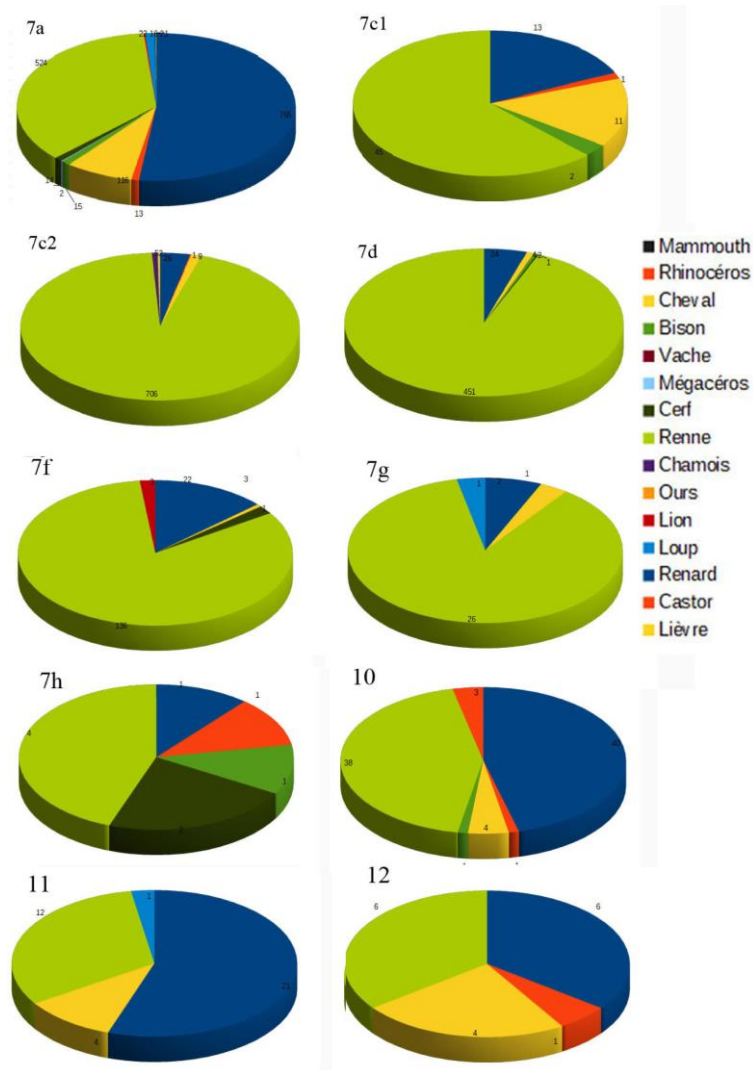


Figure 51 : Mutzig M2. Diagrammes circulaires montrant en nombre de restes la répartition des taxons de grands mammifères (Sévêque, dans Koehler Wegmüller et al., 2020)



Figure 52 : Humérus de mammoth fouillé en aout 2021 (couche 7a, zone F).

6. Données paléoenvironnementales par la microfaune et les charbons

Les études de la microfaune, réalisées par E. Stoetzel et Q. Marimoutou, ainsi que les études de charbons, réalisées par B. Audiard, permettent de compléter et préciser les indications paléoenvironnementales apportées par l'étude de la grande faune. La microfaune est beaucoup plus sensible aux variations d'environnement et de climats que la grande faune, et est susceptible d'avoir moins voyagé. Elle est donc un très bon indicateur paléoenvironnemental. Les charbons apportent également de précieuses informations sur la végétation entourant le site. Tout comme pour l'étude de la grande faune, ces analyses montrent que tous les niveaux de Mutzig sont caractérisés par un paysage relativement froid et ouvert, mais tout de même en mosaïque avec des zones humides et des refuges forestiers plus ou moins présents en fonction des couches (Qazi, Lebreton et Stoetzel, dans Koehler Wegmüller et al., 2020).

- **La couche 7a** : La microfaune indique un contexte climatique continental froid marqué, avec un paysage dominé par la steppe. L'étude des charbons montre la coexistence de milieux ouverts de type steppe et de milieux un peu plus boisés en bordure d'eau, avec du saule et des bouleaux.
- **La couche 7c1** : La microfaune indiquerait un climat légèrement plus doux et humide, avec prairies, milieux humides et forêts tempérés.
- **La couche 7c2** : Les restes de microfaune témoignent d'un climat froid et des milieux relativement ouverts, principalement des steppes continentales froides. Les charbons confirment ces observations, en les complétant avec la présence d'espèces pionnières typiques de climat froid de montagne.

- **La couche 7d** : Le climat semble plus doux et humide que dans les autres couches du site, la microfaune étant plus caractéristique des forêts tempérées avec des températures moyennes au-dessus de 6°C. Les charbons identifiés confirment cette hypothèse de redoux climatique.
- **La couche 10** s'inscrit également dans cet épisode un peu moins rude et plus boisé, ou la steppe côtoie de la forêt boréale.
- Les premières données pour **la couche 11** montrent d'après la microfaune un climat plus froid et steppique, accompagné de prairies humides.

L'ensemble des occupations humaines s'inscrivent donc dans un environnement froid, mais pas pléni-glaciaire, cohérent avec les datations au Début Glaciaire Weichselien. Une certaine évolution peut être perçue avec un climat frais et très ouvert à la base de la séquence (couche 11), une augmentation du couvert forestier dans le milieu de la séquence (couches 10 et 7d), puis le retour à une phase plus froide et aride qui s'amorce dans la couche 7c2 et se poursuit jusqu'à la couche 7a, même si la microfaune de la couche 7c1 montre peut-être un climat un peu moins rude.

7. Les études tracéologiques

Des études tracéologiques ont été entreprises par É. Claud en 2017, sur un premier échantillon de 25 artefacts comprenant un panel de matières premières très variées et des états de conservation divers afin d'évaluer de potentiel tracéologique des artefacts de Mutzig (Claud, dans Koehler et al., 2017). En 2018 un second corpus de 44 artefacts a été analysé provenant de la campagne 2017 (Claud, dans Koehler et al., 2018). En 2019, l'étude s'est focalisée en particulier sur les objets de la couche 7a avec un corpus de 68 artefacts (Claud, dans Koehler et al., 2019). L'étude tracéologique des artefacts de Mutzig est rendue compliquée par la grande diversité des matières premières utilisées, et le fait qu'excepté pour le silex, des référentiels expérimentaux ne sont généralement pas disponibles. À cela s'ajoute « un état de conservation relativement moyen de la série, sur laquelle la présence d'émoissés naturels presque systématiques, nous a obligé à la prudence pour l'interprétation de certaines pièces et a peut-être induit une sous-représentation des traces les plus ténues, comme celles liées à la découpe de la peau ou au raclage de la peau fraîche » (Claud, dans Koehler et al., 2019 ; 321)

Afin de pallier l'absence de référentiel pour les roches autres que le silex, un mémoire de master a été soutenu à Strasbourg (Burdet, 2021), afin d'établir un référentiel expérimental sur la phtanite, et de le tester sur les artefacts de phtanite de la couche 7d.

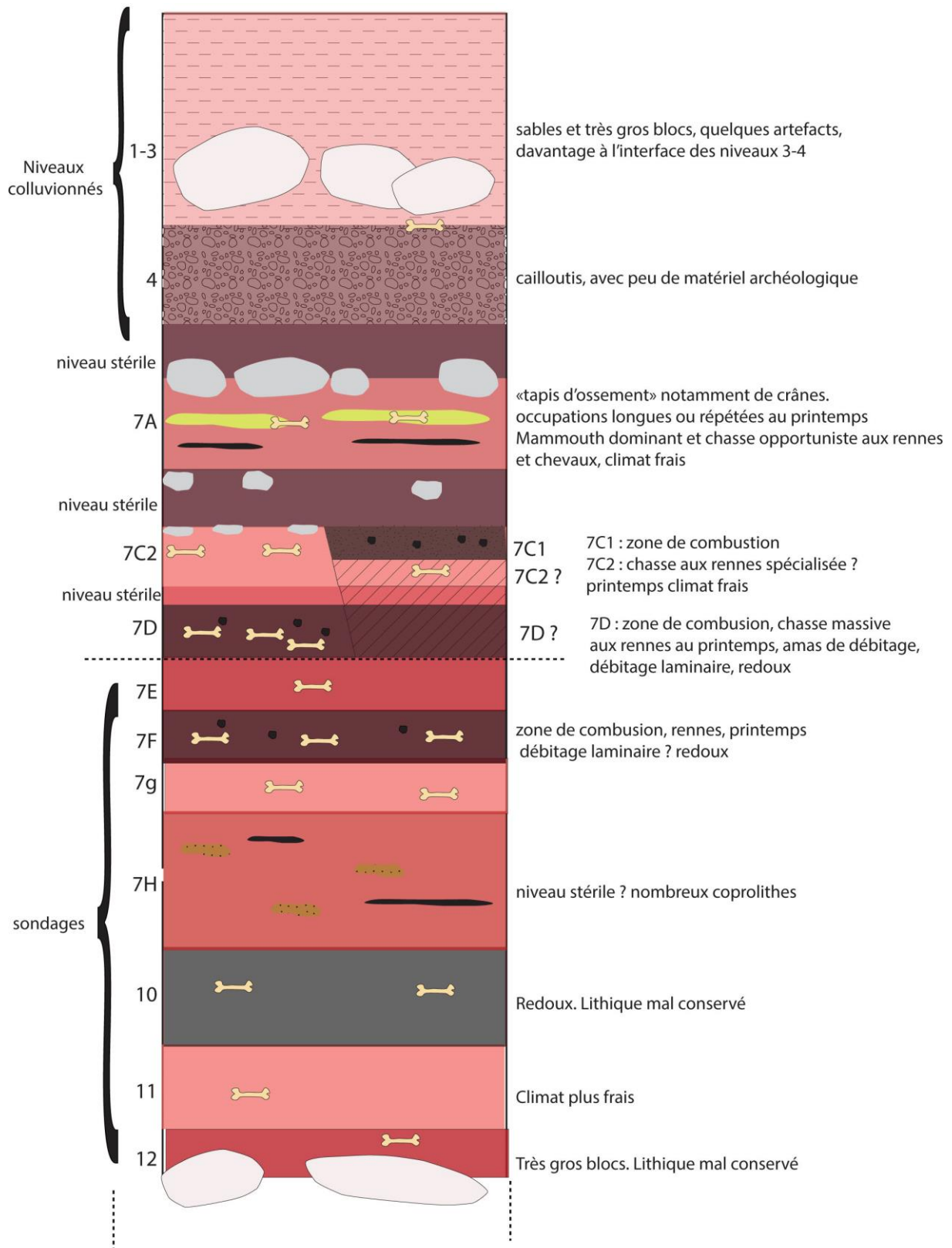


Figure 53 : Mutzig M2. Log stratigraphique synthétique des couches archéologiques identifiées (Koehler Wegmüller et al., 2020).

B. Les industries des fouilles programmées sur la zone M2 : étude par couche

Le corpus d'artéfacts lithiques découvert entre 2009 et 2020 pendant les 12 campagnes de fouilles programmées sur la zone de Mutzig « M2 » comprend un total de 3642 objets inventoriés individuellement.

Cela comprend 3241 artéfacts, mesurant généralement plus de deux centimètres, dont les coordonnées précises ont été enregistrées en trois dimensions au tachéomètre laser. Les objets plus petits ont le plus souvent été récoltés par mètre carré et étudiés avec les esquilles récoltées dans les refus de tamis. Parmi ces pièces localisées par mètre carré³⁵, 401 ont été isolées, numérotées et ajoutées à l'inventaire général parce qu'elles présentaient un intérêt particulier : dimensions proches ou supérieures à 2cm, retouche, roche particulière ou intégration dans un remontage.

Ce corpus général se compose de 2692 éclats bruts, 176 outils retouchés, 192 nucléus, 14 percuteurs et 568 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 2).

A cela s'ajoutent 10088 esquilles récoltées au tamisage. Elles ont été décomptées et triées pour identifier les éclats de retouche, qui ont été inventoriées par type et par matière.

Couches	éclat	outil	nucléus	percuteur	casson ou indéterminé	Total	%	esquille
1-4	209	15	20	3	44	291	8	154
7a?	43	2	12	1	23	81	2,2	167
7a	1072	67	79	7	181	1406	38,6	5118
7a-7c	72	6	10	-	11	99	2,7	736
7c1	60	3	5	-	14	82	2,3	129
7c2	58	6	3	-	14	81	2,2	381
7c2 "est"	147	11	11	-	27	196	5,4	480
7d	368	12	10	2	88	480	13,2	960
7d "est"	53	3	1	-	7	64	1,8	13
7e	2	-	-	-	2	4	0,1	6
7f	45	5	1	-	13	64	1,8	50
7g	6	-	-	-	-	6	0,2	7
7h	5	1	1	-	2	9	0,2	
7d-10	47	1	1	-	11	60	1,6	264
10	123	19	8	-	75	225	6,2	675
11	19	2	3	-	8	32	0,9	106
12	16	2	-	-	3	21	0,6	
indét.	343	24	28	1	46	442	12,1	842
Total	2689	178	192	14	569	3642		10088
%	73,8	4,9	5,3	0,4	15,6			

Tableau 2 : Mutzig M2. Décompte général du corpus des fouilles programmées (2009-2020). Les principaux niveaux archéologiques pas ou peu remaniés sont indiqués en gras.

³⁵ Ou dans quelques rares cas, localisé par zone de fouille (zone A, B, etc ...) ou par coupe stratigraphique (coupe 1, 2, 3, etc ...).

1. Couche 1 à 4

Les niveaux supérieurs du gisement, de la couche 1 à 4, correspondent à des niveaux colluvionnés contenant des artefacts moustériens interprétés comme n'étant pas en place, provenant possiblement d'occupations néandertaliennes plus hautes sur le versant. La couche 4 a livré le plus d'artefacts (n=165), suivie de la couche 2 (n=53), de la couche 3 (n=51), puis de la couche 1 (n=20). Comme ces niveaux sont remaniés et qu'aucune différence notable n'a été observée dans ces corpus, ils ont été regroupés dans cette étude. Ce corpus des couches remanié comprend donc 291 artefacts dont 209 éclats bruts, 15 outils retouchés, 20 nucléus, 1 percuteur et 44 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 3 et figure 54).

a. Les matières premières

Les couches remaniées présentent une très forte diversité de matières premières. Les roches magmatiques tous types confondus sont majoritaires (n=98 ; 33,7 %). En comparaison avec les couches en place du gisement, la proportion d'artefacts en quartzite (n=40 ; 13,7 %) est particulièrement élevée puisque la moyenne du site se situe à 4,8 % de quartzite. Toutes les roches représentées se trouvent dans les affleurements primaires de la vallée de la Bruche.

L'étude des surfaces naturelles sur les artefacts indique que l'ensemble des roches magmatiques, sédimentaires et volcano-sédimentaires de la moyenne vallée de la Bruche ont été en grande majorité récoltés sous forme de galets dans les alluvions de la Bruche (Figure 55). Pour les quartz et quartzite, si environ un tiers provient des mêmes types d'alluvions, le reste présente des surfaces de néo-cortex fluviatile mates typiques des galets du conglomérat triasique local du « Buntsandstein », qui affleure directement sur le site ou à ses abords immédiats.

Couches 1-4	éclat	outil	nucléus	percuteur	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	4	-	-	-	1	5	1,7
diabase	3	1	-	-	-	4	1,4
grauwacke	24	1	1	-	3	29	10
kératophyre	12	-	1	-	-	13	4,5
phtanite	25	2	2	1	1	31	10,7
quartz	5	-	2	-	4	11	3,8
quartzite	17	3	4	2	14	40	13,7
rhyodacite	19	-	4	-	2	25	8,6
rhyolite	15	-	-	-	-	15	5,2
schiste phtanitique	20	1	4	-	4	29	10
silex	5	2	1	-	1	9	3,1
spilite	4	-	-	-	-	4	1,4
roche magmatique	31	1	-	-	5	37	12,7
indéterminé	25	4	1	-	9	39	13,4
Total	209	15	20	3	44	291	
%	71,8	5,2	6,9	1	15,1		

Tableau 3 : Mutzig M2. Couches 1-4. Effectifs des différentes matières premières par type d'objet.

la classification d'É. Boëda (2013). Ils présentent entre 4 et 7 négatifs d'enlèvements, les derniers mesurant entre 33 x 25 et 35 x 35 mm. Pour plus de productivité, lorsque le volume le permet, le débitage peut tourner tout autour du nucléus, organisé en une ou deux surfaces opposées, hiérarchisées ou non. Ces nucléus font alors le lien avec les débitages Discoïdes décrits ci-après.

En revanche, les éclats issus de ces débitages très simples sont difficiles à distinguer des premiers éclats issus d'autres débitages plus investis techniquement, et ils n'ont donc pas pu être clairement identifiés et dénombrés.

Le débitage Discoïde

Cinq nucléus témoignent de modalités de débitage sécantes avec une meilleure gestion de la récurrence et une prise en compte de l'ensemble du volume du nucléus afin d'accroître la productivité, et possiblement pour une meilleure prédétermination des supports. Ils présentent entre 7 et 20 négatifs d'enlèvements, de direction centripètes ou cordales, dont les derniers mesurent entre 21 x 26 et 45 x 40 mm. Deux sont réalisés en rhyodacites, les autres en quartz, schiste phtanitique et grauwacke. Organisés en deux surfaces opposées hiérarchisées (n=2) ou non (n=3), ils entrent dans la définition du débitage de conception Discoïde (Figure 57, n°1 et 2) (Boëda, 1993b ; Mourre, 2003 ; Terradas, 2003).

Même s'il n'est pas toujours évident de les identifier au cas par cas, la plupart des éclats typiques du débitage Discoïde se retrouvent également dans le corpus, notamment 4 pointes pseudo-Levallois relativement trapues et tout à fait typiques pour ce type de débitage (Figure 57, n°3 et 4).

Le débitage Levallois ?

Aucun nucléus Levallois n'est présent dans le corpus. En revanche, 12 éclats Levallois typologiques ont été identifiés. Ces éclats sont réalisés en grauwacke (n=5) (Figure 58, n°3), en roches magmatiques fines (n=4) (Figure 58, n°1) et en phtanite (n=2) (Figure 58, n°2). Ces éclats présentent entre 3 et 7 négatifs d'enlèvements sur leurs face supérieur, et leurs dimensions varient entre 32 x 38 et 79 x 49 mm. Certains sont de dimensions particulièrement importantes, avec notamment 3 éclats Levallois de plus de 7 cm de long (Figure 58, n°1 et 2). Les talons peuvent être dièdres (n=5), lisses (n=3), facettés (n=2) ou naturels (n=1).

Donc même si aucun nucléus Levallois n'a été observé, des éclats suffisamment typiques permettent d'attester de la présence de cette modalité de débitage au sein des couches supérieures remaniées.

Le débitage sur éclat

Un unique nucléus sur éclat a été identifié, il s'agit d'un nucléus de type Kombewa (Owen, 1938 ; Tixier et Turq, 1999) réalisé sur un éclat de phtanite. Il présente 4 enlèvements unipolaires sur la face inférieure de l'éclat matrice, à partir d'un plan de frappe lisse non aménagé.

À cela s'ajoutent 7 éclats Kombewa, et un 8^{ème} probable. Ils sont principalement réalisés en roches magmatiques (n=3) (Figure 58, n°4) et en grauwacke (n=2), auxquels s'ajoutent 3 éclats

en silex, en phtanite et en schiste phtanitique. Ils mesurent entre 14 x 23 et 35 x 32 cm et portent entre 0 et 3 négatifs d'enlèvements précédents sur leurs faces supérieures. Ils peuvent être quadrangulaires ou ovalaires ou semi-circulaires.

c. Les supports retouchés

Le corpus des couches 1 à 4 comprend 15 outils retouchés (Figure 56). Les encoches sont le principal type d'outil représenté (n=6), elles sont réalisées sur des matériaux et des types de supports variés. La largeur de ces encoches est également variable, entre 7 et 19 mm de large.

Elles sont suivies par les racloirs simples (n=3) relativement peu transformés par la retouche, en phtanite (n=2) et en quartzite, auxquels s'ajoute un racloir convergent, plus investi par la retouche. Il s'agit d'un éclat cortical en diabase présentant une retouche écailleuse sur 58mm de long sur le tranchant distal gauche, devenant de plus en plus couvrant vers l'extrémité distale, aménageant un tranchant fortement convexe de 60°. Le bord droit présente une retouche plus courte et scalariforme sur 39mm de long et entre 65 et 75°. Les deux bords convergent pour former une pointe à angle droit. Un denticulé complète le corpus.

Enfin, il faut mentionner la présence de ce qui pourrait être l'extrémité apicale d'un outil à façonnage bifacial en grauwacke (Figure 58, n°5). Il présente deux tranchants latéraux comportant des angles de coupe entre 45 et 65 ° ainsi qu'une pointe large. Il s'agit du seul possible biface découvert sur le site, mais comme la plus grande partie de l'objet est absente, il n'est pas possible d'en dire plus.

Le nombre d'outils étant très faible, il n'est pas possible d'apporter d'interprétation plus poussée. On peut juste dire que les outils sont globalement peu transformés par la retouche, et que les encoches semblent majoritaires, accompagnés de racloirs simples et d'un racloir convergent déjeté.

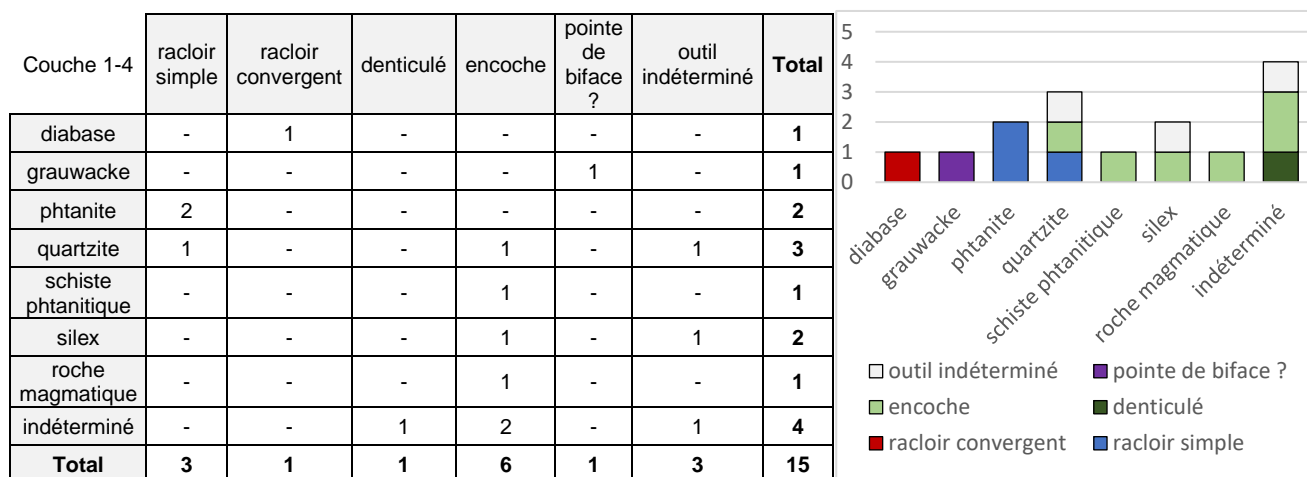


Figure 56 : Mutzig M2. Couches 1-4. Effectifs des différents types d'outils retouchés par matières.

d. Synthèse des couches 1-4

Les artefacts des couches 1-4 n'ont pas été trouvés en place et ne correspondent très probablement pas à un corpus cohérent. L'interprétation qui peut en être faite est donc très limitée, même s'il était intéressant d'étudier ce corpus pour voir si de fortes différences existent avec les niveaux plus en place.

Globalement, on peut observer dans ce corpus une importante variété de modalités de débitage. Il s'agit principalement des débitages sécants, pouvant être relativement expédiant et exploitant seulement une partie du volume du bloc, ou pouvant être plus investi techniquement avec le cas de débitage de conception Discoïde. Un certain nombre d'éclats Levallois typiques, parfois de grandes dimensions attestent également de l'existence de cette modalité de débitage même si aucun nucléus n'a été identifié.

Les outils retouchés sont généralement peu transformés par la retouche. Il s'agit principalement d'encoches, accompagnées de racloirs, le plus souvent simples. Une possible pointe de biface est présente dans le corpus, mais elle est trop fragmentaire pour qu'elle puisse être identifiée avec certitude.

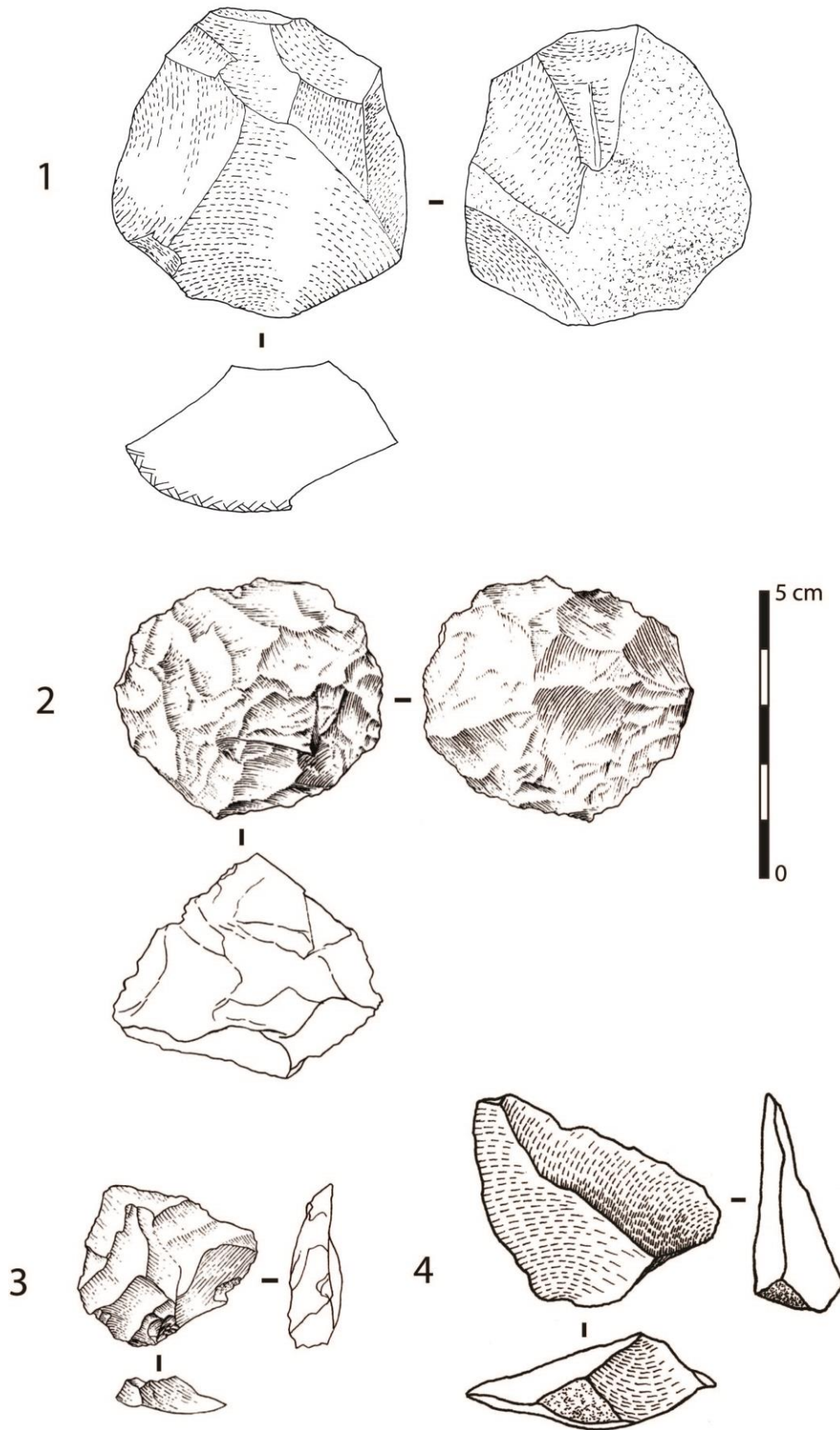


Figure 57 : Mutzig M2. Couches 1-4. Nucléus Discoïdes et pointes pseudo-Levallois Discoïdes (dessins 1, 2 et 3 : Koehler et al., 2013).

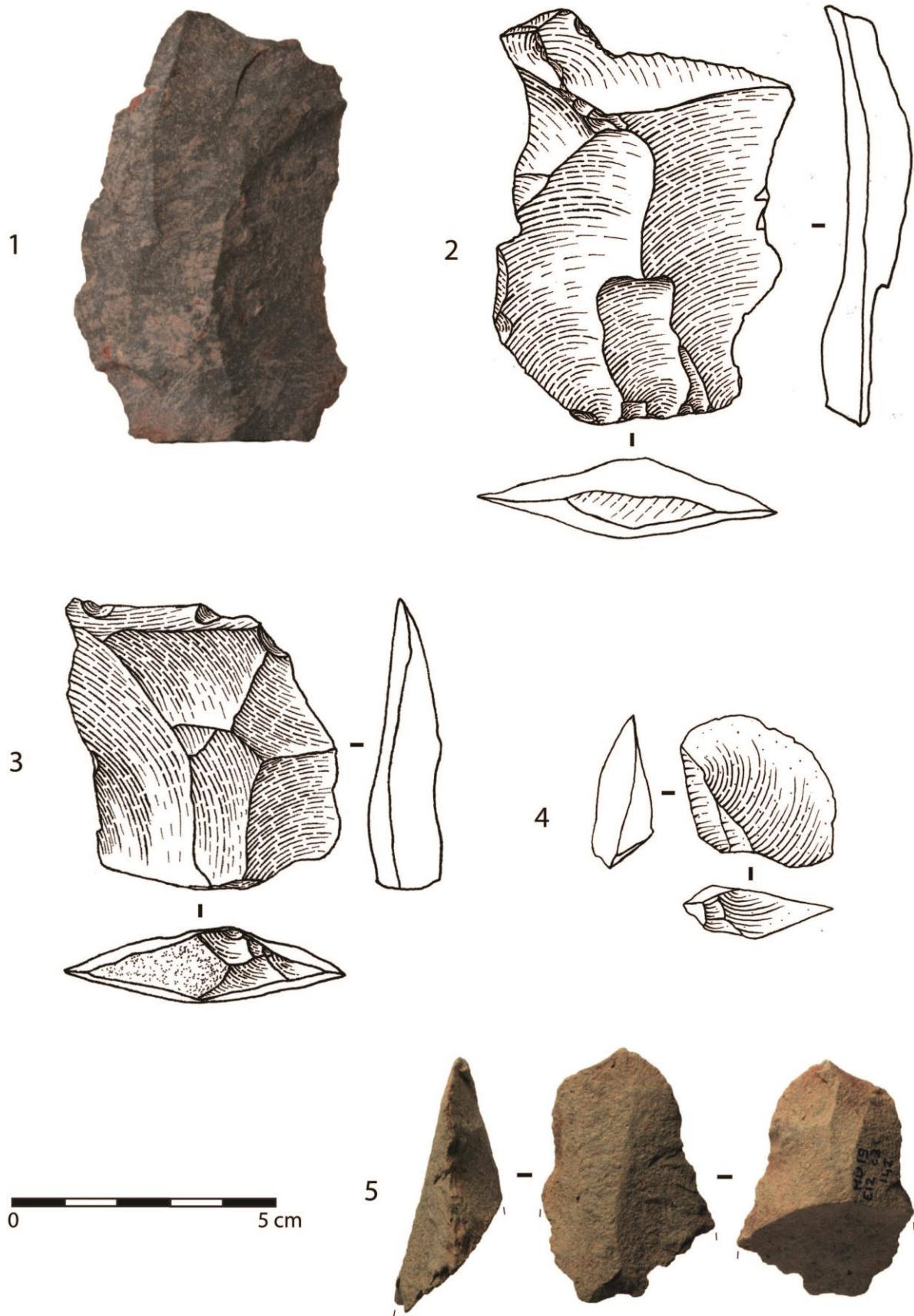


Figure 58 : Mutzig M2. Couche 1-4. Éclats Levallois (1-3), éclat Kombewa (4) et possible pointe de biface (5).

2. Couche « 7a ? »

Lors de la révision des couches réalisée en 2020, il a été observé la présence d'artéfacts dans la partie ouest de la zone A qui semblent situés stratigraphiquement par-dessus la couche 7a, qui plonge à cet endroit-là vers l'ouest, sans pour autant appartenir aux couches remaniées 1-4. Il s'agit probablement d'un niveau archéologique distinct. Ces artéfacts avaient principalement été attribués à la couche 5 lors de la fouille, mais aussi pour certains à la couche 7a ou aux couches remaniées 1-4. Le faible nombre de remontages et de RMU parmi ces objets n'aide pas à en comprendre la cohérence archéologique. Même si l'appartenance de ces artéfacts à une possible couche archéologique précise est encore incertaine, les projections verticales montrent qu'il s'agit d'un corpus distinct, intermédiaire entre les couches 1-4 et la couche 7a, et il est donc intéressant d'en étudier les caractéristiques. Ce corpus comprend 81 artéfacts, uniquement localisés dans la partie ouest de la zone A, comprenant 43 éclats bruts, 2 outils retouchés, 12 nucléus, 1 percuteur et 23 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 4 et Figure 59). À cela s'ajoutent 167 esquilles récoltées au tamisage.

a. Les matières premières

Le corpus de la couche « 7a ? » comprend une importante diversité de matières premières avec notamment une forte proportion de roches magmatiques (n=28 ; 34,6 % tous types confondus), de grauwackes (n=15 ; 18,5 %) et de phtanites (n=11 ; 13,6).

L'étude des surfaces naturelles présentes sur ces artéfacts nous permet de déterminer plus précisément les zones de récoltes de ces roches (Figure 60). Les silex du Muschelkalk présentent du cortex calcaire et ont donc été récoltés sur ou à proximité des affleurements primaires dans les collines sous-vosgiennes. Les quartz et quartzites présentent du néocortex fluvial mat typique des galets du conglomérat du Buntsandstein surplombant le site, ils ont donc possiblement été trouvés dans les environs immédiats. Les autres roches, toutes originaires de la moyenne vallée de la Bruche, présentent toutes des surfaces de néocortex fluvial indiquant qu'elles ont été récoltées dans les alluvions de la Bruche.

Couche 7a ?	éclat	outil	nucléus	percuteur	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	1	1	1,2
diabase	2	-	-	-	1	3	3,7
grauwacke	5	-	3	-	7	15	18,5
kératophyre	2	-	2	-	-	4	4,9
phtanite	5	-	2	1	3	11	13,6
quartz	-	-	1	-	-	1	1,2
quartzite	3	-	1	-	-	4	4,9
rhyodacite	2	-	1	-	-	3	3,7
rhyolite	3	-	-	-	1	4	4,9
schiste phtanitique	2	-	-	-	-	2	2,5
silex	3	2	-	-	-	5	6,2
spilite	-	-	-	-	-	-	0
roche magmatique	10	-	1	-	3	14	17,3
indéterminé	6	-	1	-	7	14	17,3
Total	43	2	12	1	23	81	
%	51,1	2,5	14,8	1,2	28,4		

Tableau 4 : Mutzig M2. Couche « 7a ? ». Effectifs des différentes matières premières par type d'objet.

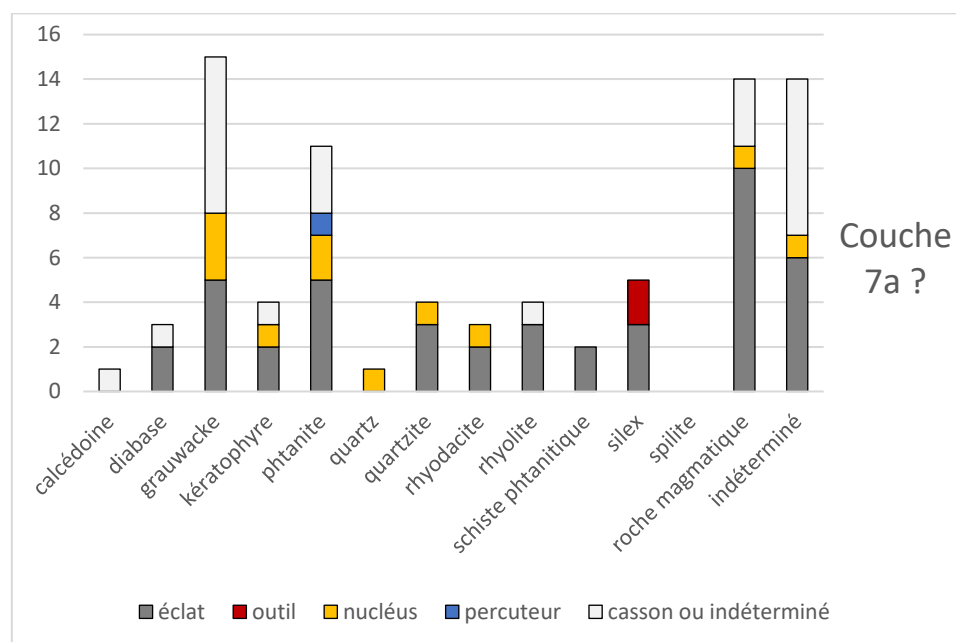


Figure 59 : Mutzig M2. Couche « 7a ? ». Diagramme des différentes matières premières par type d'objet.

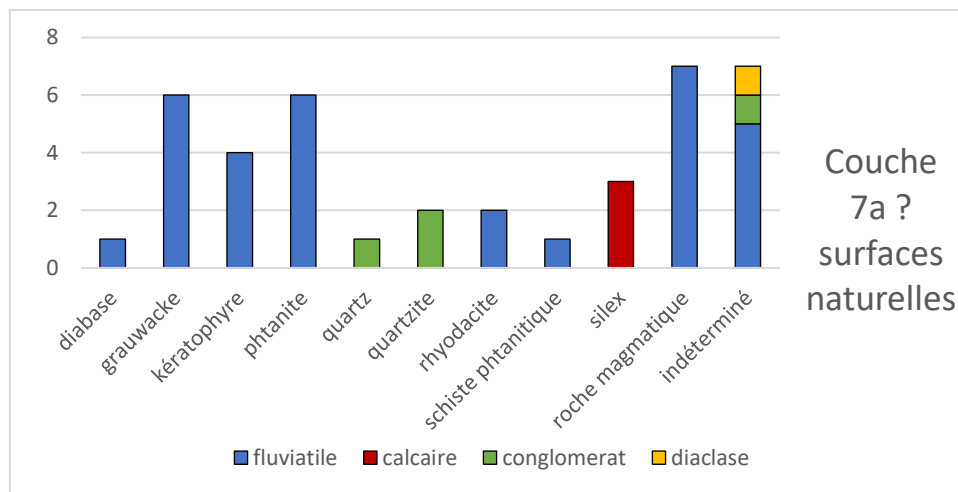


Figure 60 : Mutzig M2. Couche « 7a ? ». Diagramme des types de surfaces naturelles observées sur chaque matière première. Les artefacts sans surfaces naturelles ne sont pas représentés.

b. Les modalités de débitage

Malgré un nombre d'artefacts relativement faible, il s'agit du corpus de Mutzig présentant la proportion de nucléus la plus élevée (n=11 ; 13,6 %), ce qui permet de réaliser certaines observations intéressantes sur les modalités de débitage.

Les débitages simples

Environ la moitié des nucléus (n=6) témoignent de débitages très simples et peu productifs, avec le débitage de courtes séries d'éclats – entre un et quatre – sur une surface du galet sélectionné pour ses convexités. Ces nucléus entrent donc dans la définition du débitage de type « C » tel que défini par É. Boëda (Boëda, 2013). Dans deux cas, deux surfaces adjacentes sont exploitées alternativement par ces courtes séquences de débitage (Figure 62, n°1), permettant une meilleure productivité du nucléus avec jusqu'à une dizaine de négatifs visibles. Ils correspondent donc au débitage nommé *Système à Surface de Débitage Alternant* (S.S.D.A.) (Forestier, 1993).

En revanche les éclats produits par ces débitages sont difficiles à identifier. Un certain nombre de supports peu normés et relativement trapus peuvent probablement y être associés, avec un débitage globalement sécant par rapport à la surface de débitage.

Le débitage Discoïde

Trois nucléus montrent des débitages également sécants, mais plus productifs avec l'exploitation de deux surfaces opposées exploitées de manières centripètes (Figure 62, n°2). Deux d'entre eux sont réalisés en grauwacke, le troisième en kératophyre. Ils présentent entre 7 et 19 négatifs d'enlèvements majoritairement centripètes, plus rarement cordaux. Même si ces débitages ne présentent pas la forte productivité et la standardisation des débitages Discoïde *stricto sensu* (Boëda, 1993b ; Mourre, 2003 ; Terradas, 2003), ils peuvent tout de même entrer dans la variabilité *lato sensu* de ces débitages (Mourre, 2003).

Le corpus comporte également les différents types d'éclats habituellement associés à des débitages Discoïdes : éclats centripètes et débordants généralement relativement trapus, à

talons épais. Quatre pointes pseudo-Levallois trapues en roches magmatiques diverses peuvent notamment être associées à ces débitages centripètes sécants (Figure 61, n°3).

Le débitage Levallois

Un unique éclat Levallois typologique – bipolaire en phtanite – a été identifié dans le corpus. Ce n'est pas suffisant pour attester l'existence de ce type de débitage.

Les débitages sur éclats

Deux nucléus sur éclat en grauwacke ont été identifiés, correspondant à deux conceptions de débitage différentes.

Le premier présente un débitage centripète sécant exploitant la face supérieure de l'éclat matrice par des enlèvements courts et larges, dont les négatifs de 6 sont visibles (Figure 61, n°1). Les enlèvements investissent tout le pourtour du support et sont soit détachés depuis la face inférieure, soit depuis un plan de frappe aménagé à une des extrémités par 4 enlèvements indirects très sécants. Ce nucléus correspond à ce qui a été décrit comme « nucléus récurrent centripète » sur éclat par Tixier et Turq (1999), et se rapproche dans sa conception volumétrique d'un débitage Discoïde unifacial.

Le second correspond à un nucléus de type Kombewa réalisé sur un éclat cortical en grauwacke (Figure 61, n°2). Une troncature directe a été réalisée au niveau du talon afin d'aménager un plan de frappe utilisé pour détacher une série d'au moins quatre éclats fins sur la face inférieure de l'éclat matrice, exploitant les convexités du bulbe.

c. Les supports retouchés

Seuls deux artefacts transformés ont été identifiés dans ce corpus, il s'agit d'encoches réalisées sur deux éclats de silex.

Le premier présente deux encoches adjacentes de 10 et 11 mm de large en partie distale et latérale. Elles aménagent un court tranchant denticulé.

Le second présente une large encoche de 21 mm de large aménageant un tranchant vif (45°) et une pointe formée par la convergence de l'encoche et du tranchant opposé. L'étude tracéologique a montré des esquillements et des micro-polis d'origine indéterminée sur cette pièce, pouvant peut-être résulter d'une utilisation pour découper une matière tendre à mi-dure carnée (Claud, dans Koehler et al., 2019). Néanmoins, ces possibles traces d'utilisation ne sont pas localisées dans l'encoches mais sur le tranchant brut sur le bord opposé.

d. Synthèse de la couche « 7a ? »

Même si le statut de l'ensemble « 7a ? » découvert entre les couches 1-4 et 7a dans la partie ouest de la zone A est encore flou, il est possible qu'il s'agisse d'un niveau archéologique cohérent. Le résultat de l'étude montre en tout cas une cohérence entre ces industries lithiques.

Les principales roches exploitées sont les roches magmatiques et les grauwackes, suivies ensuite par les phtanites. Ces proportions de matières premières sont différentes de celles de la couche 7a, étudiée ci-dessous, ce qui plaide en faveur d'un corpus distinct.

La production d'éclat est dominée par des modalités de débitage sécant, avec à la fois des modalités très simples et peu productives, et des débitages plus productifs, centripètes, investissant tout le pourtour des nucléus, et correspondant donc à des débitages de conception Discoïde *Lato sensu*. Les indices d'utilisation de débitage plans, et notamment Levallois, sont aux contraires très peu nombreux voir absents, contrairement à l'ensemble des autres corpus du site. Les deux seuls outils retouchés sont des encoches.

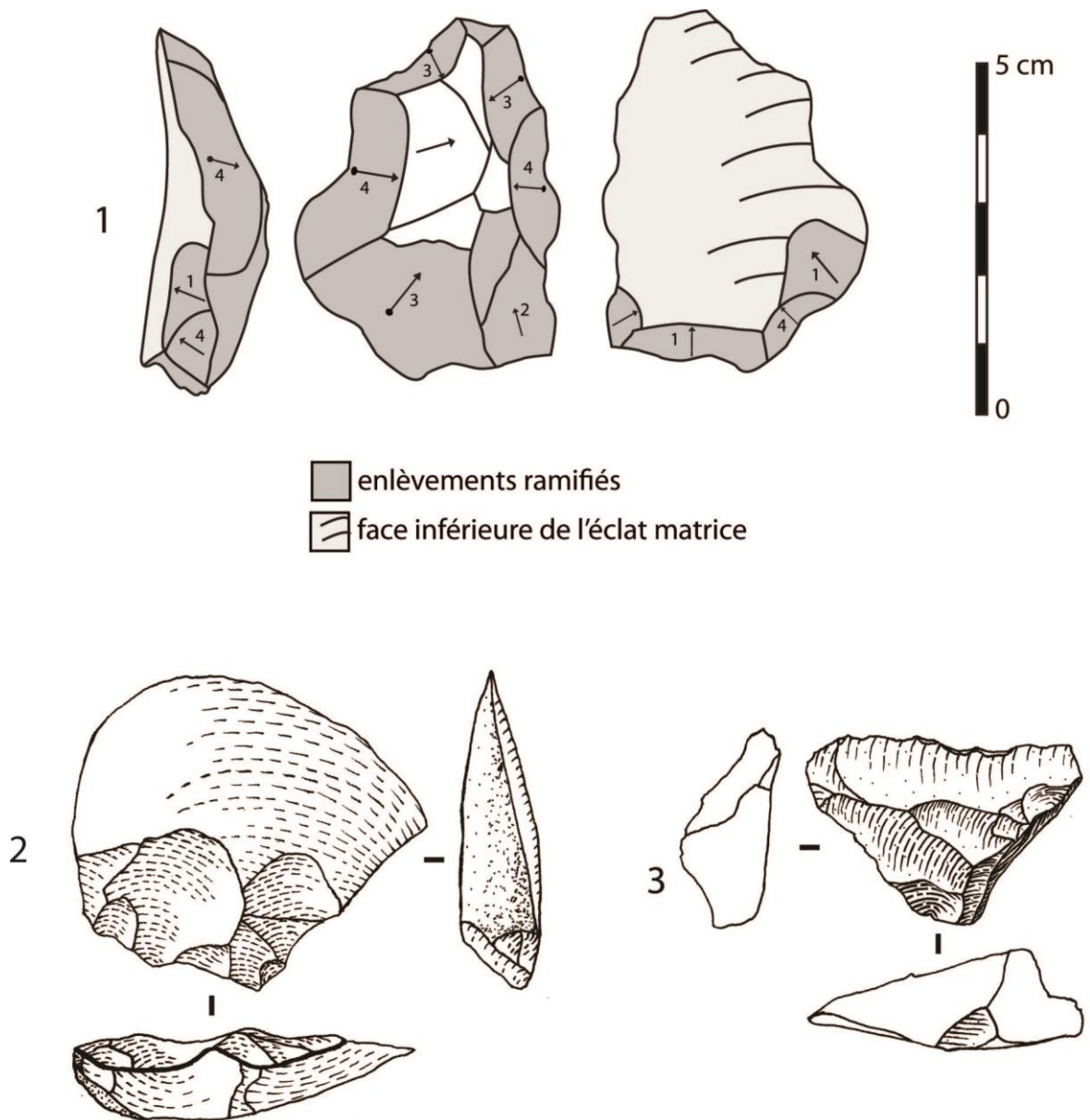


Figure 61 : Mutzig M2. Couche « 7a ? ». 1 : Nucléus Discoïde sur éclat ; 2 : nucleus Kombewa ; 3 : pointe pseudo-Levallois Discoïde.

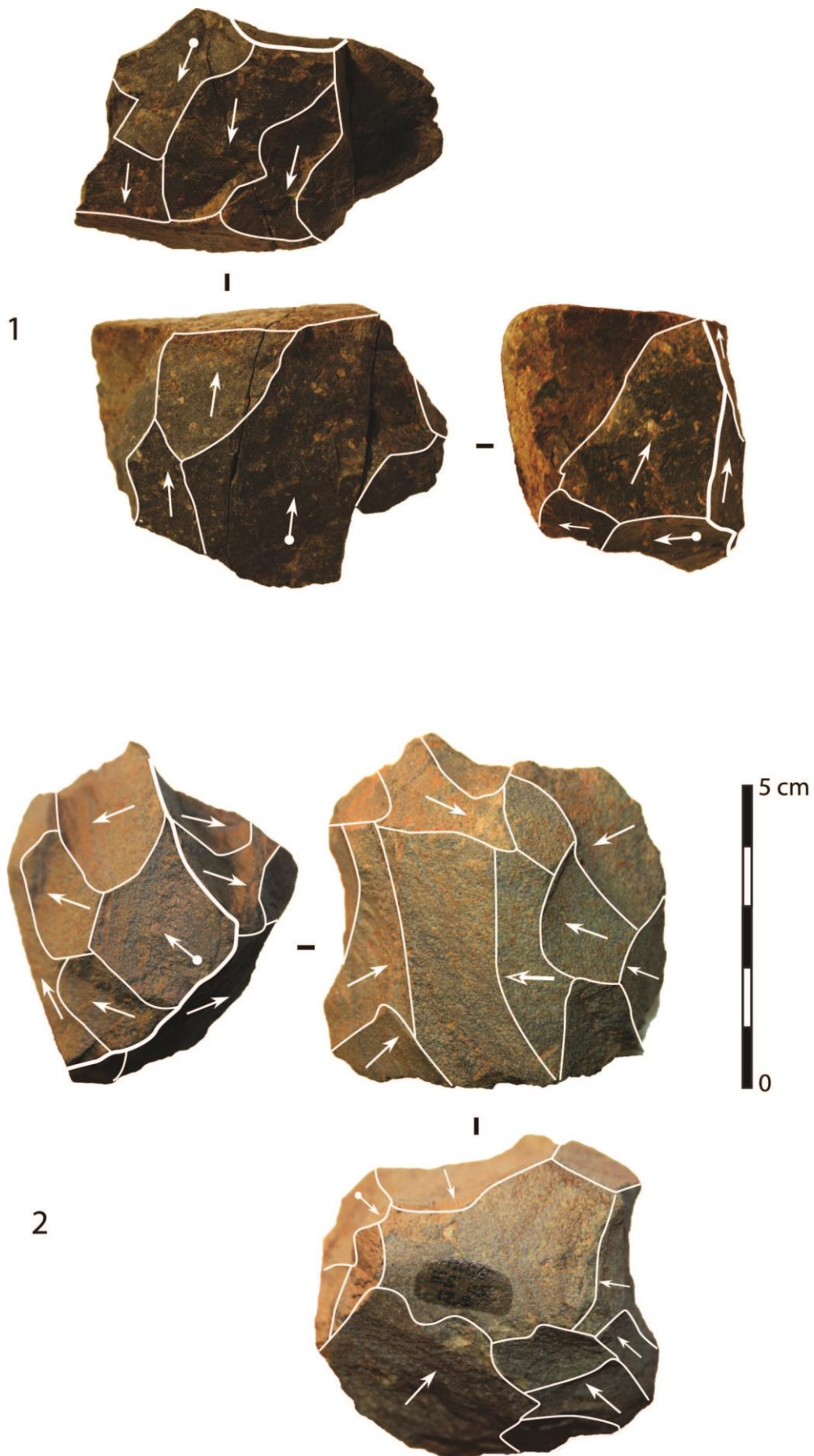


Figure 62 : Mutzig M2. Couche « 7a ? ». 1 : Nucléus S.S.D.A. ; 2 : nucléus Discoïde.

3. Couche 7a

La couche 7a est la principale couche fouillée jusqu'à présent à Mutzig, en termes de nombre d'artéfacts, de nombre de restes faune, ainsi qu'en termes de surface fouillée (Figure 65). C'est d'autant plus le cas depuis que les corpus des anciennes couches 5 et d'une partie de la couche 7c ont été fusionnés avec la couche 7a en 2020 pour former la « nouvelle » couche 7a, car les critères alors utilisés pour distinguer ces couches manquaient de pertinence (Koehler Wegmüller et al., 2020). En effet, de nombreux remontages et regroupements par *Raw Material Units* (RMU) reliaient ces corpus. En l'absence de critères fiables pour distinguer différentes potentielles couches au sein de cet ensemble, il a été décidé de les regrouper. Une partie des artéfacts dont le positionnement stratigraphique lors des fouilles n'était pas clair, attribués par défaut à des ensembles « 7 », « 5/7a » ou « 7a/7b », ont également été ajoutés à ce corpus « 7a ». Avec ces réattributions, la couche 7a, qui comprenait 605 artéfacts lithiques et était déjà le corpus le plus nombreux, est passée à 1406 artéfacts, correspondant à 38,6% des artéfacts récoltés sur le site depuis 2009. Ont été séparés de ce corpus 81 artéfacts, noté « 7a ? » depuis la révision des couches en 2020, découverts dans la partie ouest de la zone A, légèrement au-dessus des artéfacts attribués à la couche 7a, et qui ne semblent pas y être associés.

Ce corpus de 1406 artéfacts comprend plus précisément 1072 éclats bruts, 67 outils retouchés, 79 nucléus, 7 percuteurs et 181 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 5 et Figure 66). À cela s'ajoutent 5118 esquilles récoltées au tamisage. Cent-trente-neuf artéfacts ont pu être remontés au sein de 48 ensembles et 230 artéfacts ont pu être regroupés au sein de 49 RMU.

a. Les matières premières

La diversité pétrographique est forte au sein du corpus de la couche 7a, avec deux principales roches qui se démarquent cependant : la phtanite (n=254 ; 18,1 %) et le silex (n=235 ; 16,7 %). Les roches magmatiques, tous types confondus, sont également bien présentes (n=462 ; 32,9 %).

Le principal type de surface naturelle correspond à du poli fluvial (Figure 67), que l'on peut observer sur 405 artéfacts (28,8 % du corpus). Cela concerne la plupart des roches d'origine vosgienne : les différentes roches volcaniques ainsi que les roches sédimentaires et volcano-sédimentaires dont les affleurements primaires sont localisés dans la moyenne vallée de la Bruche, globalement entre Wisches et Schirmeck. Ces matériaux ont donc été récoltés dans des alluvions en aval de ces formations géologiques, dans la Bruche ou dans ses affluents. Il n'est pas possible de localiser précisément le ou les lieux d'approvisionnement, mais les angles des galets sont généralement plus fortement émoussés que ce que l'on peut observer à proximité des affleurements, dans les affluents de la Bruche. Comme cette dernière coulait directement en contrebas du site, à quelques dizaines de mètres tout au plus, il est probable que la plupart des roches aient été récoltées dans les environs du site.



Figure 63 : Mutzig M2. Couche 7a. Fouille de la couche en zone A (2019), comportant une forte densité d'ossements de mégaherbivores.

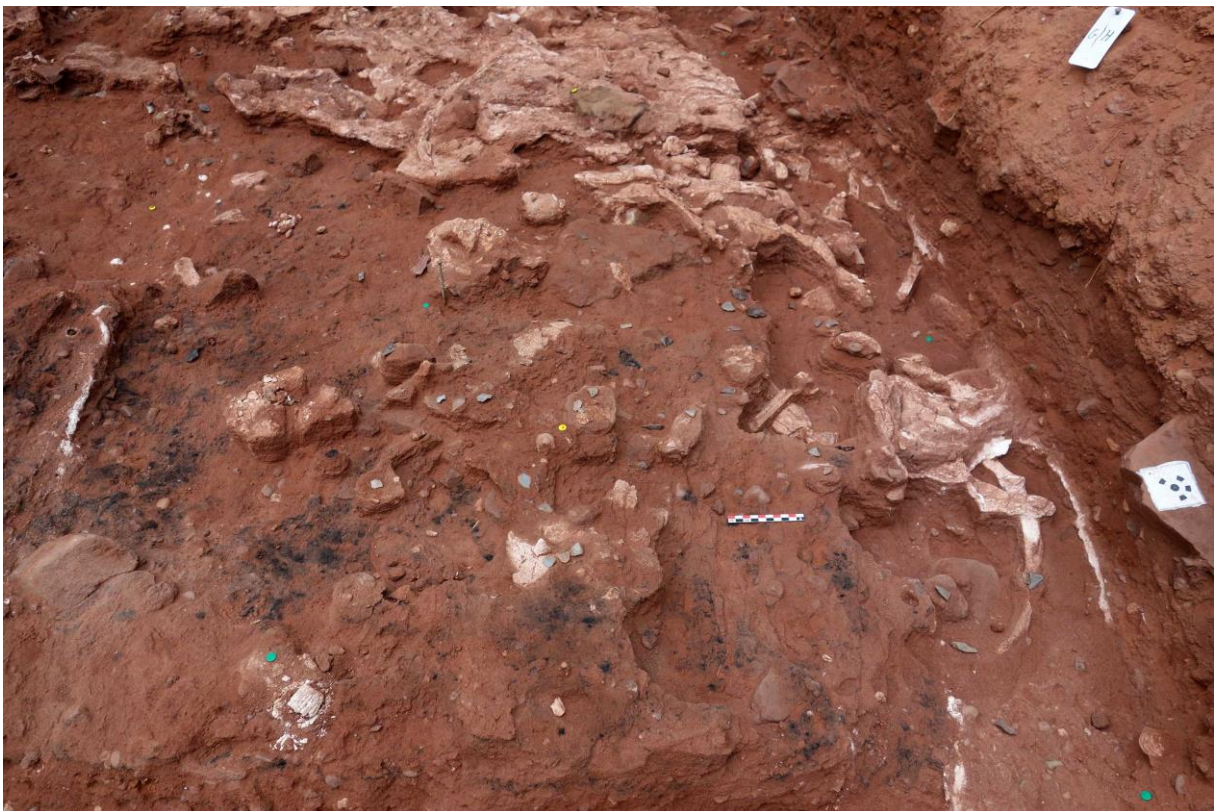


Figure 64 : Mutzig M2. Couche 7a. Fouille de la couche en Zone A (2017). A l'arrière-plan est visible le conglomérat d'ossements de mégaherbivores concrétionnés. Au premier plan, ce dernier a déjà été démonté, montrant la concentration d'éclats de silex et les taches charbonneuses situés directement sous le conglomérat.



Figure 65 : Mutzig M2. Couche 7a. Dessins des vestiges interprétés comme la couche 7a fouillée entre 2011 et 2020 (Koehler et al., 2020).

Pour les quelques artefacts réalisés dans ces roches et présentant des surfaces naturelles non roulées, il est très difficile de déterminer s'il s'agit effectivement d'un bloc non transporté par une rivière, ou s'il s'agit juste de surfaces de diaclases présentes à l'intérieur de blocs. Seul un petit nucléus en phtanite, et peut-être un second en rhyolite, semblent provenir de blocs ou de plaquettes non roulés tels qu'on les rencontre sur les affleurements primaires. Il est donc possible de proposer l'existence d'un approvisionnement complémentaire, probablement minoritaire, en roches de la moyenne vallée de la Bruche directement sur les affleurements à environ 10 à 20 km du site (Figure 69), mais il n'est pas possible pour l'instant de le déterminer avec plus de précision.

Pour le quartz et quartzite, si les surfaces naturelles témoignent également de leur ramassage sous forme de galets, une distinction peut être faite entre les galets provenant des alluvions de la Bruche et les galets provenant du conglomérat du Bundsandstein composant une partie de la falaise du Felsbourg. Ces galets, que l'on trouve naturellement directement sur le site, se distinguent relativement facilement par un aspect plus mat avec encore parfois du grès accroché à leur surface. Cela est observable sur 46,5 % (n=40) des artefacts en quartz et quartzite, contre 27,9% (n=24) provenant plus probablement des alluvions de la Bruche.

La forte proportion de silex dans cette couche est exceptionnelle puisqu'aucune autre couche du site n'en comptabilise plus de 7 %. Ces silex entrent très majoritairement dans la variabilité des silex présents sur les affleurements de calcaire Muschelkalk présents dans les collines sous-vosgiennes, notamment autour du site, et qui ont été échantillonnés ces dernières années (Diemer, 2015 ; Wuscher et al., 2017). Cent-treize de ces éclats (48 %) présentent des plages de cortex calcaire pas ou peu érodé (Figure 67), attestant du ramassage des blocs dans les zones proches des affleurements. Si les alluvions de la Bruche restent donc la principale source de matière première, la récolte de petites plaquettes de silex dans les collines sous-vosgiennes entourant le site a également joué un rôle non négligeable dans l'approvisionnement en matériaux lithiques pour la couche 7a.

Seuls 5 artefacts en silex présentent des surfaces naturelles de néocortex fluviatile indiquant qu'ils ont été récoltés dans des alluvions, et 4 d'entre eux proviennent du même bloc. D'après les identifications de J. Affolter il s'agirait tout de même de silex Muschelkalk et ils ont donc pu être récoltés dans les alluvions de la Bruche ou d'autres rivières vosgiennes, plus en aval des collines sous-vosgiennes, sans qu'il ne soit possible d'en dire plus.

Un unique petit éclat de silex a pu être identifié comme étant allochtone. Il a été découvert en 2014 lors du nettoyage de la zone B, et malheureusement sa position précise n'a pas été enregistrée. Mais comme c'est la couche 7a qui était en cours de fouille à ce moment-là, il est très probable que ce petit éclat y soit associé. Il a été identifié par J. Affolter comme provenant du gîte de silex de Pleigne-Löwenburg dans le Jura suisse, près de la frontière avec l'Alsace, à 124 km de Mutzig (Figure 69). Même si ce gîte se trouve dans le bassin versant du Rhin, car la rivière la plus proche, la Lucelle, est un sous-affluent du Rhin, la probabilité que le bloc dont provient cet éclat ait été récolté dans des alluvions plus proches de Mutzig sont extrêmement faibles. D'autant plus que des artefacts moustériens du Weichsélien et du Saalien en silex de Pleigne ont récemment été identifiés dans la collection de P. Wernert récolté dans les carrières d'Achenheim, ainsi que dans le site de Pfulgriesheim (Wuscher et al., 2020). Cet éclat

n'est pas diagnostique d'un type de production en particulier et pourrait aussi bien provenir de l'entretien d'un nucléus que de la transformation d'un support. Il témoigne tout de même de la circulation d'artefacts et donc de populations sur des distances importantes le long de l'axe rhénan, entre l'arc jurassien et le Nord des Vosges.

Couche 7a	éclat	outil	nucléus	percuteur	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	2				2	4	0,3
diabase	21		1		3	25	1,5
grauwacke	95	5	10	1	10	121	8,6
kératophyre	77	8	4		6	95	6,8
phtanite	206	19	10	1	18	254	18,1
quartz	25	3	6		9	43	3,1
quartzite	29	1	4	2	7	43	3,1
rhyodacite	57	2	4		7	70	5
rhyolite	30	1	3		2	36	2,6
schiste phtanitique	52	4	2		5	63	4,5
silex	199	11	15		10	235	16,7
spilite	65		5		12	82	5,8
roche magmatique	118	5	10	2	19	154	11
indéterminé	96	8	5	1	71	181	12,9
Total	1072	67	79	7	181	1406	
%	76,2	4,8	5,6	0,5	12,9		

Tableau 5 : Mutzig M2. Couche 7a. Effectifs des différentes matières premières par type d'objet.

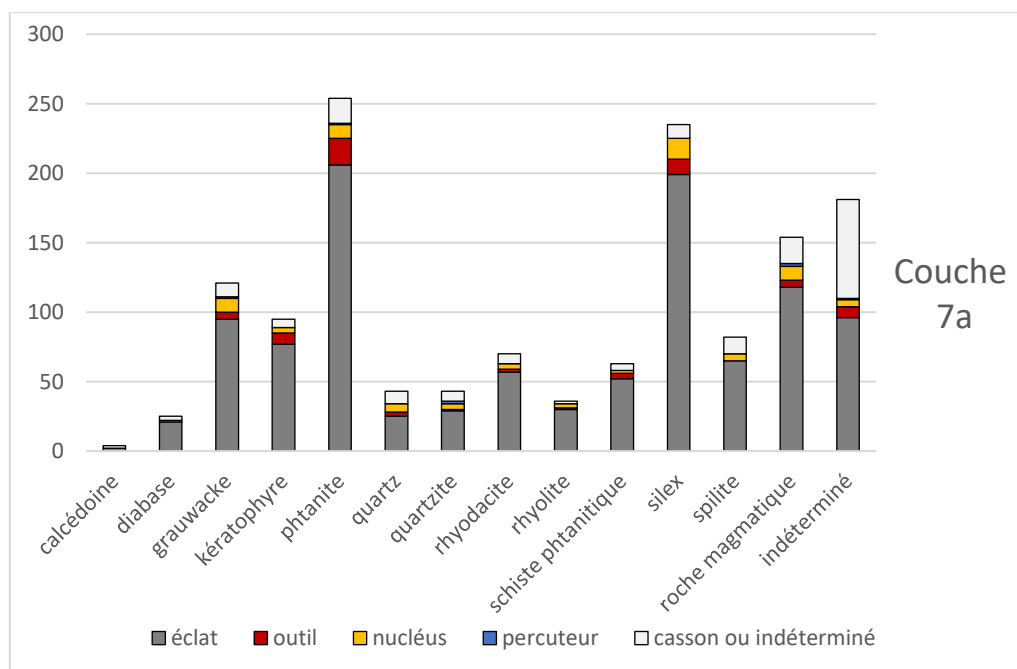


Figure 66 : Mutzig M2. Couche 7a. Diagramme des différentes matières premières par type d'objet.

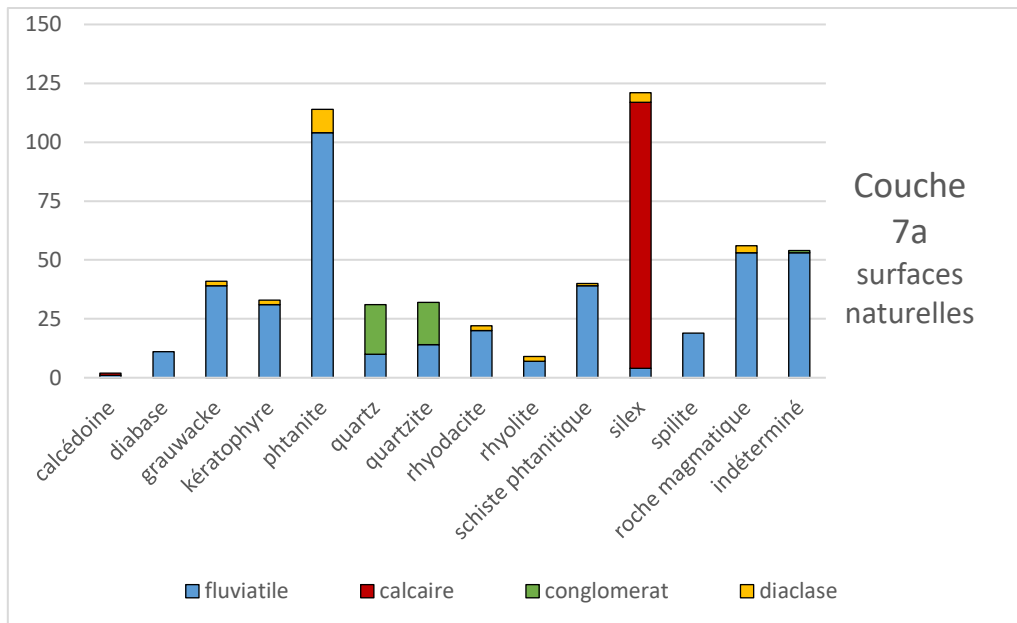


Figure 67 : Mutzig M2. Couche 7a. Diagramme des types de surfaces naturelles observ es sur chaque matière première. Les artéfacts sans surfaces naturelles ne sont pas représentés.

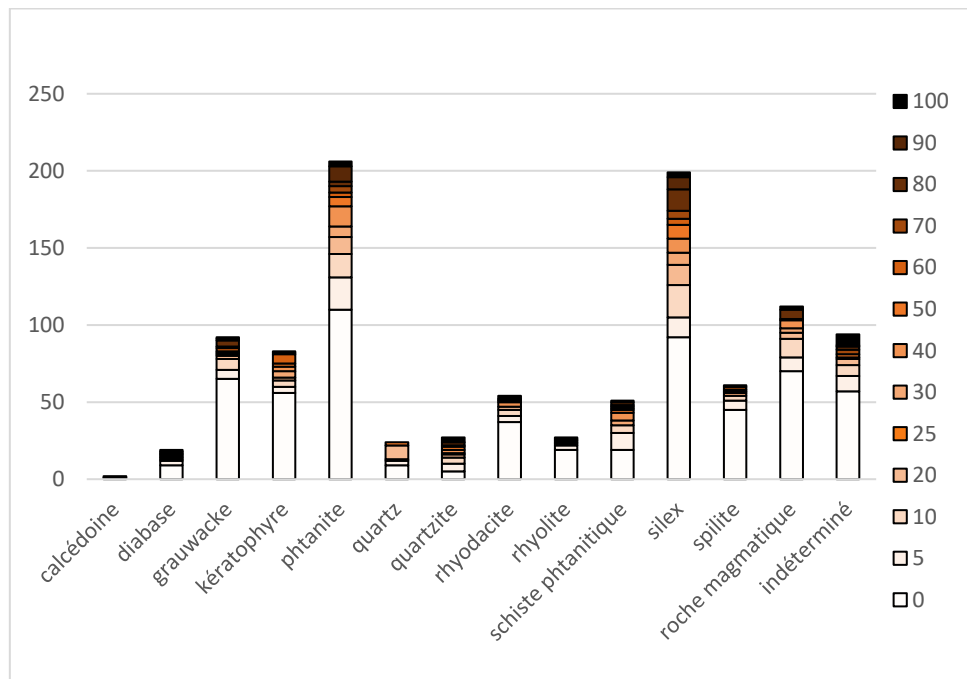


Figure 68 : Mutzig M2. Couche 7a. Diagramme représentant le pourcentage de surface naturelle couvrant la face supérieure des produits débités.

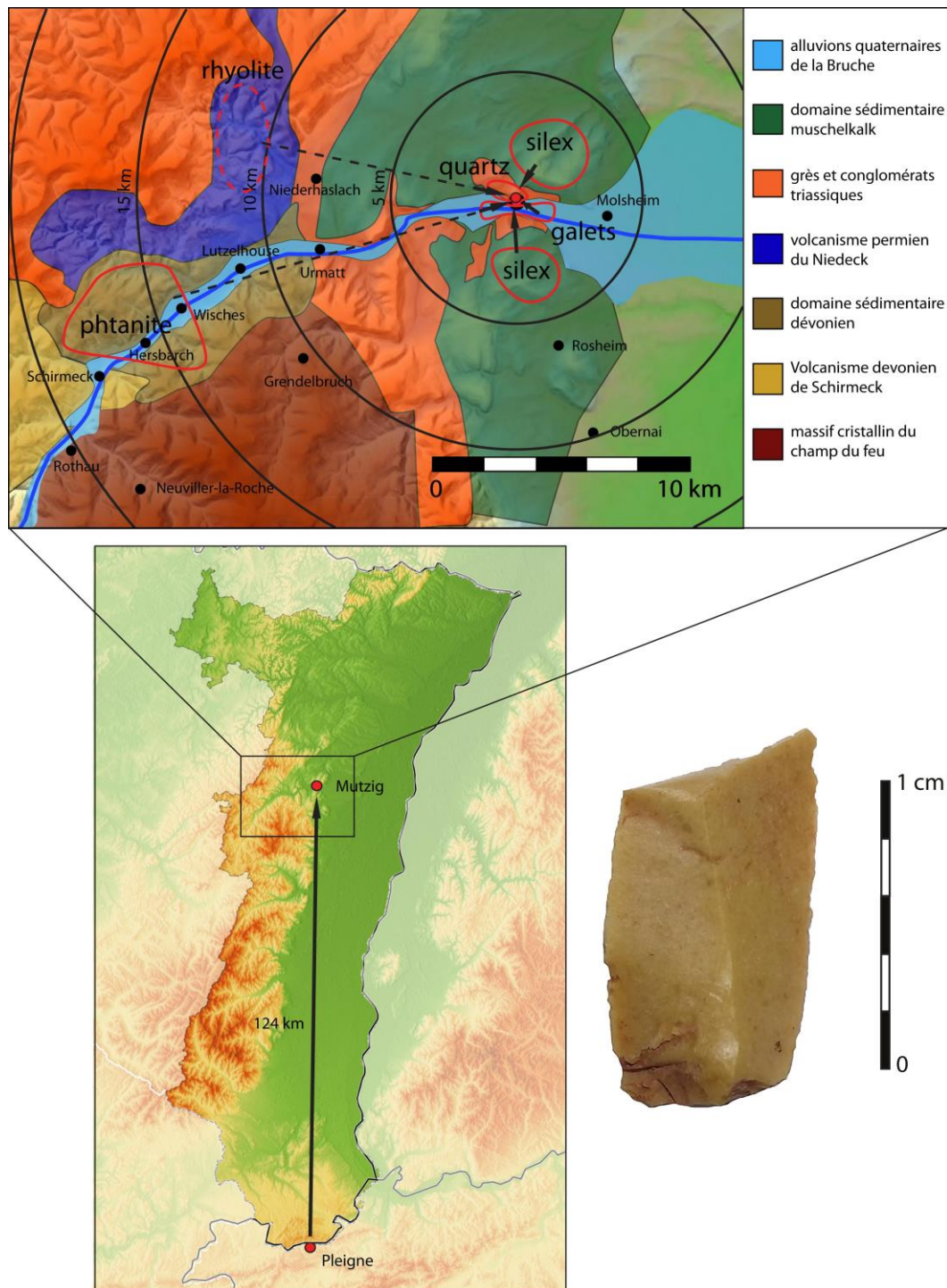


Figure 69 : Mutzig M2. Couche 7a. Carte géologique de la vallée de la Bruche, provenance des matières premières et photographie de l'éclat de silex de Pleigne (identification J. Affolter). En flèche pointillée : circulations de matière première suspectées, mais non démontrées.

Si la couche 7a dans son ensemble se caractérise par une forte présence de phtanite et de silex, les proportions varient en revanche très fortement en fonction des zones fouillées (Figure 70). En effet, le silex est dominant en zone A (23,6 % de silex et 13 % de phtanite) alors que la phtanite est largement dominante en zone B (7,5 % de silex et 25,3 % de phtanite). Mais il reste à savoir si ces différences témoignent de variations spatiales au sein d'une même occupation humaine, ou d'un palimpseste de deux occupations côtes à côtes, ou encore de deux occupations côtes à côtes contenues dans deux couches stratigraphiquement proches, mais qui pourraient être distinguées. L'étude de la zone F pourrait permettre d'étudier cela, car la stratigraphie y semble plus dilatée et un nombre comparable d'artéfacts y a été attribué aux couches 5, 5/7a, 7a et 7a/c lors de la fouille. En prenant tous les artéfacts, on observe un mélange de silex (17%) et de phtanites (18%) (Figure 70). Mais en observant les projections verticales des artéfacts de cette zone (Figure 71), on observe que la plupart des phtanites sont situées dans la partie haute de la couche, et que les silex sont globalement situés en dessous. Il serait donc possible que deux couches puissent être distinguées dans cette zone, une supérieure dominée par la phtanite et une inférieure dominée par le silex. Le pendage des couches dans cette zone, et les nombreux affaissements en marches d'escalier invisibles en fouille planimétrique mais bien visibles en coupe rend ces observations compliquées. Si ces deux couches existent, elles seraient en revanche plus difficiles à distinguer en zone A et B où la stratigraphie est moins dilatée. Il faut néanmoins noter que ces différences de proportions entre phtanite et silex dans les zones hautes et basses de la zone F restent moins marquées que les différences entre la zone A et B. La très faible proportion de silex dans la zone B est notamment surprenante, et l'existence d'une possible couche ou occupation plus riche en silex est à écarter pour cette zone.

De plus, les essais de schématisation des relations stratigraphiques entre les remontages de la couche 7a n'ont pas permis de déterminer si les remontages de phtanite étaient globalement plus haut en stratigraphie que les remontages de silex (Figure 72). Il n'est donc pas possible pour le moment de déterminer si les différences de matières premières observées entre la zone A et la zone B sont des différences spatiales au sein d'une même occupation, ou s'il s'agit d'occupations différentes.

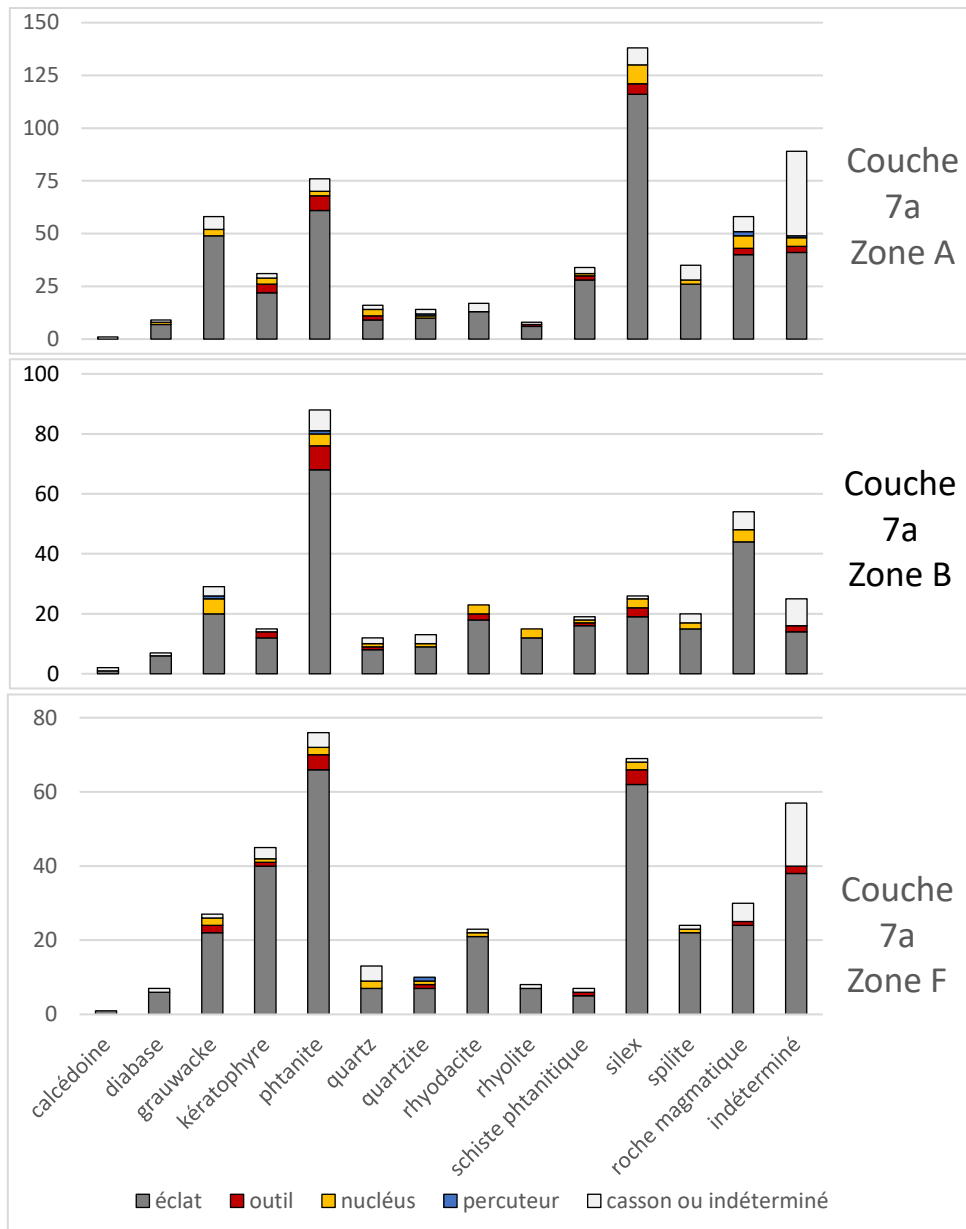


Figure 70 : Mutzig M2. Couche 7a. Comparaison des proportions de matières premières dans les trois principales zones où la couche 7a a été fouillée.

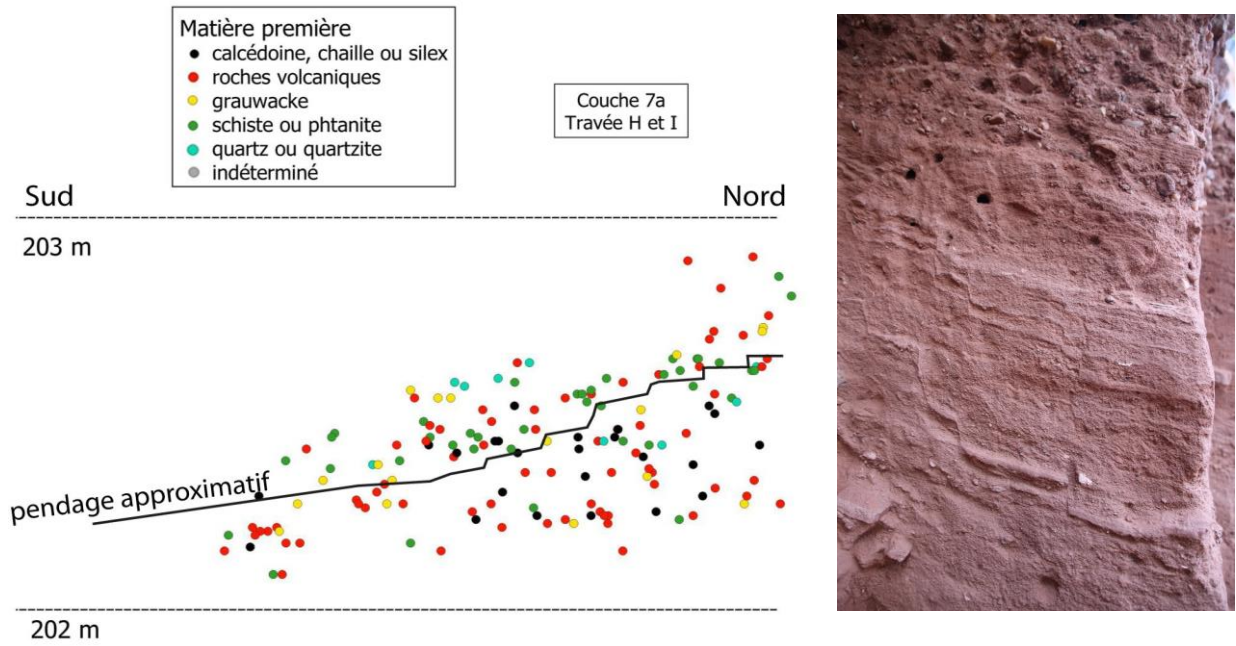


Figure 71 : Mutzig M2. Couche 7a. À gauche : projection verticale nord-sud des artefacts des travées H et I (zone F), montrant une plus forte proportion de phtanite dans la partie haute de la couche 7a, et une plus forte proportion de silex en partie basse. Seuls les artefacts attribués à la couche 7a sont représentés (G. Moreau, modifié). À droite : vue en coupe des affaissements en marche d'escalier au sein de la couche 7a dans la zone F.

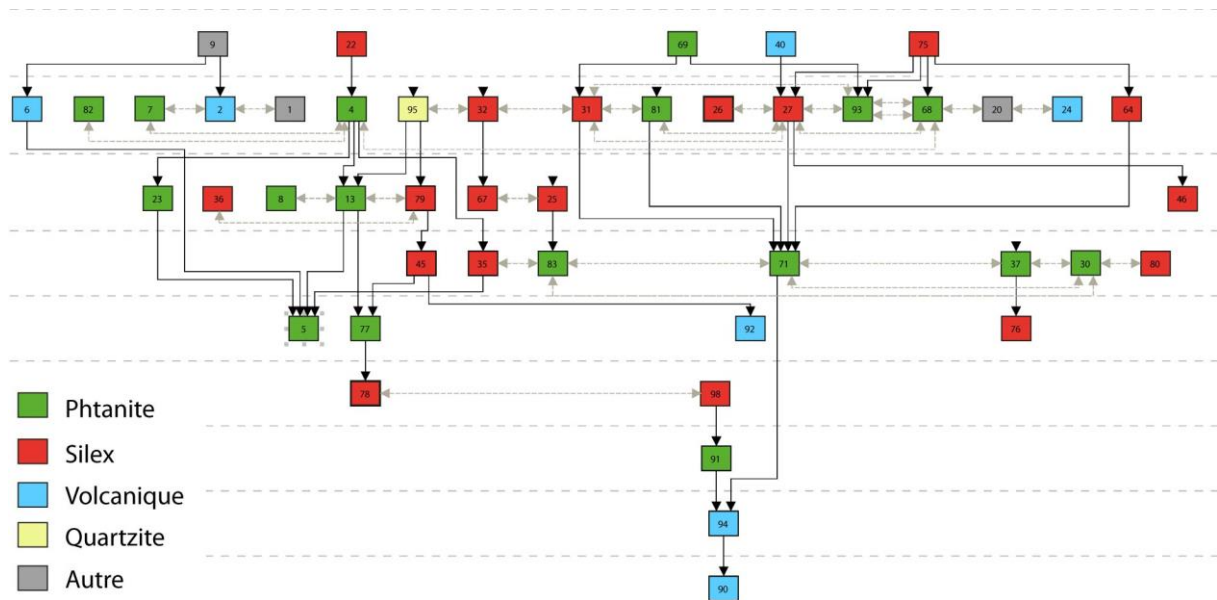


Figure 72 : Mutzig M2. Couche 7a. Diagramme représentant les relations stratigraphiques observées entre les remontages de la couche 7a. Chaque carré représente un remontage d'au moins deux pièces (F. Wegmüller, H. Koehler, G. Moreau, S. Diemer).

b. Les modalités de débitage

Les modalités de débitage attestées par les nucléus et éclats sont relativement variées.

Les débitages simples

Une forte proportion de nucléus (n=21) témoigne de modalités de débitage relativement simple, avec de courtes séries d'enlèvements unipolaires (Figure 74 et Figure 75). Ces séries peuvent compter entre deux et neuf enlèvements observables sur les nucléus. Cette exploitation simple d'un volume naturel sans entretien correspond au débitage de « type C » d'après la classification d'E. Boëda (2013)(Boëda, 2013). Dans le cas de volumes de matière premières importants, jusqu'à trois séquences unipolaires de « type C » peuvent se succéder sur un même bloc pour plus de productivité, le plus souvent en utilisant une précédente surface de débitage comme surface de plan de frappe (Figure 75, n°2). La productivité de ces nucléus dépend donc du volume initial. La plupart des nucléus présentent une unique séquence de débitage sont réalisés à partir de fragments de blocs peu volumineux. Dans le cas de matrices plus volumineuses, plusieurs séquences se sont enchainées jusqu'à l'épuisement de tous les volumes exploitables.

Le débitage peut être réalisé au dépens d'une surface relativement plane, pour produire des éclats fins, ou avec une gestion plus sécante pouvant s'apparenter à un début de débitage Discoïde *lato sentu* (Mourre, 2003 ; Boëda, 1993b ; Terradas, 2003).

Dans le cas où une seule séquence de débitage a eu lieu sur le nucléus, le plan de frappe peut être aménagé par le détachement de quelques enlèvements courts et sécants (n=3) (Figure 74) ou à partir d'un plan de frappe naturel (n=4). La dimension des derniers négatifs observables varie entre 10 x 13 et 50 x 20 mm. Tous les types de matières premières semblent concernés par ce type de débitage très simple.

Le débitage Discoïde

Treize nucléus, organisés en deux surfaces opposées, montrent un investissement de tout le pourtour du nucléus avec un débitage sécant (Figure 76). Ces deux surfaces peuvent être hiérarchisées (n=7), ou elles peuvent ne pas l'être (6) avec les deux surfaces pouvant alternativement servir de plan de frappe ou de surface de débitage. Ils présentent entre 4 et 19 négatifs d'enlèvements, avec une moyenne à 10. À leur état d'abandon, ces nucléus peuvent être classés en tant que nucléus Discoïdes.

Néanmoins, l'étude de leurs caractéristiques montre que ces nucléus regroupent des modalités de débitage très variées.

Certains nucléus de « morphologie Discoïde » montrent un débitage relativement peu poussé et une productivité relativement faible (Figure 76, n°3). Ils correspondent à un débitage simple tel que présenté précédemment (type « C »), mais où le débitage s'est étendu à tout le pourtour du nucléus, ou quasiment. En revanche, une fois que les enlèvements ont exploité les convexités périphériques naturelles du galet, le débitage est généralement arrêté.

D'autres nucléus montrent en revanche un débitage centripète sécant plus productif grâce à une meilleure gestion de la récurrence (Figure 76, n°2 et peut-être n°1). L'alternance

d'enlèvements centripètes et cordaux permet de maintenir la structure du nucléus et de poursuivre le débitage.

Enfin, certains nucléus, organisés en deux surfaces opposées hiérarchisées, présentent une dernière série d'enlèvements courts et sécants sur leur surface de débitage, mais les enlèvements plus anciens visibles au centre sont nettement plus plans par rapport au plan d'intersection des deux surfaces (Figure 79, n°1). Il est alors possible que les premières phases de débitage, plus plans, aient été plus proche de la conception Levallois du débitage (voir ci-dessous), et que la dernière séquence de débitage ait vu un désinvestissement dans le maintien de la surface Levallois avec un série d'enlèvements moins couvrants.

Le corpus de la couche 7a comprend tous les types d'éclats pouvant être produits dans le cadre d'un débitage Discoïde, notamment des pointes pseudo-Levallois (Figure 77, n°1 et 2), des éclats débordants (Figure 77, n°3) et des éclats centripètes (Figure 77, n°4). Néanmoins, seuls 20 éclats particulièrement trapus sont suffisamment caractéristiques pour pouvoir être attribué à un débitage Discoïde, au cas par cas il n'est pas toujours possible de les distinguer avec certitude des éclats provenant d'un débitage Levallois récurrent centripète (voir ci-dessous). Ces éclats ont des dimensions variant entre 22 x 21 et 86 x 53 mm, pour une épaisseur allant de 7 à 28 mm.

Si ces débitages sécants peuvent être observés sur à peu près tous les types de matières premières, on observe une certaine tendance à l'utilisation des roches plus grenues, en particulier les grauwackes et les roches magmatiques grenues telles que la spilite (Figure 73).

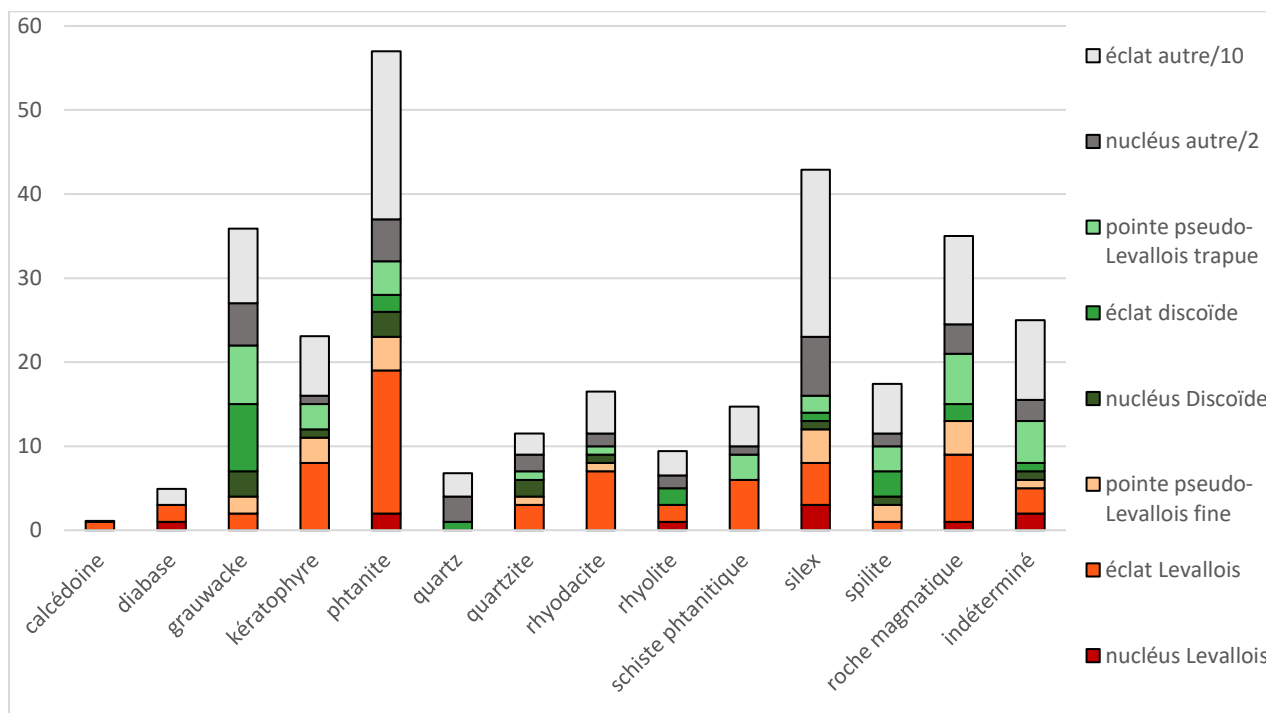


Figure 73 : Mutzig M2. Couche 7a. Comparaison du nombre d'éclats et de nucléus attribués aux débitages Levallois et Discoïde. Le classement des pointes pseudo-Levallois en « fines » ou « trapues » est fait d'après la moyenne du rapport longueur/épaisseur. Pour améliorer la visualisation, le nombre d'éclats « autre » est divisé par 10, celui des nucléus « autres » est divisé par 2.

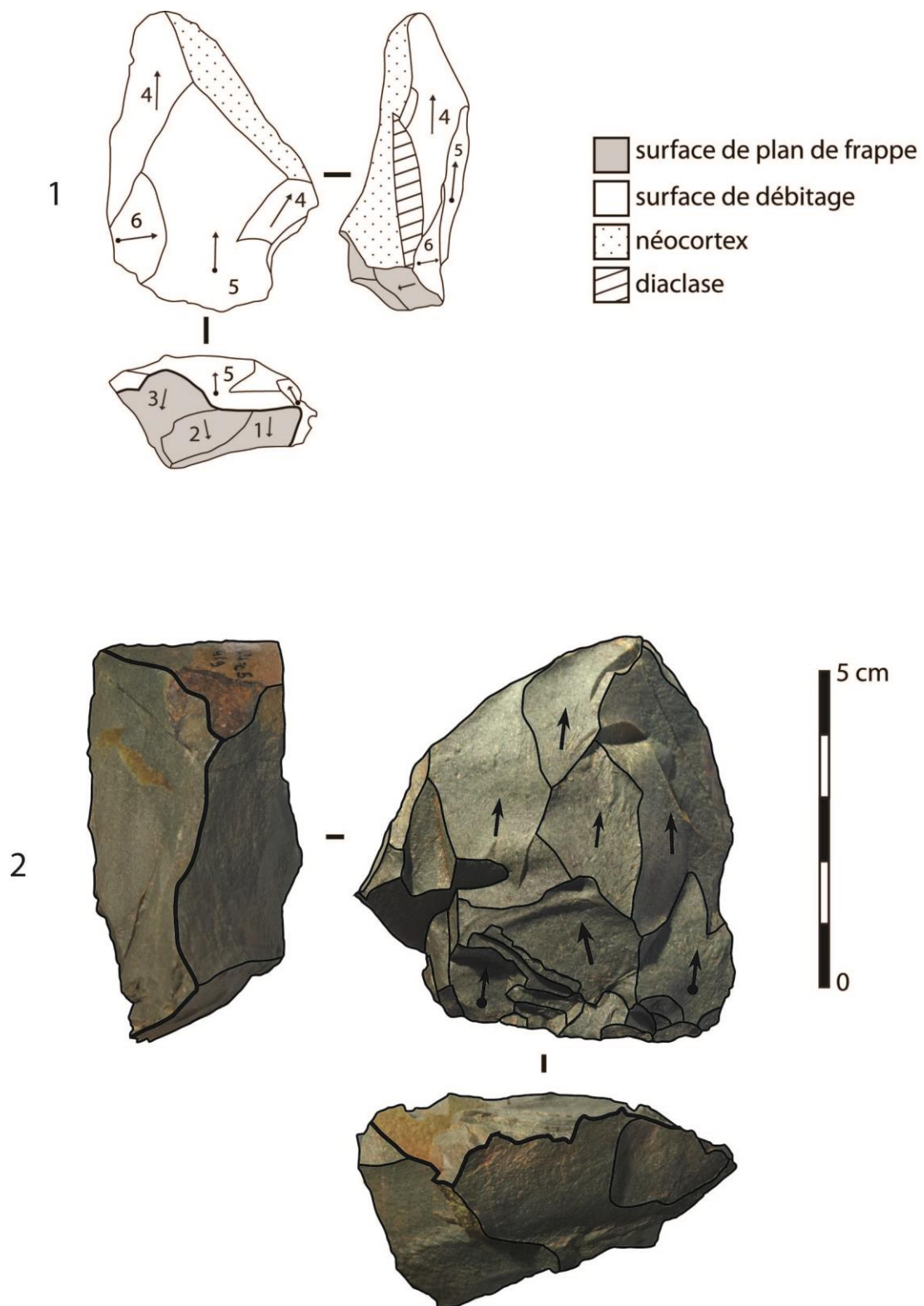


Figure 74 : Mutzig M2. Couche 7a. Nucléus unipolaires "simples".

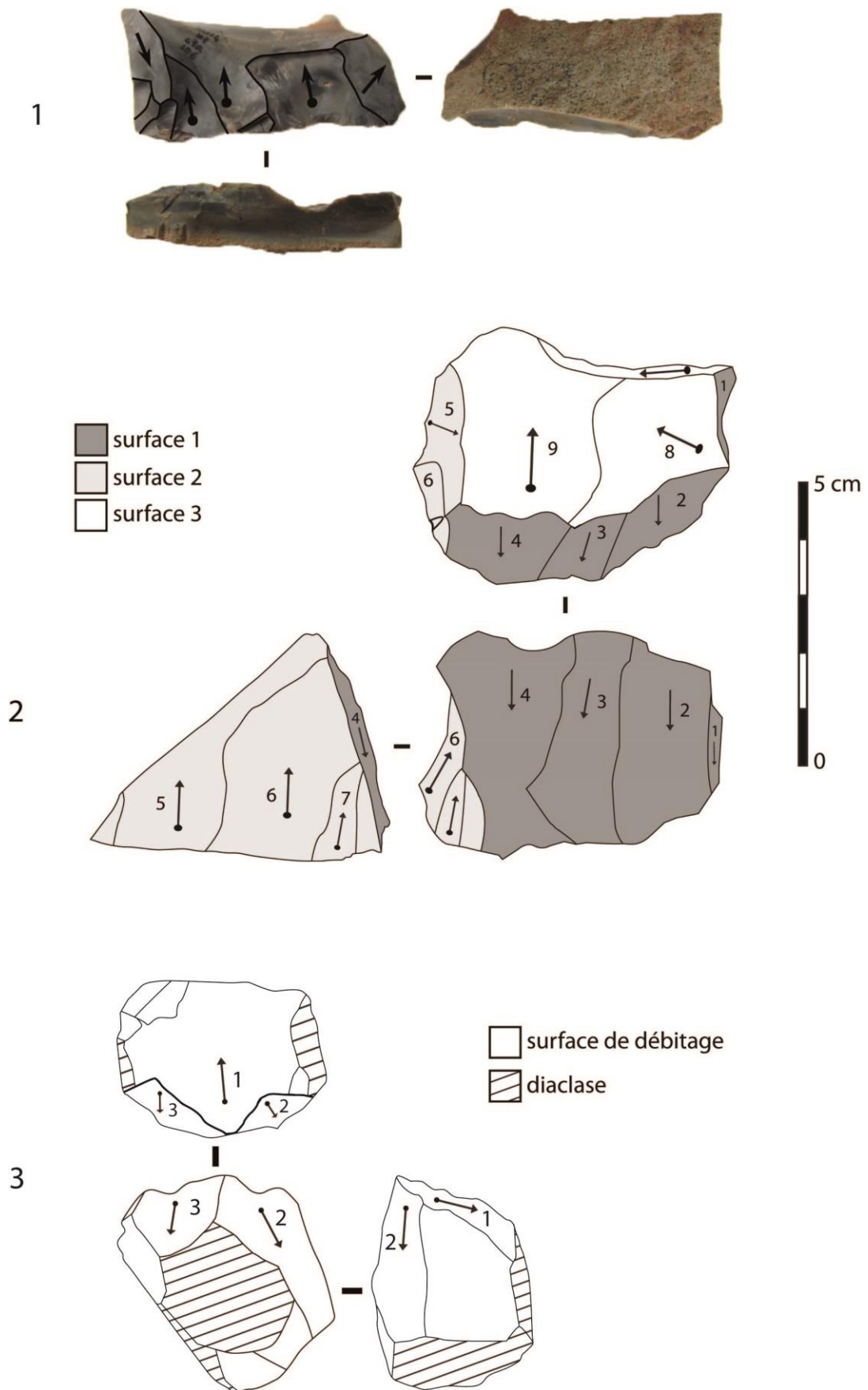


Figure 75 : Mutzig M2. Couche 7a. Nucléus unipolaires "simples".

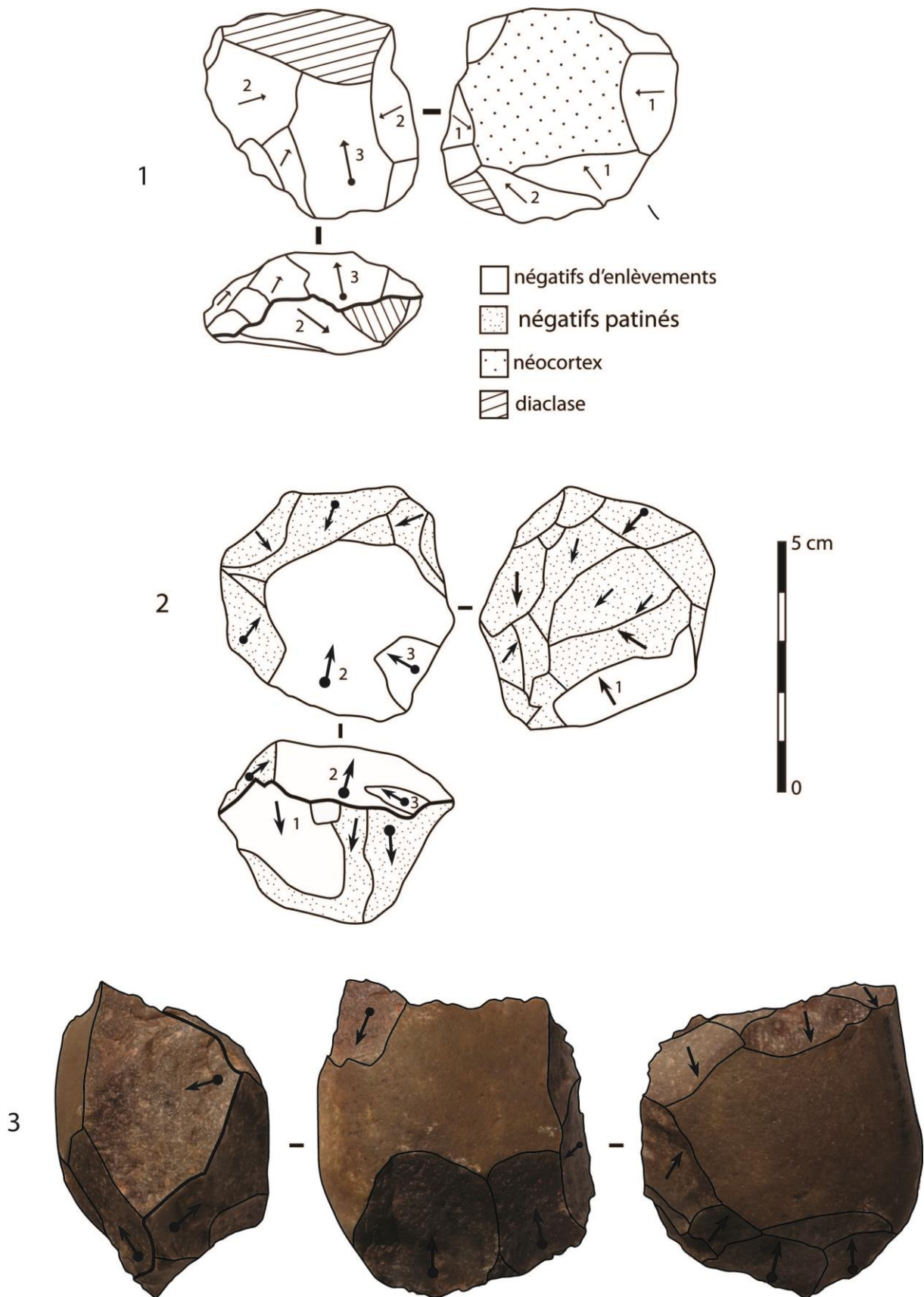


Figure 76 : Mutzig M2. Couche 7a. Nucléus Discoïdes.

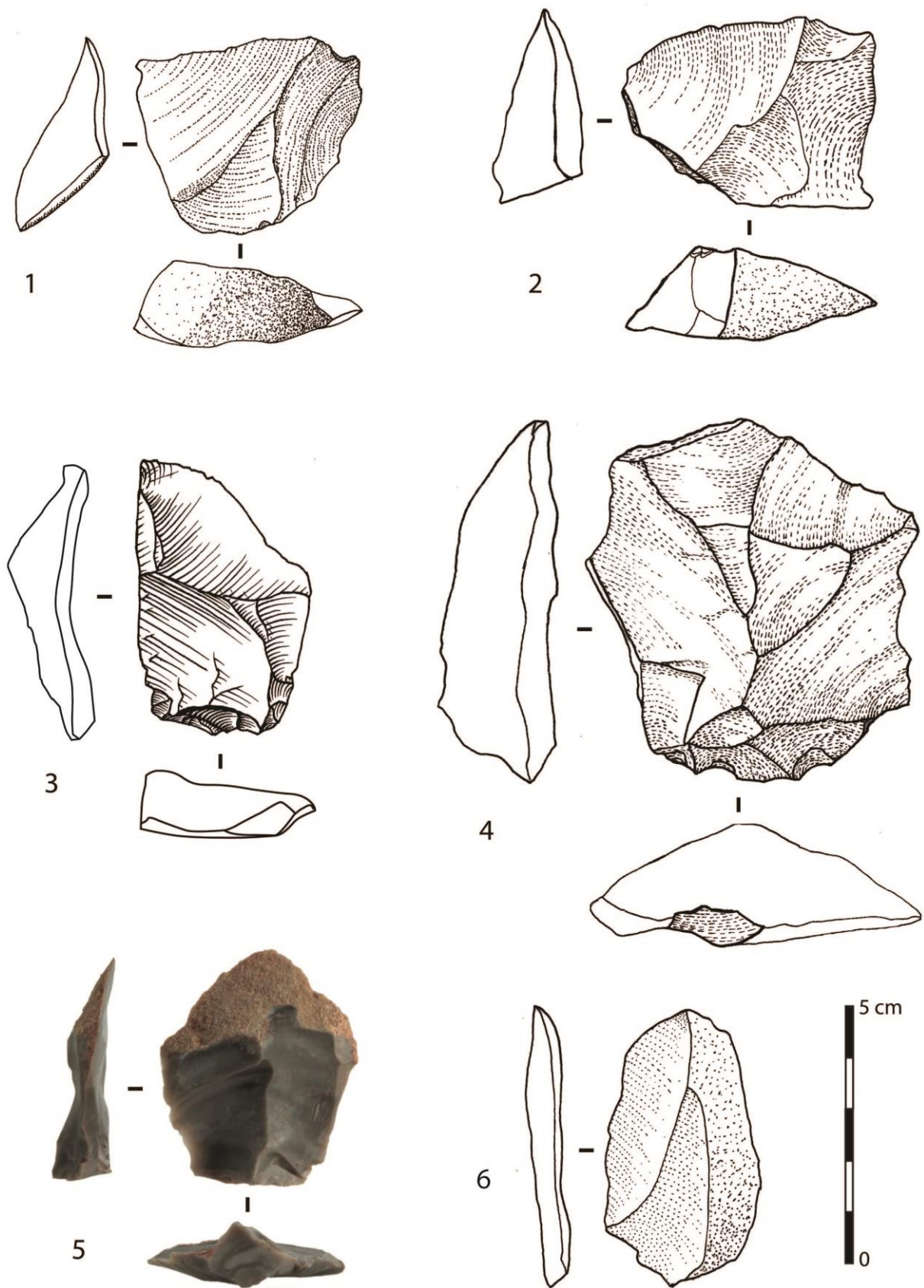


Figure 77 : Mutzig M2. Couche 7a. Produits Discoïdes (1-4) et éclats unipolaires semi-corticaux (cliché : I. Déchanez-Clerc).

Le débitage Levallois

Un certain nombre de nucléus, organisés en deux surfaces hiérarchisées, témoignent de débitages exploitant des surfaces globalement planes, avec un certain investissement technique dans la gestion de l'épaisseur et de la morphologie des supports. Ce débitage, de conception Levallois (Boëda, 1994), est notamment bien attesté dans ce niveau, principalement sur les matériaux fins et homogènes tels que la phtanite, le silex ou les roches magmatiques fines (Figure 73).

Dix nucléus Levallois ont été identifiés dans le corpus (Figure 80 et Figure 81, n°6 et 7), ils sont organisés en deux surfaces opposées hiérarchisées, avec une exploitation plane et couvrante de la surface de débitage à partir de plans de frappes aménagés par des enlèvements courts et sécants. Les plans de frappes sont majoritairement lisses et dièdres, mais trois nucléus présentent également des plans de frappes facettés afin d'optimiser le détachement des éclats (Figure 80, n°2). Ils présentent entre 3 et 15 négatifs d'enlèvements récurrents sur leur face exploitée. La direction de ces enlèvements est majoritairement centripète (n=8), plus rarement bipolaire (n=2). Les nucléus étant souvent fortement exploités ou fragmentés, la dimension des derniers négatifs d'enlèvements varie entre 11 x 14 et 57 x 57 mm.

Soixante-six éclats Levallois typologiques ont été identifiés dans le corpus de la couche 7a (Figure 81, Figure 82 et Figure 83). Excepté le quartz, toutes les matières premières sont représentées, avec une forte proportion de phtanite (n=18), suivis des roches magmatiques fines, principalement les kératophyres (n=9). Les roches plus grenues telles que le quartzite (n=3), la grauwacke (n=2) ou les spilites (n=1) sont moins bien représentées. Ces éclats présentent des dimensions comprises entre 21 x 30 et 85 x 83 cm. Ils comportent sur leurs faces supérieures entre 3 et 9 négatifs d'enlèvement, principalement centripètes (n=51), plus rarement bipolaires (n=8), convergents (n=4) ou unipolaires (n=2). Leurs talons sont majoritairement lisses (n=31) ou naturels (n=18), plus rarement dièdres (n=7) ou facettés (n=8) (Figure 81, n°1 et 2).

La morphologie de ces éclats est majoritairement quadrangulaire (n=41), plus rarement triangulaire (n=9) comme dans le cas d'un remontage de deux pointes Levallois (Figure 83, n°1). À ces éclats s'ajoutent un certain nombre de pointes pseudo-Levallois dont une partie, les plus fines, provient très probablement de débitages Levallois.

D'après les nucléus et les éclats, la morphologie des supports recherchés n'est pas fortement normée, comme ça peut parfois l'être pour certains débitages Levallois (Vallin et al., 2006 ; Goval et al., 2016). La diversité des éclats produits peut correspondre à une diversité de supports recherchés pour des objectifs différents, néanmoins nous pensons plutôt que la silhouette des éclats n'est pas le principal élément prédéterminé. Ce qui est principalement recherché, outre la présence d'un ou plusieurs bords tranchants, parfois convergents vers une pointe, c'est la faiblesse et la régularité de l'épaisseur. Cela peut avoir plusieurs buts, notamment faciliter l'emmanchement (Bonilauri, 2015) ou le réaffûtage par retouche, ou encore augmenter la productivité du nucléus.

Un certain nombre de petits éclats, généralement plus larges que longs et comportant des négatifs orthogonaux sur leurs faces supérieures, peuvent correspondre à des éclats

d'entretiens des surfaces Levallois (Figure 83, n°6 et 7). Ils servent à supprimer des irrégularités et à replacer des convexités sur la surface Levallois afin de pouvoir poursuivre le débitage. Les négatifs de ces types d'éclats peuvent être observés sur la face supérieure de certains éclats Levallois. Néanmoins, de manière générale les phases d'aménagement et d'entretien sont souvent réduites à leur minimum. Peu d'éclats prédéterminants sont détachés entre chaque éclat Levallois, c'est principalement la récurrence des éclats Levallois et leur agencement sur la surface – alternance d'enlèvements centripètes et débordants, notamment des pointes pseudo-Levallois – qui entretient les convexités nécessaires à la poursuite du débitage.

Que ce soit avec les nucléus ou les éclats, la distinction entre débitage de conception Levallois et de conception Discoïde n'est néanmoins pas toujours possible de manière stricte. Si certains cas « typiques » montrent bien la coexistence de ces deux conceptions au sein du corpus, il existe toute une gamme d'artéfacts pouvant avoir des caractéristiques intermédiaires (Figure 79). S'il est admis que le débitage Levallois peut produire des artéfacts morphologiquement semblables à ceux du débitage Discoïde³⁶, et inversement³⁷, nous pensons que ces deux conceptions ne sont ici pas strictement distinctes et témoignent, au moins dans une certaine mesure, d'un continuum au niveau de la gestion de la récurrence, de la morphologie des supports et surtout de leur épaisseur. S'il est possible que des conceptions de débitage différentes soient associées à des objectifs fonctionnels différents, cela reste une hypothèse qui n'est pas démontrée dans le cas de notre assemblage. Si certaines caractéristiques des produits Levallois et Discoïde divergent – leurs épaisseurs principalement – leurs caractéristiques fonctionnelles principales sont globalement proches et il ne faut pas surinterpréter ces différences qui peuvent avoir une diversité d'explication : fonctionnelle, culturelle, adaptation à la matière première, à la morphologie des matrices, ou tout simplement « style » ou choix personnel au sein d'un répertoire de savoir-faire aboutissants globalement aux mêmes résultats fonctionnels. Ici, le fait que les débitage Levallois soient principalement réalisés sur les matériaux les plus fins laisse penser qu'il s'agit, au moins en partie, d'une adaptation à la granulométrie différente des roches, qui peut rendre plus ou moins difficile le détachement d'éclats fins et couvrants.

Concernant le silex, trois nucléus en silex peuvent être rattachés à une conception Levallois de modalité récurrente centripète (Figure 81, n°6 et 7). Six éclats Levallois typologiques ont été identifiés (Figure 81, n°1 à 5), mais une importante partie des artéfacts retrouvés correspondent à des éclats corticaux ou semi-corticaux et à des petits éclats issus probablement de phases d'aménagement ou de gestion des plans de frappe et des convexités de surfaces Levallois. Les regroupements d'artéfacts par *Raw Material Units* permettent d'affirmer qu'une partie des petits éclats retrouvés en zone A proviennent de la mise en forme et de l'entretien de la surface de débitage et des plans de frappe d'un des nucléus, retrouvé fragmenté (Figure 81, n°6). On peut également y rattacher le proximal d'un probable éclat Levallois fracturé au débitage, présentant un talon facetté avec soin (Figure 81, n°1). Le seul

³⁶ Notamment en fin de débitage, avec le détachement d'éclats plus sécants (Mourre, 2003).

³⁷ Par exemple le détachement d'un dernier enlèvement plan et couvrant emportant toutes les convexités de la surface, et donnant au nucléus Discoïde une morphologie Levallois à l'état d'exhaustion (J.-L. Lochet et al., 1995 ; Slimak, 1999).

éclat fonctionnel pouvant probablement être associé à ce nucléus est une pointe Levallois, au talon également facetté (Figure 81, n°2). Au vu de la dimension du nucléus fortement réduit, de la pointe Levallois relativement grande, et du nombre important de déchets, on peut remarquer un important déficit en éclats Levallois associé à ce nucléus. Il aurait donc été débité sur place, et la majeure partie de la production aurait été emportée hors de la zone fouillée, peut-être hors du site.

Un débitage de lames ?

Sept éclats laminaires comportent un rapport largeur/longueur supérieur à 1/2. Leurs dimensions s'inscrivent entre 31 et 80 cm de long pour 14 à 29 cm de large. Ils présentent entre 1 et 5 négatifs d'enlèvement sur leurs faces supérieures. Trois sont unipolaires, deux bipolaires, et deux autres restent indéterminables. Trois d'entre eux sont corticaux ou semi-corticaux, indiquant qu'ils proviennent des premières phases de débitage. En fait, un seul produit semble provenir d'un véritable débitage laminaire. Il s'agit d'une lame outrepassée en kératophyre présentant des négatifs bipolaires (Figure 78). Néanmoins, même si elle a été attribuée à la couche 7a, elle est un peu en dessous du principal niveau d'artéfacts attribués à la couche 7a (Figure 78). Il n'est néanmoins pas possible pour le moment de dire s'il elle peut être associée à un autre niveau archéologique, par exemple le niveau 7c2.

Son appartenance à la couche 7a est donc douteuse et il n'est pas possible d'attester d'un débitage spécifiquement laminaire dans cette couche.

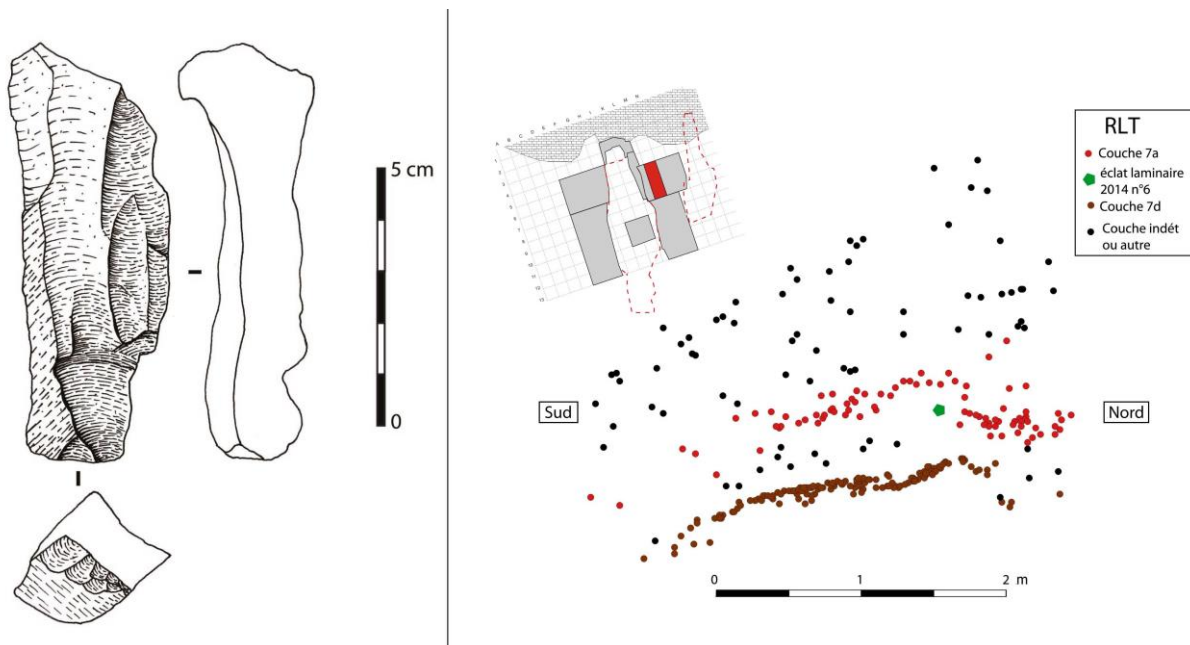


Figure 78 : Mutzig M2. Lamme en kératophyre provenant d'un débitage laminaire volumétrique et son positionnement vertical sous les vestiges de la couche 7a.

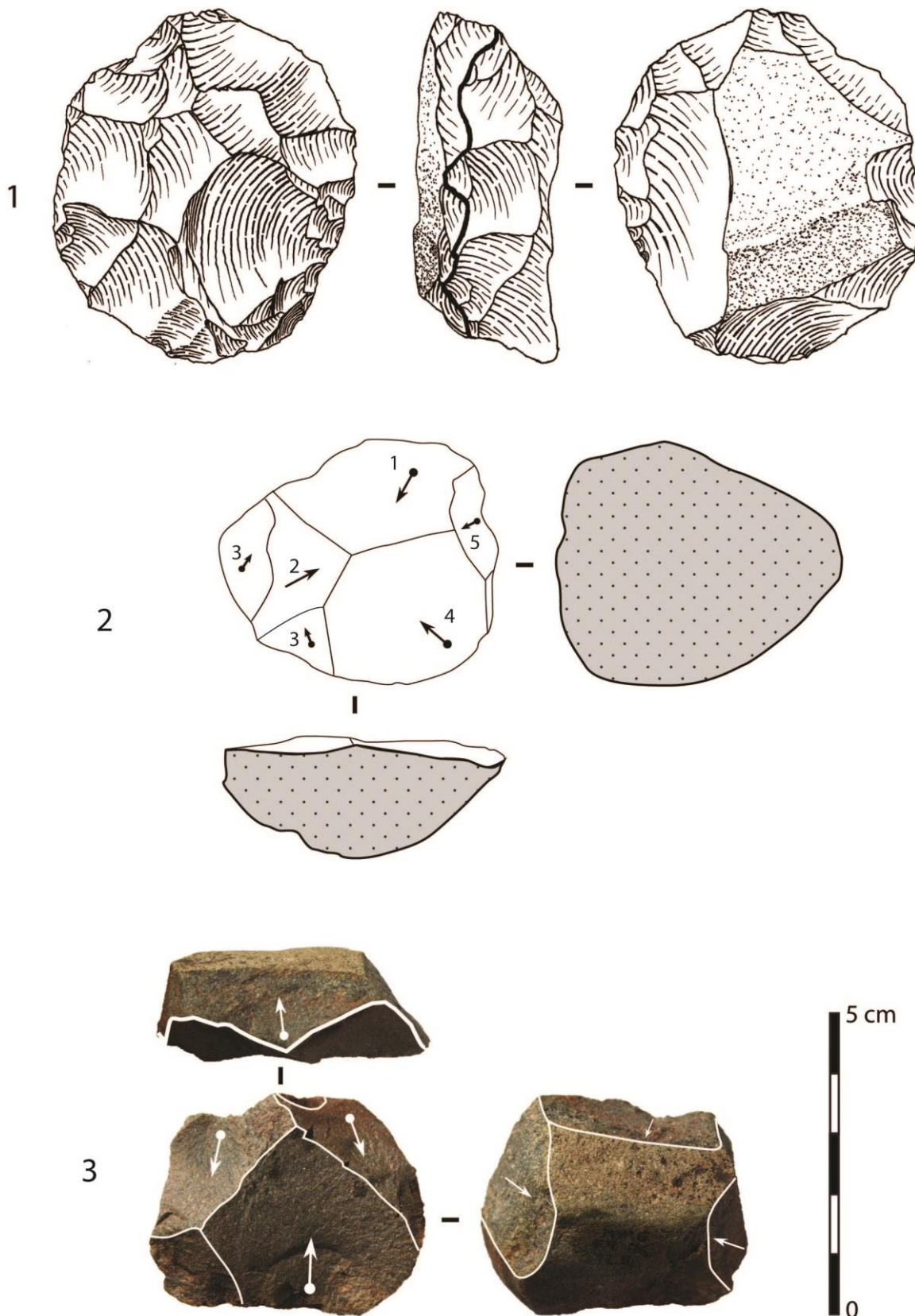


Figure 79 : Mutzig M2. Couche 7a. Nucléus Levallois récurrents centripètes ou nucléus Discoïdes.

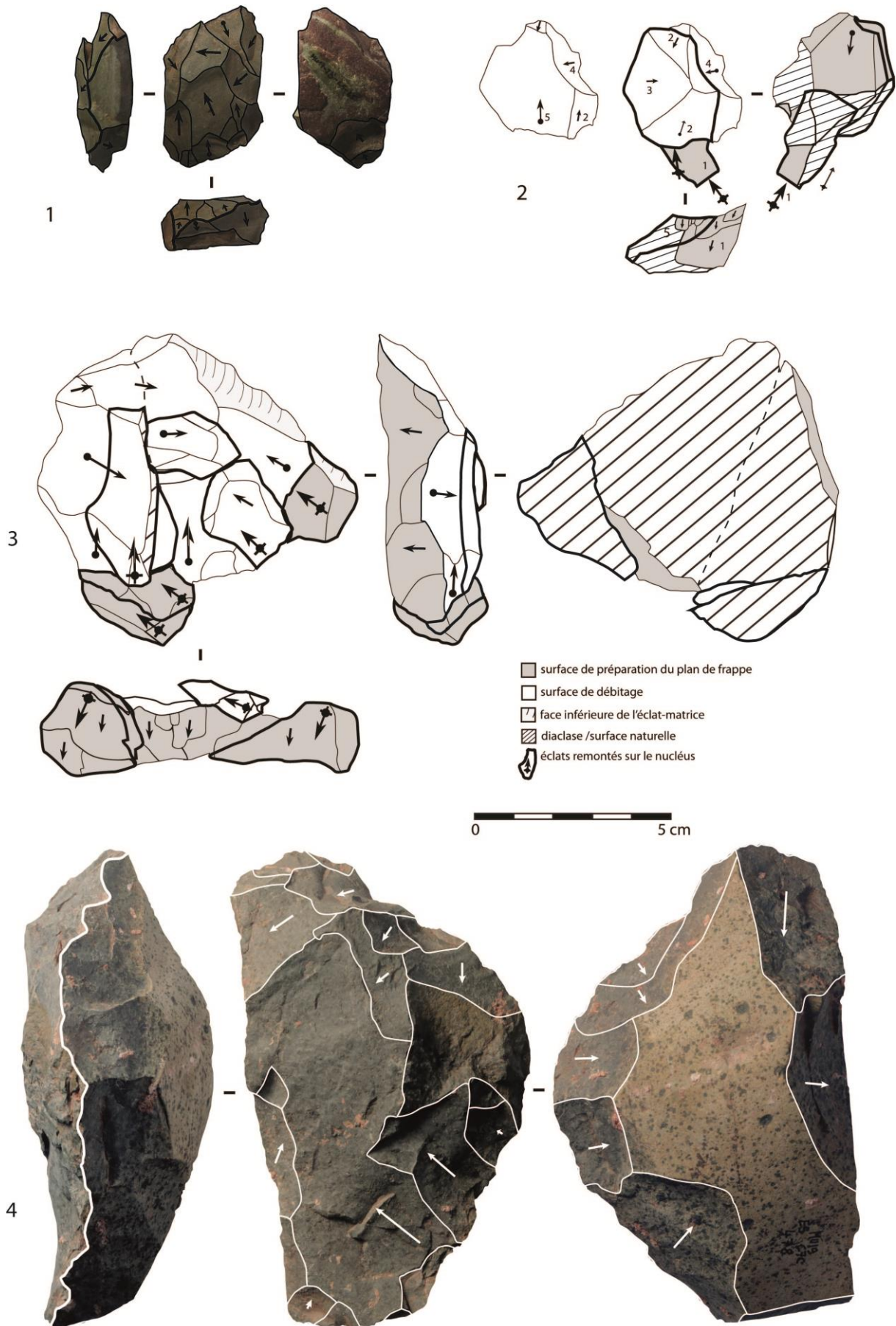


Figure 80 : Mutzig M2. Couche 7a. Nucléus Levallois

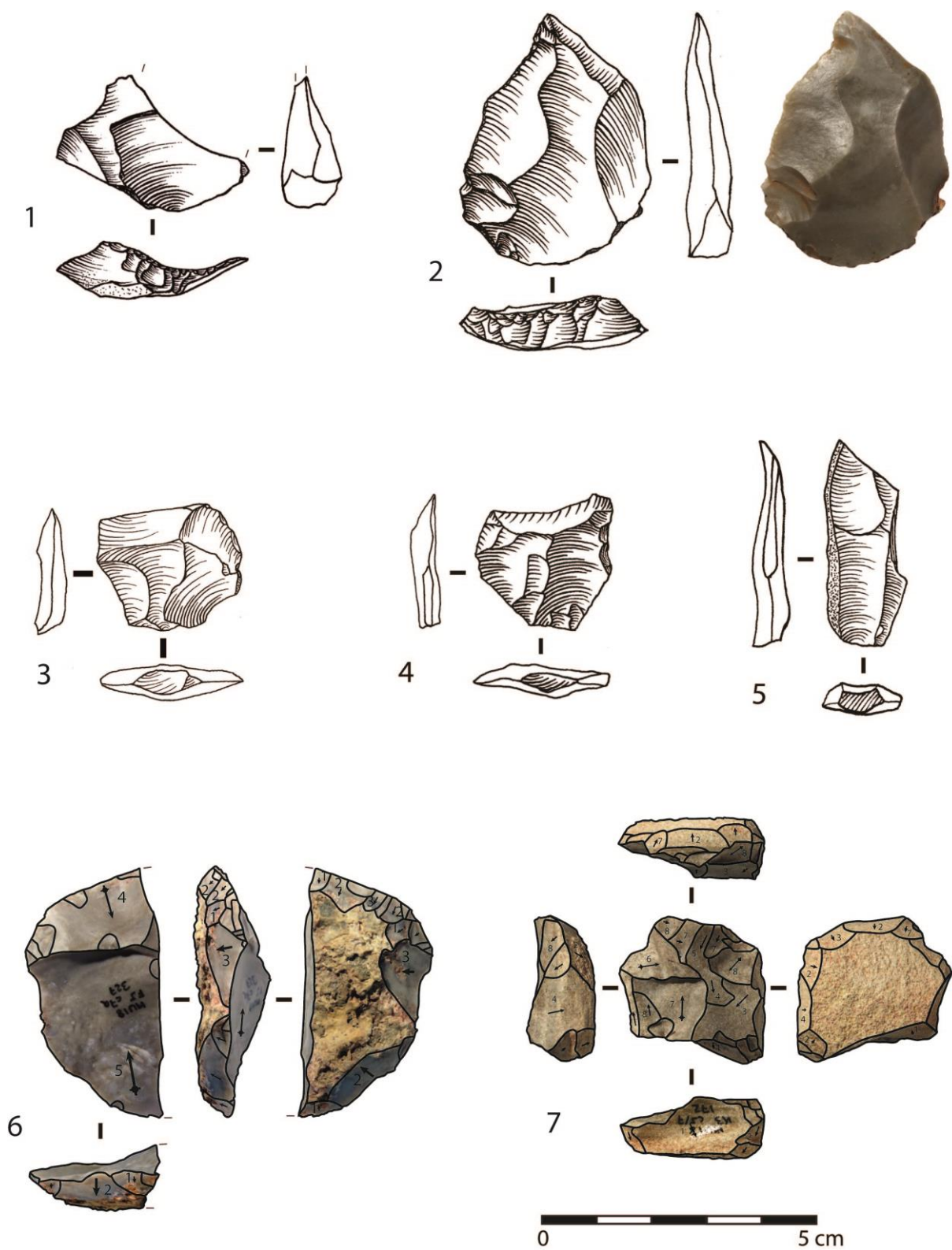


Figure 81 : Mutzig M2. Couche 7a. Éclat Levallois (1-5) et nucléus Levallois en silex muschelkalk.

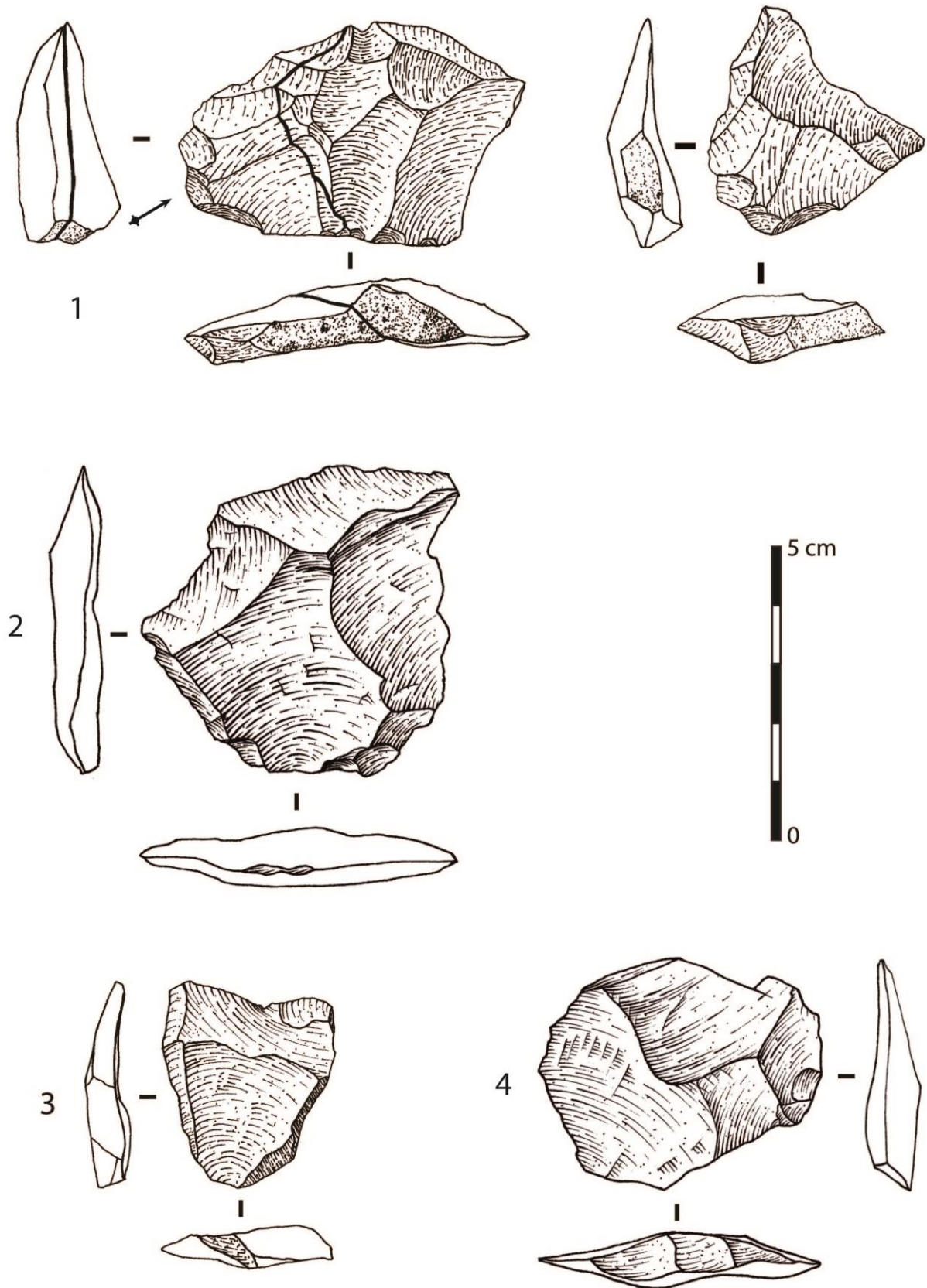


Figure 82 : Mutzig M2. Couche 7a. Éclats Levallois en roches magmatiques.

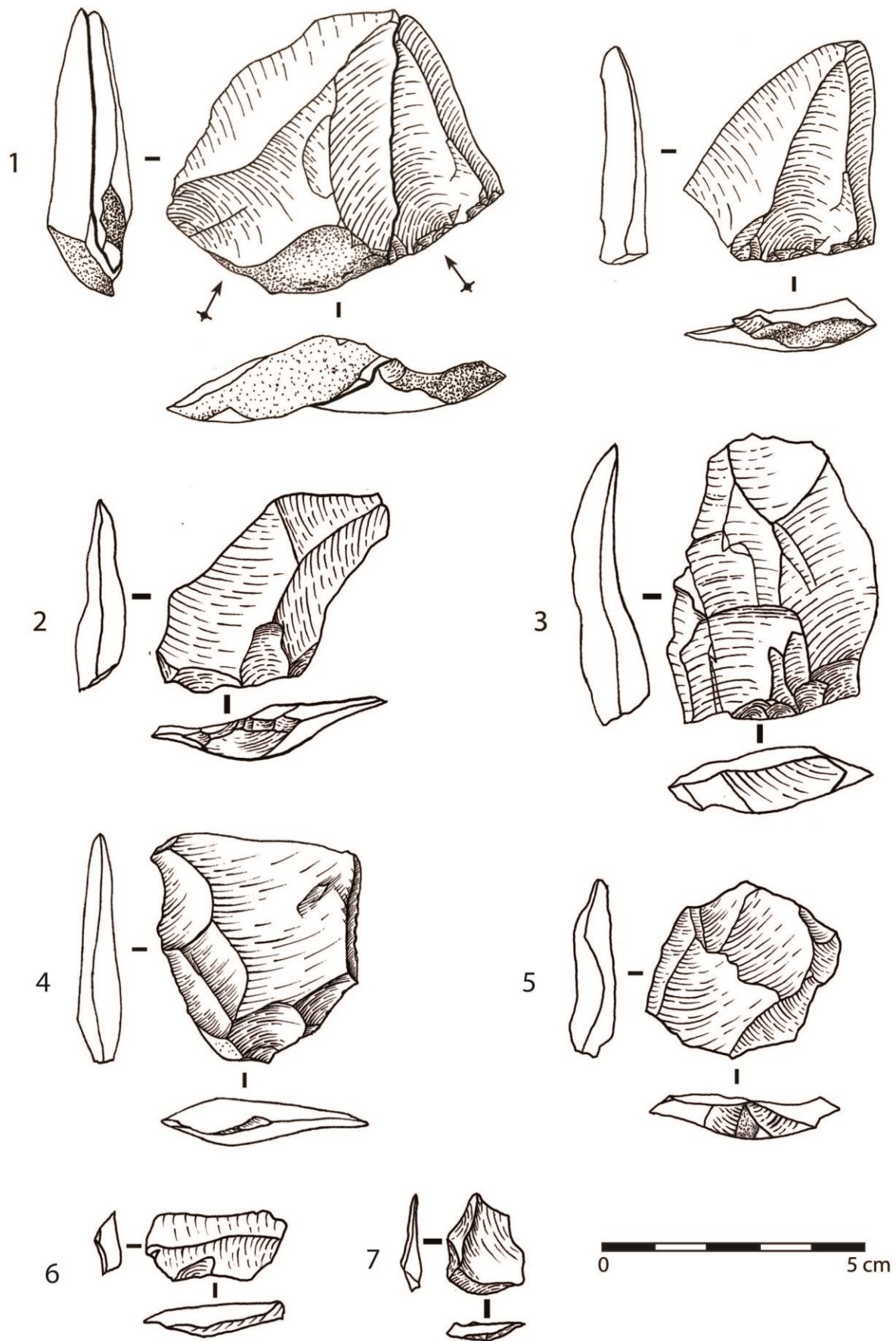


Figure 83 : Mutzig M2. Couche 7a. Éclats Levallois (1-5) et éclats d'entretien de surfaces Levallois (6 et 7) en phtanite.

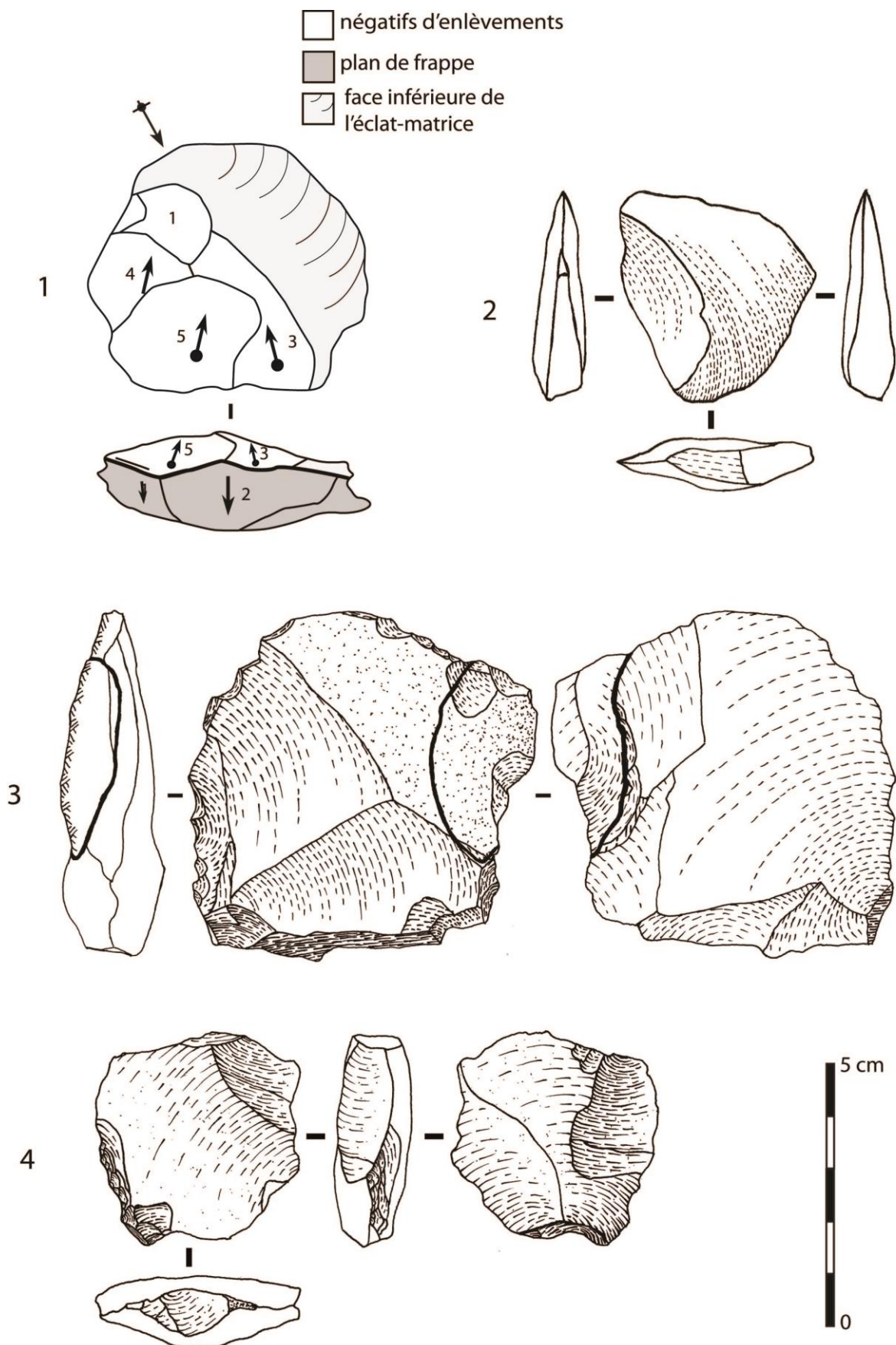


Figure 84 : Mutzig M2. Couche 7a. 1 : Noclés Kombewa ; 2 : pointe pseudo-Levallois Kombewa ; 3 : nucléus bifacial sur éclat ; 3 : coup de tranchet sur racloir.

Le débitage ramifié

Une ramification du débitage peut être observée avec une production d'éclats aux dépens d'éclats matrices. La modalité la plus fréquente et la plus normée correspond à du débitage de type Kombewa (n=6 nucléus) (Owen, 1938 ; Tixier et Turq, 1999). Elle se caractérise par le détachement d'éclats plans aux dépens de la face inférieure de l'éclat matrice, parfois avec l'aménagement d'un plan de frappe par le détachement d'éclats sécants sur la face supérieure (n=3) (Figure 84, n°1). Ils présentent entre 1 et 4 négatifs d'enlèvements sur leur face exploitée.

Vingt-six éclats Kombewa provenant de ce type de débitage ont été répertoriés dans le corpus. Ils sont principalement réalisés en phtanite et en roches magmatiques fines (Figure 84, n°2) et mesurent entre 7 x 17 et 45 x 36 cm. Ils comportent entre 1 et 4 négatifs d'enlèvements sur leurs faces supérieures.

Quatre autres nucléus montrent d'exploitation de la face supérieure de l'éclat matrice, ou des deux surfaces, mais ils sont généralement plus atypiques (Figure 84, n°3).

À cela s'ajoutent des « pièces amincies », dont le statut en tant que nucléus sur éclat ou outils est plus discutable (Bernard-Guelle et Porraz, 2001). Leur cas est discuté dans la partie sur les outils retouchés ci-dessous.

c. Les supports retouchés

Le corpus de la couche 7a comprend 68 outils retouchés (Tableau 6 et Figure 85) correspondant à 4,8 % du corpus, ce qui concorde globalement avec le pourcentage moyen d'outils sur l'ensemble du site.

Couche 7a	racloir simple	racloir partiel	racloir convergent	racloir double	denticulé	encoche	outil indéterminé	Total	%
grauwacke	1	-	-	-	-	3	1	5	7,5
kératophyre	2	1	1	-	2	2	-	8	11,9
phtanite	9	5	1	1	1	2	-	19	28,4
quartz	2	1	-	-	-	-	-	3	4,5
quartzite	-	1	-	-	-	-	-	1	1,5
rhyodacite	1	-	-	-	1	-	-	2	3
rhyolite	-	-	-	-	-	1	-	1	1,5
schiste phtanitique	1	1	-	-	-	2	-	6	6
silex	7	1	1	-	1	1	1	11	16,4
roche magmatique	1	1	-	-	-	2	1	5	7,5
indéterminé	2	-	-	-	4	1	1	8	11,9
Total	26	11	3	1	9	14	4	67	
%	38,8	16,4	4,5	1,5	13,4	22,1	6		

Tableau 6 : Mutzig 2. Couche 7a. Effectifs des différents types d'outils retouchés par matières.

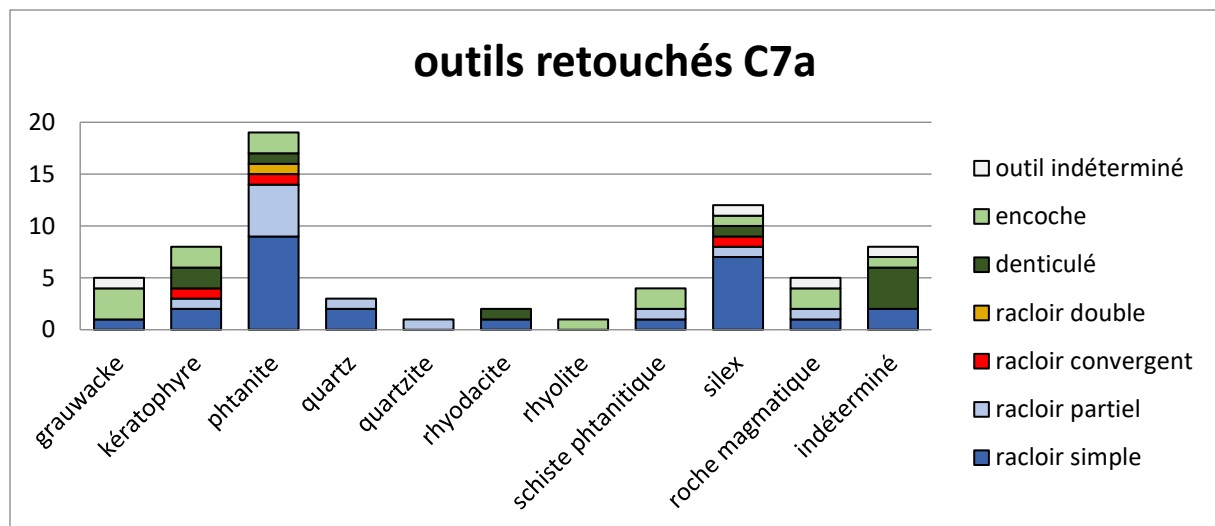


Figure 85 : Mutzig M2. Couche 7a. Diagramme des différents types d'outils retouchés par matières.

Les racloirs

Il s'agit majoritairement d'outils peu transformés par la retouche. Le corpus comprend une forte majorité de racloirs, avec principalement des racloirs simples (n=27) (Figure 87, n 1 à 3 et Figure 88, n 1, 2, et 4 à 6) voir partiels (n=11) (Figure 87, n 1) avec seulement une portion du tranchant régularisé par de la retouche. L'angulation des tranchants varie entre 30 et 70 . La longueur de ces tranchants retouché varie entre 8 et 55 mm, néanmoins elle dépasse rarement 40 mm (n=4). Les dimensions des racloirs varient entre 13 x 11 et 65 x 47 mm, les quelques racloirs dépassant les 40 mm de long (n=9) sont généralement réalisés sur des éclats plus fortement prédéterminés, notamment 3 éclats Levallois (Figure 87, n 2 ; Figure 88, n 1 et 2). Les autres racloirs sont réalisés sur des éclat très variés, qui n'étaient pas forcément fonctionnels avant leur transformation.

Un unique racloir double a été identifié (Figure 88, n 7). Il correspond à un éclat de phtanite de dimension modeste (30 x 20 mm) présentant une retouche semi-abrupte et peu régulière sur 23 mm de long avec un angle de 55  sur le bord gauche, et sur 20 mm et un angle de 65  environ sur le bord droit.

Les racloirs convergents (n=3) (Figure 87, n 4 et 5) sont également peu nombreux (n=3). Le premier correspond à un éclat cortical en silex (37 x 12 mm) présentant sur le bord gauche une retouche très courte sur 22 mm de long, le rendant convexe et moyennement tranchant (63 ). La retouche investit un peu plus le bord droit, sur 35 mm de long, aménageant un tranchant concave en partie distale (47 ) et convexe en partie proximale (50 ). Les deux tranchant convergent vers une pointe mais celle-ci est très arrondie. Les deux autres, en phtanite et en kératophyre, sont également de petites dimensions, respectivement 23 x 25 mm et 29 x 33 mm. Ils présentent chacun deux courts tranchant retouchés – 9 et 10 mm pour celui en phtanite, 13 et 15 mm pour celui en kératophyre – convergents pour former des angles légèrement supérieurs à l'angle droit, autour de 110 à.

Ces racloirs ont donc des morphologies très vari es, le principal élément recherché est la présence d'un tranchant d'au moins deux ou trois centimètres de long pouvant être aménagé en tranchant rectiligne ou légèrement convexe. Les tranchants sont dans quelques cas

associés à une pointe, soit formée par la convergence de deux tranchants retouchés (n=3), soit par la convergence du tranchant retouché avec un tranchant brut (n=5), mais dans la plupart des cas la partie transformative est uniquement constituée d'un tranchant. Les potentielles parties préhensives ne semblent pas non plus spécialement normalisées, excepté quelques supports à dos, la seule partie épaisse et non tranchante est généralement le talon.

Dans le cas de support présentant un peu d'épaisseur, la retouche peut être partiellement scalariforme, mais c'est relativement rare, les supports choisis pour la réalisation de racloirs étant généralement peu épais. La retouche de ces racloirs est le plus souvent écailleuse et a été obtenue par percussion tendre avec des retouchoirs en os, dont un exemplaire sur diaphyse de tibia de renne a été découvert dans la couche 7a (Sévêque et Auguste, 2018).

Les encoches et denticulés

La seconde modalité de transformation des supports correspond à de la retouche par percussion dure un peu plus loin du bord, il en résulte des outils de type encoche, relativement nombreux dans ce corpus (n=14), ou des denticulés (n=9) lorsqu'au moins deux encoches sont adjacentes (Figure 86). Ces encoches ont souvent permis de rendre tranchant un bord épais et/ou cortical. Les encoches font entre 5 et 22 mm de large. Néanmoins dans le cas des encoches les plus larges, il n'est pas toujours évident de savoir s'il s'agit effectivement de l'aménagement d'un contact transformatif, ou s'il s'agit d'une production ramifiée d'éclats (Figure 86, n°5). Les tranchants obtenus sur ces encoches et denticulés présentent des angles de coupe variant entre 47 et 70°. Dans le cas des denticulés, la portion de tranchant aménagée peut mesurer jusqu'à 48 mm de long.

Un racloir simple présente une large encoche détachée depuis le tranchant retouché (Figure 86, n°6). Il s'agit probablement d'un moyen de rendre à nouveau tranchant ce bord qui était devenu trop épais à la suite de plusieurs phases de ravivage.

Des éclats détachés de ces encoches ont été découverts à la fouille ou lors du tri des refus de tamis. On peut par exemple évoquer la découverte d'un large éclat en silex détaché aux dépens d'un tranchant aménagé en denticulé par plusieurs encoches adjacentes (Figure 86, n°4).

Les outils amincis

Deux pointes pseudo-Levallois en phtanite, une retouchée en racloir (Figure 89, n°1) et une brute (Figure 89, n°2), présentent une transformation similaire s'apparentant à un « amincissement ». Il s'agit d'enlèvements bifaciaux détachés aux dépens de leur base et de leur côté débordant. Pour chaque objet, 5 petits éclats découverts à proximité ont pu être remontés sur ces aménagements. Dans les deux cas, les enlèvements sont asymétriques : courts et sécants, dans le but d'aménager des plans de frappe, sur la face supérieure de l'éclat ; plus plans sur la face inférieure avec le détachement d'éclats de type « Kombewa ». Cet « amincissement » s'apparente donc en tout point à une des modalités de débitage de type Kombewa décrites plus haut, mais ils sont ici associés dans les deux cas à deux tranchants fonctionnels bruts ou retouchés de 29 à 40 mm de long avec des angulations entre 30 et 51° qui convergent pour former une pointe. Cette dernière présente une angulation de 95° pour

l'éclat brut et 78° pour le racloir. À noter que pour ce dernier, l'amincissement intervient après la retouche du tranchant, comme c'est fréquemment le cas pour les racloirs à amincissement inverse (Koehler, 2015 ; Bernard-Guelle et Porraz, 2001).

Leur utilisation en tant qu'outil est plus que probable, surtout dans le cas du racloir, qui comporte des traces d'utilisation de type boucherie sur les deux tranchants, brut et retouché (Claud, dans Koehler et al., 2019). Il reste donc à déterminer si ces éclats détachés servent à aménager une potentielle partie préhensive, s'il s'agit d'outils recyclés en nucléus ou s'il s'agit de matrices à usage mixte, outil et nucléus intégrés. La question a été déjà beaucoup débattue (Bernard-Guelle et Porraz, 2001) et est difficile à trancher ici, même si la présence de la plupart des éclats ramifiés à proximité des matrices laisse plutôt penser que les éclats Kombewa n'étaient pas forcément recherchés pour être utilisés ailleurs. Selon cette hypothèse uniquement « fonctionnelle », si l'abandon de l'éclat retouché, fracturé lors de son amincissement, est cohérent, l'abandon sur place du second outil aminci peut être un peu plus étonnant, pour des objets fortement investis techniquement qui circulent souvent beaucoup.

Un troisième objet un peu différent présente un bord retouché en racloir simple, et des enlèvements postérieurs à la retouche (Figure 84, n°4). Néanmoins, il ne s'agit ici clairement pas du même type d'amincissement, mais plutôt d'un coup de tranchet correspondant à un enlèvement débordant détaché le long du bord retouché, sur la face inférieure du racloir. Il pourrait également s'agir d'un racloir recyclé en matrice de débitage, mais comme le bord retouché est devenu relativement abrupt et peu tranchant, il peut également s'agir d'une méthode de réaffutage du tranchant, bien connue dans d'autres contextes moustériens (Frick et al., 2017 ; Bourguignon, 1992). Le fait qu'il s'agisse ici d'une pièce unique et qu'il n'y ait pas d'aménagement préalable au coup de tranchet ne permet pas de l'interpréter avec plus de certitude.

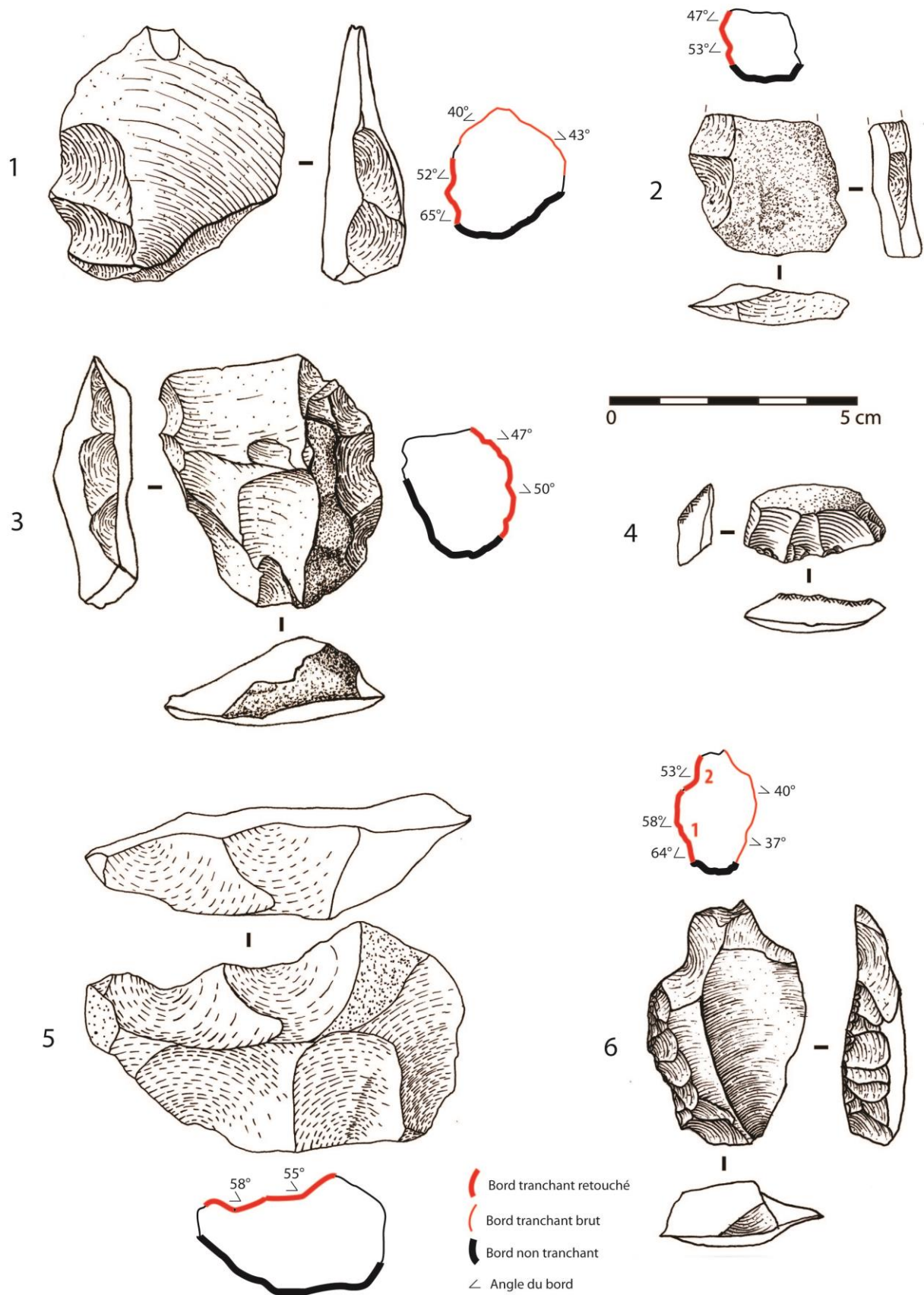


Figure 86 : Mutzig M2. Couche 7a. 1 - 3 : denticulés ; 4 : éclat détaché d'un tranchant denticulé ; 5 : denticulé ou débitage sur éclat-matrice ; 6 : racloir simple à encoche adjacente.

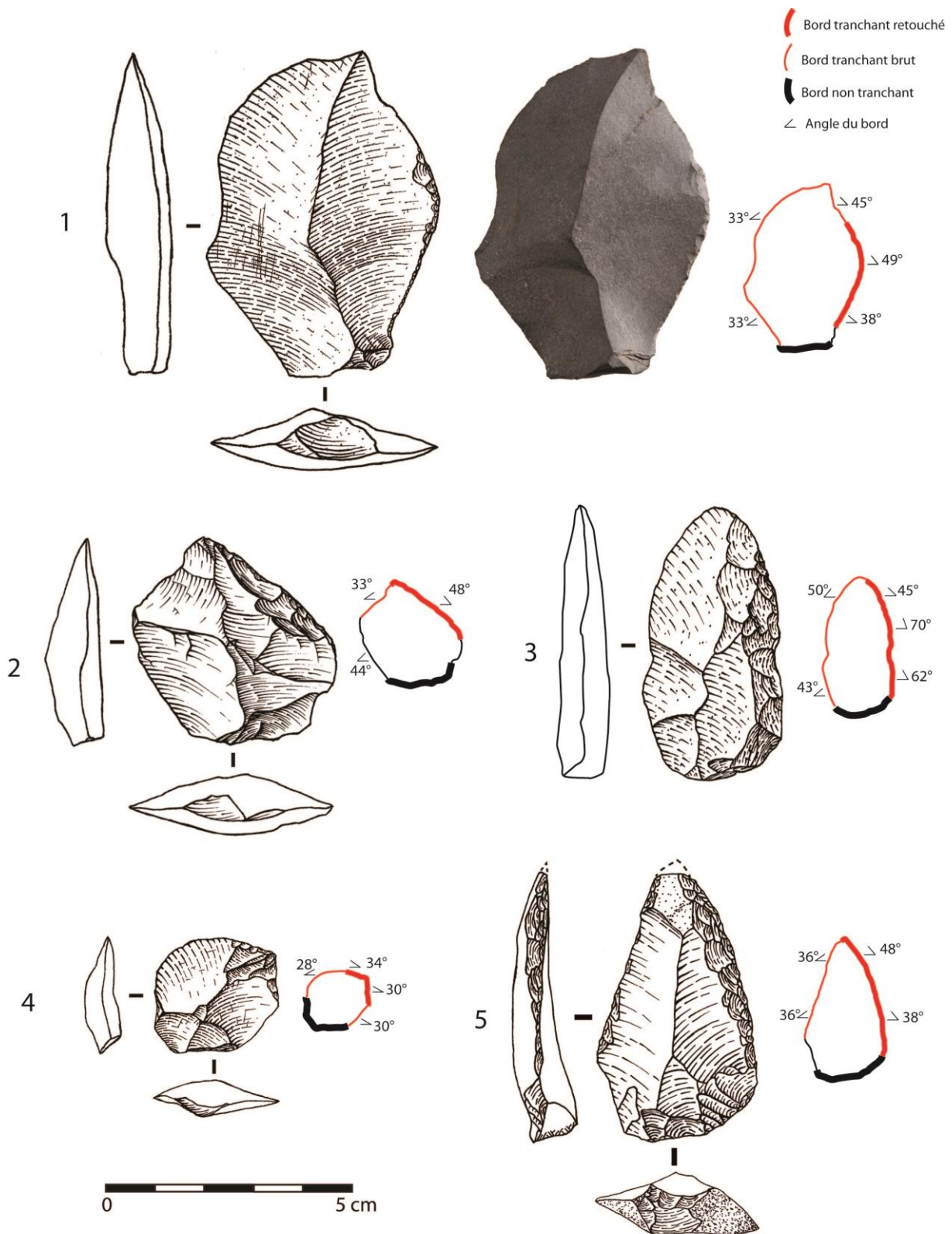


Figure 87 : Mutzig M2. Couche 7a.1 : racloir partiel ; 1 et 3 : racloirs simples ; 4 et 5 : racloirs convergents (cliché I. Déchanz-Clerc).

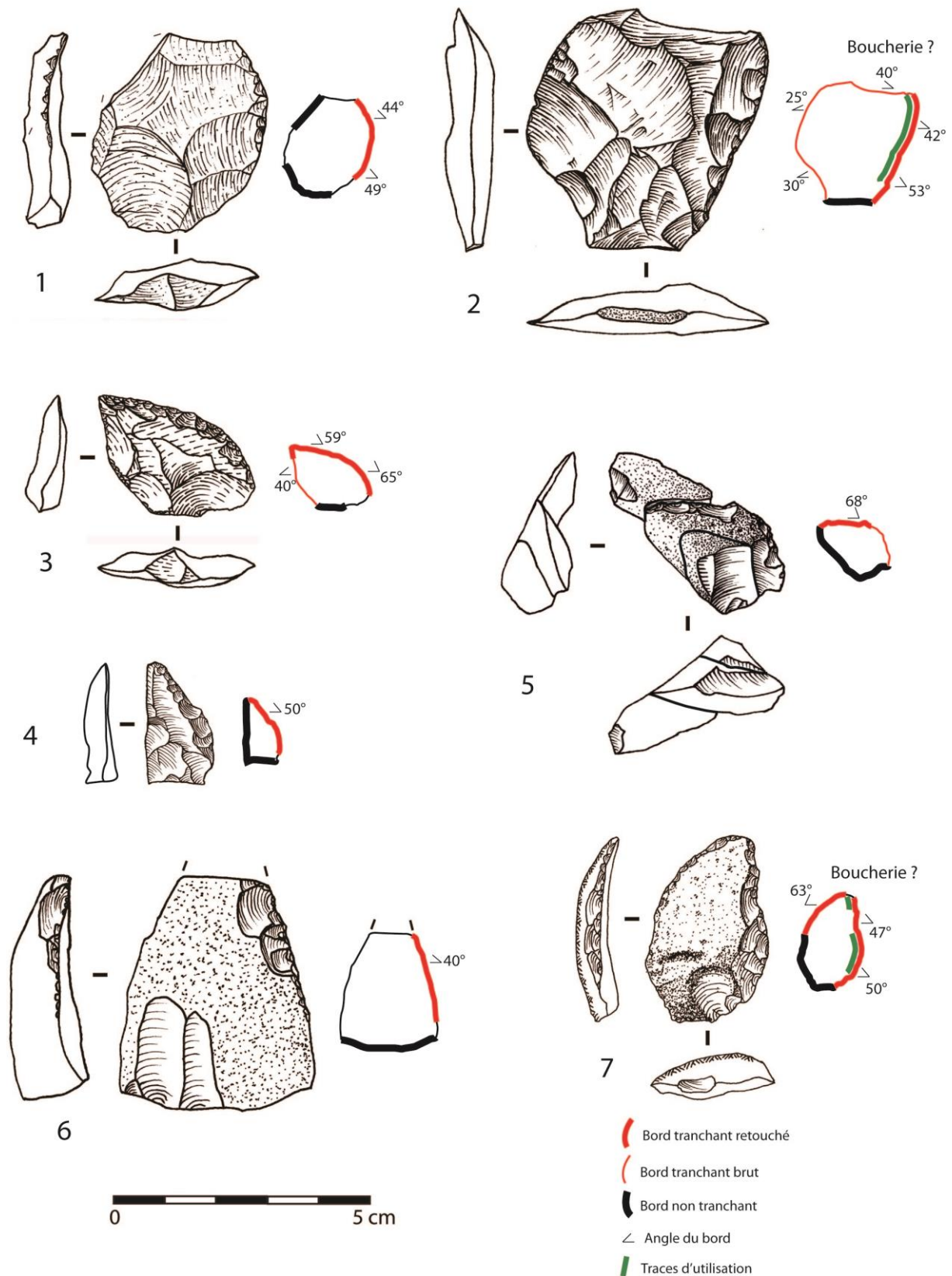


Figure 88 : Mutzig M2. Couche 7a. 1 à 6 : racloirs simples (1 et 2 sur éclats Levallois) ; 7 : racloir double (données tracéologiques de Claud, dans Koehler et al., 2019).

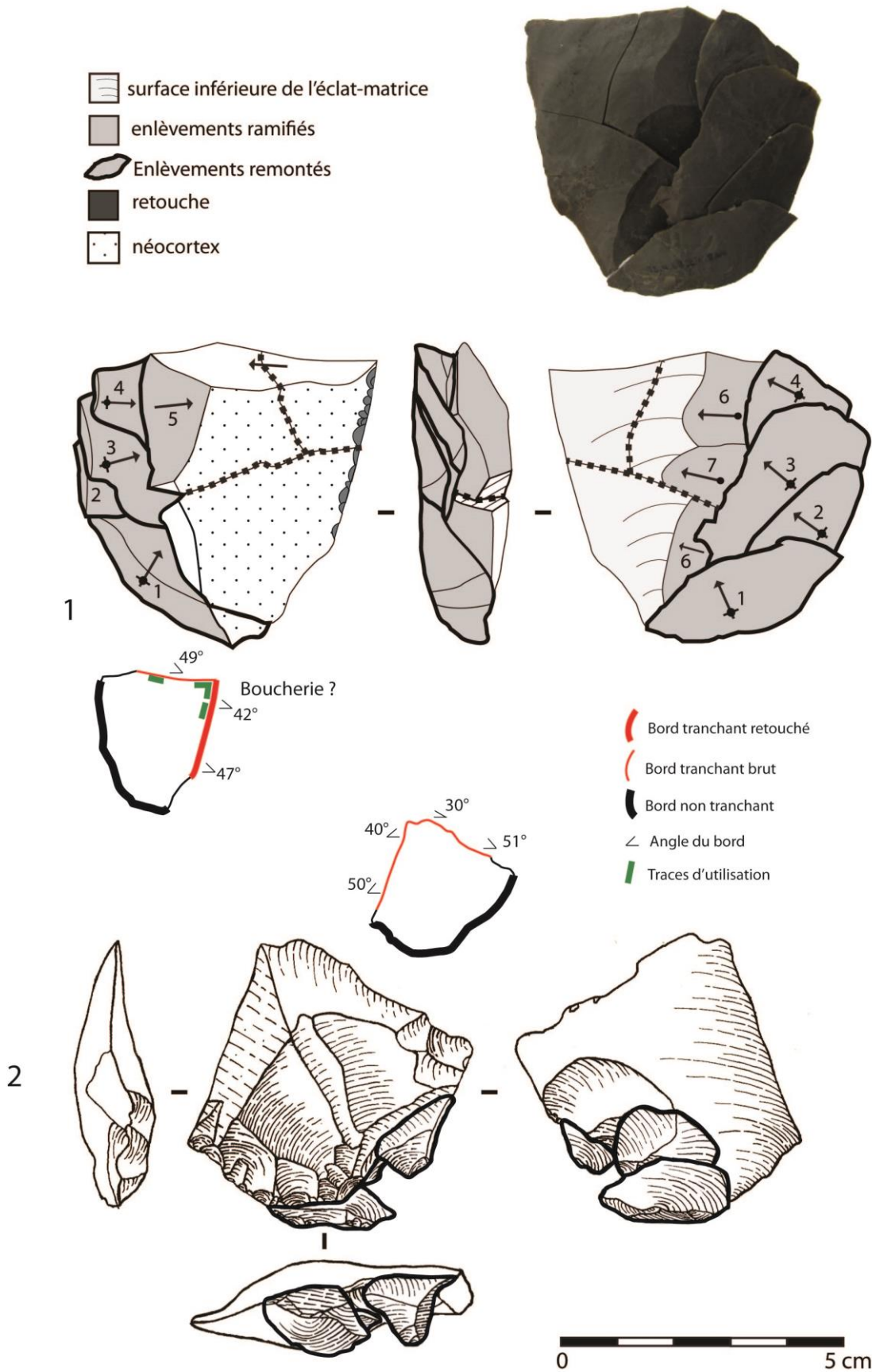


Figure 89 : Mutzig M2. Couche 7a. racloir simple à dos aminci (1) et pointe pseudo-Levallois amincie (2) (données tracéologiques de Claud, dans Koehler et al., 2019).

Les éclats de retouche

Parmi les refus de tamis ont été identifiés 161³⁸ petits éclats à talon large et oblique, à bulbe pas ou peu marqué, mais présentant souvent une lèvre bien visible (Figure 92). Ils correspondent aux déchets de la retouche des racloirs, qui ont donc au moins en partie été produits sur place. Comme pour les autres couches du site, ce sont majoritairement des éclats de retouche en phtanite et en silex qui ont été identifiés³⁹. Mais le fait que le silex est ici dominant parmi les éclats de retouche, en tout cas dans la zone A et F est intéressant (Figure 90).

Ces éclats de retouche en silex présentent une certaine diversité pétrographique, même s'ils entrent la plupart du temps dans la diversité des silex Muschelkalk. On trouve tous les types d'éclats de retouche, à profils convexes (types 0 et III) ou concaves (types I et II), emportant (types II et III) ou non (types 0 et I) des précédents rangs de retouche (Figure 91). Pour le silex, les éclats de type III sont particulièrement fréquents, parfois de relativement grandes dimensions et témoignent de l'aménagement ou de l'entretien d'outils fortement investis par la retouche. Au vu du faible nombre d'outils retouchés en silex découverts sur le site en comparaison de cette diversité pétrographique, et au vu du faible investissement de la retouche sur ces objets (Figure 88, n°4-7), on observe un déficit d'outils retouchés en silex dans la couche 7a, notamment des outils plus fortement investis par la retouche. Même s'il est possible que ces outils manquants soient présents sur le site à l'extérieur de la zone fouillée, on peut également proposer un probable emport d'outils retouchés hors du site. Il est possible qu'une telle sous-représentation d'outil existe également pour la phtanite, mais c'est plus difficile à démontrer. Ces phtanites présentent une plus faible proportion d'éclats emportant un premier rang de retouches (types II et III), ce qui signifie qu'ils témoignent de l'aménagement d'outils globalement moins investis par la retouche, ou en tout cas comportant moins de rangs de retouche.

³⁸ Ont uniquement été pris en compte les esquilles récoltées entre 2014 et 2020. Les éclats de retouche des années précédentes n'ont pas été décomptés individuellement.

³⁹ Parce que ce sont les principales roches utilisées pour produire des racloirs, mais il est également possible que pour certaines roches plus grenues ou moins homogènes les éclats de retouches soient plus difficilement identifiables.

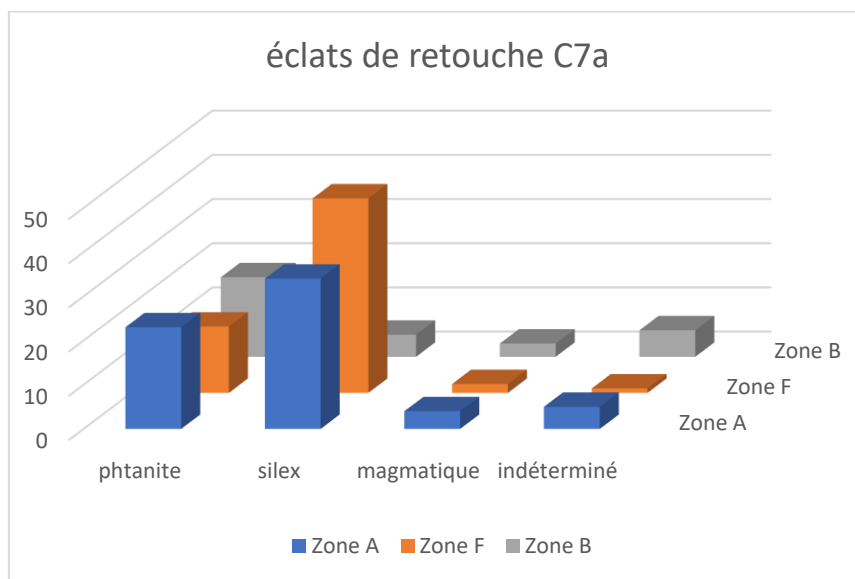


Figure 90 : Mutzig M2. Couche 7a. Nombre d'éclats de retouches identifiés par matières premières dans les trois principales zones fouillées.

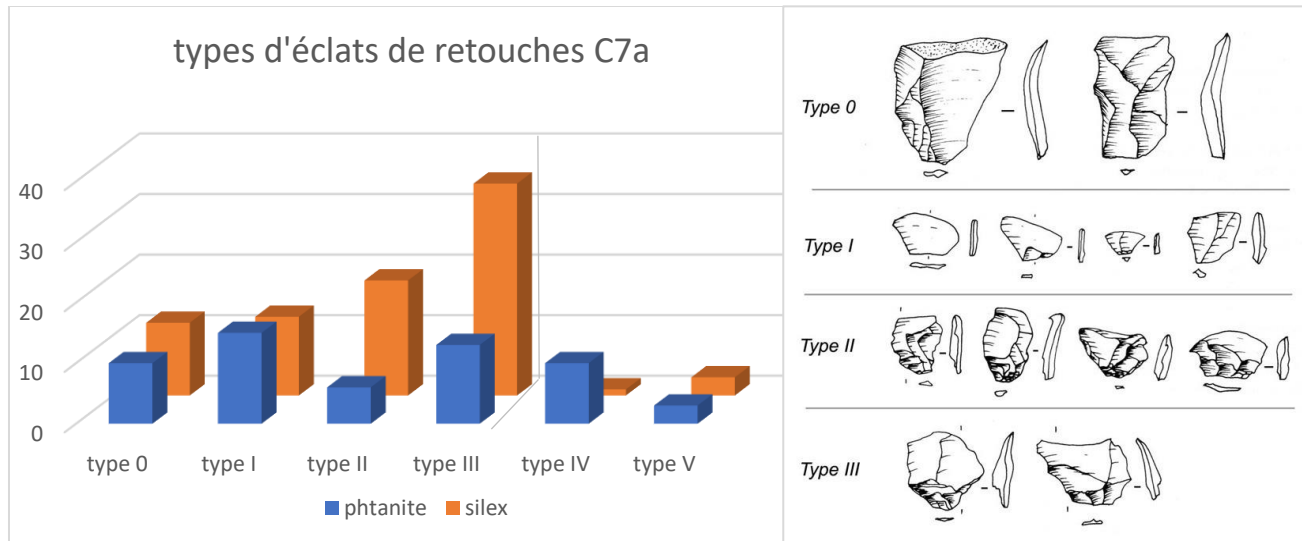


Figure 91 : Mutzig M2. Couche 7a. Décomptes des éclats de retouche en phtanite et en silex d'après la classification de L. Bourguignon (Faivre, 2008 d'après Bourguignon 1997). Les types V et IV correspondent

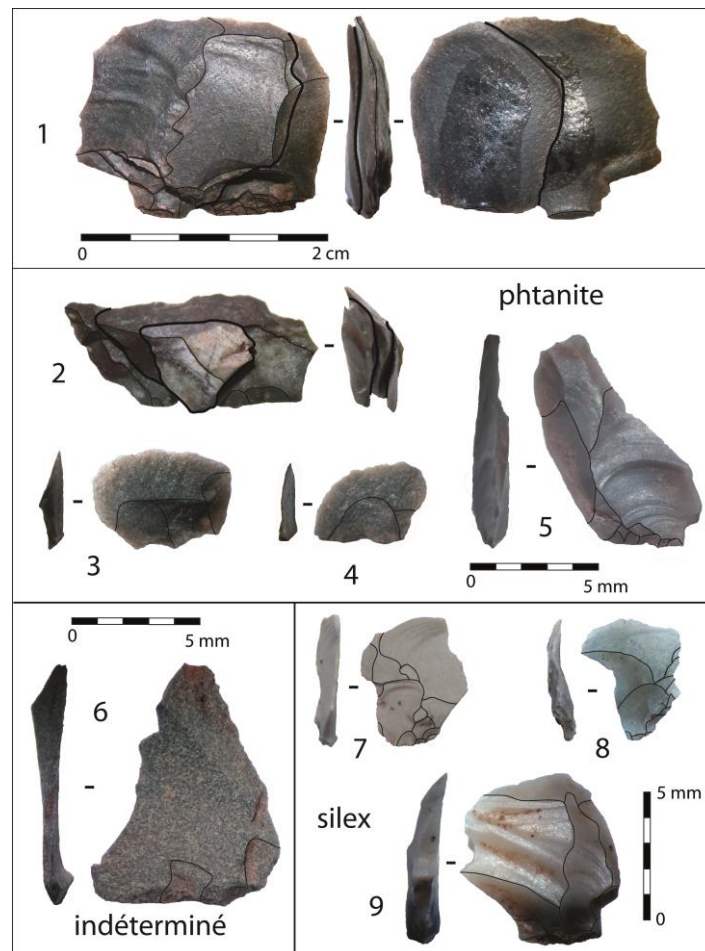


Figure 92 : Mutzig M2. Couche 7a. Exemples d'éclats de retouches de la couche 7a.

Le choix des supports pour les outils retouchés

Les supports choisis semblent très variés en dimensions et en types technologiques, avec néanmoins sept éclats Levallois qui ont été transformés en encoche et racloir simple.

Les roches utilisées sont également variées, mais cela suit la tendance générale de la couche 7a, avec une préférence certaine pour les phtanites et un peu moindre pour les silex.

En revanche, il existe une tendance à l'utilisation des roches les plus fines pour les racloirs – phtanite et silex – alors que pour les roches moins fines, notamment les roches magmatiques ou les grauwackes, la proportion d'encoches et denticulés est plus importante.

Une autre différence peut être observée dans le type de support en fonction des matières premières : si pour les phtanites et les roches magmatiques fines il s'agit dans environ la moitié des cas d'éclats Levallois ou du moins relativement prédéterminés, pour le silex en revanche ce sont exclusivement des éclats peu prédéterminés, souvent corticaux, qui ont été retouchés.

d. Les données tracéologiques

Des études tracéologiques ont été entreprises par É. Claud en 2017, 2018 et 2019, en se focalisant en particulier pendant cette dernière année sur les objets de la couche 7a (Claud, dans Koehler et al., 2019). Au total, 102 artefacts provenant de la couche 7a ont été inspectés. Toutes les pièces ont été observées sous la loupe binoculaire avant une analyse plus poussée pour les artefacts montrant des possibles traces.

Sur ce corpus, 15 artefacts ont montré des traces d'utilisation possibles (n=10), probables (n=3) ou certaines (n=2) (Tableau 7). Ces traces témoignent principalement d'actions de découpe (n=9) sur des matériaux tendres à mi-durs, probablement dans le cadre d'actions de boucherie (Figure 88, n°2 et 7 ; Figure 89, n°1). Ont également été observés quelques cas de raclage (n=4), dont au moins deux sur matières tendres abrasives ou mi-dures pouvant correspondre à de la peau.

Huit de ces artefacts sont des outils retouchés (des racloirs simples), six sont des éclats bruts (une pointe pseudo-Levallois et 5 éclats divers). Ils sont majoritairement réalisés en phtanite ou schiste phtanitique (n=8), accompagnés de deux artefacts en silex, deux en roches magmatiques et deux en roches indéterminées.

Pour trois racloirs en phtanite, les traces d'utilisation sont « absentes ou beaucoup moins développées sur la partie retouchée ou sur la zone portant les retouches les plus récentes » ce qui permet donc de déterminer que « la retouche était, au moins dans certains cas, utilisée pour raviver l'outil brut » (Claud, dans Koehler et al., 2019 ; 321-322)

Ces premiers résultats sont encore peu nombreux, notamment concernant les traces d'utilisation certaines, et il n'est donc pas pour le moment possible d'observer des tendances ou d'apporter plus d'informations.

année	N°	carré	matériaux	type d'artéfact	trace observée	localisation
2018	919	G5	phtanite	racloir simple	esquillement et émoussés d'origine indéterminée (altération ? Utilisation pour racler un matière mi dure ?)	bord distal
2018	400	I3	schiste phtanitique	pointe pseudo-Levallois	découpe de matière tendre à mi dure (boucherie très probable)	bord droit
2018	326	F5	Indét.	racloir simple	esquillements d'origine indéterminée (altération ? Utilisation en boucherie ?)	bord distal
2018	185	I3	phtanite	racloir simple	probable découpe de matière tendre à mi-dure (boucherie ?)	bord droit
2018	180	I3	phtanite	éclat	possible raclage de matières mi dure (peau sèche ? Bois ?)	bord droit
2018	175	K3	silex	racloir simple	possible action mixte (découpe et raclage) d'une matière tendre abrasive (peau ?) ou altération ?	bord gauche
2018	114	F7	silex	éclat	esquillements et émoussés d'origine indéterminée (altération ? Boucherie ?)	bord gauche
2018	95	E5	Indét.	éclat	possible découpe d'une matière tendre à mi-dure (abrasive comme la peau sèche ?)	
2018	57	G5	schiste phtanitique	racloir partiel	probable raclage d'une matière tendre à mi-dure abrasive (peau sèche rigide ?)	bord gauche
2017	271	F7	phtanite	racloir partiel	probable découpe d'une matière tendre à mi-dure (boucherie ?)	bord droit (brut) et bord distal (retouché)
2017	270	F7	phtanite	racloir partiel	possible découpe d'une matière tendre à mi-dure sur le bord distal.	bord distal
2016	125	G7	rhyodacite	éclat	esquillements d'origine indéterminée (altération ? Utilisation ?)	bord gauche
2014	248	H5	roche magmatique	éclat	découpe de matière tendre à mi dure (boucherie très probable)	bord gauche
2011	692	L7	phtanite	racloir simple	très probable découpe de matière tendre à mi-dure de type boucherie. Esquillements à la pointe et aussi sur l'arête, usure intense. Micro-poli fluide à grenu orienté parallèlement associé à un émoussé, mais origine fonctionnelle non certaine	bord droit (retouché) et distal (brut)

Tableau 7 : Mutzig M2. Couche 7a. liste des artéfacts sur lesquels ont été observés des traces d'usure possible ou sûre (Claud, dans Koehler et al., 2019)

e. Les analyses spatiales

En raison des surfaces fouillées relativement importantes, la couche 7a est la seule qui soit pour l'instant appropriée pour des études spatiales. Un premier SIG de la couche 7a a été réalisé par G. Moreau pour le rapport 2020 de la fouille, son étude a été réalisée en équipe et principalement par H. Koehler (Koehler Wegmüller et al., 2020). Nous reprendrons ici les principaux résultats de cette analyse. Il faut néanmoins rappeler que si la fouille de cette couche a été terminée en zone B, elle était encore en cours en 2021 en zone A, E et F et les résultats de cette campagne n'ont pas pu être intégrés. Les résultats présentés ici sont donc encore partiels, mais certaines observations ont déjà pu être faites.

Plusieurs critères ont été testés sur le SIG afin d'identifier une possible organisation spatiale : les densités d'artéfacts et d'esquilles, la répartition spatiale des remontages et des RMU, celle des artéfacts en fonction de leur matériau, de leur catégorie fonctionnelle, technologique et typologique, ainsi que leur répartition spatiale des supports en fonction de leur dimension et du pourcentage de surface naturelle sur la face supérieure.

Les remontages (48 ensembles regroupant 139 artefacts) et RMU (49 ensembles regroupant 230 artefacts), réalisés dans le cadre de cette thèse, permettent d'affirmer que les différentes zones de la fouille fonctionnent effectivement ensemble et correspondent à un même niveau archéologique (Figure 94 et Figure 95). Néanmoins, il est tout à fait probable que la couche 7a soit un palimpseste de plusieurs occupations. La forte quantité de vestiges plaide en cette faveur, mais surtout les différences de dilatation entre les zones A et B, au sein desquelles le niveau est relativement peu dilaté, et la zone F au fond de l'abri où les artefacts associés à la couche 7a grâce aux remontages sont présents au sein d'un niveau dilaté sur plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur (Figure 93).

Les artefacts lithiques et les vestiges de faune semble principalement concentrée dans la partie ouest et nord de la partie fouillée (zone A et F), la partie comportant moins de vestiges⁴⁰.

La répartition spatiale des artefacts et des remontages permet d'identifier plusieurs concentrations correspondant à des petits postes de débitage, principalement dans les carrés de fouille G5, H5, L7 et M6, ainsi que dans le fond de l'abri, au nord, dans les carrés I3 et K3 (Figure 94 et Figure 95). La répartition spatiale des esquilles récoltées par m² au tamisage confirme la présence de ces petits postes de taille. Ils permettent de déterminer qu'au moins une partie des vestiges a subi relativement peu de perturbations taphonomiques et que la couche peut être considéré comme en place. Le reste des artefacts sont en revanche relativement dispersés. Il est possible que les remontages les plus concentrés soient les derniers déposés, et que les vestiges déposés plus anciennement aient été plus fortement perturbés par ces activités humaines postérieures (Koehler Wegmüller et al., 2020).

Si pour la plupart de ces postes de taille, quelques artefacts ont été emportés dans d'autres zones de la fouille, pour le principal poste de taille de la zone A, dans le carré H5, aucun élément n'a été trouvé dans le reste de la fouille. Or, ce poste correspond principalement au débitage d'un bloc de silex, dont le nucléus a été trouvé (Figure 81, n°6), et d'un bloc de schiste phtanitique, tous deux par des modalités Levallois. Comme cela a déjà été souligné précédemment pour le nucléus en silex, les éléments retrouvés correspondent majoritairement à des éclats d'aménagement et d'entretien, et à de rares éclats Levallois fracturés au débitage. L'absence de circulations intra-site pour ce poste de débitage corrobore l'hypothèse d'une production anticipée d'éclats Levallois destinés à être emportés hors du site, qui a déjà pu être supposé par la carence de supports de plein débitage.

Excepté ces postes de débitage, ainsi que la prédominance du silex en zone A, et celle de la phtanite en zone B, qui a déjà été mise en évidence précédemment (Figure 70), aucune répartition spatiale claire n'a pu être mise en évidence concernant les méthodes de débitage, les outils retouchés ou les autres caractéristiques typo-technologiques testés dans le cadre de ce SIG. Cette approche spatiale sera néanmoins encore poursuivie et approfondie pendant les prochaines années.

⁴⁰ Du moins dans la zone B. La campagne de fouille 2021 a livré de nombreux vestiges de la couche 7a, en cours d'étude, dans la partie sud-est (zone D).

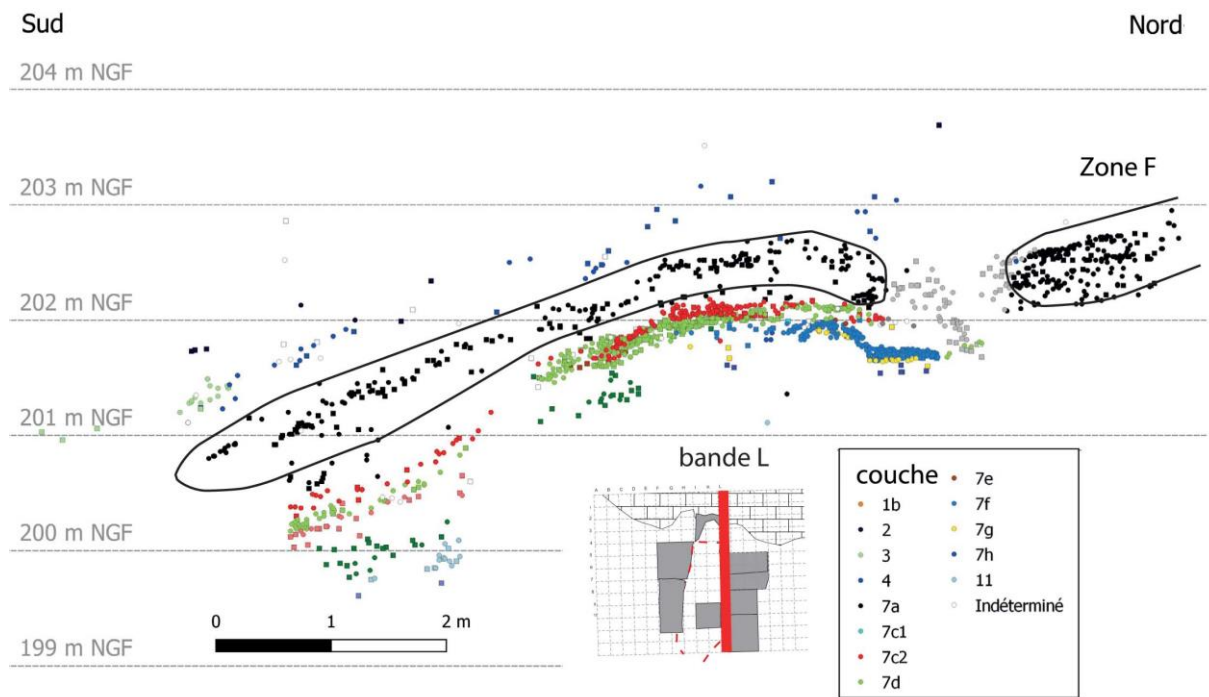


Figure 93 : Mutzig M2. Couche 7a. répartition verticale des objets, avec entouré les objets de la couche 7a (Koehler Wegmüller et al., 2020).

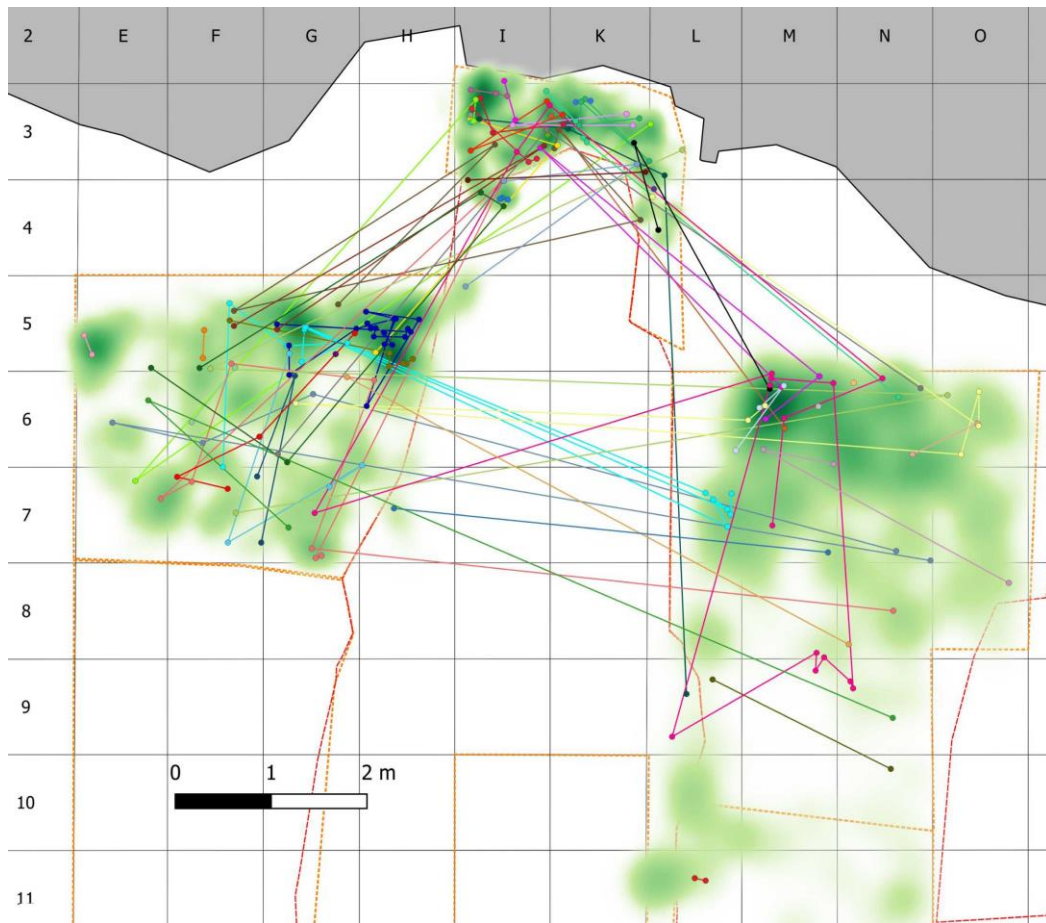


Figure 94 : Mutzig M2. Couche 7a. Carte de densité des artefacts lithiques et localisation des regroupements par Raw Material Units (Moreau, dans Koehler et al. 2020).

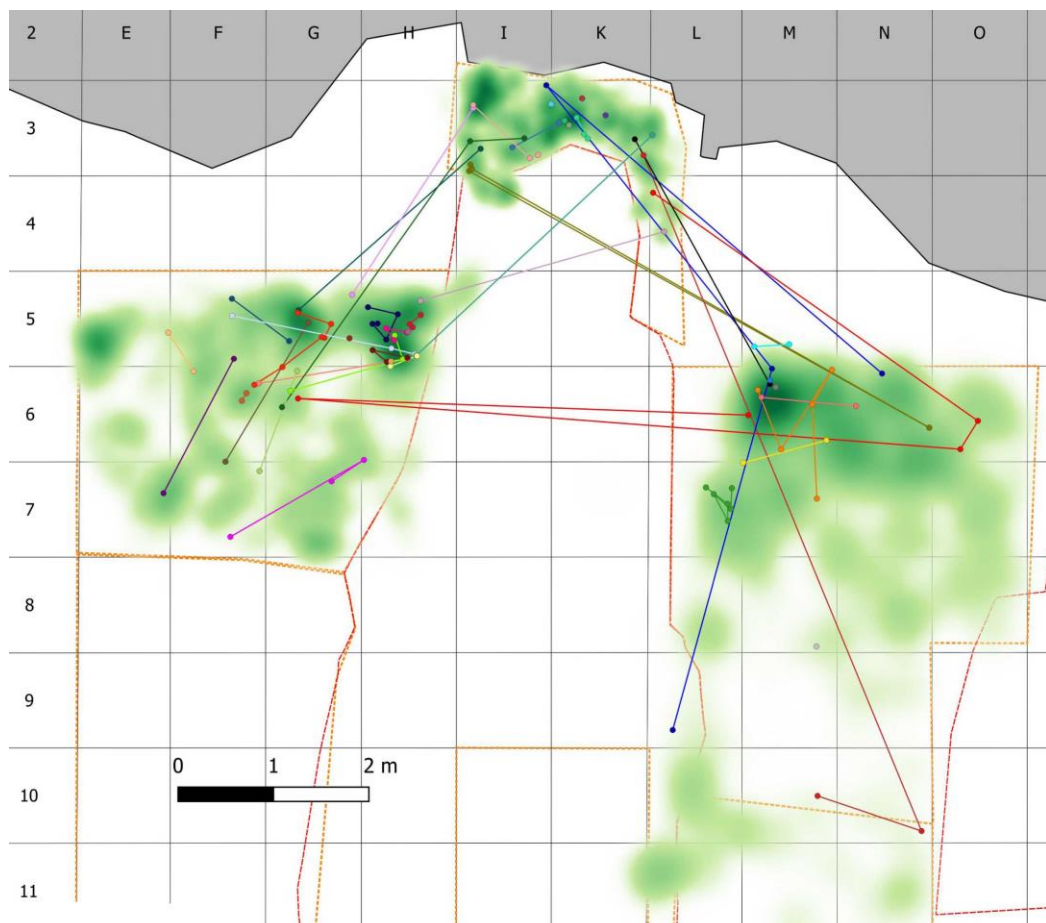


Figure 95 : Mutzig M2. Couche 7a. Carte de densité des artefacts lithiques et localisation des remontages (Moreau, dans Koehler et al. 2020).

f. Synthèse de la couche 7a

La couche 7a comprend un corpus lithique très conséquent – 1406 artefacts –, mais il est probable qu'il s'agisse d'un palimpseste de plusieurs occupations très rapprochées dans le temps.

À l'instar des autres couches du site, les roches exploitées sont variées et ont majoritairement été récoltées sous forme de galets sur les plages de la Bruche à proximité du site. Il existe néanmoins une spécificité pour cette couche : la plus forte exploitation de petits rognons de silex Muschelkalk récoltés dans les collines aux alentours, apportés sur le site pour être débités.

Les artefacts, dont un certain nombre sont regroupés au sein de remontage ou de RMU, témoignent d'activités de débitage sur place. Les modalités de débitages sont également variées avec à la fois l'exploitation de surfaces planes, avec notamment une production Levallois de modalité récurrent centripète bien attestée, et des débitages plus sécants pouvant dans les cas les plus productifs correspondre à du débitage Discoïde.

Les supports sont probablement principalement destinés à être utilisés bruts, mais une petite partie a été transformée par de la retouche. Il s'agit majoritairement de racloirs simples voir partiels, accompagnés de quelques encoches et denticulés. Les racloirs doubles ou convergents sont très rares, et de manière générale les outils sont faiblement transformés par la retouche, qui a uniquement pour but de régulariser ou d'affûter un tranchant.

Une partie de la production a été emportée hors de la zone fouillée, notamment en ce qui concerne les éclats Levallois en silex. Il en est de même avec des outils retouchés en silex probablement transformés sur place avant d'avoir été emportés. En revanche, la plupart des outils retouchés retrouvés sont peu transformés et ont probablement été produits et utilisés dans la zone fouillée ou à proximité. Il y aurait donc à la fois une production d'outils relativement expédients répondant à des besoins immédiats, et une production d'outils avec un plus fort investissement technique, dans des matériaux de bonne qualité, répondant à une certaine anticipation des besoins.

Que la couche 7a soit un palimpseste ou pas, plusieurs éléments plaident en faveur d'un camp de base de relativement longue durée. L'importante quantité d'artefacts et leur diversité bien sûr, mais également la diversité des activités attestées sur le site. La tracéologie témoigne de travaux de boucherie, mais aussi du traitement des peaux. Une partie des supports fortement prédéterminés -éclats Levallois – et des outils retouchés ont été produits dans les zones fouillées avant leur emport. Il s'agit donc probablement d'une production anticipant de futurs besoins, notamment hors du site. La forte proportion de silex, matériaux locaux, mais plus rares et plus difficiles à récolter que les galets de la Bruche, semble également témoigner d'une occupation plus longue, durant laquelle les néandertaliens auraient eu plus de temps pour récolter des matériaux de qualité dans l'environnement du site.

Ces observations convergent avec celles réalisées sur la faune, en faveur d'une – ou plusieurs – occupation(s) de plutôt longue durée, pouvant correspondre à un camp de base où les néandertaliens seraient restés plus longtemps que sur une simple halte de chasse.

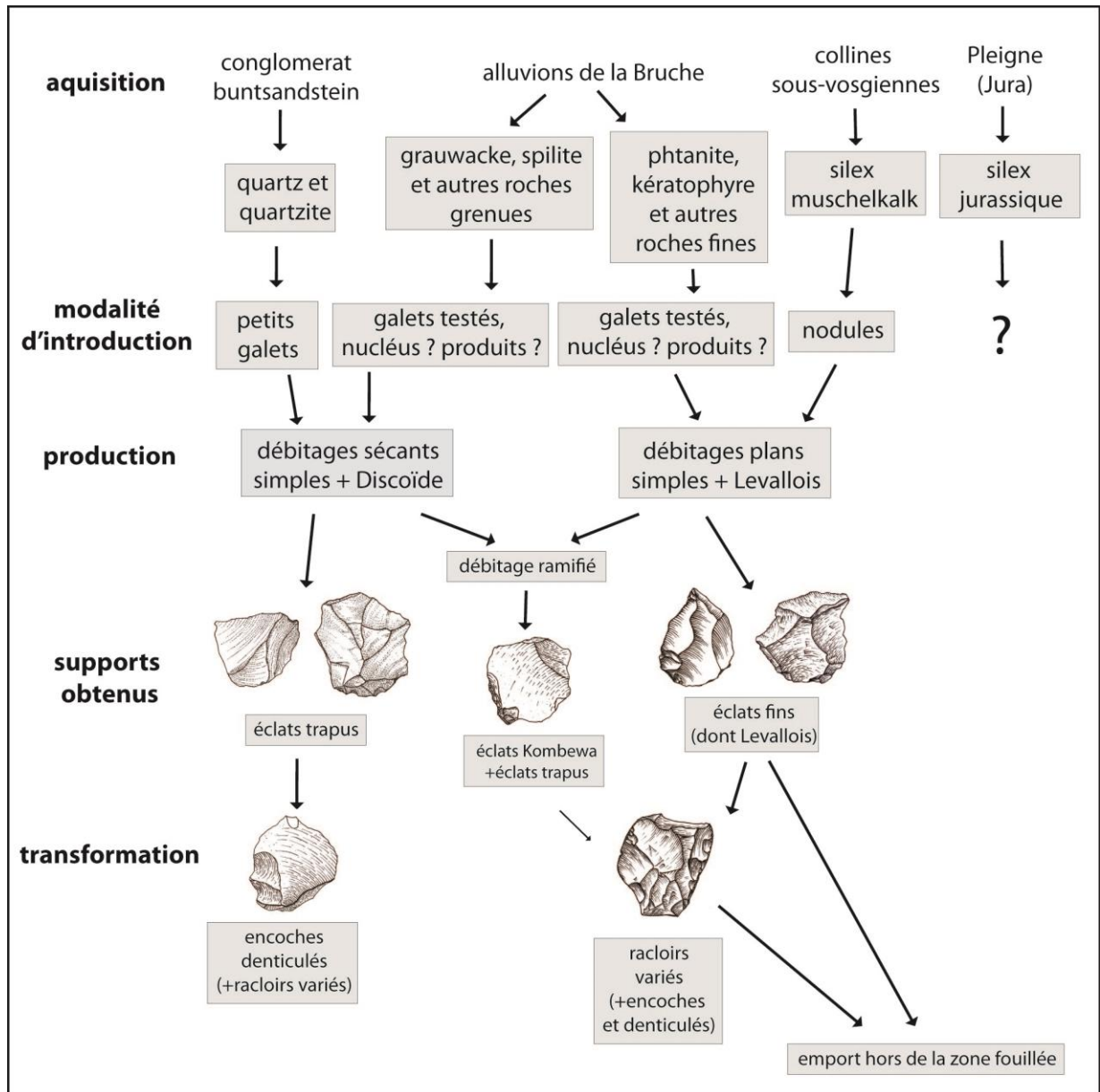


Figure 96 : Mutzig M2. Couche 7a. Synthèse de la gestion de l'outillage lithique.

4. Couche 7c1

Le corpus du niveau 7C1 est composé de 82 objets lithiques. Cela comprend 60 éclats bruts, 3 outils retouchés, 5 nucléus et 14 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 8 et Figure 99). À cela s'ajoutent 129 esquilles récoltées au tamisage. Douze artefacts ont été regroupés au sein de 5 remontages et 28 ont été regroupés au sein de 7 RMU.

Même si ce corpus n'est quantitativement pas très important, ce niveau archéologique a pu être individualisé facilement et précisément à la fouille en raison de la forte concentration peu épaisse d'os brûlés dans laquelle étaient inclus les artefacts. L'étude de cette concentration suggère qu'il s'agit d'une structure de combustion pas ou peu perturbée par des remaniements post-dépositionnels (Smolderen, dans Koehler et al., 2019). On peut donc considérer que ce niveau est en place. Même si la possibilité d'un palimpseste de plusieurs occupations distinctes dans le temps est difficile à écarter totalement, cela semble peu probable ici.

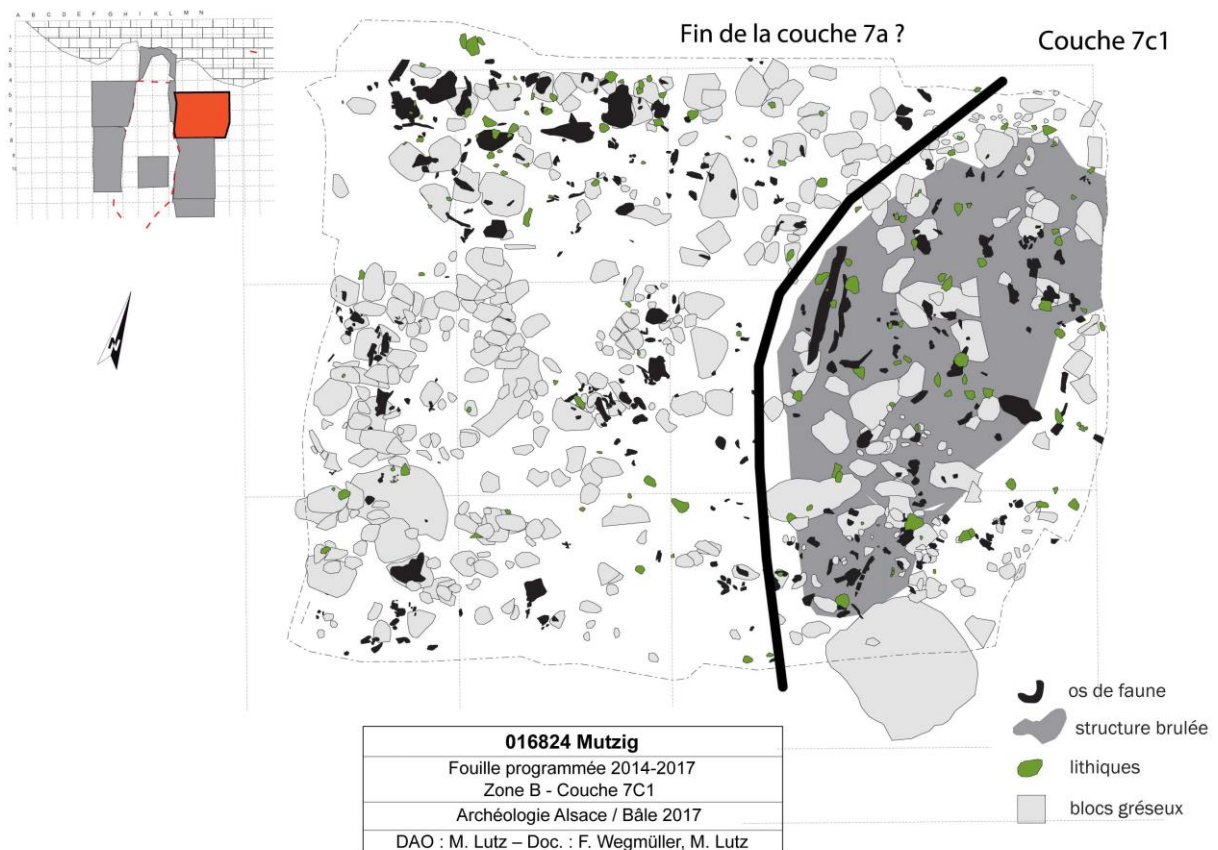


Figure 97 : Mutzig M2. Plan des vestiges de la couche 7c1, dans la partie est de la zone B (Koehler et al., 2019, modifié).



Figure 98 : Mutzig M2. Couche 7c1. Fouille de la couche en zone B (2017), présentant une forte densité d'ossements et brûlés.

a. Les matières premières

Les principales roches représentées sont les grauwackes (n=20 ; 24,4%) et les roches volcaniques (n=35 ; 43,2% tous types confondus) (Tableau 8). Les matériaux relativement grenus sont globalement mieux représentés que les roches fines telles que la phtanite (n=9 ; 11%) habituellement fréquente, et le silex est même totalement absent de l'assemblage.

Toutes les roches exploitées dans ce niveau sont d'origine vosgienne et peuvent être trouvées à l'état primaire dans la vallée de la Bruche. Excepté un éclat de quartz issu d'un galet du conglomérat du Buntsandstein, toutes les surfaces naturelles identifiées correspondent à du poli fluvial. Cela signifie que la matière première a très majoritairement été récoltée sur les plages de la Bruche.

Couche 7c1	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	-	-
diabase	1	-	1	-	2	2,4
grauwacke	13	-	1	6	20	24,4
kératophyre	1	-	-	-	1	1,2
phtanite	7	2	-	-	9	11
quartz	1	-	-	-	1	1,2
quartzite	1	-	-	-	1	1,2
rhyodacite	7	-	1	-	8	9,8
rhyolite	7	-	-	-	7	8,5
schiste phtanitique	2	-	2	-	4	4,9
silex	-	-	-	-	-	-
spilite	5	-	-	-	5	6,1
roche magmatique	10	-	-	3	13	15,9
indéterminé	5	1	-	5	11	13,4
Total	60	3	5	14	82	
%	73,2	3,7	6,1	17,1		

Tableau 8 : Mutzig M2. Couche 7c1. Effectifs des différentes matières premières par type d'objet.

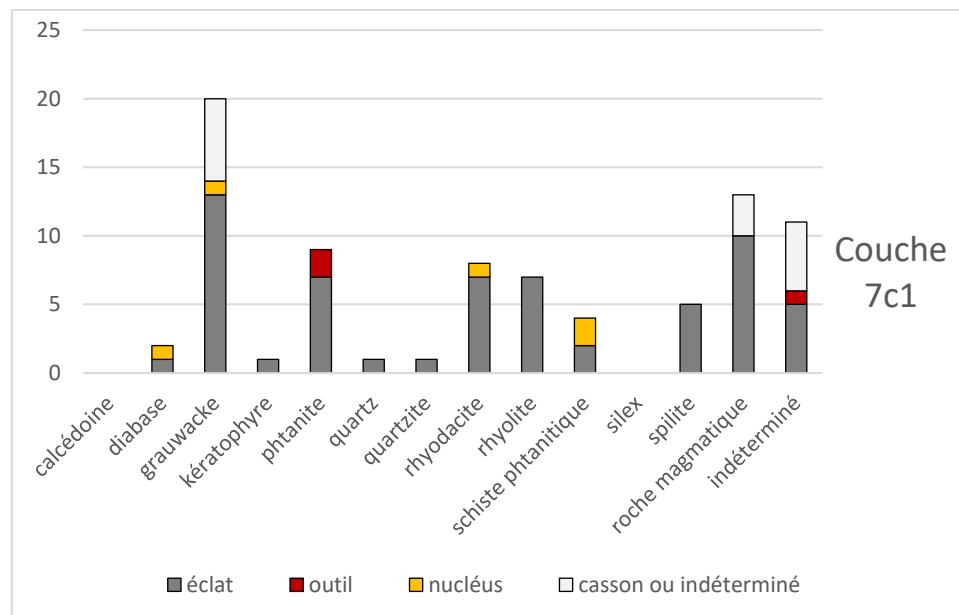


Figure 99 : Mutzig M2. Couche 7c1. Diagramme des différentes matières premières par type d'objet.

b. Les modalités de débitage

Les artefacts du niveau 7c1 témoignent majoritairement de la production d'éclats fins aux dépens de surfaces planes.

Des débitages simples ?

Si des modalités relativement simples semblent exister, peu de vestiges clairs permettent de l'étudier. L'unique nucléus pouvant y être associé est fragmenté, et montre deux enlèvements depuis un plan de diaclase.

Les supports débités ne nous apportent pas plus d'informations sur ces possibles types de débitages, car les potentiels éclats qui en sont issus ne sont pas diagnostiques.

Le débitage centripète, Levallois et/ou Discoïde ?

Sur les 39 supports débités pour lesquels la direction des négatifs de la face supérieure a pu être déterminée, 17 sont unipolaires, 11 sont centripètes, 9 sont orthogonaux et 2 sont convergents et bipolaires. Les débitages centripètes occupent donc une place importante dans ce corpus.

Un premier nucléus, en diabase, présente deux surfaces clairement hiérarchisées. La surface de préparation des plans de frappe, principalement corticale, est aménagée sur la quasi-totalité de son pourtour par des enlèvements courts et sécants (Figure 101, n°1). Sur la surface de débitage, mesurant 86 x 68 cm, les enlèvements sont centripètes, parallèles au plan d'intersection des deux surfaces et très envahissants pour les trois plus anciens. Les 5 négatifs les plus récents sont en revanche sub-parallèles et plus courts. L'organisation générale du volume témoigne d'une gestion plane du débitage et peut donc être attribuée à un débitage de conception Levallois récurrent centripète (Boëda, 1994), avec des enlèvements légèrement moins couvrants en fin d'exploitation.

Pour le second nucléus, en rhyodacite et de morphologie quadrangulaire, les deux surfaces semblent également hiérarchisées, du moins en fin d'exploitation. Seuls deux bords adjacents présentent des plans de frappe lisses et dièdres aménagés par des enlèvements sécants. La surface de débitage mesure 47 x 49 cm et est quant à elle exploitée de manière bipolaire par des enlèvements sub-parallèles. L'organisation du débitage au moment de l'abandon est proche d'une conception Levallois récurrent bipolaire (Boëda, 1994), même si dans ce cas, il peut également être rapproché d'un débitage Discoïde (Boëda, 1993 ; Mourre, 2003 ; Terradas, 2003).

Le troisième nucléus, de grandes dimensions (120 x 89 x 47 cm), est en grauwacke (Figure 101, n°2). Les deux surfaces, asymétriques, semblent également hiérarchisées même si c'est moins clair. Deux éclats ont pu être remontés sur la surface de préparation des plans de frappe, aménagés par des enlèvements courts et sécants, et un autre éclat a été remonté sur la surface de débitage, exploité par des enlèvements parallèles et sub-parallèles parfois très couvrants. Le débitage est globalement centripète sur les deux surfaces, à l'exception d'un côté du nucléus qui n'est pas ou peu utilisé. Ce nucléus peut évoquer un débitage Levallois qui aurait été abandonné en cours d'exploitation.

En revanche aucun éclat Levallois typologique n'a été clairement identifié dans le corpus. Cinq pointes pseudo-Levallois ont été identifiées dans le corpus et proviennent d'un débitage centripète. En revanche, il est difficile de déterminer si elles proviennent plutôt d'un débitage plan de type Levallois ou d'un débitage plus sécant, Discoïde. Au moins une d'entre elles, très épaisse (56 x 60 mm pour 23 mm d'épaisseur) et présentant des négatifs très sécants sur sa face supérieure semble provenir d'un débitage de conception Discoïde. Néanmoins, les autres pointes pseudo-Levallois et éclats centripètes présentent des caractéristiques intermédiaires ne permettant pas de déterminer s'ils proviennent de débitages plans ou sécants.

Si le débitage centripète semble majoritaire, ou en tout cas très présent dans ce corpus, il est souvent difficile de trancher entre débitage Levallois ou Discoïde, aussi bien pour les nucléus que pour les supports. Le débitage de conception Levallois présente des indices un peu plus

probants, mais ceux-ci sont peu nombreux. La présence d'un débitage de Discoïde ne peut donc pas être totalement exclue et il convient de rester prudent en l'absence de plus d'éléments.

Le débitage ramifié

Un nucléus sur éclat de type Kombewa a été identifié dans le corpus. Le support est un éclat triangulaire épais semi-cortical en schiste phtanitique mesurant 68 x 46 x 24 mm. Au moins trois enlèvements orthogonaux plans ont été débités sur la partie proximale de la face inférieure, sans aménagement particulier du plan de frappe.

Deux éclats Kombewa ont également été identifiés, en rhyolite et en phtanite. Ils mesurent 13 x 15 mm et 60 x 27 mm et portent tous les deux 3 négatifs d'enlèvements précédents sur leurs faces supérieures.

c. Les supports retouchés

Seuls trois supports retouchés ont été trouvés dans le niveau 7C1. Il s'agit de trois racloirs simples, deux latéraux en phtanite et un distal en roche indéterminée, présentant une retouche écailleuse légèrement scalariforme, modifiant généralement peu la morphologie du support. Le tranchant retouché est systématiquement opposé à une large partie plus épaisse constituée d'un large talon et/ou d'un dos cortical, qui constitue une potentielle partie préhensive.

Un seul des racloirs est un peu plus investi par la retouche. Celle-ci est relativement irrégulière, aménageant un tranchant légèrement denticulé sur 42 mm de long avec une angulation de tranchant variant entre 45 et 62° (Figure 101, n°3). Une partie du talon est aminci par 2 enlèvements inverses réalisés à partir d'un premier enlèvement direct. De manière plus atypique, un autre enlèvement indirect est réalisé sur le tranchant. Il est possible qu'il ait servi à réaxer le tranchant et lui permettre de se prolonger un peu au niveau d'une cassure distale de l'éclat. La retouche du tranchant est postérieure à ces aménagements de l'éclat. Il faut également noter que ces différents enlèvements n'amincissent pas la partie la plus épaisse de l'éclat. Cette dernière correspond en effet à un dos opposé au tranchant, elle constitue donc la potentielle partie préhensive. Il est donc peu probable que cet amincissement participe à un aménagement de la partie préhensive. Il semblerait qu'il s'agisse plus probablement d'un moyen de prolonger et amincir le tranchant avant son aménagement par la retouche.

d. Synthèse de la couche 7c1

Le niveau 7c1 est le premier qui a pu être très bien délimité lors de la fouille grâce à sa richesse en ossements brûlés, répartis sur une très faible épaisseur, témoignant de la présence d'une structure de combustion. Ce niveau pourrait correspondre aux vestiges d'une seule occupation humaine.

Le corpus du niveau 7C1 comprend principalement des roches plutôt grenues telles que des grauwackes et des roches magmatiques. Le débitage semble majoritairement orienté vers la production d'éclats fins et couvrants grâce à une gestion plane, les cas les plus investis entrent dans le concept Levallois. Néanmoins, les éléments typiques de ce type de débitage sont peu nombreux et pas toujours très caractéristiques. La présence de débitages plus proches de la

conception Discoïde est également probable d'après la présence d'une pointe pseudo-Levallois épaisse.

Les rares objets retouchés sont des racloirs globalement peu transformés.

Malgré la présence d'une structure de combustion relativement étendue et très dense en ossements brûlés, le corpus lithique semble plutôt orienter l'interprétation de ce niveau vers une occupation de courte durée, au courant de l'été d'après les données archéozoologiques (Sévêque, dans Koehler Wegmüller et al., 2020).

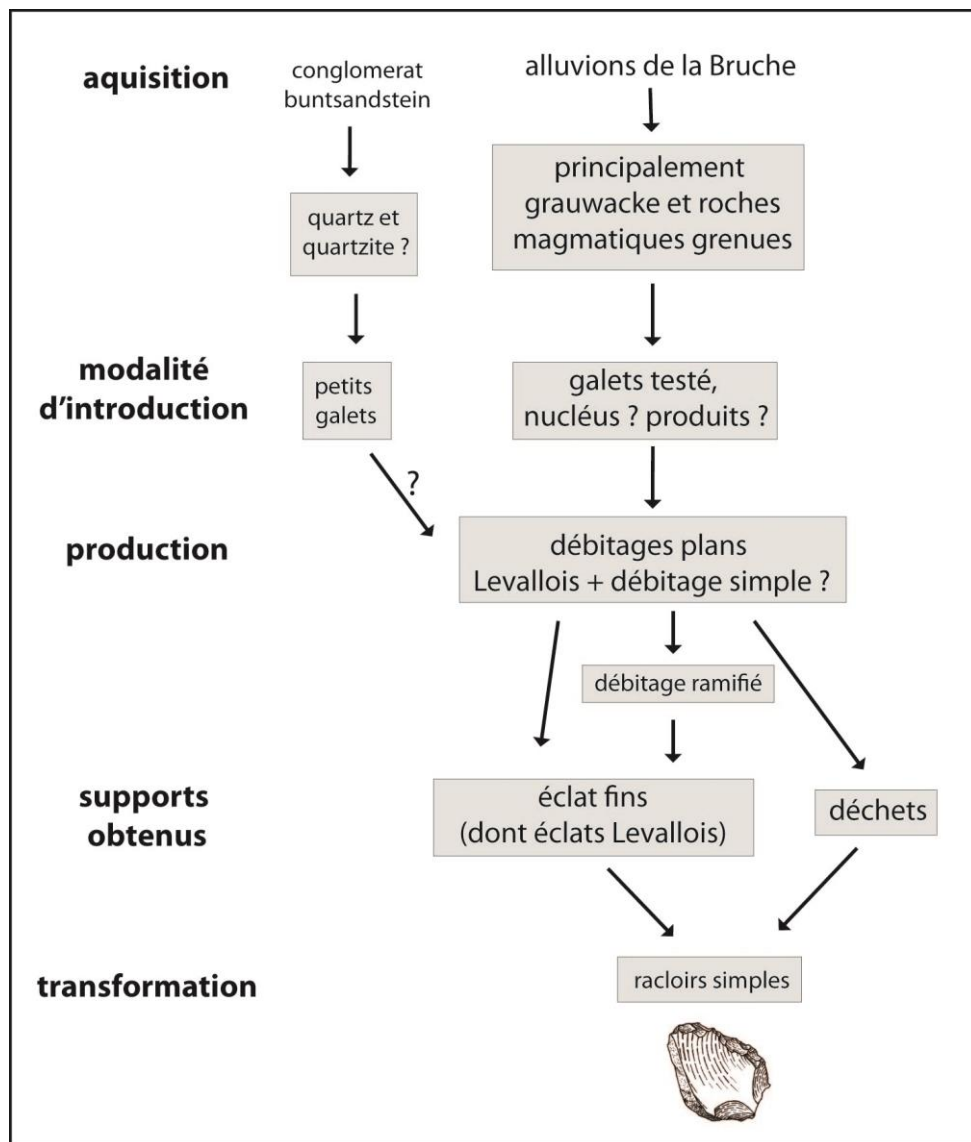


Figure 100 : Mutzig M2. Couche 7c1. Synthèse de la gestion de l'outillage lithique.

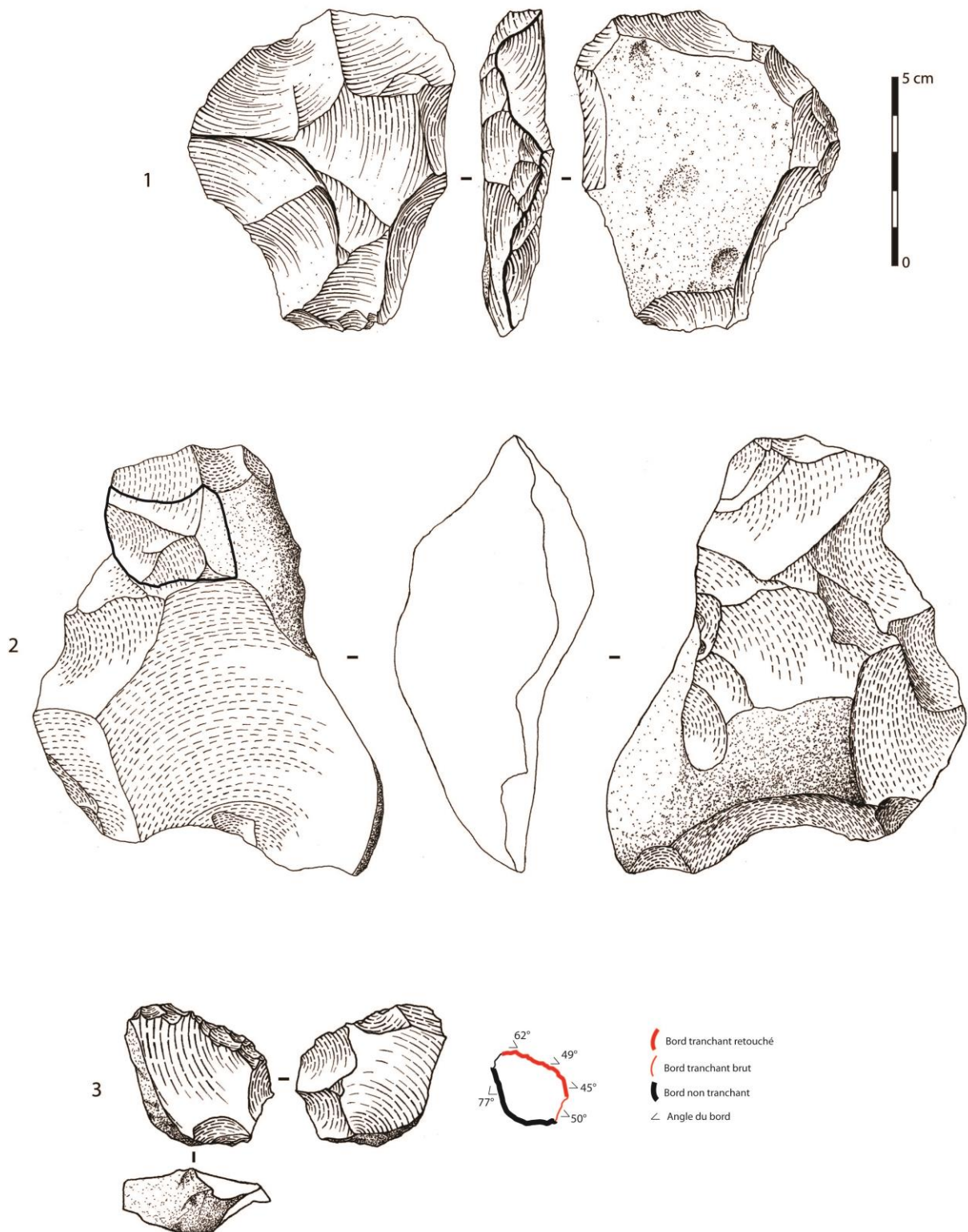


Figure 101 : Mutzig M2. Couche 7c1. Nucléus Levallois (1 et possiblement 2) et racloir aminci ?

5. Couche 7c2

La couche 7c2 a livré un corpus de 81 artefacts, comprenant 58 éclats bruts, 6 outils retouchés, 3 nucléus et 14 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 9 et Figure 104), auxquels s'ajoutent 381 esquilles récoltées au tamisage. Seuls deux pièces ont pu être remontées, et six regroupées au sein de deux RMU.

Nous comptons ici uniquement le corpus de la couche 7c2 identifiée dans la partie ouest de la zone B, ainsi que 14 artefacts récoltés dans le sondage de la zone C, et qui ont pu être associés à la couche 7c2 grâce à un remontage et plusieurs RMU. En revanche, n'ont pas été comptés ici les 196 artefacts récoltés à la même altimétrie sur la partie est de la zone B et initialement attribués à la couche 7c2. L'absence totale de remontages et de RMU avec le reste du site, ainsi que quelques différences de sédiments, a finalement conduit à les considérer comme étant un corpus distinct (Koehler Wegmüller et al., 2020) (voir ci-dessous étude de la couche 7c2 « est »).

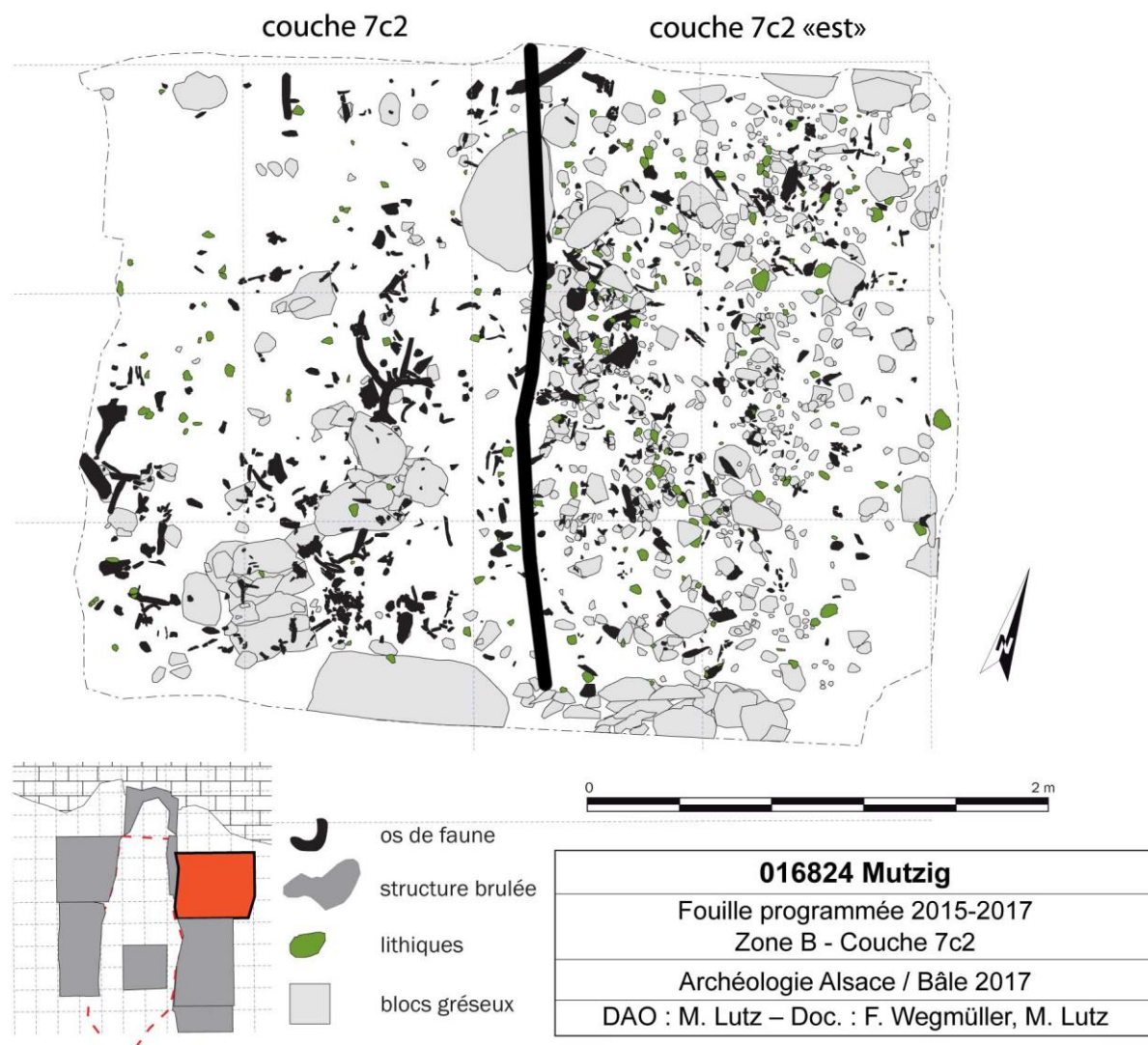


Figure 102 : Mutzig M2. Couche 7c2. Plan de répartition des vestiges en zone B (Koehler et al., 2019).

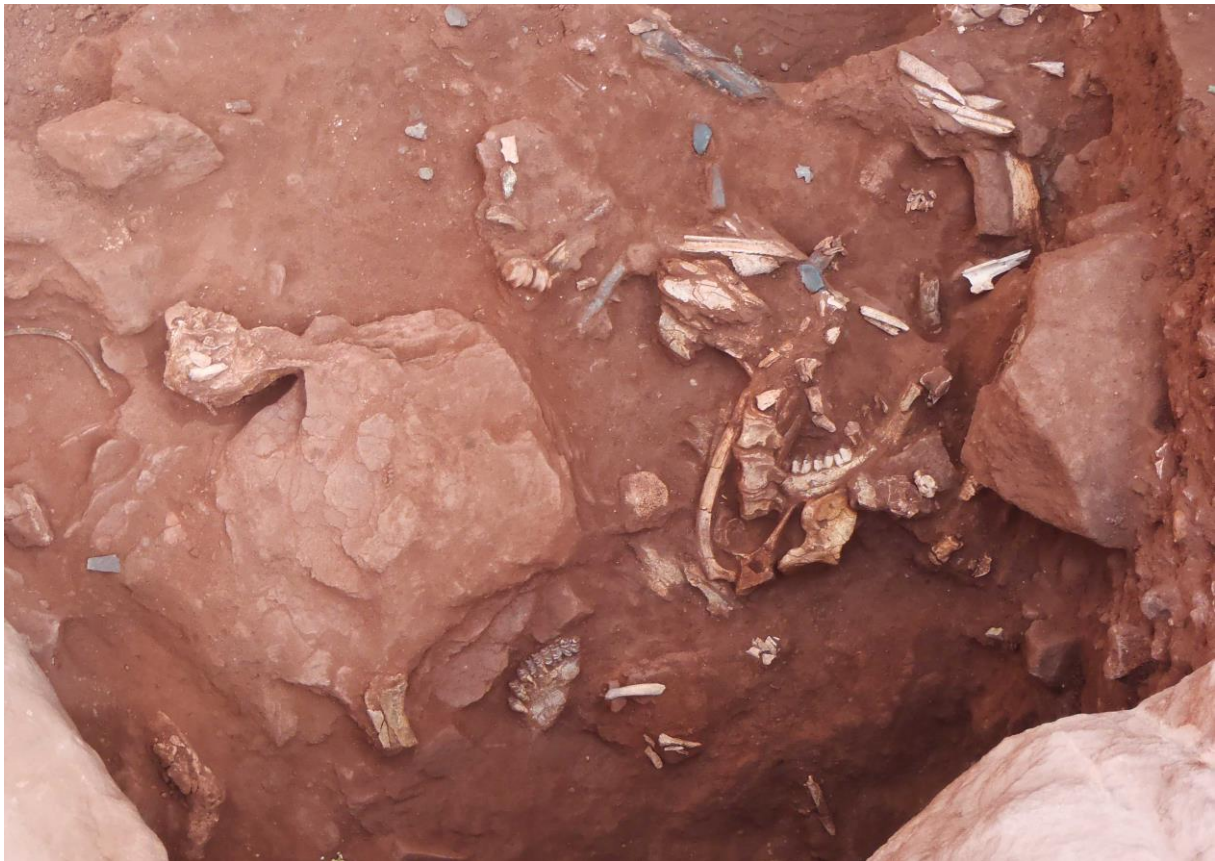


Figure 103 : Mutzig M2. Couche 7c2. Fouille de la couche en zone C (2016) comportant de nombreux ossements de renne bien conservés, et peu d'artéfacts lithiques.

a. Les matières premières

Les roches représentées sont variées et aucune ne ressort particulièrement en fréquences. Les roches magmatiques, tous types confondus, sont les plus représentées (n=33 ; 40,7 %), suivies des phtanites (n=11 ; 13,6%).

Couche 7c2	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	-	-
diabase	3	1	-	-	4	4,9
grauwacke	5	2	1	1	9	11,1
kératophyre	7	-	-	-	7	8,6
phtanite	9	1	1	-	11	13,6
quartz	3	-	1	-	4	4,9
quartzite	5	-	-	1	6	7,4
rhyodacite	5	-	-	-	5	6,2
rhyolite	2	-	-	-	2	2,5
schiste phtanitique	-	1	-	1	2	2,5
silex	2	-	-	1	3	3,7
spilite	1	-	-	-	1	1,2
roche magmatique	12	1	-	1	14	17,3
indéterminé	4	-	-	9	13	16
Total	58	6	3	14	81	
%	71,6	7,4	3,7	17,3		

Tableau 9 : Mutzig M2. Couche 7c2. Effectifs des différentes matières par type d'objets.

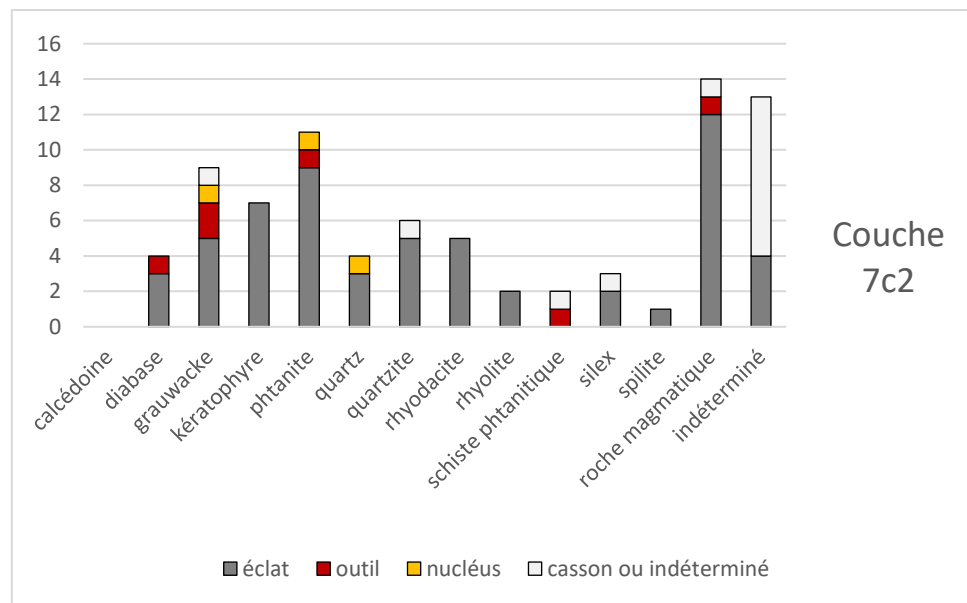


Figure 104 : Mutzig M2. Couche 7c2. Diagramme des différentes matières premières par type d'objet.

Comme pour toutes les couches du site, les surfaces naturelles témoignent de l'approvisionnement en roches vosgiennes dans les alluvions de la Bruche, en galets de quartz et quartzite à la fois dans ces alluvions et dans les produits d'altération du conglomérat du Trias sur le site ou à ses abords immédiats, et en silex dans les collines sous-vosgiennes entourant le site. Ces derniers objets sont néanmoins peu fréquents dans le corpus.

b. Les modalités de débitage

Le corpus étant relativement réduit et les nucléus peu nombreux, il est difficile d'étudier les modalités de débitage en détail.

Les débitages simples

Sur les trois nucléus, le premier, en quartz, montre un débitage bipolaire relativement peu productif avec le détachement de cinq enlèvements à partir de deux plans de frappes lisses opposés (Figure 106, n°3). Le dernier enlèvement mesure 32 x 22 mm.

Le second, en phtanite, est organisé en trois surfaces adjacentes exploitées successivement par de courtes séries d'enlèvements unipolaires ou convergentes. Selon le cas, les éclats peuvent être subparallèles ou sécants aux plans d'intersection entre surface de plan de frappe et surface de débitage. Le dernier enlèvement mesure 29 x 30 mm.

Les éclats issus de ces débitages sont peu diagnostiques et n'ont donc pas pu être clairement identifiés.

Le débitage Levallois

Si aucun nucléus Levallois n'a été couvert dans le corpus, cette modalité de débitage est tout de même attestée par 5 éclats Levallois typologiques, ainsi que par trois pointes pseudo-Levallois. Ces éclats témoignent d'un débitage majoritairement récurrent centripète. Ils mesurent entre 22 x 35 et 54 x 32 mm. Il est intéressant de noter que le débitage Levallois n'est pas uniquement mis en œuvre dans les roches fines (2 éclats en roches magmatique

finies), mais également dans des roches plus grenues telles que la grauwacke (n=1), la diabase (n=1) et le quartzite (n=1) (Figure 106, n°1), tant que le volume initial et l'homogénéité du bloc le permettaient. Ces éclats sont centripètes (n=3) ou bipolaires (n=2) et présentent entre 3 et 6 négatifs d'enlèvements sur leurs faces supérieures. Pour les trois éclats comportant encore leurs talons, ceux-ci sont naturels (n=2) ou facettés (n=1).

Un débitage volumétrique de lames ?

Deux éléments laminaires en roches volcaniques sont présents ; l'une en rhyodacite, l'autre en roche magmatique non identifiée, mesurant respectivement 67 x 29 et 58 x 23 mm. Ils présentent des talons naturels et lisses et comportent encore de petites portions de surfaces naturelles sur leurs faces supérieures (respectivement 30 et 10% de la surface). Les modalités de leur production sont difficiles à déterminer en l'absence de plus d'éléments, et pour le moment nous ne pouvons pas réellement attester d'une production spécifique de supports allongés dans cette couche.

Le débitage sur éclat

Le troisième nucléus identifié dans le corpus est un nucléus sur éclat de grauwacke de type Kombewa. Une troncature sur le bord distal et latéral aménage un plan de frappe utilisé pour le détachement de trois enlèvements débordants convergents sur la face inférieure de l'éclat matrice. Le dernier négatif mesure 24 x 24 mm

Un éclat Kombewa en phtanite témoigne également de la mise en œuvre de cette modalité de débitage (Figure 106, n°2). Il mesure 30 x 17 mm, présente un talon facetté, est légèrement allongé, et présente deux négatifs d'enlèvements précédents orthogonaux.

c. Les outils retouchés

Les 6 outils retouchés comprennent uniquement des racloirs.

Trois d'entre eux sont partiels, avec seulement une partie du tranchant retouchée, sur une longueur de tranchant de 18 mm pour le seul qui est complet. Ils sont réalisés en phtanite, diabase et schistes phtanitique.

Deux autres en grauwacke et en roche magmatique non identifiée, sont identifiés en tant que racloirs simples, avec un tranchant un peu plus retouché. Le premier en grauwacke est fragmenté et seule la partie proximale est conservée. Le tranchant est aménagé par une retouche écailleuse créant un tranchant convexe moyennement régulier avec un angle de coupe de 45° (Figure 107, n°1) le tranchant est opposé à un bord épais non coupant pouvant potentiellement servir de partie préhensive. (Figure 107, n°1 et 2). Le second, en roche magmatique indéterminée, correspond à un racloir latéral aménagé par des enlèvements relativement larges et irréguliers, opposé à un bord non tranchant partiellement aminci sur la face inférieure (Figure 107, n°2).

À cela s'ajoute un racloir à bords convergent à pointe déjetée (Figure 107, n°3). Il présente une retouche écailleuse légèrement scalariforme sur l'extrémité distale (sur 40 mm de long avec un angle de 35 à 50°) et sur la partie distale du bord gauche (sur 22 mm de long avec un angle de 35°), dans le prolongement d'un long tranchant brut. Les deux tranchants retouchés

convergent en formant une pointe d'environ 40°. Le talon est enlevé par au moins un enlèvement très sécant, qui a ensuite servi de plan de frappe pour détacher deux éclats de part et d'autre du bulbe.

d. Synthèse de la couche 7c2 :

Les principales roches exploitées dans le niveau 7C2 sont les phanites et les roches magmatiques. Le débitage Levallois est bien attesté parmi les produits débités, mais les rares nucléus témoignent de la mise en œuvre de débitages plus simples et moins productifs, voire de débitage sécant. Les quelques outils retouchés sont uniquement des racloirs, souvent faiblement retouchés. Les deux supports les plus transformés correspondent à un racloir simple à dos aminci et à un racloir convergent déjeté à base amincie.

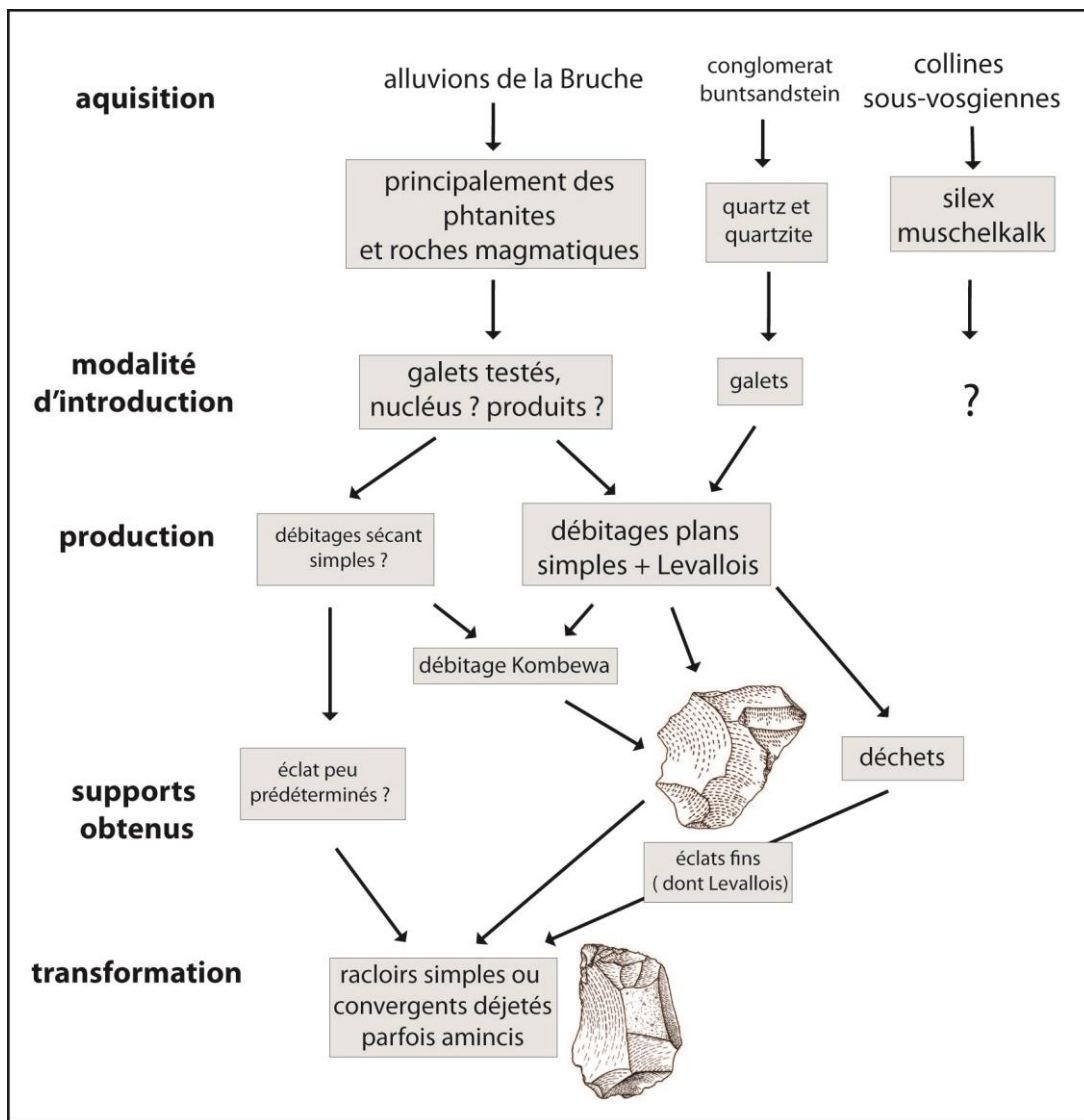


Figure 105 : Mutzig M2. Couche 7c2. Synthèse de la gestion des industries lithiques.

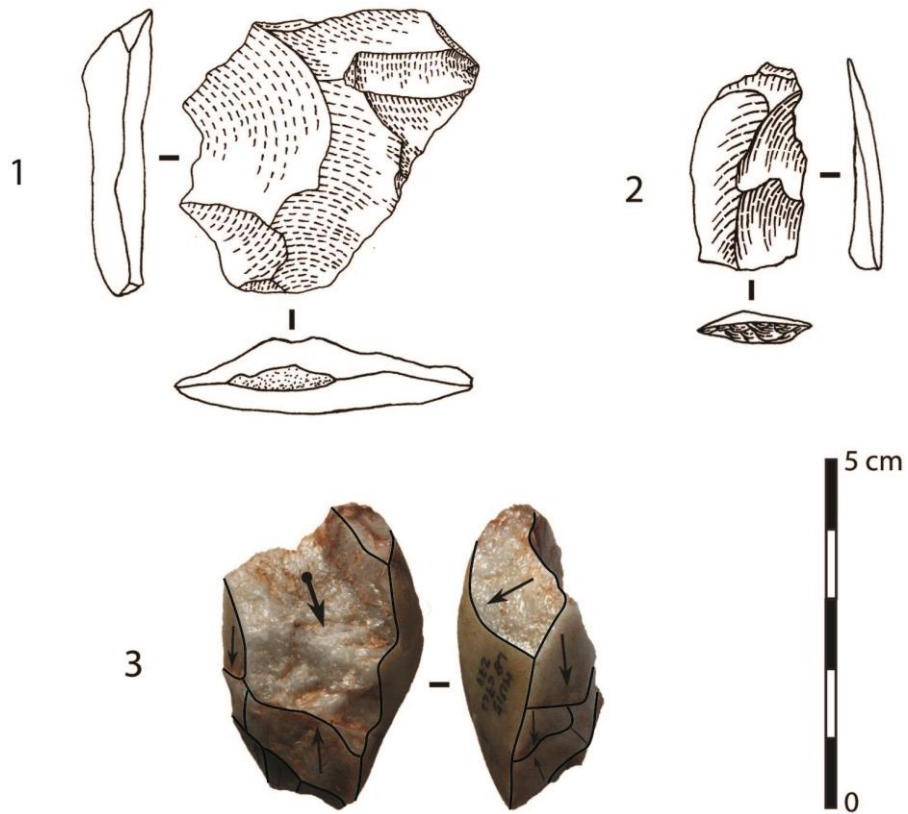


Figure 106. Mutzig M2. Couche 7c2. 1 : éclat Levallois récurrent centripète en quartzite ; 2 : éclat Kombewa en phanite ; 3 : nucléus bipolaire simple en quartz.

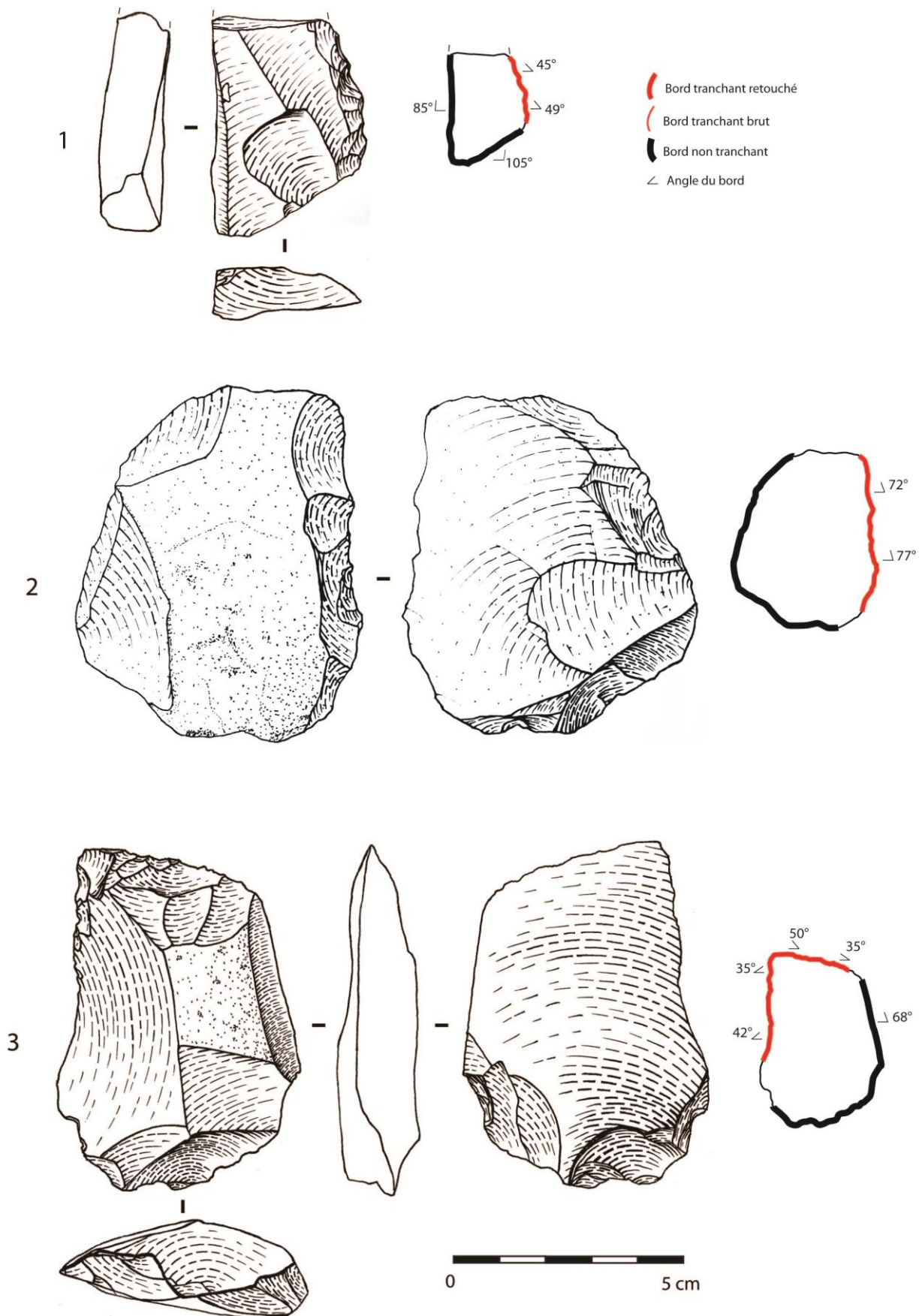


Figure 107. Mutzig M2. Couche 7c2. 1 : racloir simple ; 2 : racloir denticulé à dos amincis ; 3 : racloir convergent déjeté aminci.

6. Couche 7c2 « est »

Nous avons étudié ici séparément le corpus attribué lors de la fouille à la couche 7c2 dans la partie est de la zone B, en raison de l'absence totale de remontages et de RMU entre la partie est et ouest de la zone sur plusieurs couches successives, dont celle-ci (cf. stratigraphie des niveaux archéologiques). À cela s'ajoutent des différences sédimentologiques – une plus forte proportion de graviers dans la partie est – qui avaient été interprétées lors de la fouille comme étant uniquement des variations latérales.

La première observation possible sur ce corpus est que malgré l'ouverture de surfaces de fouilles équivalentes en zone B, le nombre d'artéfacts découverts à l'est est plus important qu'à l'ouest. Le corpus comprend 196 artéfacts, dont 147 éclats bruts, 11 outils retouchés, 11 nucléus et 27 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 10 et Figure 109). À cela s'ajoutent 480 esquilles récoltées au tamisage. Douze artéfacts ont été regroupés au sein de 7 remontages, et 22 au sein de 12 RMU.



Figure 108 : Mutzig M2. Couche 7c2 « est ». Fouille de la couche en zone B (2017).

a. Les matières premières

Les matières exploitées sont relativement variées, dominées par les roches magmatiques (n=86 ; 43,8 % tous types confondus) et notamment les rhyodacites (n=23 ; 11,7 %). Parmi les autres roches fréquentes, on compte également les grauwackes (n=30 ; 15,3 %) et les phtanites (n=25 ; 12,8 %). Les proportions des différentes roches ne sont donc pas tout à fait similaires à ce qu'on peut observer en couche 7c2, les proportions de phtanite et de grauwacke sont inversées, la forte proportion de rhyodacite est également une spécificité ici.

Couche 7c2 "est"	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	-	-
diabase	6	-	-	1	7	3,6
grauwacke	23	3	2	2	30	15,3
kératophyre	11	-	1	-	12	6,1
phtanite	16	3	1	5	25	12,8
quartz	4	-	2	-	6	3,1
quartzite	12	1	3	-	16	8,2
rhyodacite	23	-	-	-	23	11,7
rhyolite	7	-	-	-	7	3,6
schiste phtanitique	5	-	-	1	6	3,1
silex	3	1	1	3	8	4,1
spilite	10	-	-	3	13	6,6
roche magmatique	19	2	1	2	24	12,2
indéterminé	8	1	-	10	19	9,7
Total	147	11	11	27	196	
%	75	5,6	5,6	13,8		

Tableau 10 : Mutzig M2. Couche 7c2 « est ». Effectifs des différentes matières par type d'objets.

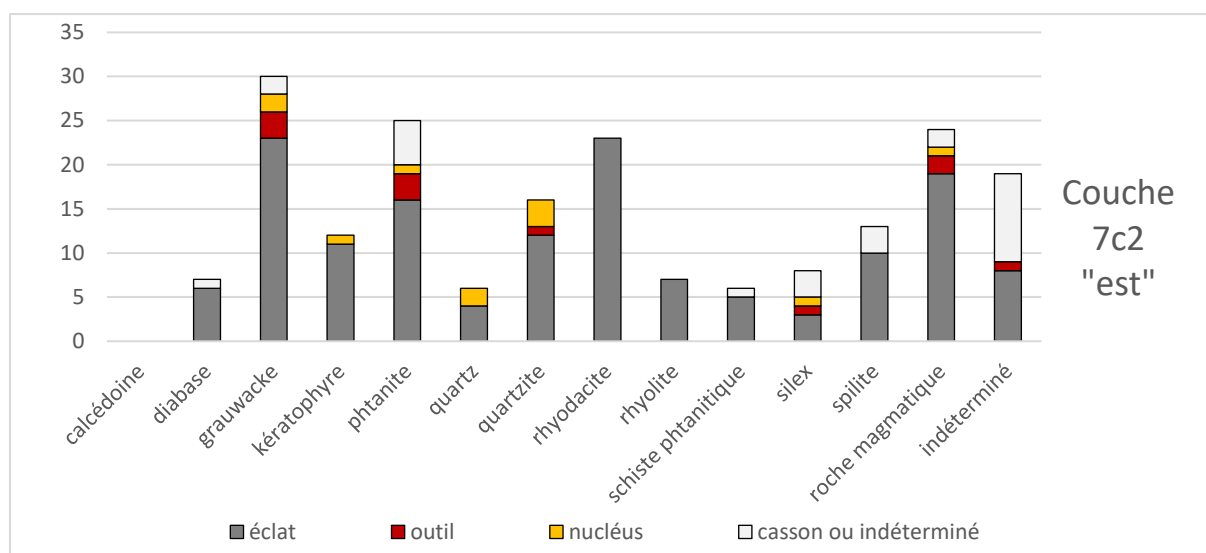


Figure 109 : Mutzig M2. Couche 7c2 "est". Diagramme des différentes matières par type d'objets.

b. Les modalités de débitage

Les débitages simples

Plusieurs nucléus témoignent de modalités de débitage relativement simples et peu productives. C'est notamment le cas de deux nucléus en quartz, deux en quartzite et un en roche magmatique. Sur ces volumes, généralement de petites dimensions on observe le détachement d'une courte série d'éclats – entre 3 et 5 négatifs visibles – exploitant un volume naturel.

Les négatifs d'enlèvements sont tous de petites dimensions, le plus grand mesurant 27 x 23 mm.

Le débitage Levallois

Le débitage Levallois est bien attesté dans ce niveau, avec notamment deux nucléus identifiés. Le premier, en silex, témoigne d'un débitage récurrent centripète soigné avec 8 principaux négatifs d'enlèvements visibles sur la surface de débitage, avec néanmoins un enlèvement trop débordant ayant emporté une trop grande partie du bord (Figure 113, n°1). Le dernier négatif mesure 19 x 15 mm, pour une surface Levallois mesurant 42 x 41 mm. Le second, en grauwacke, présente en fin d'exploitation deux principaux négatifs opposés sur la surface de débitage. Le dernier enlèvement mesure 26 x 27 mm. La surface de débitage mesure 60 mm de long, mais est fracturé en largeur. Dans les deux cas, la surface de préparation des plans de frappe est aménagée par le détachement d'enlèvements courts et sécants. Seul le nucléus en silex montre un léger facettage de certains plans de frappe.

Parmi les supports, 10 peuvent être classés parmi les éclats Levallois typologiques (Figure 112). Ils présentent sur leurs faces supérieures des négatifs bipolaires (n=5), centripètes (n=4), orthogonaux (n=1) ou convergents (n=1). Les roches représentées sont variées, avec notamment des roches relativement grenues telles que la grauwacke (n=3), le quartzite (n=1) ou la diabase (n=1). Les autres éclats sont en roches magmatiques fines (kératophyre n=2, rhyolite n=1, rhyodacite n=1). Ils mesurent entre 34 x 37 et 93 x 59 mm et comportent entre 3 et 7 négatifs d'enlèvements sur leurs faces supérieures. Leurs talons sont lisses (n=4), facettés (n=3), dièdres (n=1) ou naturels (n=1).

Quatre de ces éclats sont relativement allongés, trois pouvant être classés en temps qu'éclat laminaires (Figure 112, n°2-4). Ils mesurent entre 54 x 29 et 65 x 31 mm et présentent des négatifs bipolaires (n=3) ou orthogonaux (n=1).

À cela s'ajoutent 8 pointes pseudo-Levallois dont au moins une partie provient de débitages centripètes de modalités Levallois (Figure 112, n°5 et 6).

Du débitage laminaire volumétrique ?

En plus des éclats laminaires Levallois présentés précédemment, le corpus comprend 3 autres éclats laminaires, unipolaires, présentant entre 3 et 5 négatifs d'enlèvements unipolaires sur leurs faces supérieures. Le plus fin des trois, en kératophyre, peut également provenir d'un débitage Levallois, mais il est fracturé, ce qui n'aide pas son identification (Figure 112, n°1). Pour les deux autres, en grauwacke et en phtanite, il n'est pas possible de déterminer la méthode de production. Leurs talons sont lisses, ils présentent 4 et 5 négatifs d'enlèvements et mesurent respectivement 88 x 33 et 66 x 31 mm.

Une production d'éclats laminaires par des modalités volumétriques non Levallois est possible dans ce corpus, mais pour l'instant nous manquons d'éléments pour pouvoir le mettre en évidence.

Les débitages sur éclat

Un premier nucléus sur éclat de type Kombewa en kératophyre a été identifié. Il présente trois négatifs plans unipolaires – le dernier mesurant 30 x 12 mm – détachés depuis un plan de frappe aménagé par une série d'enlèvements courts et sécants.

Un second nucléus Kombewa est réalisé en grauwacke. Il présente un unique enlèvement quadrangulaire (33 x 33mm) plan et légèrement débordant sur la face inférieure. Tout comme pour le premier nucléus, un plan de frappe est aménagé par des enlèvements directs très sécants en partie proximale, emportant le talon.

Enfin un troisième, en quartzite, est fragmenté et présente deux négatifs courts et larges (dernier négatif : 17 x 28 mm) détachés sur la face inférieure de l'éclat-matrice à partir d'un bord naturel.

Ces nucléus sont complétés par trois éclats Kombewa, en phtanite, rhyodacite et en roche indéterminée. Seul celui en phtanite est entier, il mesure 10 x 19 mm et comporte un négatif d'enlèvement précédent. Les deux autres semblent globalement deux fois plus grands.

c. Les outils retouchés

Le corpus comprend 11 outils retouchés.

Cela comprend tout d'abord deux éclats de grauwacke présentant chacun deux encoches, adjacentes dans un cas, opposées dans l'autre. Les encoches mesurent entre 13 et 19 mm de large et aménagent de courts tranchants concaves présentant des angles entre 45 et 68°. Un des deux éclats est cortical, le second est un éclat ordinaire.

Le corpus d'outils retouchés de la couche 7c2 « est » est majoritairement constitué de racloir, qui présentent des formes relativement variées. Tout d'abord, ils peuvent être simples (n=3) (Figure 113, n°3 et 4) ou partiels (n=3), et présentent des tranchants retouchés mesurant entre 8 et 35 mm de long, et des angulations de tranchant entre 36 et 72°. On observe dans 4 cas un bord épais, le plus souvent un dos débordant, opposé au bord tranchant. Ces outils sont principalement en phtanite (n=3), ils sont accompagnés d'un racloir en quartzite et d'un en silex.

Couche 7c2 "est"	racloir simple	racloir partiel	racloir triple	racloir convergent	racloir amincis	encoche	outil indéterminé	Total
grauwacke	-	-	-	-	-	2	1	3
phtanite	2	1	-	-	-	-	-	3
quartzite	1	-	-	-	-	-	-	1
silex	-	1	-	-	-	-	-	1
roche magmatique	-	-	1	1	-	-	-	2
indéterminé	-	-	-	-	1	-	-	1
Total	3	2	1	1	1	2	1	11

Tableau 11 : Mutzig M2. Couche 7c2 "est". Fréquence des différents types d'outils retouchés par matières premières.

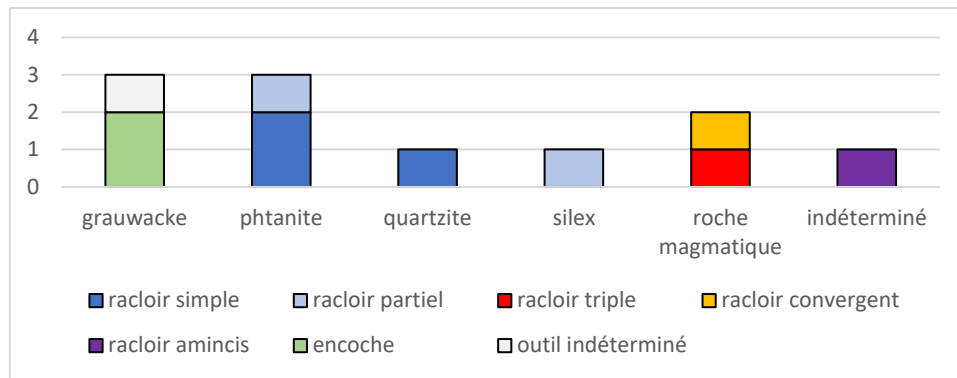


Figure 110 : Mutzig M2. Couche 7c2 « est ». Fréquence des différents types d'outils retouchés par matières premières.

Le corpus présente également trois racloirs à tranchants retouchés multiples (Figure 114).

Le premier racloir multiple correspond à un probable fragment proximal de racloir double en roche indéterminée (Figure 114, n°1). Il semble être de morphologie allongée, mais seule la partie proximale est conservée sur 29 mm de long. Le bord gauche semble être le principal retouché sur toute sa longueur, mais un début de retouche est également visible sur le bord droit. Les angles de tranchant varient entre 39 et 64°.

Le second est un racloir triple à pointe déjetée en roche magmatique réalisé sur un éclat allongé relativement épais (Figure 114, n°2). Il présente de la retouche sur 50 mm de long sur le bord proximal gauche, avec un angle de 65°. Le bord distal présente de la retouche sur 26mm avec un angle de 63°, et il converge avec le bord droit retouché sur 49 mm en partie distale avec un angle de tranchant variant entre 59 et 65°. La pointe formée par la convergence est légèrement arrondie et forme un angle d'environ 94°. La retouche est écailleuse et légèrement scalariforme sur les parties les plus épaisses.

Le troisième présente également un long tranchant droit principalement brut, uniquement régularisé par une très faible retouche, opposé au bord gauche aménagé par une retouche scalariforme en deux tranchants rectilignes (comportant des angles de tranchant de 47 et 49°) se rejoignant en un angle en plan obtus à 115° (Figure 114, n°3).

Même si leur morphologie n'est pas exactement similaire, les deux derniers racloirs pourraient partager une organisation technico-fonctionnelle similaire, avec trois tranchants rectilignes ou légèrement convexes, qui convergent pour former un angle obtus en partie distale gauche et un angle aigu en partie distale droite. Il est tentant de penser que la partie transformative principale est formée par les deux tranchants convergents vers la pointe aiguë, et que le troisième tranchant participe à cadrer la partie préhensive opposée à la partie transformative. Néanmoins, le style de la retouche et l'angulation du tranchant ne permet pas de différencier ce troisième bord, qui pourrait donc tout à fait être une autre partie transformative. En l'absence de données tracéologiques il est donc difficile de déterminer s'il existe une hiérarchisation fonctionnelle entre les trois tranchants et les deux angles.

Plusieurs racloirs sont associés à des enlèvements ramifiés détachés par percussion au percuteur dur (percussion en retrait du bord et contre-bulbe marqué). Tout d'abord, le probable fragment proximal de racloir double en roche fine indéterminée présenté précédemment comporte une base amincie par deux enlèvements amincissant le bulbe

(Figure 114, n°1). Un racloir latéral en phtanite très fine présente deux encoches alternes en partie distale, ainsi qu'un peu de retouche, semblant aménager un bec (Figure 113, n°4). Les encoches ont été réalisées avant la retouche des tranchants et du « bec » il est possible que ces encoches aient servi à amincir la partie distale du support, plus épaisse, avant son aménagement en racloir. Enfin, un petit racloir épais présente au moins trois enlèvements très abrupts sur la partie la plus épaisse, à l'opposé du tranchant. Ces enlèvements, orthogonaux, sont détachés depuis le tranchant et depuis le talon et semblent avoir été détachés après la retouche du racloir. Dans le premier cas, cela évoque plus un amincissement destiné à aménager une potentielle partie préhensive, dans le second cas on pourrait plutôt être en présence d'un aménagement de partie transformative, alors que dans le dernier cas il pourrait s'agir d'un racloir recyclé en nucléus. Mais comme toujours dans le cas des enlèvements réalisés sur outils, la question du statut fonctionnel ou production est difficile à trancher. La présence de cas de figures très divers ici ne facilite pas les interprétations.

Un quatrième objet présente une problématique semblable, par un aménagement particulier : il s'agit d'un grand éclat en grauwacke, probablement Levallois, repris en partie proximale par une troncature inverse servant de plan de frappe pour détacher une série de 3 ou 4 éclats sur la face supérieure (Figure 113, n°2). Il s'agit d'un amincissement de type Kostienki, pouvant correspondre soit à un aménagement de partie préhensive, soit à une production ramifiée d'éclats.

d. Synthèse de la couche 7c2 « est »

Le corpus individualisé dans la partie est de la zone B à côté de la couche 7c2 a livré un corpus lithique plus conséquent que cette dernière.

Les roches exploitées sont relativement variées, avec notamment de nombreuses roches magmatiques ainsi que des grauwackes et des phtanites.

Les modalités de débitage sont également variées, avec la présence de débitages très simples, notamment sur les galets de quartz et de quartzite provenant du conglomérat du buntsandstein. Mais les débitages Levallois, plus investis techniquement, sont majoritaires dans ce niveau. Ils existent sous la forme récurrente centripète, comme dans les autres niveaux du site, mais également sous des modalités plus bipolaires. En plus des produits classiquement recherchés à Mutzig dans les débitages Levallois – éclats fins et couvrants, quadrangulaires ou triangulaires – on observe ici une production d'éclats Levallois allongés voir laminaires. Ces débitages sont complétés par une production d'éclats ramifiée par un débitage Kombewa permettant la production d'éclats fins et régulier sur la face inférieure d'éclats épais en utilisant des plans de frappes créés par l'aménagement de troncatures directes.

Les outils retouchés comprennent principalement des racloirs simples voire partiels, mais également 3 racloirs à tranchants multiples : un probable racloir double fragmenté, ainsi que de deux racloirs triples déjetés présentant un angle aigu et un angle obtus.

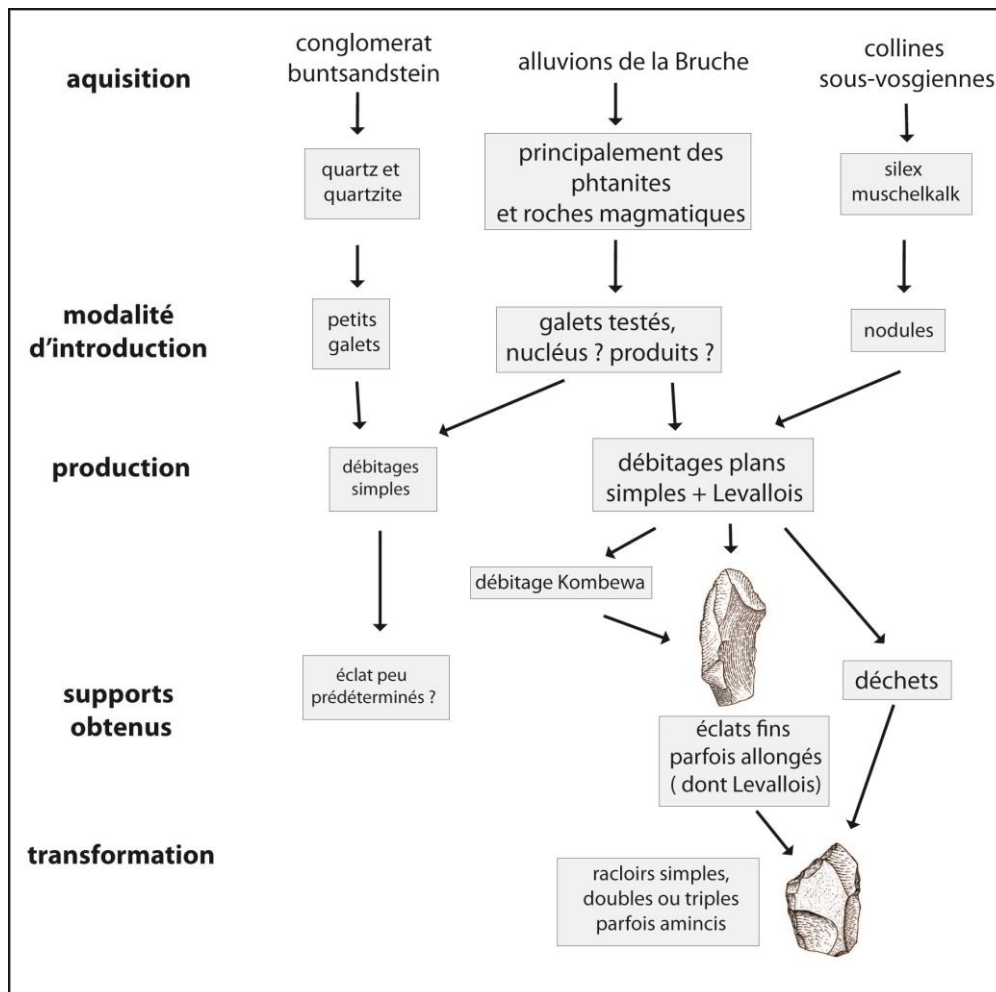


Figure 111 : Mutzig M2. Couche 7c2 "est". Synthèse de la gestion des industries lithiques.

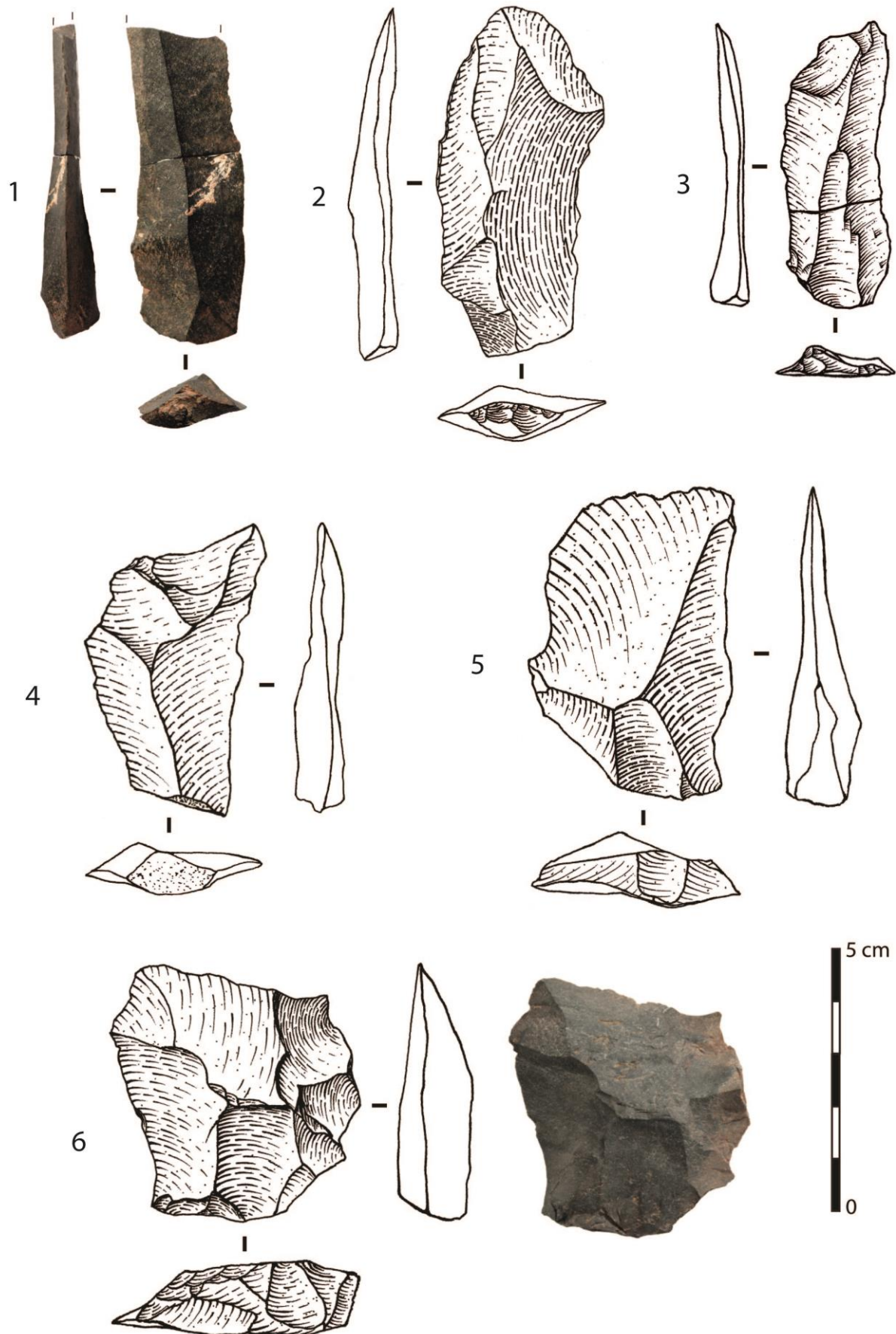


Figure 112 : Mutzig M2. Couche 7c2 "est". 1 : Éclat laminaire Levallois ou volumétrique ; 2 – 4 : éclats Levallois laminaires ; 5-6 : pointes pseudo-Levallois.

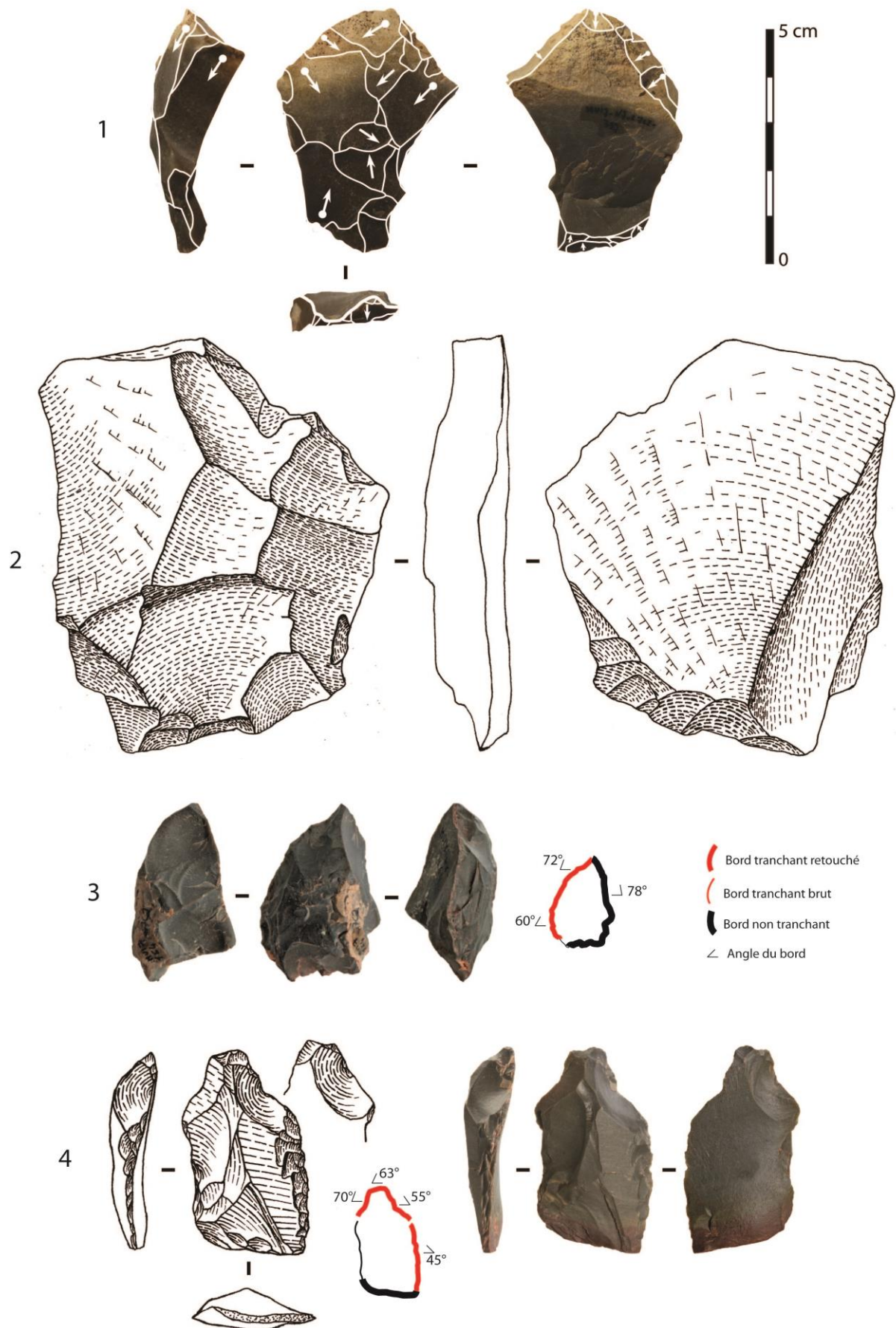


Figure 113 : Mutzig M2. Couche 7c2 "est". 1 : Nucléus Levallois en silex ; 2 : éclat Levallois en grauwacke avec amincissement Kostienki ; 3 : racloir simple à dos aménagé par des enlèvements abrupts ; 4 : racloir double à base amincie.

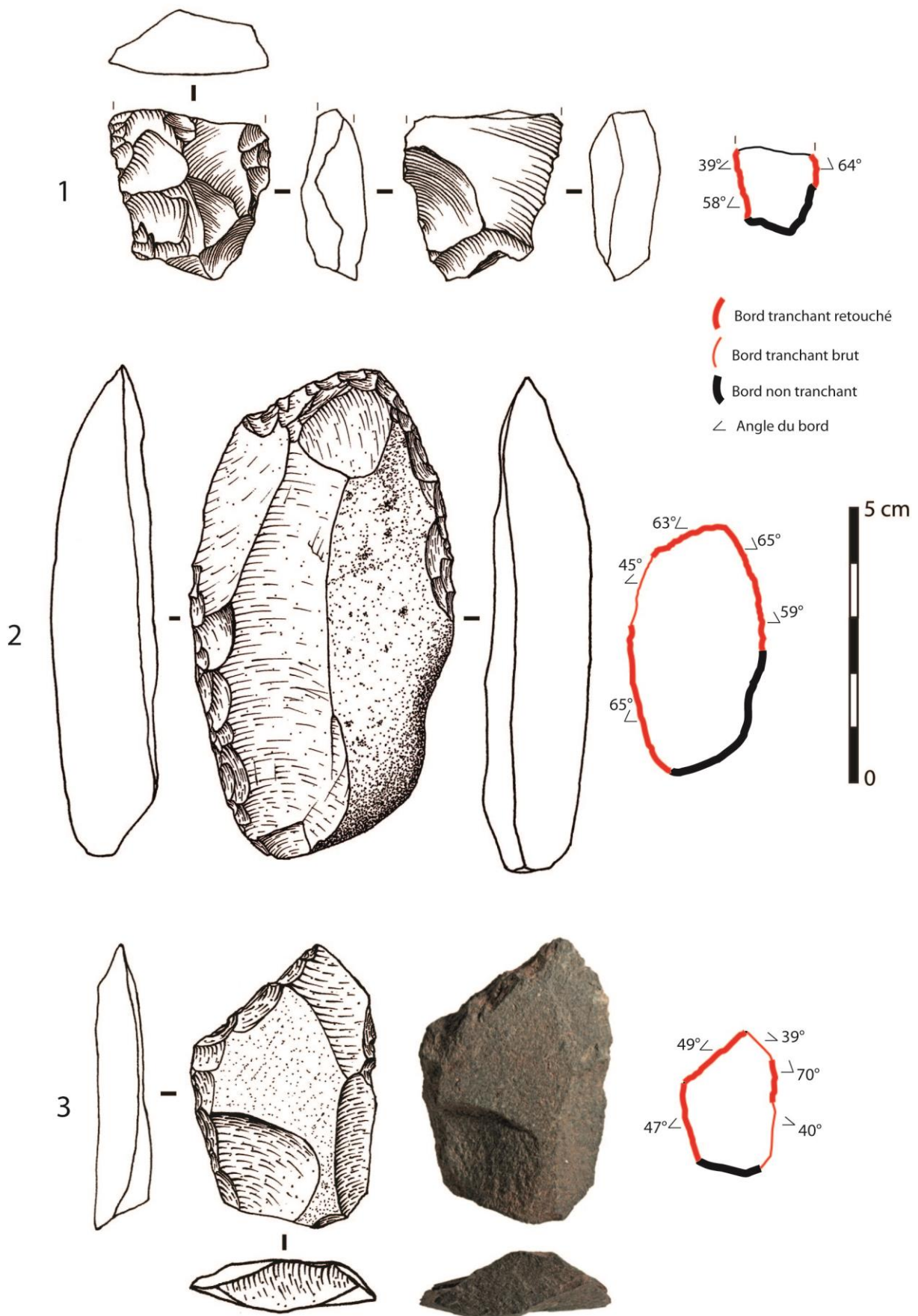


Figure 114 : Mutzig M2. Couche 7c2 « est ». 1 : racloir simple ; 2 et 3 : racloirs triples déjetés (clichés I. Déchané-Clerc).

7. La couche 7d

La couche 7d correspond à un niveau archéologique à la fois fin et très dense en artefacts lithiques et en fragments d'os brûlés qui a principalement été fouillé en 2018 dans la partie ouest de la zone, ainsi que sur une plus petite surface dans le sondage de la zone C. Avec 480 artefacts récoltés sur moins de 10 m² et 5 cm d'épaisseur au maximum, il s'agit du niveau le plus dense en artefacts lithiques qui ait été fouillé pour l'instant à Mutzig. Au total, 368 éclats bruts, 12 outils retouchés, 10 nucléus, 2 percuteurs et 88 cassons ou fragments indéterminés y ont été découverts (Tableau 12 et Figure 117). À cela s'ajoutent 960 esquilles récoltées au tamisage. Parmi ces artefacts, 79 ont été regroupés au sein de 27 remontages, et 138 ont été regroupés au sein de 11 RMU.

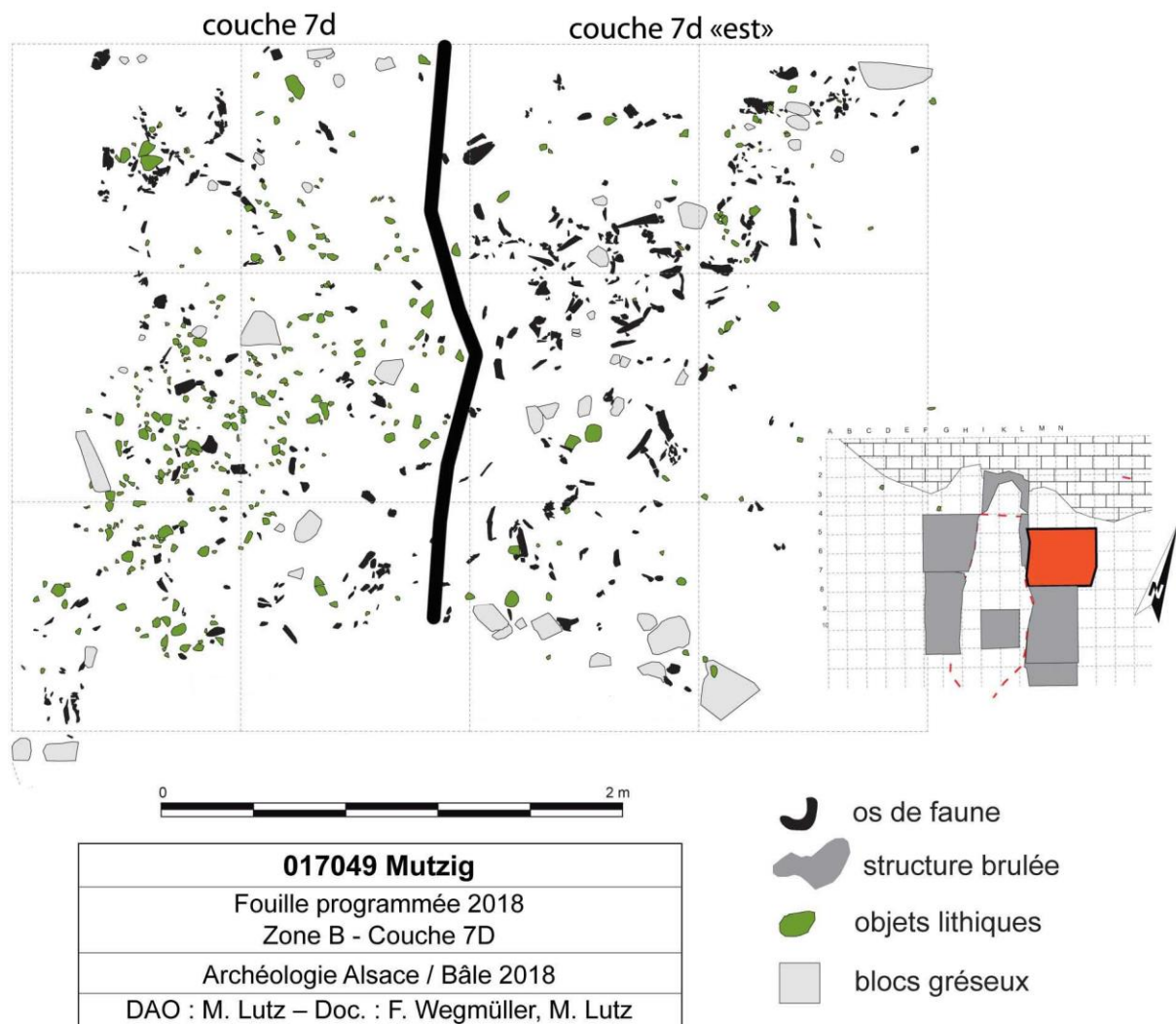


Figure 115 : Mutzig M2. Couche 7d. Plan de répartition des vestiges (Koehler et al., 2019).

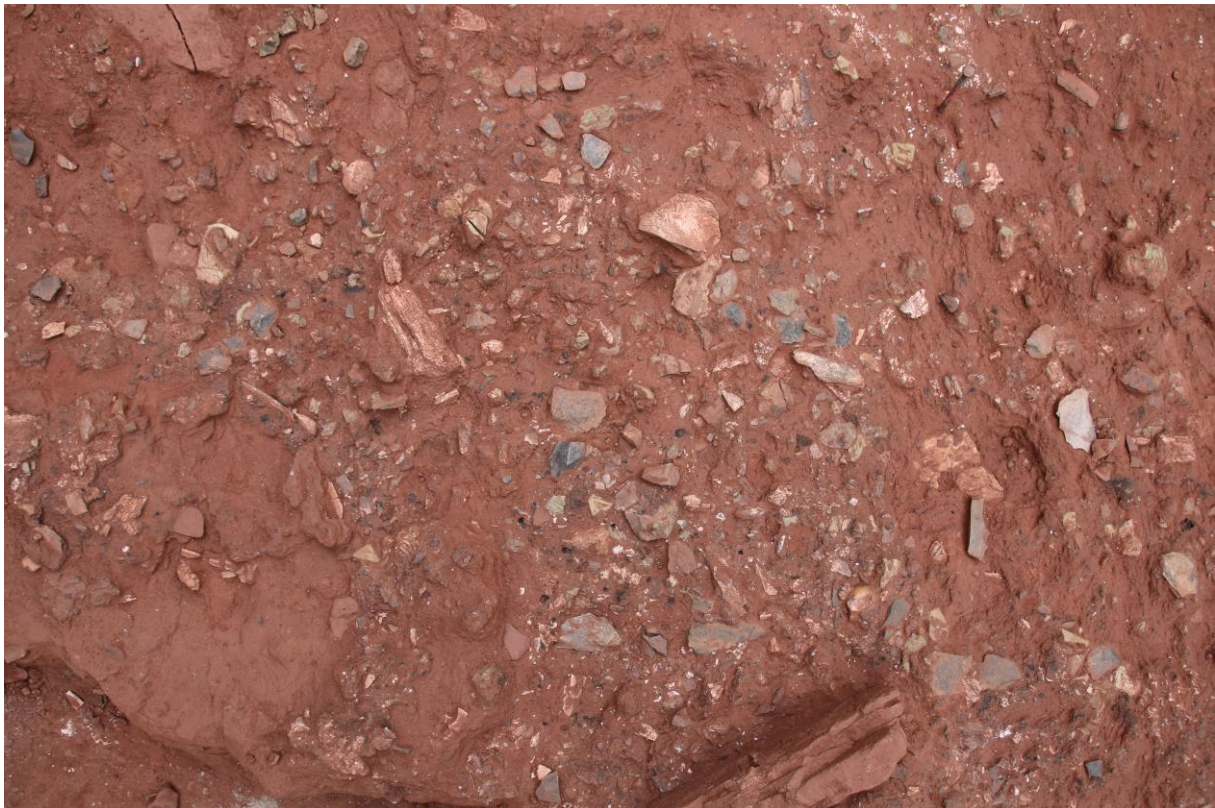


Figure 116 : Mutzig M2, Couche 7d. Fouille de la couche en zone B (2018) montrant la forte densité en artefacts lithiques et en fragments d'os brûlés.

a. Les matières premières

L'identification pétrographique d'une partie considérable des artefacts n'a pas pu être réalisée en raison de leur mauvais état de conservation (n=112, 23,4 %). Il s'agit généralement de roches verdâtres pulvérulentes, probablement des roches magmatiques et/ou des grauwackes dont le mauvais état de conservation pourrait être en partie causé par l'action du feu. Parmi les artefacts mieux conservés, les roches magmatiques sont largement majoritaires, notamment un type de roche magmatique fine identifié comme étant du kératophyre qui est de loin la principale roche retrouvée dans ce niveau (n=131 ; 27,3 %). Une importante partie des artefacts réalisés dans cette roche (n=93) ont pu être regroupés au sein d'un même *Raw Material Unit* (RMN n°51) et provient donc très probablement d'un même bloc. La moitié de ces éclats (n=47) a pu être remontée au sein de 14 ensembles de remontages regroupant entre 2 et 17 éclats (Figure 122 et Figure 123). Ce RMU ayant fourni un très grand nombre d'éclats est d'ailleurs un bon marqueur pour suivre ce niveau sur les autres zones du site où il a été atteint lors de sondages : dans la zone C et lors de la fouille d'une banquettes le long de la tranchée M2-T1 en zone A en 2011.

Néanmoins, les proportions de matières premières dépendent fortement des zones fouillées. La forte proportion de kératophyre dans la zone B est due au débitage sur place d'un gros galet de cette matière première. En zone C, si cette matière est également bien présente (n=6 ; 10%), c'est la rhyolite qui est largement majoritaire (n=15 ; 25%) en raison du débitage d'un nucléus (Figure 120, n°1) ayant fourni la quasi-totalité des éclats de rhyolite de la zone (n=13).

Comme pour les autres couches du site, les roches magmatiques – y compris le kératophyre – sédimentaires et volcano-sédimentaire vosgiennes présentent des surfaces de néocortex fluviatile indiquant leur récolte dans les alluvions de la Bruche. Les quartz et quartzite montrent très majoritairement des surfaces naturelles indiquant qu’ils proviennent de galets du conglomérat du Buntsandstein. Les silex exposent principalement des surfaces de cortex calcaire indiquant qu’ils ont été récoltés sur les affleurements primaires. Néanmoins, deux éclats de silex du Muschelkalk portent des surfaces de néocortex fluviatile, indiquant qu’ils ont été récoltés dans des alluvions vosgiennes possiblement à un peu plus de distance.

b. Les modalités de débitage

Les remontages et les regroupements d’artéfacts par *Raw Material Units* permettent d’attester d’activités de débitage relativement importantes pour plusieurs matériaux dans la zone fouill e, notamment les kératophyres, les phtanites et certaines roches magmatiques relativement grenues. En revanche quelques grands produits bruts de plein débitage n’appartiennent à aucun RMU en commun avec les autres artéfacts. Ils ont donc probablement été apportés finis dans la zone fouill e. C’est notamment le cas pour une pointe pseudo-Levallois en rhyolite exceptionnelle par ses dimensions (Figure 124, n 1).

Couche 7d	éclat	outil	nucléus	percuteur	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine							
diabase	3	-	-	-	-	3	0,6
grauwacke	39	2	1	-	2	44	9,2
kératophyre	119	1	4	-	7	131	27,3
phtanite	18	3	-	-	1	22	4,6
quartz	6	-	-	1	1	8	1,7
quartzite	8	-	-	-	3	11	2,3
rhyodacite	18	-	1	-	1	20	4,2
rhyolite	19	2	1	-	-	22	4,6
schiste phtanitique	10	-	-	-	2	12	2,5
silex	6	1	1	-	1	9	1,9
spilite	25	-	-	-	1	26	5,4
roche magmatique	45	2	1	1	11	60	12,5
indéterminé	52	1	1	-	58	112	23,4
Total	368	12	10	2	88	480	
%	76,8	2,5	2,1	0,4	18,4		

Tableau 12 : Mutzig M2. Couche 7d. Effectif des différents types d’objets par matériaux premiers.

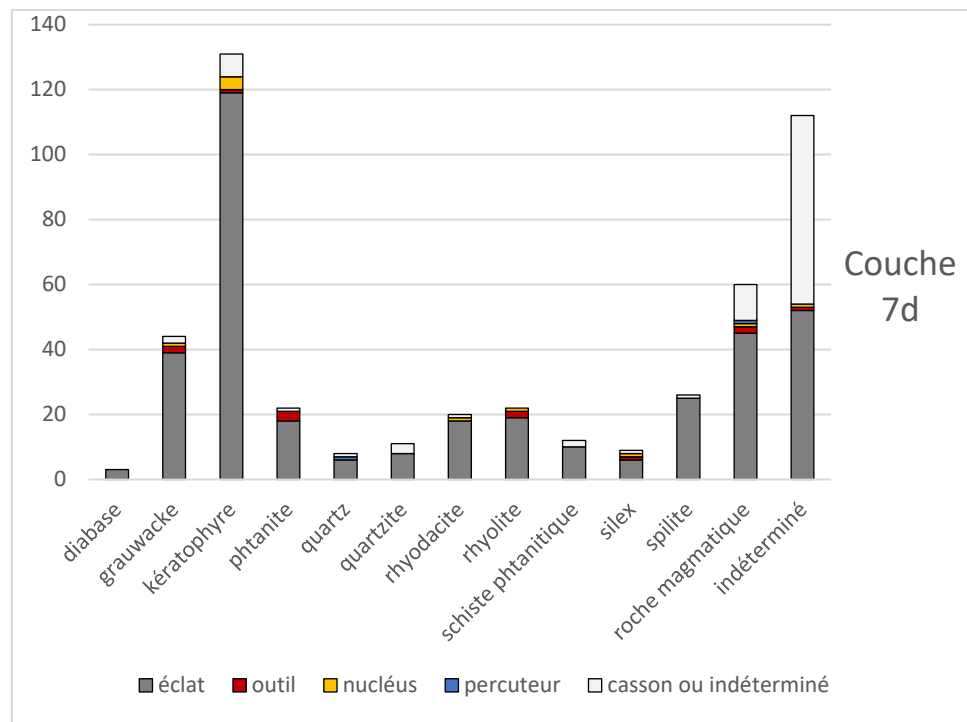


Figure 117 : Mutzig M2. Couche 7d. Proportion des différents types d'objets par matières premières.

Plusieurs modalités de débitages sont attest es au sein de ce corpus :

Les débitages simples

Parmi les 10 nucléus identifiés, on compte un fragment de galet de roche magmatique présentant 9 enlèvements peu organisés, le dernier mesurant 24 x 20 cm. Il témoigne de la mise en œuvre de débitages « expéditifs » peu productifs, notamment sur les faibles volumes de matières premières.

Le débitage Levallois

La plupart des vestiges lithiques témoignent de modalités de débitage plan plus investies techniquement, correspondant au débitage de conception Levallois.

Trois nucléus Levallois ont été identifiés dans le corpus : le premier en roche ind termin e, le second en rhyolite (Figure 120, n 1), sur lequel a été remont e une partie des éclats d'entretien des plans de frappe, et le dernier en kératophyre. Ils présentent entre 6 et 12 négatifs centripètes sur leur face exploit es, dont les derniers mesurent entre 25 x 24 et 31 x 29 mm. Les plans de frappes sont aménagés par des enlèvements courts et sécants.

Seize  clats Levallois typologiques ont été identifiés dans le corpus (Figure 121). Ils mesurent entre 29 x 43 et 89 x 53 mm et comportent entre 3 et 9 négatifs centripètes (n=9), bipolaires (n=5) ou plus rarement unipolaires (n=2). Les roches repr sent es sont majoritairement des roches magmatiques, accompagn es de deux éclats en grauwacke. Les talons sont lisses (n=8), dièdres (n=2), facettés (n=2) ou naturels (n=1). Tout comme pour les autres couches du site, le corpus comprend également des pointes pseudo-Levallois (n=7) provenant probablement

de ce type de débitage. Elles mesurent entre 17 x 27 et 94 x 70 mm et comportent entre 2 et 7 négatifs sur leurs faces supérieures. Les talons sont lisses (n=4), dièdres (n)1) ou naturels (1).

Concernant le RMU n°51, le kératophyre particulièrement abondant dans ce niveau, il s'agit principalement de petits éclats de mise en forme ou d'aménagement de convexités, mais également de quelques éclats Levallois et/ou laminaires quasi systématiquement fracturés au débitage (Figure 122 et Figure 123). On peut donc supposer qu'un gros galet de kératophyre a été débité en zone B et que la majorité des supports fonctionnels a été emportée hors de la zone fouillée. Même si le nucléus n'a pas été retrouvé, il s'agirait probablement d'un débitage Levallois dont une partie de l'exploitation a été orientée vers la production de supports laminaires par un débitage bipolaire.

De même, concernant le RMU de rhyolite majoritaire dans la zone C, comprenant 13 artéfacts, il s'agit d'un nucléus Levallois (Figure 120). Six éclats ont été remontés dessus, principalement des déchets liés à l'aménagement et l'entretien des plans de frappe, ainsi qu'un éclat Levallois raté. Les autres éclats associés à ce RMU correspondent également à des déchets de débitage. Il témoigne donc également d'un débitage sur la zone de fouille et de l'emport des éclats utilisables hors de la zone. Les premières étapes du débitage sont également absentes, ce qui signifie que le nucléus a probablement été préformé, voire déjà partiellement exploité, avant son introduction dans la zone fouillée, et que seule la dernière séquence de débitage y a été réalisée. Cela témoignerait d'un fractionnement dans le temps et dans l'espace de l'exploitation de ce nucléus.

D'une manière générale, les éclats découverts dans le niveau 7D témoignent d'un débitage majoritairement orienté vers la production d'éclats fins et couvrants aux dépens de débitages plans, notamment de conception Levallois. Plusieurs de ces éclats présentent un certain allongement lié à un débitage Levallois unipolaire ou bipolaire probablement destiné à produire des éclats Levallois laminaires.

Les débitages laminaires

Comme nous l'avons dit précédemment, une partie de la production Levallois du niveau 7d est orientée vers la production d'éclats laminaires. Huits éclats laminaires ont été identifiés dans le corpus, principalement fragmentés. Ils présentent entre 2 et 4 négatifs sur leur face supérieure, et sont majoritairement unipolaires (n=6), accompagnés d'un éclat bipolaire et d'un orthogonal. La plupart sont fragmentés, les deux seuls complets mesurant 72 x 36 et 60 x 31 mm. Les talons sont lisses (n=2), facettés (n=2) ou naturels (n=1). Si quatre d'entre eux pourraient provenir de débitages Levallois unipolaires ou bipolaire, trois ne semblent pas venir d'un débitage Levallois, parce qu'ils présentent des portions de surfaces naturelles, ou parce qu'ils ont des sections plus épaisses que des lames Levallois typologiques. Le débitage Levallois n'est donc probablement pas la seule méthode utilisée pour produire des supports allongés.

En plus de ces lames, le principal indice de la présence d'un débitage laminaire non Levallois est un nucléus en kératophyre présentant un débitage d'éclats laminaires grâce à une modalité unipolaire semi-tournante (Figure 120, n°2). Six négatifs laminaires sont visibles, tournant à 180° autour du nucléus ; le dernier mesure 41 x 17 mm. Le plan de frappe, lisse, a été entretenu en cours de débitage par le détachement d'un éclat depuis la table de débitage.

Il faut préciser en revanche qu'il ne s'agit pas du même kératophyre que le RMU 51 ayant produit une centaine d'éclats. Ce nucléus à débitage « volumétrique » est néanmoins également associé à un RMU comprenant 11 éclats qui en sont probablement issus, notamment un remontage de trois éclats partiellement laminaires issus d'un débitage bipolaire (Figure 121, n 6). Le nucléus, relativement petit à l'état d'exhaustion, a donc probablement été relativement productif.

Si une production d'éclats laminaires par un débitage de conception Levallois a pu être observ e, des produits allongés semblent donc également avoir été obtenus selon un débitage de conception volumétrique, c'est-à-dire exploitant les parties étroites du nucléus. Néanmoins, les produits et nucléus laminaires restent globalement peu nombreux et cette production est encore difficile à caractériser.

Le débitage sur éclat

Parmi les 10 nucléus identifiés, près de la moitié (n=4) sont des nucléus sur éclat. Trois d'entre eux, en kératophyre et grauwacke, sont des nucléus de type Kombewa, exploitant la face inférieure de l'éclat-support pour obtenir des éclats fins et tranchants. Dans deux cas, les éclats sont détachés à partir de plans de frappe aménagés par des enlèvements directs sécants. Dans le dernier cas, c'est un bord naturel qui a été utilisé comme plan de frappe. Entre 2 et 4 négatifs d'enlèvements Kombewa ovalaires ou semi-ovalaires sont visibles, les derniers mesurant entre 10 x 15 et 14 x 22 mm.

Seuls deux éclats Kombewa ont été observés dans le corpus, l'un en grauwacke, l'autre en roche magmatique non identifiés. Ils mesurent respectivement 13 x 26 mm et 13 x 16 mm et portent 3 et 1 négatifs d'enlèvements précédents sur leurs faces supérieures.

Deux percuteurs ont été trouvés : un galet de quartz provenant du conglomérat, et un galet de roche magmatique provenant des alluvions de la Bruche. Ils présentent entre 1 et 3 zones de touches assez intensément utilis es.

c. Les supports retouchés

Le corpus de la couche 7d comporte 12 outils retouchés.

Un unique outil à encoches a été trouvé, il s'agit d'un éclat Levallois en grauwacke présentant deux encoches de 7 et 17 mm à l'extrémité distale du bord droit, mais leur caractère anthropique et volontaire n'est pas parfaitement certain (Figure 121, n 5).

Le corpus comprend très majoritairement des outils de type racloirs (n=11). Cela comprend principalement 8 racloirs simples, dont 4 peuvent être qualifiés de partiels, avec seulement une petite partie du tranchant retouché (entre 12 et 26 mm de long). Pour les 4 autres racloirs simples, 3 sont complets et présentent des tranchants retouchés longs de 40 à 57 mm. Les outils en eux-mêmes ont des dimensions très proches, entre 59 x 36 et 60 x 31 mm. Les tranchants présentent des angles de coupes entre 42 et 58 . Les tranchants sont rectilignes (n=2) ou légèrement convexes (n=1). Ils présentent donc tous trois des caractéristiques relativement proches, avec un certain allongement, et des tranchants longs, régulier et bien coupants. Concernant les supports, un est réalisé sur un éclat laminaire en phtanite, le second sur un éclat laminaire Levallois en rhyolite, et le dernier sur un éclat semi-cortical triangulaire.

Le corpus comprend également un racloir double sur un éclat laminaire à trois pans, très allongé et régulier (91 x 31 mm) à talon facetté. Il présente deux longs tranchants retouchés légèrement concaves mesurant 80 et 90 mm de long, avec des angulations variant entre 53 et 66°.

Enfin le corpus comprend deux racloirs convergents. Le premier correspond à un éclat Levallois débordant présentant une retouche écailleuse sur 45 mm en partie distale gauche avec un angle de 45°, dans le prolongement d'un tranchant brut en partie proximal avec le même angle de coupe. Le bord distal droit est également retouché sur une petite longueur 12 mm avec un angle de coupe de 64° alors que le reste du bord correspond à un dos épais servant probablement de partie préhensive. Le tranchant principal gauche et le petit tranchant droit convergent de manière à former une pointe d'un angle de 75°.

Le second racloir convergent est plus atypique. Il s'agit d'un éclat en roche indéterminée, volcani-sédimentaire, fortement investi par de la retouche écailleuse semi-abrupte sur l'ensemble de son pourtour. La base est aménagée de manière à former un tranchant convexe peu régulier de 27mm et 64° (grattoir ?). Les deux bords, longs d'environ 47mm présentent une retouche aménageant des tranchants entre 60° et 75°. Ils convergent en formant une pointe arrondie. L'extrémité apicale présente trois courts enlèvements sur la face inférieure pouvant éventuellement ressembler à des stigmates d'impacts⁴¹, mais qui sont antérieurs au dernier rang de retouche. Cet objet a probablement été intensément réaffûté. Il n'est pas sûr qu'il soit encore fonctionnel et que ses caractéristiques technico-fonctionnelles soient préservées.

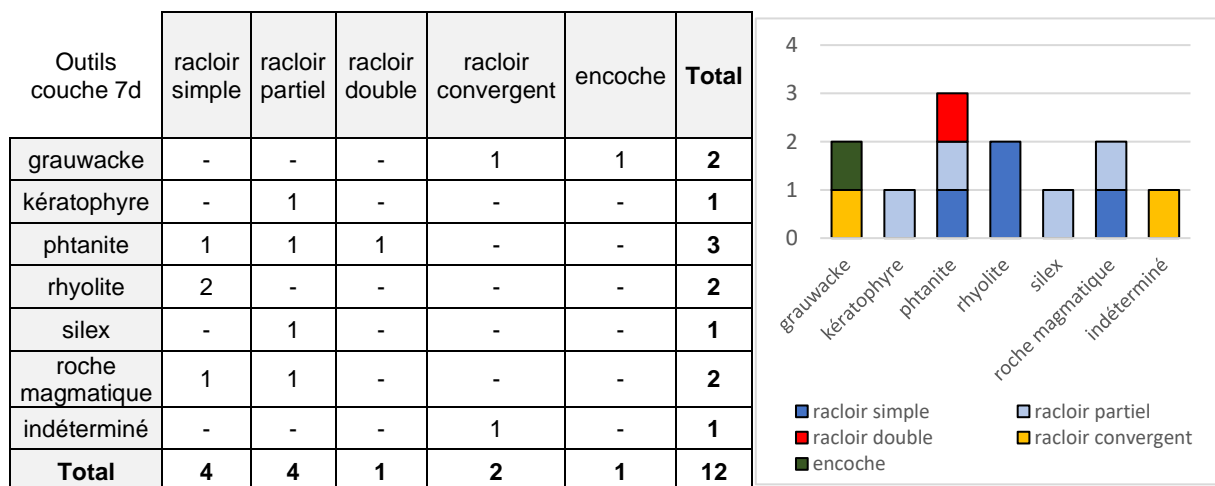


Figure 118 : Mutzig M2. Couche 7d. Effectifs d'outils par matières premières.

Les outils retouchés ne sont donc pas particulièrement fréquents dans ce niveau (n=12 ; 2,5%). En revanche, ils se démarquent par leurs dimensions généralement importantes et par le soin apporté à leur production. Les supports choisis sont généralement des éclats fortement prédéterminés, notamment des éclats Levallois (n=4) (Figure 124, n°3 et Figure 125, n°3) des pointes pseudo-Levallois (n=2) ou des éclats laminaires (n=2) (Figure 125, n°1 et 2).

⁴¹ Sans certitudes en l'absence d'étude tracéologique.

Sur ces objets, la retouche est particulièrement soignée, probablement en partie en raison de la régularité des supports et de la longueur des tranchants, plus importante que sur la plupart des outils retouchés des autres niveaux. Deux principales caractéristiques technico-fonctionnelles sont récurrentes : la fréquence d'outils présentant des bords convergents vers une pointe, avec un principal tranchant retouché (Figure 124, n°3 et Figure 125, n°4) ou plus rarement deux (Figure 124, n°4), ainsi que le fort allongement de certains outils (Figure 125, n°1 à 3).

La plupart des outils retouchés ne peuvent pas être attribués à des RMU en commun avec d'autres artefacts. Ils ont donc été très probablement apportés finis dans la zone fouillée.

d. Synthèse de la couche 7d

Dans la zone B, la couche 7d se démarque par l'abondance des vestiges lithiques. Ils correspondent principalement à quelques gros galets qui ont été débités sur place, formant un amas de débitage, avant que les supports utilisables soient emportés hors de la zone fouillée. Néanmoins, certains supports de grandes dimensions et des outils retouchés témoignant d'un fort investissement technique ont également été apportés finis et abandonnés dans cette zone, ce qui signifie que d'autres activités que la taille y ont probablement été effectuées.

Le principal objectif de production dans ce niveau est le débitage d'éclats Levallois, par des modalités récurrentes centripètes et bipolaires. Une production d'éclats laminaires est également attestée, à la fois par des débitages de conception Levallois et par du débitage « volumétrique » même si les objets en témoignant sont pour l'instant peu nombreux – un nucléus et quelques supports – et qu'il est donc difficile pour l'instant d'en décrire précisément les modalités. La présence d'une production laminaire volumétrique se démarquerait de la plupart des autres niveaux de Mutzig, mais trouve des parallèles dans un certain nombre de sites datés du Début Glaciaire Weichselien, notamment dans le Nord de la France (Koehler Drwila et al., 2014 ; Locht et Depaepe, 2015) où il est également associé au débitage Levallois.

Si les vestiges lithiques sont particulièrement abondants dans cette couche, la diversité de microfaciès pétrographiques n'est pas particulièrement importante, et de nombreux artefacts peuvent être regroupés au sein de *Raw Material Units*. Cette abondance ne témoigne donc pas forcément d'une occupation plus longue – même si c'est possible –, mais plus d'une différence de gestion de la production lithique. Si pour les autres couches on observe souvent des séquences de débitage relativement courtes, avec probablement une circulation des nucléus entre chaque séquence de débitage, ici des séquences plus longues et plus exhaustives ont été mises en œuvre pour produire un stock de support ayant été emporté hors de la zone fouillée. Cela témoigne donc probablement d'une certaine anticipation des besoins.

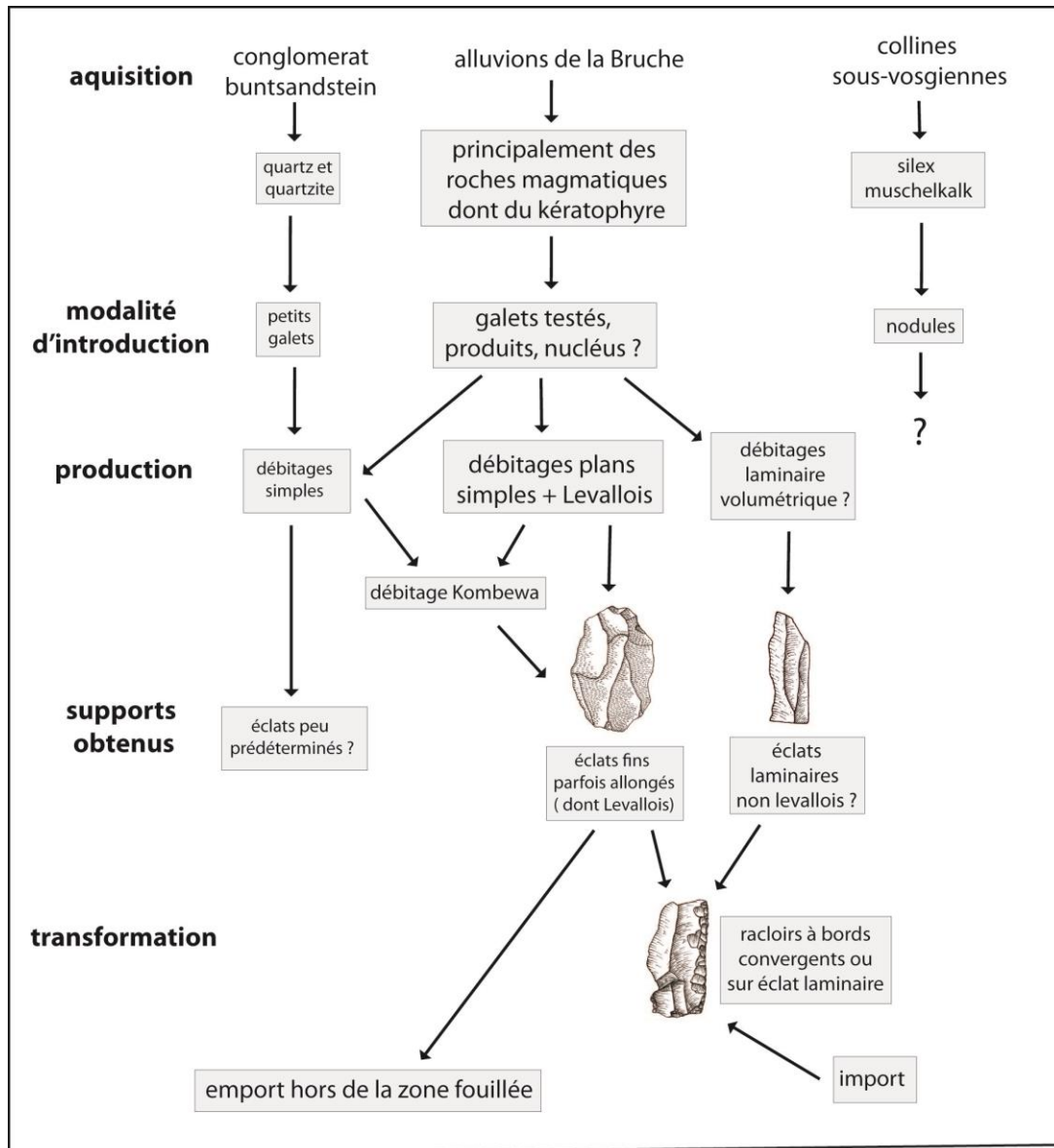


Figure 119 : Mutzig M2. Couche 7d. Synthèse de la gestion des industries lithiques.

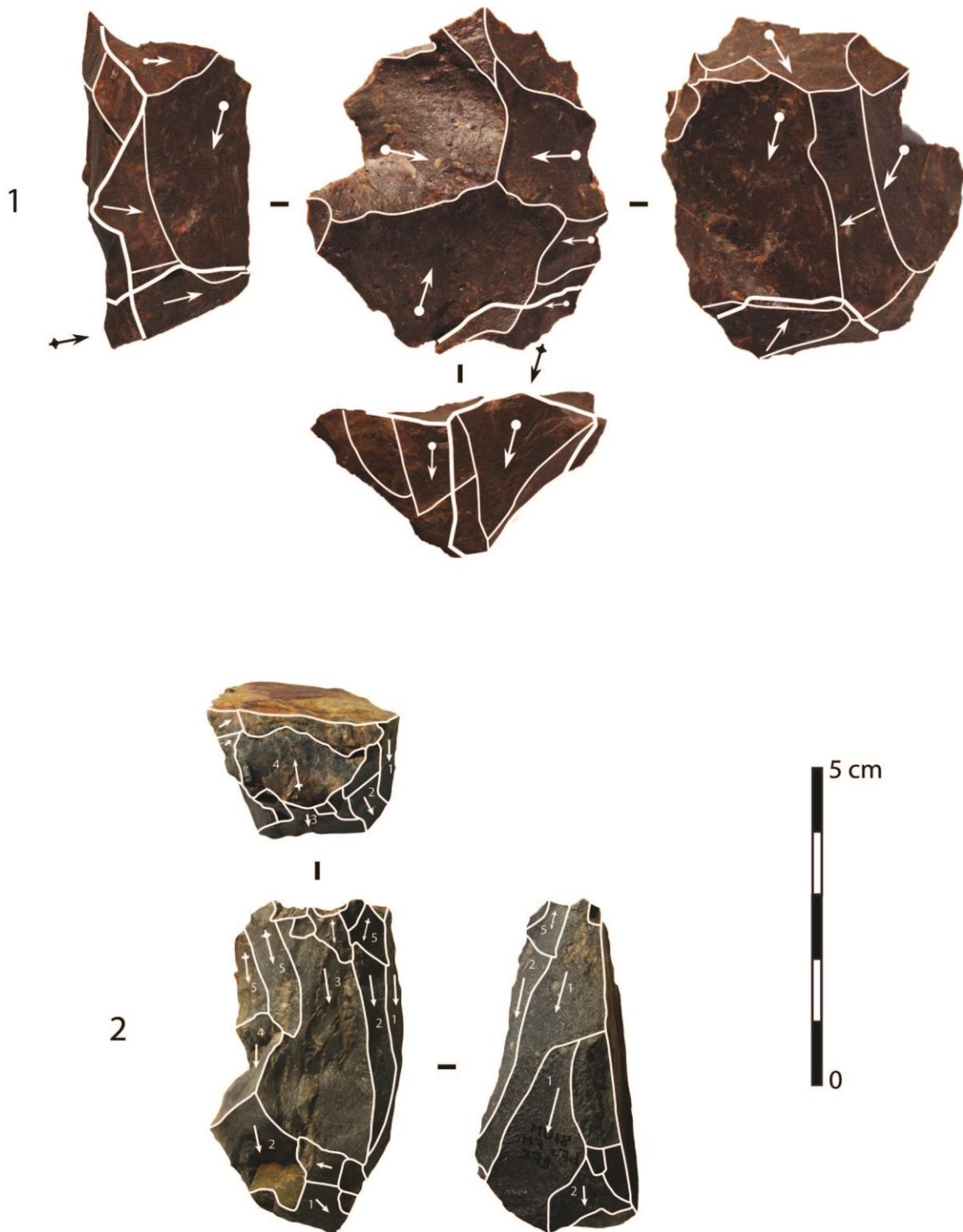


Figure 120 : Mutzig M2. Couche 7d. 1 : nucléus Levallois récurrent centripète ; 2 : Nucléus laminaire volumétrique.

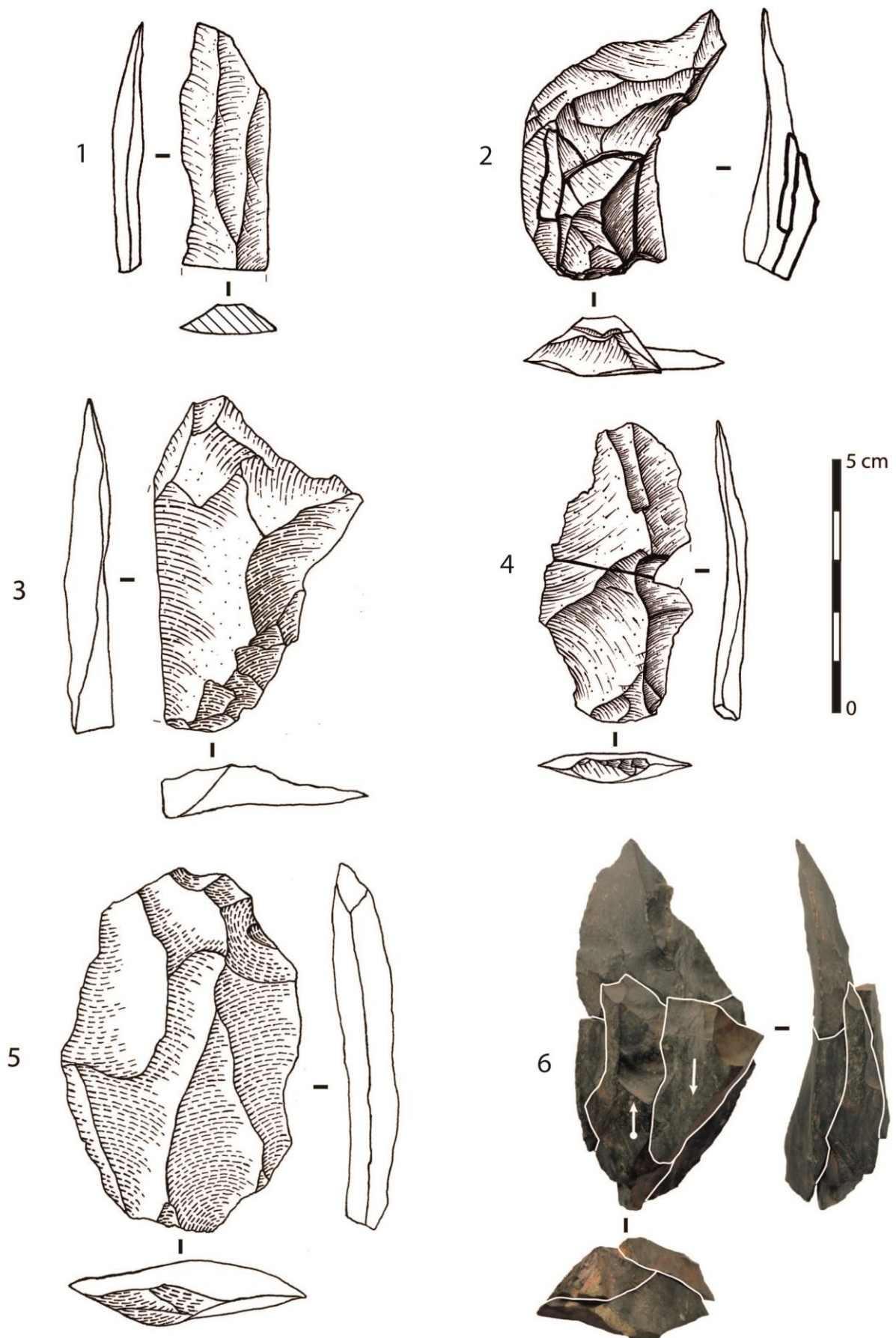


Figure 121 : Mutzig M2. Couche 7d. 1 : éclat laminaire ; 2-6 : éclats Levallois. Les artefacts 1 à 4 proviennent du même bloc (RMU 51).

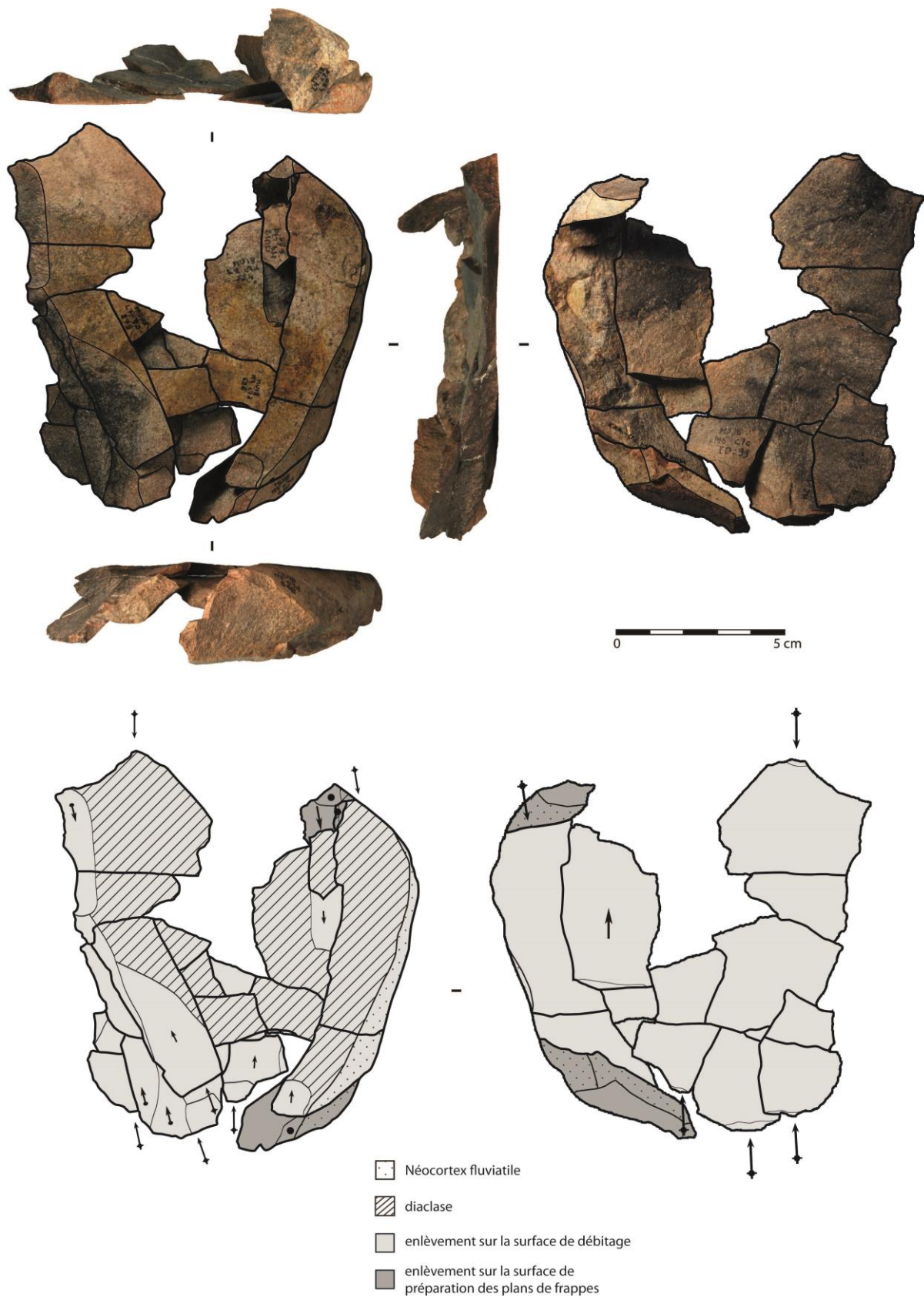


Figure 122 : Mutzig 2. Couche 7d. Principal remontage du RMU 51 (kératophyre) comprenant 17 artefacts correspondant à des éclats d'aménagements de plans de frappes ($n=3$), et aux premiers enlèvements bipolaires détachés de la surface Levallois ($n=14$). Cette surface Levallois exploite une large surface plane créée par une diacrise.

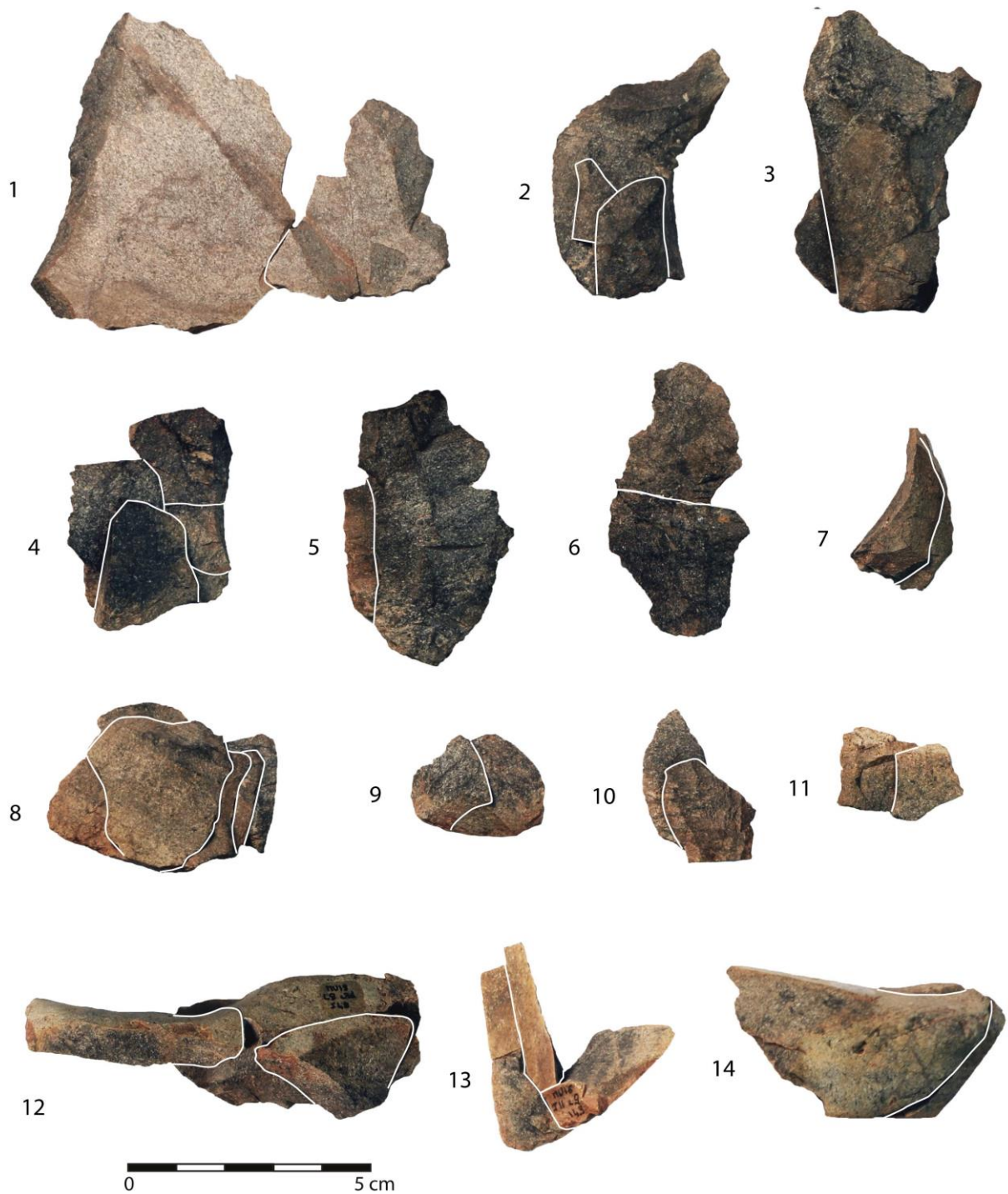


Figure 123 : Mutzig M2. Couche 7d. Autres remontages et raccords du RMU 51 (kératophyre). 1 : éclats d'épannelage ; 2 - 10 éclats Levallois et/ou éclats d'entretien de la surface Levallois ; 11 - 14 : éclats d'aménagement et d'entretien des plans de frappes.

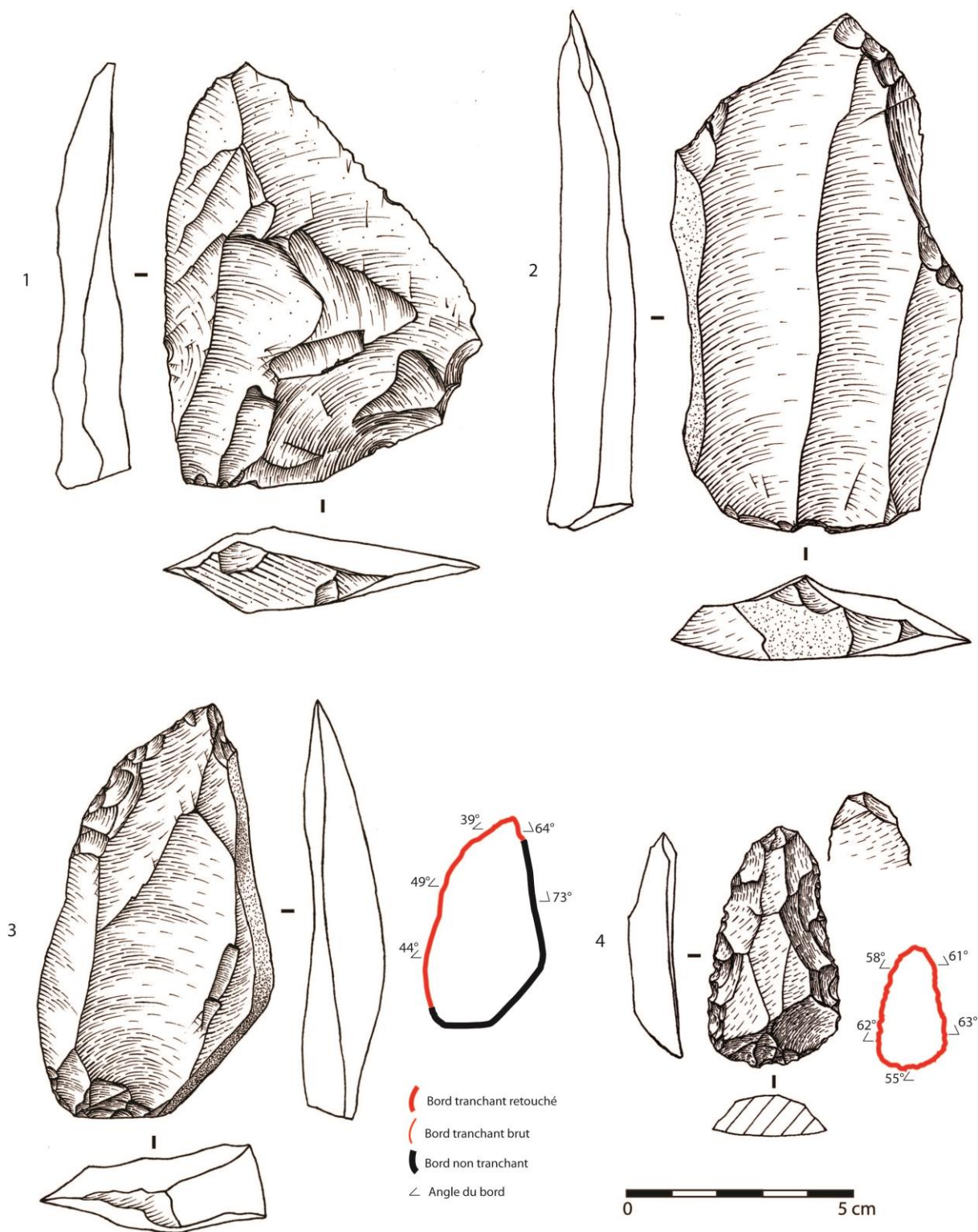


Figure 124 : Mutzig M2. Couche 7d. Supports bruts et retouchés de grandes dimensions. 1 : Pointe pseudo-Levallois en rhyolite ; 2 : éclat en grauwacke ; 3 : racloir convergent à dos ; 4 : racloir convergent à base retouchée.

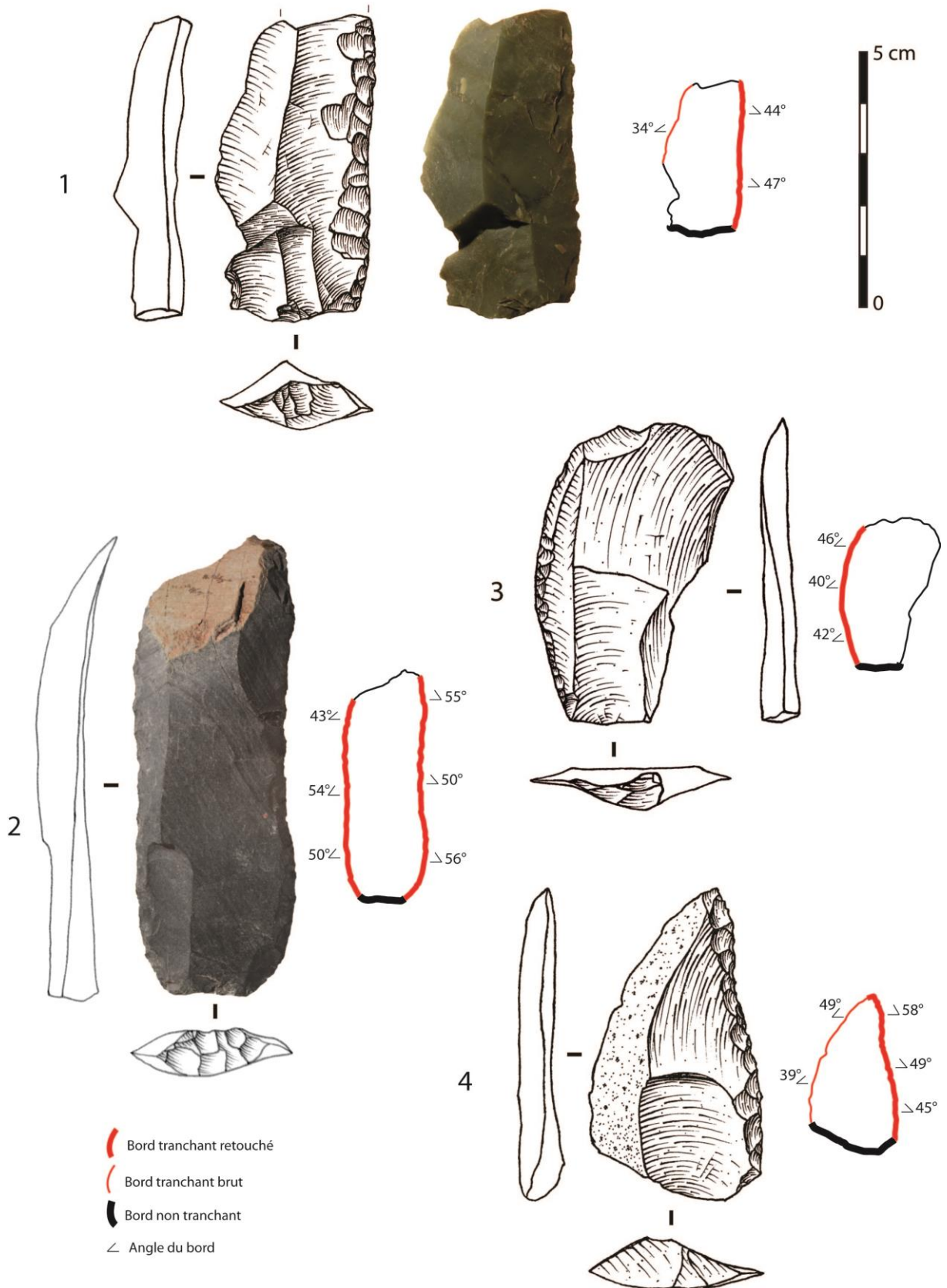


Figure 125 : Mutzig M2. Couche 7d. Raclours. 1 et 2 : racloirs simples et doubles sur éclats laminaires en phanites ; 3 : racloir simple sur éclat Levallois laminaire en kératophyre ; 4 : racloir simple à bords convergents en roche magmatique.

8. Couche 7d « est »

Ce corpus récolté dans la partie est de la zone B est de plus petite dimension que le corpus de la couche 7d. Il se compose de 64 artefacts, dont 53 éclats bruts, 3 outils retouchés, 1 nucléus et 7 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 13 et Figure 126). Onze artefacts ont été regroupés au sein de 3 remontages correspondant à un même RMU. Quatre autres artefacts ont été regroupés en deux RMU.

a. Les matières premières

Les matières premières présentes dans ce corpus sont très variées à l'instar des autres couches du site, avec néanmoins l'absence totale de silex et de calcédoines du Muschelkalk. Les proportions de matières premières sont très différentes de celles de la couche voisine 7d : la proportion de kératophyre y est insignifiante (n=2) et il y a en revanche une très forte proportion de phtanites (n=20 ; 31.3 %), roche la plus repr sent e ici. Néanmoins, tout comme pour le kératophyre à l'ouest de la zone B, c'est la présence ici d'un bloc de phtanite ayant fourni 16 artefacts qui explique la forte proportion de ce matériau.

Couche 7d "est"	�clat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	-	-
diabase	3	-	-	-	3	4,7
grauwacke	5	1	-	-	6	9,4
kératophyre	2	-	-	-	2	3,1
phtanite	20	-	-	-	20	31,3
quartz	-	1	-	1	2	3,1
quartzite	2	-	-	-	2	3,1
rhyodacite	4	-	-	1	5	7,8
rhyolite	4	-	-	-	4	6,3
schiste phtanitique	2	-	-	1	3	4,7
silex	-	-	-	-	-	-
spilite	1	-	-	-	1	1,3
roche magmatique	9	1	1	-	11	17,2
indéterminé	1	-	-	4	5	7,8
Total	53	3	1	7	64	
%	82,8	4,7	1,6	10,9		

Tableau 13 : Mutzig M2. Couche 7d "est". Effectifs des différents types d'artefacts par matières premières.

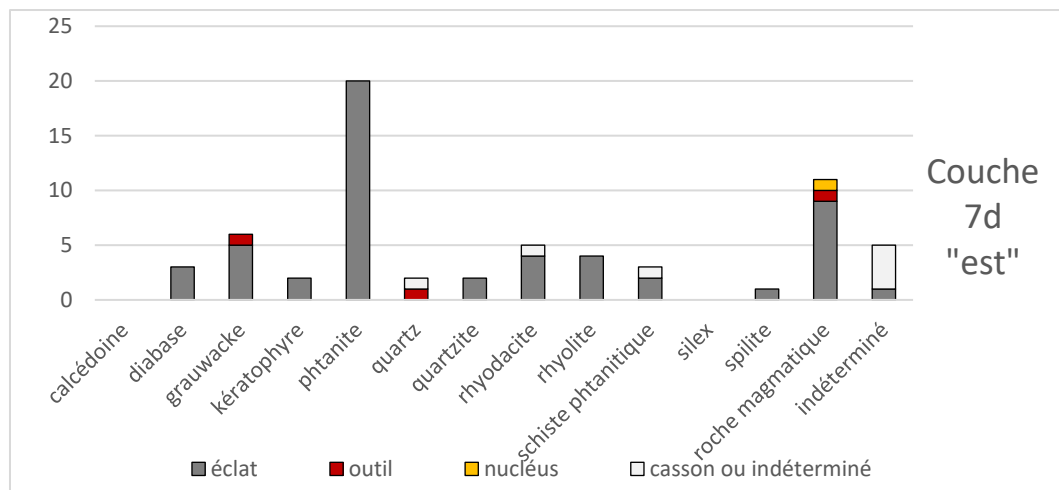


Figure 126 : Mutzig M2. Couche 7d "est". Effectifs des différents types d'artéfacts par matières premières.

b. Les modalités de débitage

Le faible nombre d'artéfacts dans ce corpus, et surtout la présence d'un unique nucléus rend l'étude des modalités de débitage très délicat. Voici ci-dessous les quelques observations qui ont pu être faites. Il est probable qu'il existe comme dans les autres couches des débitages relativement simples et expédients, mais en l'absence de nucléus ils ne peuvent pas être mis en évidence.

Le débitage Levallois

L'unique nucléus identifié dans le corpus est un nucléus Levallois en roche magmatique (Figure 128, n 1). La surface de débitage mesure 66 x 76 mm et présente 8 négatifs d'enlèvements plans centripètes, le dernier mesurant 39 x 44 mm. Le débitage s'est arrêté après que les deux derniers négatifs aient rebroussé. La surface de préparation des plans de frappe présente sur son pourtour des enlèvements courts et sécants aménageant les plans de frappe, mais aussi des enlèvements centripètes plans et couvrants plus anciens au centre de la surface. Il est donc probable qu'il y ait eu un inversement du rôle des deux surfaces pendant l'exploitation de ce nucléus.

Seuls trois éclats Levallois ont été identifiés dans le corpus, en grauwacke (Figure 128, n 2), kératophyre et phtanite. Ils mesurent respectivement 65 x 52, 55 x 38 et 27 x 32 mm. Ils présentent entre 4 et 6 négatifs d'enlèvements centripètes sur leurs faces supérieures. Leurs talons sont naturels (n=2) ou lisses (n=1).

Le débitage laminaire ?

Un unique élément laminaire a été identifié dans le corpus, il s'agit d'un éclat laminaire unipolaire en roche magmatique, retouché en racloir (Figure 128, n 4). Il présente 4 négatifs unipolaires, un talon lisse et mesure 71 x 26 mm. Il n'est pas possible de déterminer s'il provient d'un débitage de conception Levallois ou volumétrique.

Le débitage sur éclat

Le corpus ne comprend aucun indice de ramification du débitage

c. Les outils retouchés

Le corpus comprend uniquement trois outils retouchés. Il s'agit d'un éclat de quartz présentant une encoche en partie proximale droite, mais surtout de deux racloirs simples, en grauwacke et en roche magmatique non identifiée, présentant des caractéristiques proches.

Ils sont tous deux réalisés sur des éclats triangulaires unipolaires, probablement Levallois, dont un est laminaire (Figure 128, n°4) et l'autre un peu plus large (Figure 128, n°3). La retouche, relativement rasante (entre 36 et 44°), aménage dans les deux cas le bord droit de manière à créer un long tranchant légèrement convexe, mesurant respectivement 70 et 67 mm de long. Le tranchant opposé est laissé brut, mais est dans les deux cas fonctionnels, avec des angulations proches de celles des tranchants retouchés, entre 35 et 45°. Il est probable que les deux objets se terminaient par une pointe formée par la convergence du tranchant brut et du tranchant retouché, même si cette extrémité est brisée et manquante pour l'outil le plus large. Ces objets fins, réguliers et élancés ont été sélectionnés et retouchés avec soin.

d. Synthèse de la couche 7d « est »

Le corpus anciennement attribué à la couche 7d situé à l'est de la zone B, semble bien correspondre à un corpus distinct, témoignant d'un autre épisode d'occupation humaine. Les artefacts lithiques qui ont été trouvés sont néanmoins pour le moment peu nombreux et les interprétations qui peuvent en être faites sont donc limitées.

En termes de matières premières, le corpus est principalement marqué par le débitage d'un bloc de phtanite, qui domine donc statistiquement l'assemblage.

Peu d'éléments caractéristiques permettent d'étudier les modalités de débitage, mais elles semblent principalement orientées vers la production d'éclats fins et couvrants au moyen de débitages de modalités Levallois récurrents centripètes. Les outils sont peu nombreux, mais il faut souligner la présence de deux racloirs simples à bords convergents réalisés sur des éclats triangulaires plus ou moins allongés et fortement prédéterminés. Ces objets présentent de bons parallèles avec ceux de la couche 7d.

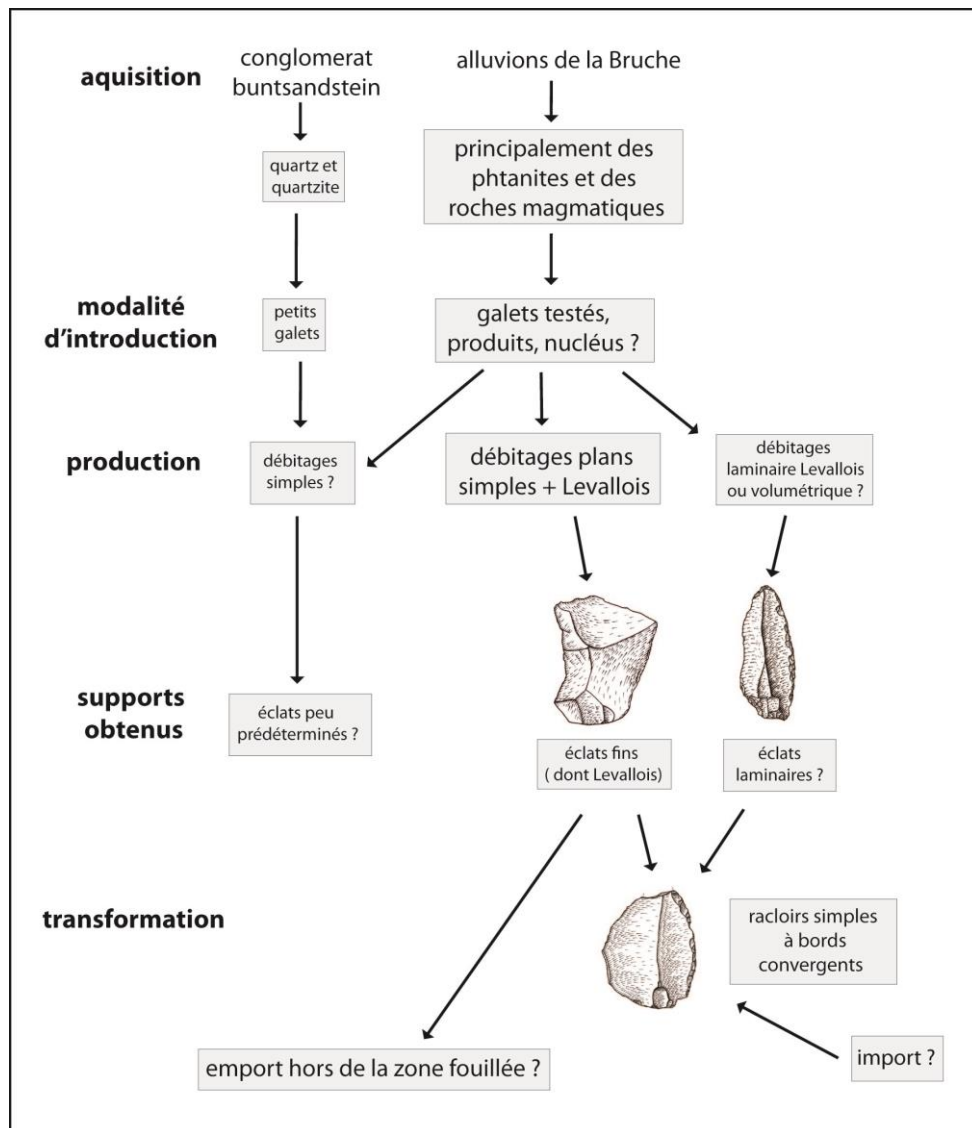


Figure 127 : Mutzig M2. Couche 7d "est". Synthèse de la gestion des industries lithiques.

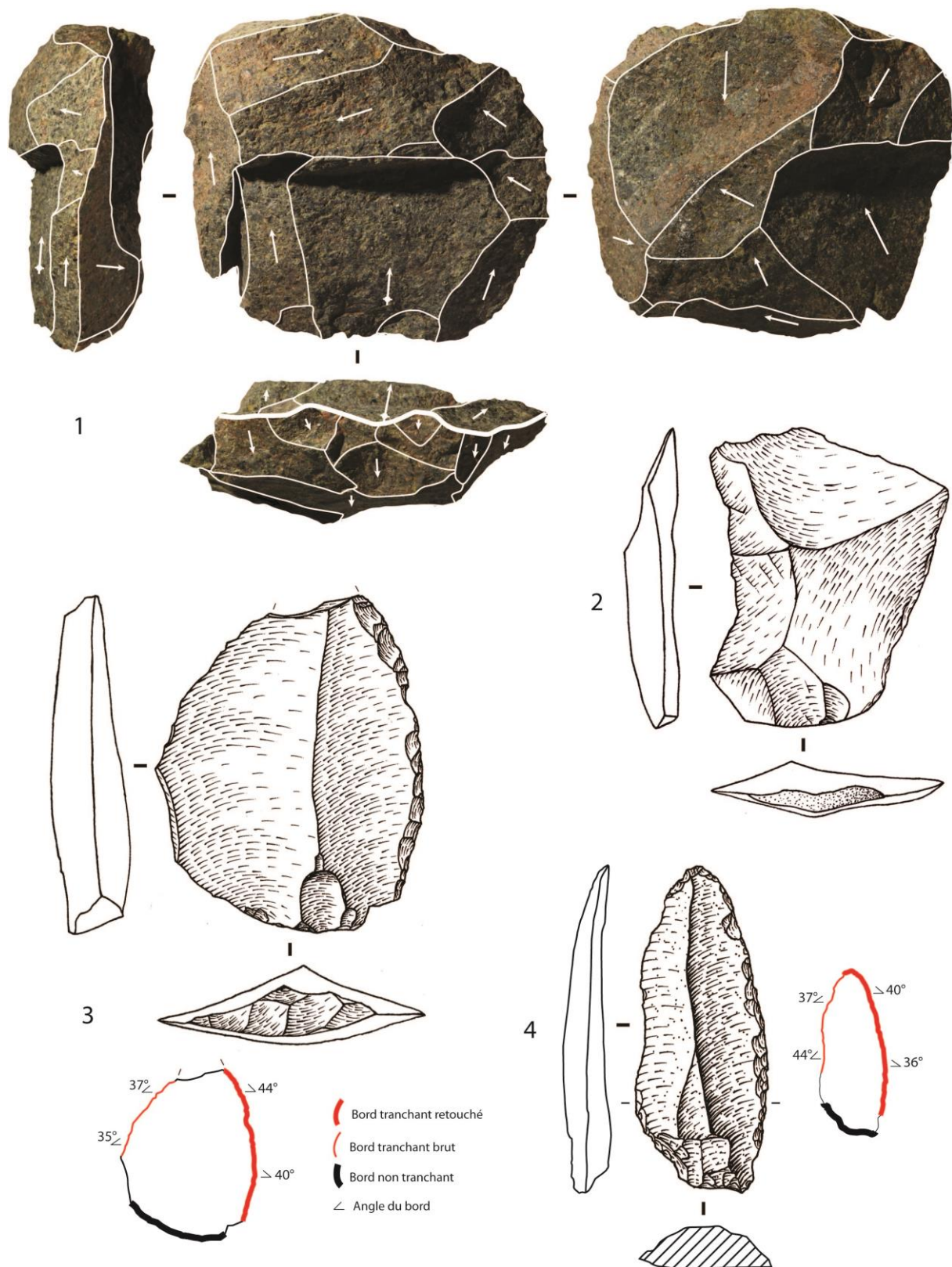


Figure 128 : Mutzig M2. Couche 7d "est". 1 : nucléus Levallois ; 2 : éclat Levallois ; 3 et 4 : racloirs simples sur supports convergents.

9. Couche 7f

La couche 7f a été fouillée lors du sondage réalisé au bord de la zone B en 2019, livrant un niveau archéologique très riche en vestiges osseux, mais aussi en restes lithiques. Soixante-quatre vestiges lithiques ont pu ainsi être récoltés, comprenant 45 éclats simples, 5 outils retouchés, 1 nucléus et 13 cassons ou fragments indéterminés (

Tableau 14 et Figure 130). À cela s'ajoutent 50 esquilles récoltées au tamisage.

Ce corpus est pour le moment trop petit pour pouvoir réaliser une étude technologique exhaustive. Néanmoins, un certain nombre d'observations et de pistes d'interprétations peuvent tout de même être avancées.



Figure 129 : Mutzig M2, Couche 7f. Fouille de la couche dans le mini-sondage au bord de la zone B (2019), très dense en vestiges de faune brûlés et en artefacts lithiques, comportant également deux grands fragments de lames de dent de mammouth.

a. Les matières premières

Concernant les matières premières, on observe une majorité de roches magmatiques (n=35 ; 54,7% tous types confondus) et notamment des roches relativement grenues comme les spilites (n=12 ; 18,8%). Parmi les roches sédimentaires, ce sont les grauwackes, également relativement grenues, qui sont majoritaires (n=10 ; 15,6%). Les autres variétés de roches sont beaucoup moins bien représentées. Les phanites notamment, habituellement fréquentes, sont ici uniquement représentées par 4 pièces (5,8%) correspondant en fait à trois outils retouchés, dont un fracturé en deux. Et deux de ces trois outils ont pu être regroupés au sein d'un même microfaciès pétrographique (RMU) et proviennent très probablement d'un même

bloc (Figure 133, n°2 et 3). Ces phtanites de bonne qualité ont donc été préférentiellement choisies pour les outils retouchés probablement utilisés de manière plus intensive.

Couche 7f	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	-	-
diabase	-	-	-	-	-	-
grauwacke	10	-	-	-	10	15,6
kératophyre	2	-	-	-	2	3,1
phtanite	-	4	-	-	4	6,3
quartz	1	-	1	1	3	4,7
quartzite	1	-	-	-	1	1,6
rhyodacite	6	-	-	-	6	9,4
rhyolite	-	-	-	-	-	-
schiste phtanitique	1	-	-	-	1	1,6
silex	-	-	-	-	-	-
spilite	11	-	-	1	12	18,8
roche magmatique	11	-	-	4	15	23,4
indéterminé	2	1	-	7	10	15,6
Total	45	5	1	13	64	
%	70,3	7,8	1,6	20,3		

Tableau 14 : Mutzig M2. Couche 7f. Effectif des différents types d'artéfacts par matières premières.

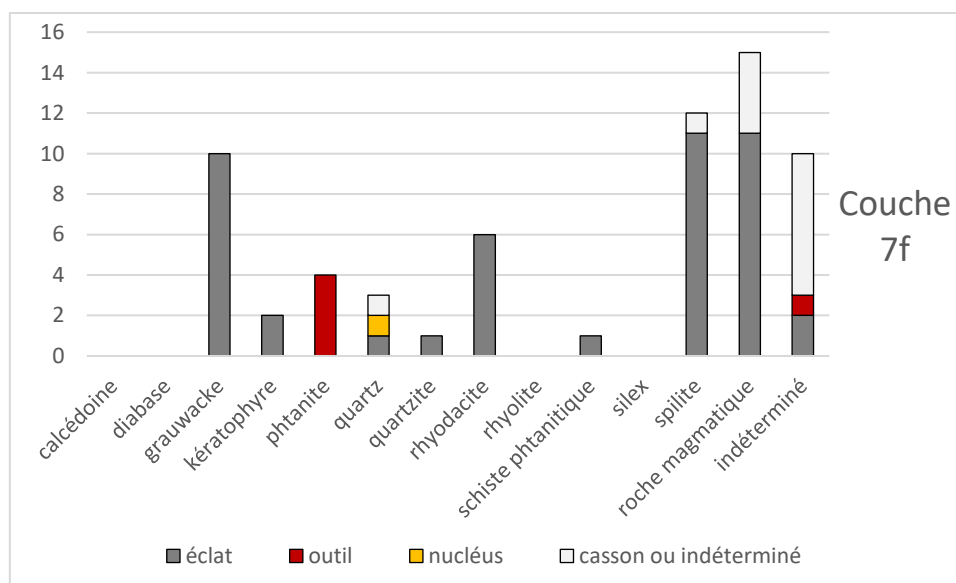


Figure 130 : Mutzig M2. Couche 7f. Effectif des différents types d'artéfacts par matières premières.

b. Les modalités de débitage

Les débitages simples

Des modalités de débitage faiblement investies techniquement semblent exister, comme dans les autres niveaux du site, avec l'exploitation de volumes naturels aux dépens d'une faible gestion de la récurrence et de la morphologie des supports. L'unique nucléus attribué à la couche 7f pour le moment est un galet de quartz présentant une surface exploitée par au

moins trois enlèvements à partir de plans de frappe naturels. Le dernier négatif mesure 23 x 28 mm. La direction des enlèvements est en revanche difficilement discernable : centripète ou plus probablement unipolaire.

Le débitage Levallois

Malgré le faible nombre d'objets, le débitage Levallois semble bien attesté dans ce corpus. Trois éclats Levallois en rhyodacite, phtanite et spilite, ainsi qu'une pointe Levallois typologique en rhyodacite sont présents dans le corpus. Seuls deux éclats sont complets et mesurent 42 x 36 et 52 x 38 mm. Ils présentent entre 4 et 7 négatifs d'enlèvements centripètes, orthogonaux, bipolaires et convergents. Les talons sont lisses (n=2), dièdres (n=1) et naturels (n=1). L'éclat en phtanite, retouché en racloir, est fortement allongé et correspond à une lame Levallois, très fine et régulière, témoignant de la bonne maîtrise de ce type de débitage (Figure 133, n°2).

Il faut également noter la présence de trois petits éclats larges et courts, légèrement sécants, présentant des négatifs transversaux, et correspondant de toute évidence à des éclats prédéterminants d'entretien d'une surface Levallois. Même s'ils n'ont pas pu être remontés, ils sont en phtanite et ont été attribués au même RMU que la lame Levallois retouchée en racloir. Ils n'ont pas été officiellement attribués à la couche 7f car ils ont été découverts en 2010 et 2011 dans les coupes de la tranchée, et que leurs positions précises n'ont pas été enregistrées, mais leur microfaciès pétrographique laisse peu de place au doute. Donc même si le corpus de la couche 7f ne comprend que 4 artefacts retouchés en phtanite, on peut penser qu'au moins une courte séquence de débitage Levallois a été mise en œuvre sur place, probablement près de la zone C sur un nucléus Levallois possiblement déjà configuré.

À cela s'ajoute une pointe pseudo-Levallois en rhyodacite provenant probablement d'un débitage Levallois récurrent centripète.

Un débitage laminaire ?

En plus de la lame Levallois précédemment présentée, une lame semi-corticale en roche fine indéterminée a été découverte. Elle a également été retouchée en racloir. Elle mesure 74 x 39 mm, présente 3 négatifs unipolaires et un talon dièdre. Même si c'est pour le moment insuffisant pour attester d'une production spécifique d'éclats laminaires, cela démontre tout de même de l'intérêt qu'avaient les néandertaliens de cette couche pour les supports allongés.

c. Les outils retouchés

Les 5 artefacts retouchés correspondent en réalité à 4 outils puisqu'un a été retrouvé brisé en deux fragments retrouvés à quelques dizaines de centimètres l'un de l'autre. Ces outils retouchés consistent principalement en des racloirs (n=3), ainsi qu'en une pièce plus questionnable, un éclat présentant des enlèvements bifaciaux sur un bord – probablement un amincissement – opposé à des encoches alternantes (Figure 132, n°2). Il pourrait donc s'agir d'un éclat encoché à dos aminci, à moins qu'il ne s'agisse d'un nucléus sur éclat. En l'absence de données tracéologiques, il n'est pas possible de trancher pour cet objet unique.

Le premier racloir, double, correspond à un éclat laminaire outrepassé présentant une retouche écailleuse continue sur tout son bord gauche (55mm de long et une angulation entre 47 et 56°) formant un tranchant rectiligne (Figure 133, n°1). Le bord droit présente une retouche plus discontinue, principalement en partie proximale et distale, avec des angles de coupes compris entre 47 et 72°. Il est probablement en phtanite, mais présente également des ressemblances avec les ölquartzite d'origine alpine – donc potentiellement récolté dans les alluvions du Rhin. Cette identification est encore à confirmer.

Les deux autres racloirs sont réalisés en une même phtanite grise très fine et provenant très probablement du même bloc de matière première, ou tout du moins du même affleurement. Le premier est un racloir latéral convexe sur éclat Levallois laminaire très fin (Figure 133, n°2). La retouche, très fine et continue aménage un tranchant d'au moins 444 mm de long, la partie distale étant manquante, avec un angle de coupe de 40°. Le second est un racloir convergent asymétrique en plan et en section (Figure 133, n°2 et 3). Le principal tranchant retouché, sur le bord gauche, est aménagé sur 39 mm (toute sa longueur) avec un angle variant de 40 à 53° à l'aide d'une retouche écailleuse rasante et régulière. Le bord droit présente une retouche plus courte, partiellement scalariforme au niveau d'une nervure épaisse. Le tranchant mesure 35 mm avec des angulations de tranchant entre 40 et 60°. Les deux tranchants convergent en formant un angle très légèrement arrondi de 70°. L'asymétrie entre un tranchant fin et un plus épais peut laisser penser à une hiérarchisation fonctionnelle entre les deux tranchants, néanmoins même pour le tranchant droit, le plus épais, la retouche a eu pour effet de créer au maximum un bord tranchant fonctionnel.

Ces outils rappellent fortement ceux de la couche 7d : les supports choisis sont fortement prédéterminés – éclat Levallois et/ou laminaires – et la recherche de racloirs allongés ou convergents avec un principal tranchant retouché. Trois petits éclats correspondants probablement à des éclats d'entretien de convexités Levallois appartiennent au même *Raw Material Units*. Ils permettent de supposer que ces outils ont été produits sur le site.

d. Synthèse de la couche 7f

Cette couche semble très riche en matériel lithique. Le débitage est majoritairement Levallois, ou en tout cas de type « plan », avec peut-être une production laminaire, comme pourrait l'indiquer deux outils retouchés. Les outils retouchés semblent réalisés avec beaucoup de soin et d'investissement technique, notamment pour la production de racloirs très allongés et de racloirs convergents asymétriques. Toutes ces caractéristiques semblent proches de la couche 7d, qui est stratigraphiquement bien distincte de la 7f, même si seuls quelques centimètres les séparent.

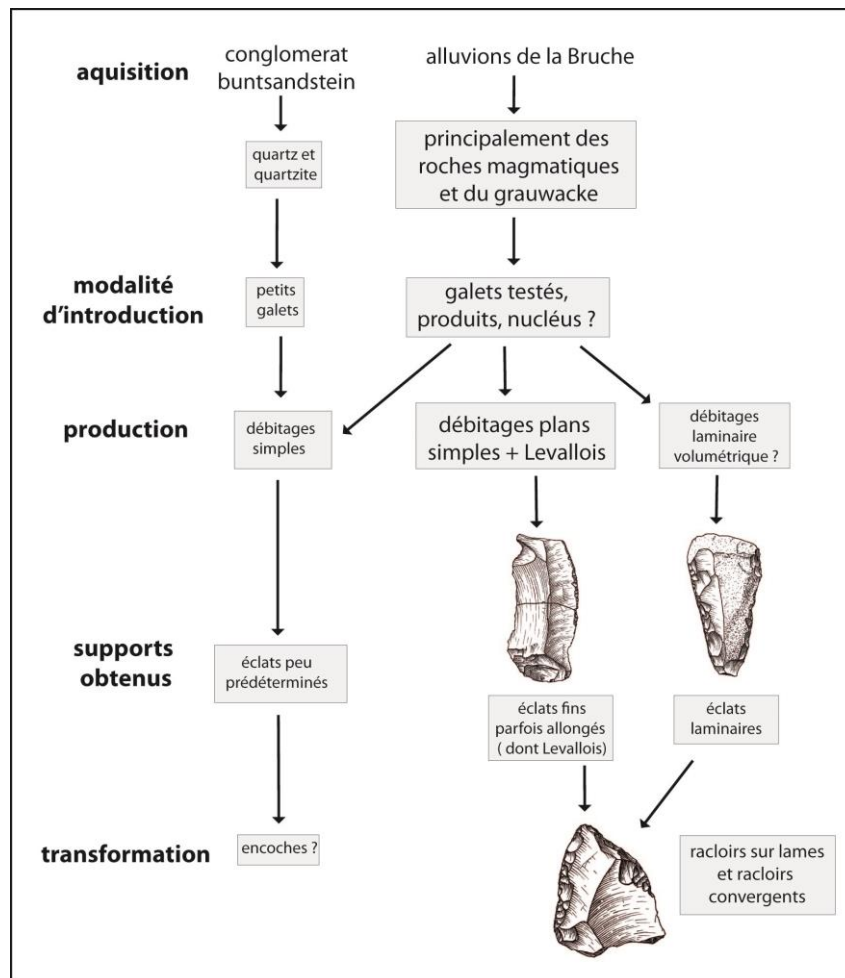


Figure 131 : Mutzig M2. Couche 7f. Synthèse de la gestion de l'industrie lithique.

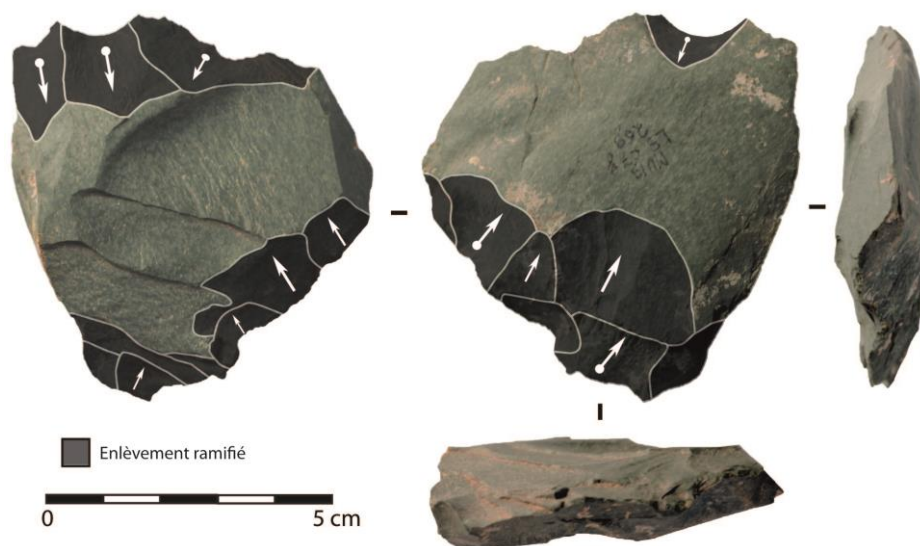


Figure 132. Mutzig M2. Couche 7f. Éclat denticulé aminci ou nucléus sur éclat ?

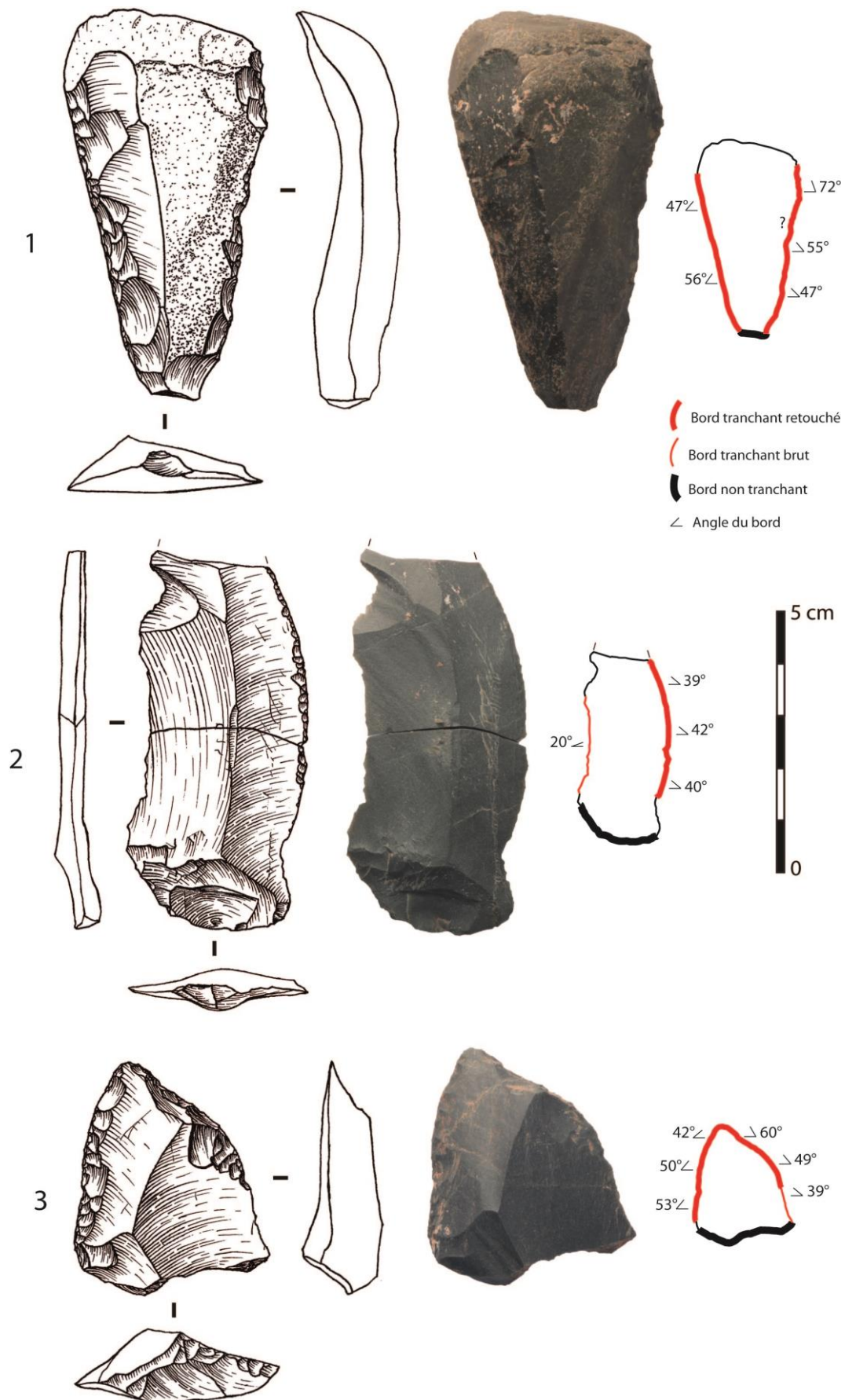


Figure 133. Mutzig M2. Couche 7f. Outils retouchés. 1 : racloir double sur éclat laminaire semi-cortical ; 2 : racloir simple sur éclat laminaire Levallois ; 3 : racloir convergent.

10. Couche 10

La couche 10 a principalement été fouillée sur une surface de 2m² dans la zone C, mais a aussi été atteinte en 2019 dans le sondage le long de la zone B. Cette couche pourra donc probablement être fouillée de manière plus extensive dans cette zone au cours des prochaines années. Le corpus lithique actuel se compose de 225 artefacts comprenant 123 éclats bruts, 19 outils retouchés (possibles ou avérés), 8 nucléus et 75 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 15 et Figure 134). À cela s'ajoutent 675 esquilles récoltées au tamisage. Seul un remontage de deux cassons a pu être réalisé.

La première observation concernant ce corpus est d'ordre taphonomique : l'état de conservation des artefacts récoltés dans cette couche est très variable. Si certains artefacts semblent relativement frais, un bon nombre d'entre eux présentent un aspect érodé et des tranchants abimés par des esquillements qui ne semblent pas anthropiques (Figure 136, n°2). Ces altérations taphonomiques sont étonnantes et leur origine reste à déterminer.

a. Les matières premières

Les altérations taphonomiques expliquent la forte proportion de cassons et d'artefacts indéterminés, mais également d'artefacts dont la variété pétrographique n'a pas pu être déterminée. Parmi les roches identifiées, les grauwackes (n=45 ; 20 %) et les roches magmatiques (n=82 ; 36,4 %) sont les plus fréquentes. Les silex sont particulièrement peu représentés avec uniquement 4 artefacts (1,8 %).

Couche 10	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	-	-	-	-	-	-
diabase	4	1	-	-	5	2,2
grauwacke	33	3	3	6	45	20
kératophyre	6	-	-	1	7	3,1
phtanite	12	2	1	3	18	8
quartz	2	-	1	1	4	1,8
quartzite	2	1	-	-	3	1,3
rhyodacite	3	-	-	4	7	3,1
rhyolite	4	1	-	1	6	2,7
schiste phtanitique	5	-	-	1	6	2,7
silex	1	2	-	1	4	1,8
spilite	5	-	-	2	7	3,1
roche magmatique	23	4	1	22	50	22,2
indéterminé	23	5	2	33	63	28
Total	123	19	8	75	225	
%	54,7	8,4	3,6	33,3		

Tableau 15 : Mutzig M2. Couche 10. Effectif des différents types d'artefacts par matières premières.

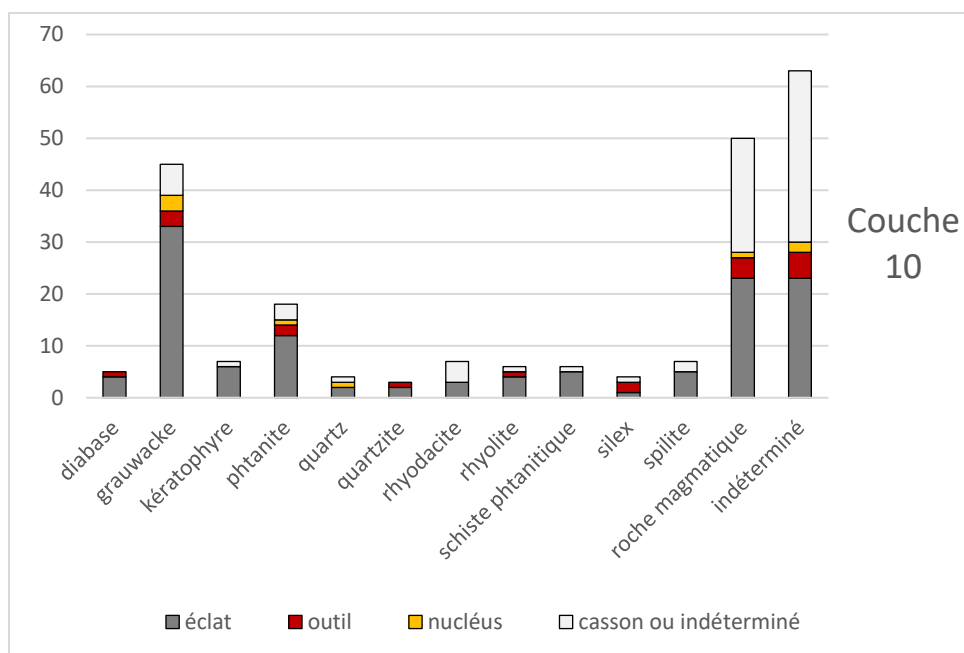


Figure 134 : Mutzig M2. Couche 10. Effectif des différents types d'artéfacts par matières premières.

b. Les modalités de débitage

Malgré le faible nombre de nucléus et la forte altération d'une partie des artéfacts, plusieurs modalités de débitage semblent repr sent es dans ce corpus, globalement proches de celles observ es dans les niveaux supérieurs.

Les débitages simples

Sur les 8 nucléus identifiés, au moins 4 témoignent de modalités de débitage relativement simples et généralement peu productives. Les deux premiers, en quartz et en roche ind termin e, présentent entre 3 et 6 négatifs d'enlèvement alternant débités à partir de deux surfaces adjacentes. Les deux autres, en phtanite et en grauwacke, montrent un débitage un peu plus exhaustif – 9 et 10 négatifs sont visibles – avec une succession de plusieurs séquences de débitage unipolaires aboutissant à des nucléus de morphologie « polyédriques ». Les plans de frappes sont lisses ou naturels.

Ces nucléus se caractérisent par une ou plusieurs successions de séquences de débitages simples le plus souvent avec un angle sécant, sur une ou deux surfaces adjacentes jusqu'à l'exploitation totale du volume disponible. Ils correspondent donc à des débitages de type S.S.D.A (Forestier, 1993), ainsi qu'au débitage de type « C » d'après la classification d' . Boëda (Boëda, 2013).

Les éclats provenant de ces débitages sont peu diagnostiques et n'ont donc pas pu être clairement identifiés dans le corpus.

Le débitage Discoïde

Ces débitages sécants peuvent être un peu plus ordonnés de manière à obtenir une meilleure productivité et une meilleure standardisation des produits. Deux nucléus qui peuvent être qualifiés de Discoïde ont notamment été identifiés dans le corpus. Le premier, mesurant 41 x

44 mm pour 30 mm d'épaisseur, est exploité de manière centripète sur toute sa périphérie par des enlèvements sécants, avec 15 négatifs visibles. Le second en revanche est un peu moins exploité, il mesure 70 x 64 mm pour 24 mm d'épaisseur, et présente seulement 4 négatifs visibles, investissant les trois quarts de son pourtour. Il peut être considéré comme intermédiaire avec les débitages très simples et unipolaires décrits précédemment.

Parmi les 6 pointes pseudo-Levallois identifiées, au moins la moitié sont relativement trapues (épaisseur entre 14 et 23 mm pour une longueur entre 27 et 53 mm) et semblent provenir de débitages centripètes sécants de conception Discoïde.

Le débitage Levallois

Une gestion plus plane est également attestée dans ce niveau. Un nucléus Levallois récurrent convergent en grauwacke a notamment été identifié. Il présente 4 enlèvements principalement détachés à partir d'un plan de frappe aménagé par un facettage. Le dernier enlèvement est rebroussé et mesure 29 x 42 mm. Il est possible que l'objectif de ce nucléus soit la production d'éclats triangulaires de type pointes Levallois, mais aucun produit de ce type n'a été découvert.

Trois éclats Levallois typologiques provenant également de la couche 10. Ils sont réalisés en schiste phanitique (n°2) et en roche indéterminée ; les deux complets mesurent 20 x 23 et 49 x 35 mm. Ils présentent entre 4 et 5 négatifs d'enlèvements respectivement convergents, bipolaires et unipolaires. Les talons sont dièdres, lisses et facettés.

Au moins une des pointes pseudo-Levallois, en phanite, semble également provenir d'un débitage Levallois en raison de sa morphologie fine et couvrante. Elle mesure 55 x 49 x 13 mm et présente 6 négatifs convergents.

Le débitage sur éclat

Un nucléus sur éclat de type Kombewa a été identifié dans le corpus. Il s'agit d'un éclat épais en roche indéterminée présentant un unique enlèvement mesurant 15 x 24 mm détaché sur la face inférieure de l'éclat-matrice, depuis la face supérieure sans aménagement de plan de frappe.

Deux éclats Kombewa ont été identifiés, en grauwacke et en schiste phanitique. Ils mesurent respectivement 15 x 24 et 16 x 27 mm et présentent tous deux un unique négatif d'enlèvement précédent et un talon lisse.

c. Les outils retouchés

Si les outils retouchés semblent relativement nombreux (n=19 ; 8,4%), il s'agit généralement d'éclats présentant une ou plusieurs encoches, ou de la retouche irrégulière dont le caractère anthropique est incertain. Certains tranchants présentent des encoches directes et indirectes clairement taphonomiques (Figure 136, n°2), en revanche certaines pièces sont plus incertaines et il est donc difficile de présenter un décompte précis des outils. Le corpus comprend ainsi 6 pièces à encoches et 6 denticulés anthropiques ou possiblement anthropiques.

Un unique denticulé en diabase semble être clairement anthropique, les tranchants étant relativement frais et les encoches directes se succédant le long du tranchant (Figure 136, n°3). Le tranchant gauche présente ainsi 5 encoches adjacentes sur 44 mm, ainsi qu'une en partie distale gauche. Les angles de coupes varient entre 55 et 65°. En partie distale droite une très légère retouche inverse abrupte pourrait correspondre à un aménagement préhensif.

Trois racloirs partiels ont été identifiés dans le corpus, en phanite, en silex et en roche magmatique non identifiée, mais là encore les objets sont très abimés par les phénomènes taphonomiques, et il n'est pas possible de distinguer clairement les retouches taphonomiques des potentielles retouches anthropiques.

Le racloir le plus clair et le plus investi par la retouche est un fragment distal de racloir double en silex en bon état de conservation (Figure 136, n°4). Il présente une retouche semi-abrupte partiellement scalariforme sur le bord droit aménageant un angle de coupe de 67° en moyenne. Le bord gauche présente une retouche plus rasante aménageant un angle de coupe de 47°. Les bords droits et gauches sont convergents, mais l'extrémité distale du bord gauche est corticale.

d. Synthèse de la couche 10

La couche 10 a livré un mélange d'artefacts d'aspect frais et d'artefacts plus ou moins fortement roulés et aux bords abimés. Les modalités de débitage sont elles aussi variées, avec une coexistence de débitages de gestion sécante et débitage de gestion plane, et un investissement technique très variable dans la productivité et la prédétermination de ces supports. Des débitages peu investis techniquement coexistent notamment avec du débitage de conception Discoïde *Lato sensu* (Boëda 1993 ; Mourre 2003). Parmi les outils, outre un racloir double en silex, les encoches et denticulés sont nombreux, mais il est probable qu'au moins une partie d'entre eux ne soient pas anthropiques, sans qu'il soit toujours possible de le déterminer de manière fiable.

La question se pose donc de savoir si ces industries sont en place ou correspondent à des industries remaniées en position secondaire. En tout cas, ces objets ne correspondent très probablement pas à une unique occupation cohérente, d'autant plus qu'ils sont contenus dans une couche de plus d'une dizaine de centimètres d'épaisseur et que les remontages sont rares voire inexistantes pour le moment⁴². Il s'agit donc probablement d'un mélange d'artefacts provenant de plusieurs occupations, mais dont les industries lithiques seraient tout de même différentes de la plupart des couches plus récentes de Mutzig.

⁴² Uniquement un remontage de deux cassons en roches magmatiques, potentiellement fragmenté par des processus taphonomiques

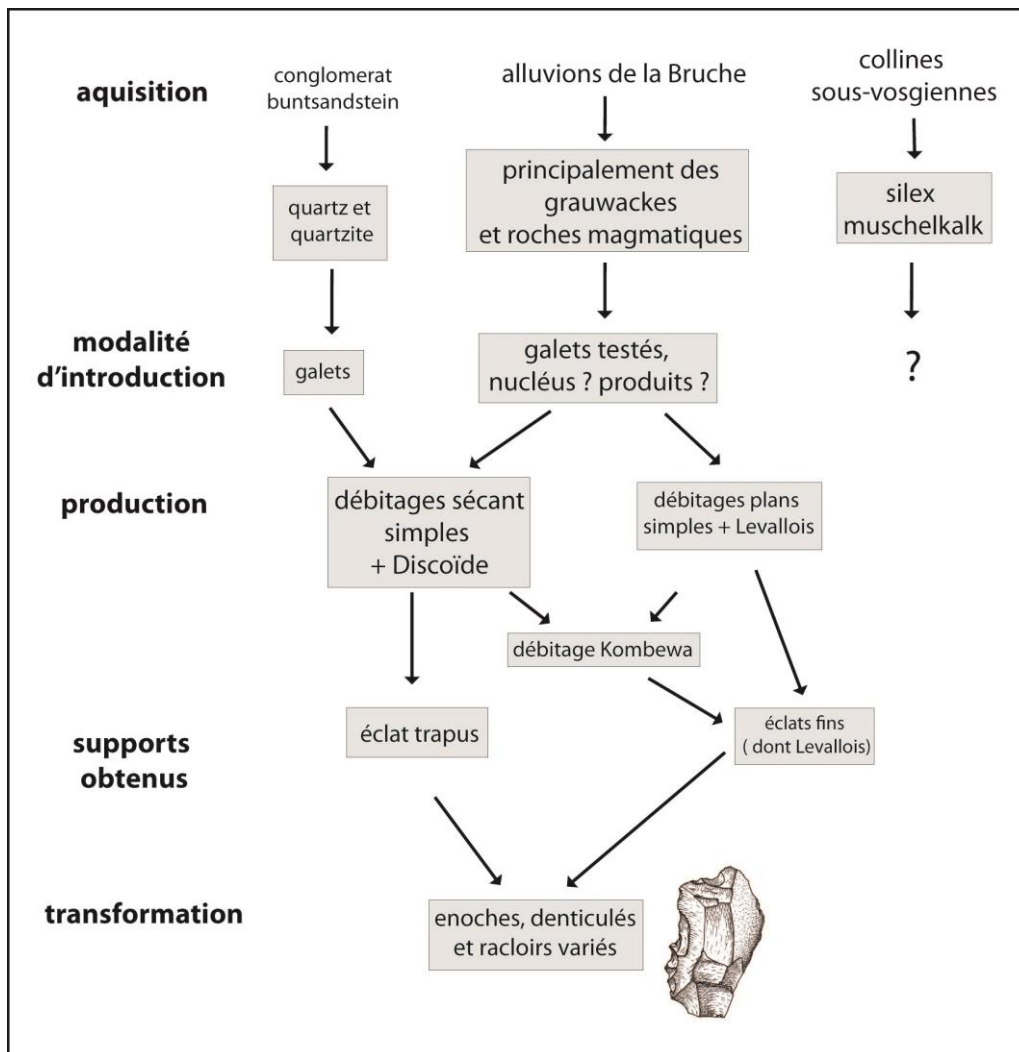


Figure 135 : Mutzig M2. Couche 10. Synthèse de la gestion de l'industrie lithique.

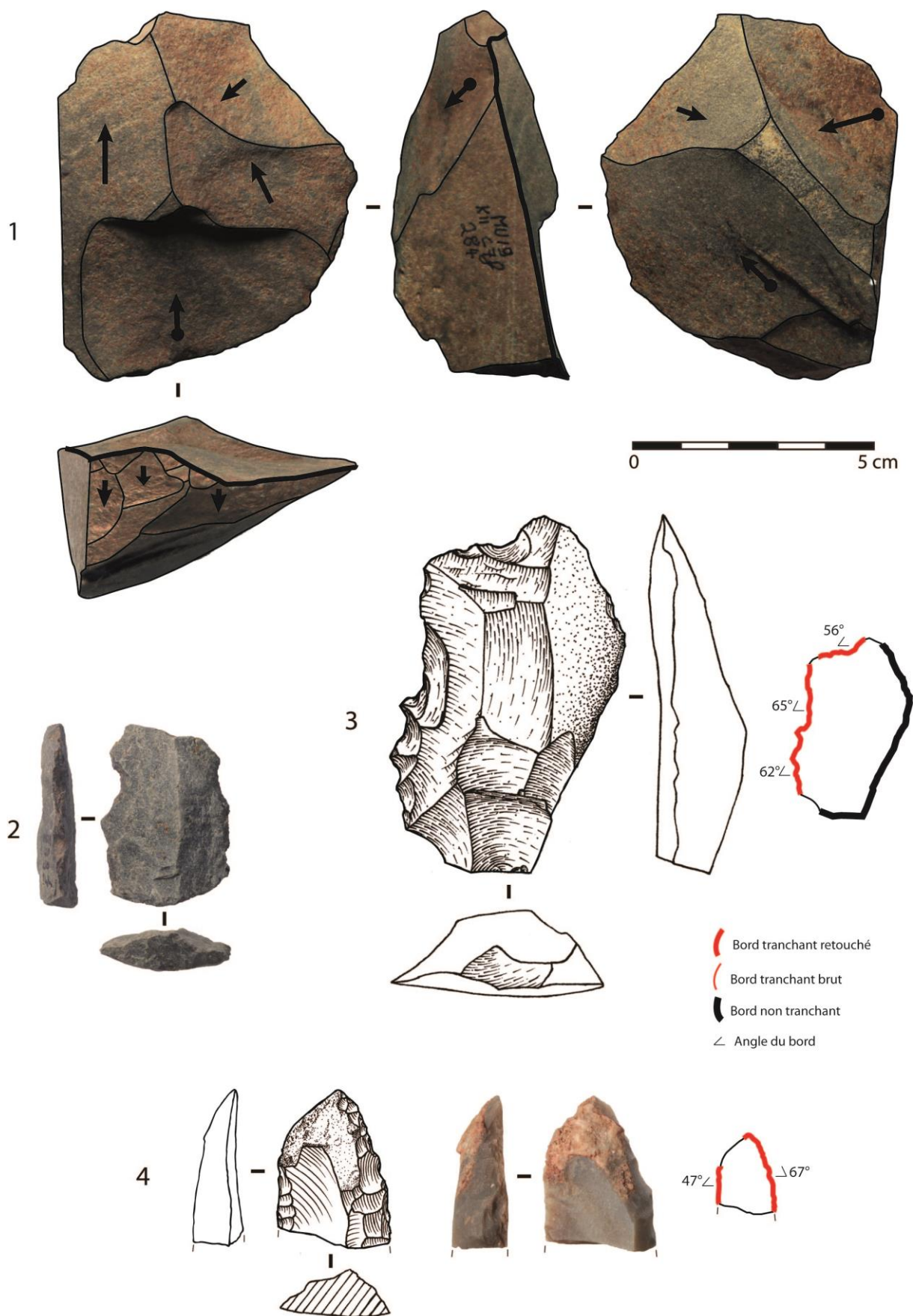


Figure 136 : Mutzig M2. Couche 10. 1 : nucléus Levallois convergent ; 2 : éclat érodé à bords ébréchés ; 3 : denticulé ; 4 : racloir double en silex (2 : cliché I. Déchanetz-Clerc).

11. Couche 11

Un nouveau niveau archéologique a pu être identifié en 2019 dans la zone C (sondage) sous la couche 10, qui a donc été nommée couche 11. Fouillée sur moins de 2m², elle a livré un petit corpus de 32 artefacts comprenant 19 éclats, 2 outils retouchés, 3 nucléus et 8 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 16 et Figure 137), auxquels s'ajoutent 106 esquilles récoltés au tamisage.

Couche 11	éclat	outil	nucléus	casson ou indéterminé	Total
calcédoine	-	1	-	-	1
diabase	1	-	-	-	1
grauwacke	5	-	1	1	7
kératophyre	2	-	1	-	3
phtanite	1	-	-	-	1
quartz	1	-	-	1	2
quartzite	-	-	-	1	1
rhyolite	-	-	-	-	
rhyodacite	-	-	-	-	
schiste phtanitique	-	1	-	-	1
silex	-	-	-	-	
spilite	2	-	-	-	2
roche magmatique	3	-	-	-	3
indéterminé	4		1	5	10
Total	19	2	3	8	32

Tableau 16 : Mutzig M2. Couche 11. Effectifs des différentes matières premières par type d'objet.

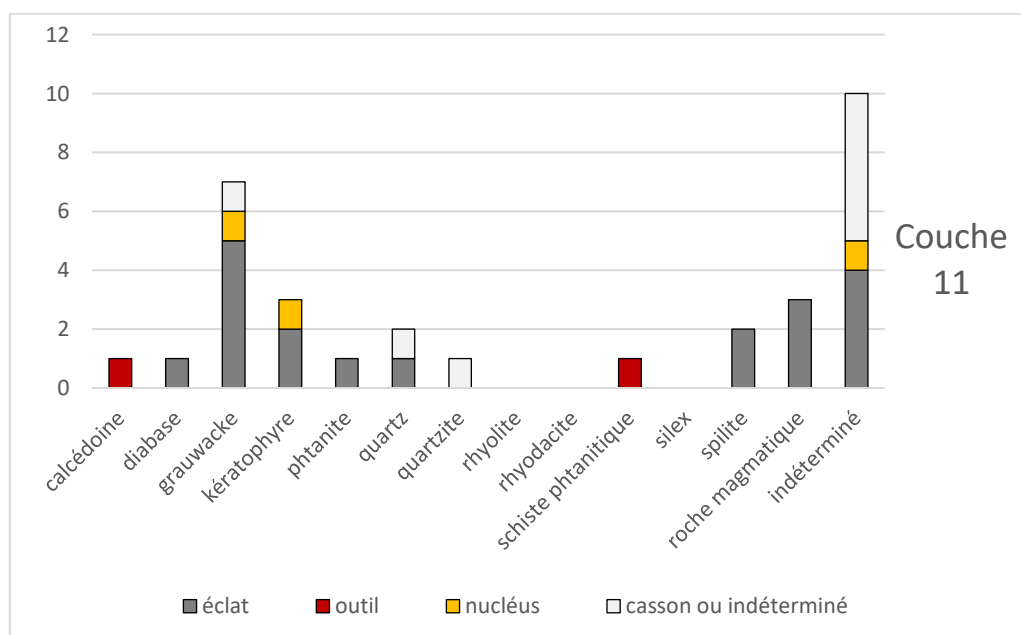


Figure 137 : Mutzig M2. Couche 11. Diagramme des différentes matières premières par type d'objet.

Le faible nombre d'artéfacts ne permet pas de réaliser une étude technologique fiable. Parmi les 3 nucléus, deux sont sur éclats et peu exploités, présentant à chaque fois un unique enlèvement sur la face inférieure dans un cas, sur la face supérieure dans l'autre. Le troisième nucléus est très altéré. Sa morphologie évoque un nucléus Discoïde, mais l'organisation précise du débitage n'est plus identifiable.

Les supports témoignent de la coexistence de modalités de débitage d'éclats plans et sécants, qu'il faudra observer de manière plus détaillée lorsque la couche pourra être fouillée de manière plus extensive.

Les deux seuls outils correspondent à un racloir partiel en schiste phtanitique présentant une faible retouche irrégulière, ainsi qu'à un éclat débordant en calcédoine présentant une large encoche sur le bord droit, recoupée par deux plus petites créant un tranchant denticulé.

12. Couche 12

Un nouveau niveau a été identifié en 2020 sous la couche 11. Cette couche 12 a livré 21 artéfacts, comprenant 16 éclats simples, 2 outils retouchés et 3 cassons ou artéfacts indéterminés. Elle a été fouillée sur un peu moins de 2m² en zone C, et nous ne savons pas pour le moment si nous en avons atteint la base ou non.

Les artéfacts sont très majoritairement réalisés en roches magmatiques (n=14, sur 17 artéfacts identifiés pétrographiquement), notamment en spilite (n=6) qui est une variété relativement grenue. À cela s'ajoute un éclat et un casson de grauwacke, ainsi qu'un éclat de quartz.

Le premier outil est un racloir latéral simple en rhyolite (Figure 138, n°1). Il s'agit d'un éclat fin et régulier présentant une retouche légère et irrégulière sur toute la longueur du bord droit, aménageant un tranchant légèrement convexe sur 37 mm de long avec un angle entre 45 et 50°. Le second outil est un éclat en roche magmatique présentant une large encoche de 15 mm de large sur le bord droit et une seconde de 9 mm sur le bord gauche, très probablement anthropiques (Figure 138, n°3).

L'absence de nucléus et le faible nombre d'artéfacts ne permettent pas de mettre en évidence de manière fiable les modalités de débitage, mais la présence d'un probable éclat Levallois, d'une pointe pseudo-Levallois relativement épaisse, d'un éclat Kombewa, et de plusieurs éclats débordants de dimensions et d'épaisseur variées (Figure 138, n°2) permet de supposer la mise en œuvre de modalités de débitage variées.

Parmi les 21 artéfacts, 7 montrent clairement un aspect érodé, roulé, avec parfois les tranchants abimés par des esquillements qui ne semblent pas anthropiques, ou encore des griffures sur les surfaces (Figure 138, n°4). Sur cet aspect taphonomique, les artéfacts sont donc semblables à ceux de la couche 10, présentant également un mélange d'artéfacts en bon état et d'artéfacts abimés par des phénomènes taphonomiques.

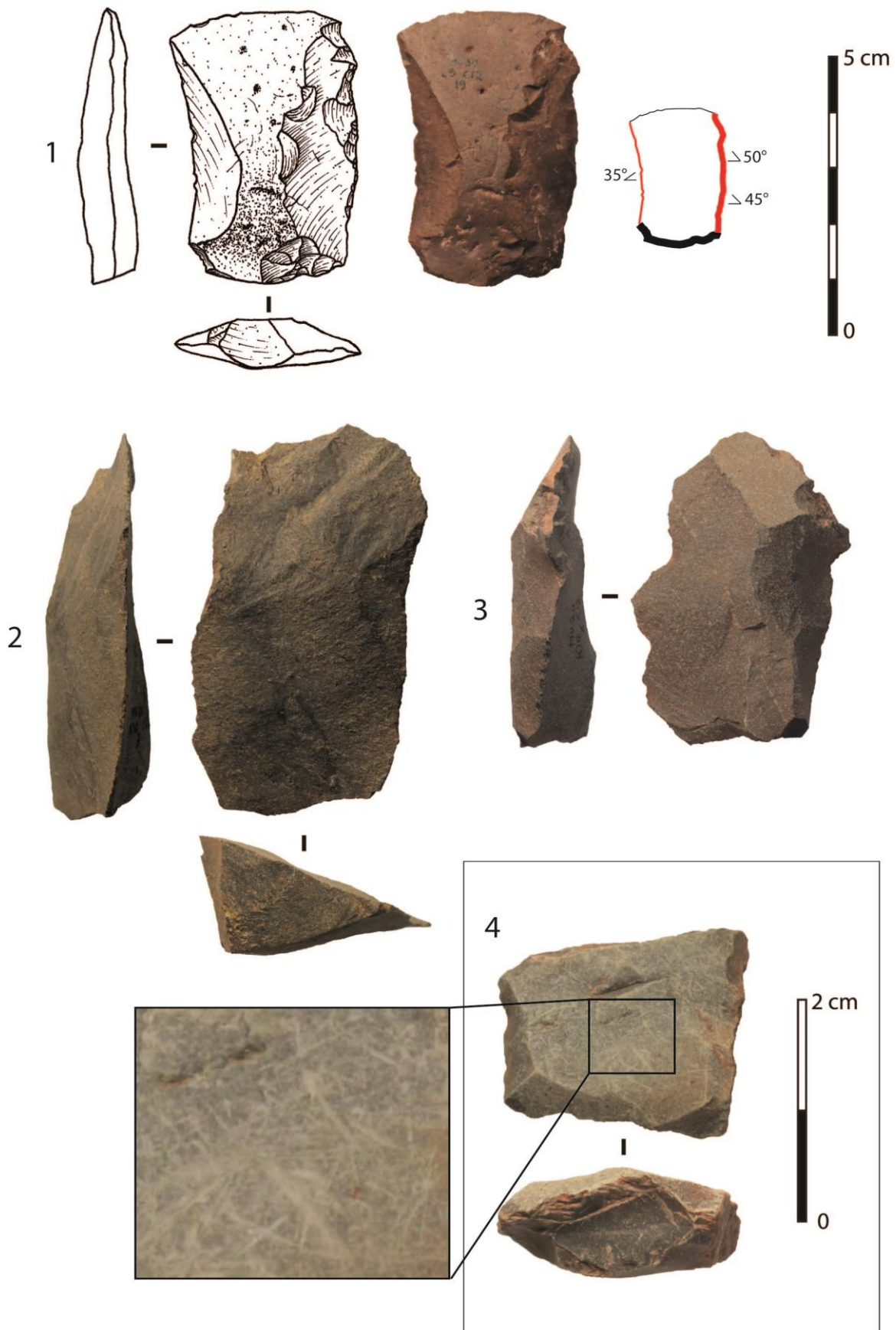


Figure 138 : Mutzig M2. Couche 12. 1 : racloir simple en rhyolite ; 2 : éclat débordant en spilite ; 3 : éclats présentant deux encoches possiblement anthropiques ; 4 : éclat en roche indéterminé présentant un aspect roulé, des encoches taphonomiques sur les bords et des griffures sur les faces.

13. Notes sur quelques artéfacts non attribués à des couches

Quatre-cent-quarante-deux artéfacts n'ont pour le moment pas pu être précisément attribué à un niveau archéologique (12,1 % du corpus total). Certains de ces objets présentent néanmoins tout de même un intérêt pour la compréhension de l'évolution des industries lithiques au sein de la stratigraphie :

Un nucléus bipolaire à éclats laminaire de conception volumétrique – c'est-à-dire exploitant une surface relativement étroite du nucléus, contrairement au débitage Levallois – a été découvert dans la zone C, mais son attribution stratigraphique est pour le moment incertaine (Figure 139, n°1). Attribué à l'origine à l'ancienne couche 8, il a été réattribué en 2020 à l'ensemble « 7a-7c » regroupant les artéfacts situés entre ces couches et ne pouvant pas pour le moment être associés à un niveau archéologique précis. Cet objet est plutôt vers le bas de cet ensemble, proche de la couche 7c2⁴³, et appartient donc probablement soit à cette couche, soit à une couche intermédiaire non identifiée, mais qui serait plus proche stratigraphiquement de la couche 7c2 que de la 7a. Il présente 8 négatifs bipolaires sur sa table de débitage et présente deux crêtes postéro-latérales aménageant le dos et les flancs du nucléus. Les deux plans de frappes opposées sont lisses et inclinés. Les derniers enlèvements sont rebroussés, mais le dernier enlèvement allongé a atteint l'extrémité opposée du nucléus et mesure 58 x 17 mm. Même s'il n'est pas clairement attribué à une couche en particulier, il s'agit du seul nucléus laminaire volumétrique découvert hors de la couche 7d, et il permet donc d'attester de la présence de ce type de débitage plus haut dans la stratigraphie, près de la couche 7c2.

Deux éclats laminaires mesurant 58 x 29 et 97 x 27 mm (Figure 139, n°2 et 3) ont été découverts en 2011 lors de la fouille d'une petite banquette au bord de la zone A, le long de la tranchée M2-T1. Ils ont initialement été attribués à la couche 7c, qui a depuis été supprimée. Ils sont situés clairement sous la couche 7a, à proximité d'un artéfact qui a été remonté avec la couche 7d, et ils appartiennent donc possiblement à cette couche, mais seule la fouille de ce niveau dans les prochaines années permettra de le confirmer. Ils appartiennent en tout cas aux couches du milieu de la stratigraphie, la 7d, 7c2 ou une couche proche. Ces éclats laminaires présentent tous deux trois négatifs unipolaires, et la plus grande des deux comporte en plus des enlèvements transversaux en partie distale droite. La section relativement épaisse de cette lame permet de penser qu'elle provient d'un débitage volumétrique exploitant une surface relativement étroite, et les négatifs transversaux pourraient témoigner d'un entretien au moyen d'une crête postéro-latérale. Même si ces artéfacts ne peuvent pas pour le moment être précisément attribués à la couche 7d ou à une couche proche, ils apportent des éléments supplémentaires pour attester de débitage laminaire, notamment volumétriques pour le milieu de la stratigraphie du site.

L'unique pointe moustérienne du site de Mutzig M2 a également été découverte en 2011 lors de la fouille de la banquette au bord de la zone A (Figure 139, n°4). Tous comme pour les deux lames précédentes, la proximité avec un remontage de la couche 7d indique qu'elle pourrait

⁴³ Dans l'état actuel de nos connaissances, la couche 7c1 est présente uniquement dans la partie est de la zone B, et n'existe donc pas dans la zone C concernée ici.

être associé à cette couche, même si ce n'est pas encore certain. Elle est réalisée sur un éclat Levallois à talon facetté en phtanite de très bonne qualité et mesure 56 x 31 mm pour 9 mm d'épaisseur. Les phtanites présentant une telle finesse de grain sont relativement rares à Mutzig, et sont principalement présent sous forme d'outil fini. Les deux bords, légèrement convexes, convergent vers une pointe symétrique formant un angle en plan de 58°. D'après l'étude tracéologique (Claud, dans Koehler et al., 2018) elle présente des esquillements probablement liés à de la découpe (intense) de matière tendre à mi dure de type boucherie en partie distale du bord gauche. Elle présente également une usure abrasive orienté parallèlement sur la pointe (transport ? Rangement ? Altération ? utilisation ?), ainsi que des esquillements sur les bords latéraux en partie proximale et mésiale qui pourraient indiquer une contrainte transversale (manche ?). Elle fournit un nouveau témoignage d'apport d'outils fortement transformés, qui a déjà été observé pour la couche 7d, notamment avec des outils convergents.

Enfin, on peut mentionner la présence d'un racloir double réalisé sur un éclat Levallois au talon facetté en phtanite (Figure 139, n°5). La partie distale est manquante. La retouche du bord droit présente une double patine marquée par rapport au reste de l'objet, indiquant que l'outil a probablement connu deux phases d'utilisation. Anciennement attribué à la couche 7c, il est situé stratigraphiquement entre la couche 7a et la couche 7c1, sans qu'il ne soit possible de savoir s'il peut être associé à une couche archéologique en particulier.

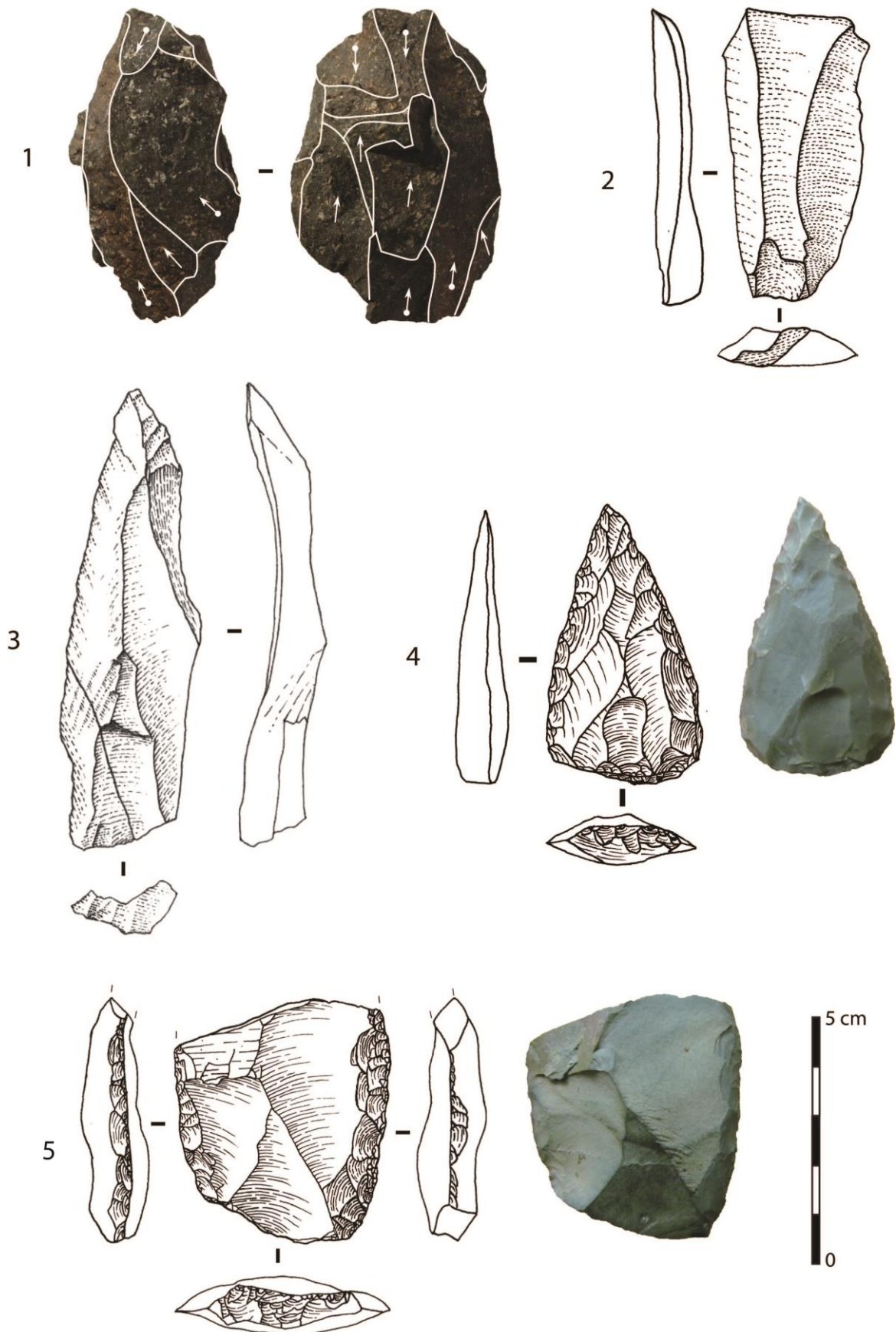


Figure 139 : Mutzig M2. Artéfacts dont l'attribution de couche est indéterminée. 1 : Nucléus laminaire bipolaire volumétrique (entre les couches 7a et 7c) ; 2 et 3 : éclats laminaires (couche 7d ?) ; 4 : pointe Moustérienne (couche 7d ?) ; 5 : racloir double sur éclat Levallois (entre les couches 7a et 7c).

C. Synthèse des industries lithiques de la fouille programmée de Mutzig M2

En 11 ans de fouilles, un important corpus de 3642 artefacts lithiques a pu être récolté, auxquels s'ajoutent un grand nombre d'esquilles inventoriées par carré et par couche (n=10088). Ce corpus provient de 14 unités stratigraphiques différentes, dont au minimum une dizaine de niveaux d'occupations archéologiques avérés. Ces niveaux archéologiques comprennent un nombre très variable d'artefacts, pouvant aller de moins de 10 à 1406 artefacts pour l'ensemble de plus important. Ces disparités quantitatives sont liées à des différences de surfaces fouillées pour chaque niveau, mais aussi à des différences de densité en artefacts. Le degré de représentativité des études lithiques est donc variable en fonction des niveaux. Néanmoins, après 11 ans de fouilles nous arrivons à une meilleure compréhension de la gestion des industries lithiques sur le site de Mutzig, et sur quelques différences de comportements entre certaines de ces couches.

1. L'approvisionnement en matières premières

La forte diversité pétrographique est une constante sur l'ensemble du site de Mutzig. Elle s'explique par la forte complexité géologique de la vallée de la Bruche ayant produit de nombreuses variétés de roches taillables. L'étude conjointe de la pétrographie de ces roches et de l'état des surfaces naturelles (Figure 140), complétée par des prospections sur les gites, permet d'attester différentes zones d'approvisionnement, majoritairement locales (Figure 141).

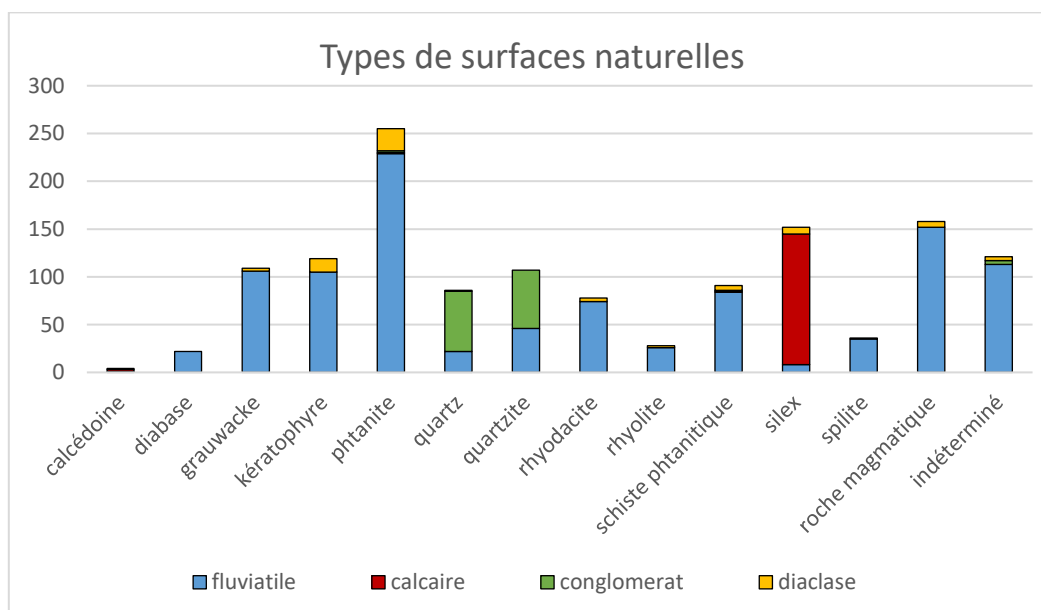


Figure 140 : Mutzig M2. Types de surfaces naturelles par matière première.

a. La récolte de galets sur les plages de la Bruche

L'importante majorité des roches identifiées provient de la moyenne vallée de la Bruche, entre Schirmeck et Wisches principalement. Il s'agit de roches magmatiques – diabases, kératophyres, rhyolites et spilites pour les variétés identifiées – et sédimentaires plus ou moins métamorphisées – grauwackes, phtanites et schistes phtanitiques – datant du Dévonien et du Permien. Lorsque des artefacts réalisés dans ces roches portent des surfaces naturelles,

il s'agit très majoritairement de poli fluviatile plus ou moins marqué. Comme ces roches ont été majoritairement observées sur des affleurements dans le bassin versant de la Bruche, il est logique de supposer que la principale zone d'approvisionnement utilisée par les Hommes de Neandertal lors de leurs séjours à Mutzig était les plages de la Bruche. Comme la nappe alluviale de la Bruche est située à moins de 50 m en contrebas du site, un approvisionnement majoritairement proche du site peut être proposé. Certains galets ont pu être récoltés à plus longue distance tout le long de la Bruche, mais rien ne permet de le mettre en évidence. Le faible nombre d'éclats d'entames – uniquement 8 pour ces matériaux – et d'éclats corticaux permet de supposer qu'une partie des galets était au moins testée, peut-être parfois préformée, sur la zone de collecte avant d'être apportée sur le site pour y être débitée

- b. La récolte de blocs sur les affleurements de la moyenne vallée de la Bruche ?

Pour les artefacts réalisés dans ces roches et présentant des surfaces naturelles non roulées, il est le plus souvent très difficile de déterminer s'il s'agit cette fois d'un bloc non transporté par une rivière, récolté à proximité de l'affleurement primaire, ou s'il s'agit juste de surfaces de diaclases présentes à l'intérieur de galets. Seuls quelques très rares artefacts, en phtanite principalement, semblent provenir de blocs ou de plaquettes non roulés tels qu'on les rencontre sur les affleurements primaires. Il est donc possible de proposer l'existence d'un approvisionnement complémentaire, probablement très minoritaire, en roches de la moyenne vallée de la Bruche directement sur les affleurements situés à une distance variant entre 10 et 20 km du site. Il n'est néanmoins pas possible pour l'instant de déterminer précisément en quelles quantités et sous quelles formes ces matériaux ont été introduits, et si des différences de comportement existent entre les couches concernant cet approvisionnement.

- c. La récolte de galets du conglomérat du Buntsandstein

Pour le quartz et le quartzite, si les surfaces naturelles témoignent également de ramassages sous forme de galets, une distinction peut être faite entre les galets provenant des alluvions de la Bruche et les galets provenant du conglomérat du Buntsandstein composant une partie de la falaise du Felsbourg. Ces galets, que l'on trouve naturellement directement sur le site, se distinguent relativement facilement par un aspect plus mat avec encore parfois du grès accroché à leur surface. Cela est observable sur 35,5 % (n=103) des artefacts en quartz et quartzite, contre 22,8% (n=66) provenant plus probablement des alluvions de la Bruche. Néanmoins, ces petits galets provenant du conglomérat sont globalement petits et de mauvaise qualité, ce qui explique qu'ils aient été relativement peu utilisés, et uniquement pour des débitages simples et peu productifs. Les éclats d'entames sont plus fréquents, puisque sur 19 d'entre eux identifiés depuis 2010, 10 sont en quartz ou quartzite. Cela est cohérent avec un ramassage directement sur le site ou à ses abords immédiats et un débitage directement sur place.

- d. La récolte de silex dans les collines sous-vosgiennes

Pour les silex, ils témoignent également d'autres zones d'approvisionnement. Près de la moitié des artefacts en silex (n=138 ; 46,8%) présentent des surfaces de cortex calcaire pas ou peu érodés. Ces silex Muschelkalk ont donc été récoltés à proximité des affleurements primaires,

dont les plus proches ont pu être localisés par prospections à environ 1 km du site, sur le sommet des collines environnantes. Ces silex peuvent être de bonne qualité, lorsqu'ils ne sont pas trop fissurés, mais rarement de grandes dimensions. Ils ont probablement été introduits sur le site sous forme de blocs testés et de nucléus préformés.

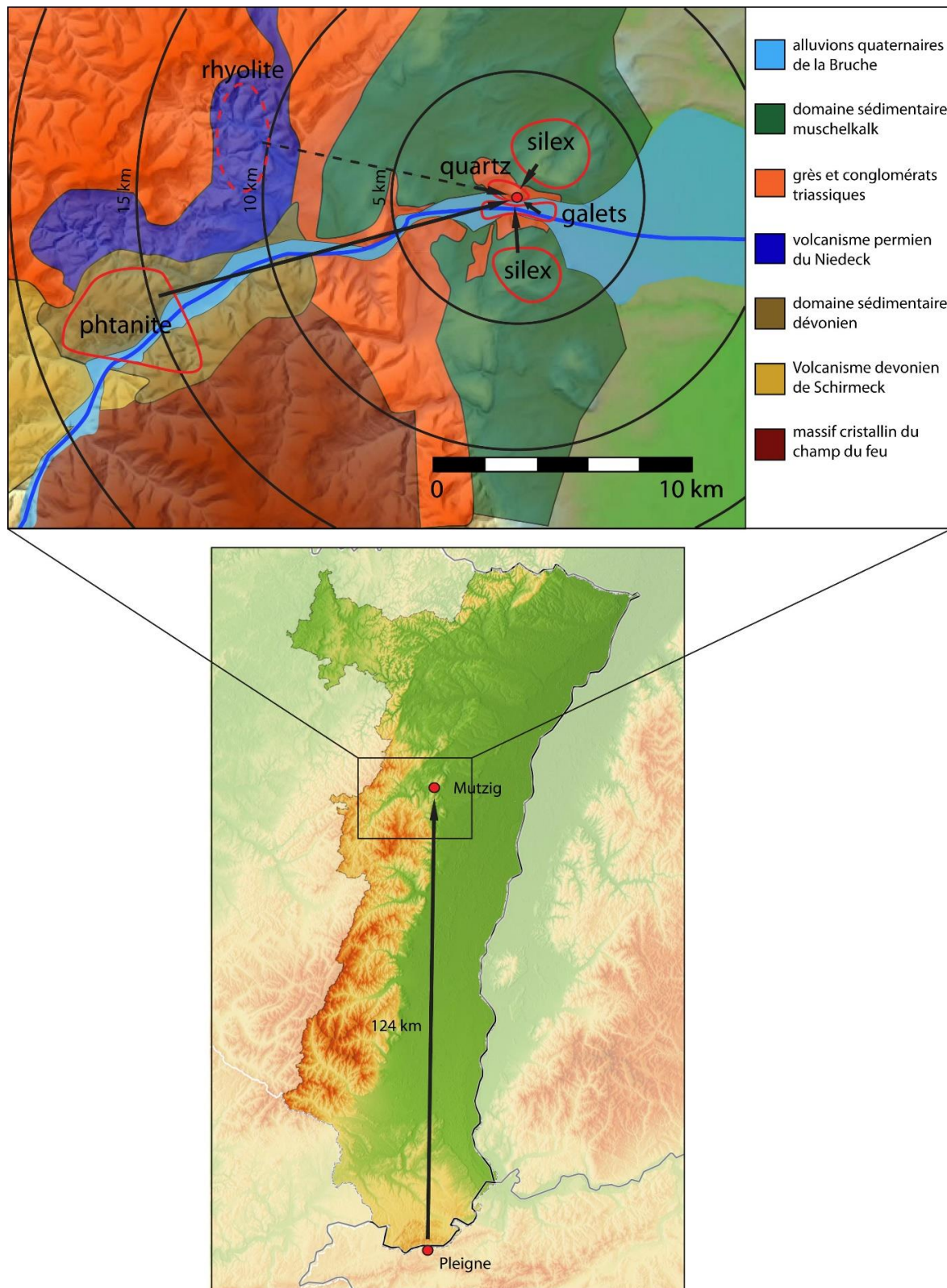


Figure 141. Mutzig M2. Carte de provenance des matières premières lithiques exploitées.

e. Un silex jurassique allochtone

L'identification pétrographique des silex par Jehanne Affolter a permis d'identifier un unique petit éclat allochtone non Muschelkalk dans la couche 7a, provenant du gîte de Pleigne – Löwenburg dans le nord du Jura suisse. Il s'agit du premier artefact provenant clairement de plus de 20 km de Mutzig (Figure 141). Cette provenance est d'autant plus intéressante que plusieurs artefacts de la même provenance, principalement des racloirs, ont été identifiés dans la collection que Paul Wernert a récolté dans les niveaux du Saaliens et du Début Weichselien des carrières d'Achenheim, à 14 km de Mutzig (Bachellerie, Koehler et Affolter, dans Wuscher et al., 2020), mais aussi dans un niveau du Début Glaciaire Weichselien fouillé récemment de manière préventive sur le site de Pfulgiesheim, 10 km plus au nord (Bachellerie et al., 2021). La présence de cortex calcaire sur un de ces artefacts d'Achenheim confirme que ces roches ont été récoltées directement sur l'affleurement avant d'avoir été transportées le long de l'axe rhéan sur environ 124 km. Ces rares artefacts témoignent donc de la circulation d'artefacts, et donc de populations, sur de longues distances entre l'Arc jurassien et le nord des Vosges. De plus, lors de la fouille du site paléolithique moyen suisse de Alle « Pré Monsieur », à 15 km de Pleigne, de rares artefacts en phtanite, grauwacke et rhyolite ont été identifiés. Néanmoins, ils ont alors été identifiés comme provenant plutôt du sud des Vosges, voir d'alluvions plus proches du d'Alle (Stahl Gretschi, Detrey 1999 ; Rebmann 2007).

2. Les modalités de débitage

L'étude des nucléus et des produits débités montre la mise en œuvre de modalités de débitage relativement variées dans l'ensemble des couches de Mutzig. Néanmoins, certaines constantes permettent de modéliser les modes de débitages par grandes tendances.

Trois grandes tendances peuvent être distinguées au sein des modalités de débitage : la production d'éclats fins et couvrant par des débitages plans, la production d'éclats globalement courts et épais par des débitages sécants, et la production d'éclats allongés par des débitages soit plans, soit volumétriques.

a. Les débitages plans

L'exploitation de surfaces planes est clairement l'objectif principal dans la plupart des couches du gisement. Cela permet la production d'éclats globalement fins et couvrants, avec des tranchants fins et acérés. L'investissement technique est très variable d'un nucléus à un autre. On observe dans certains cas des débitages très simples, avec le détachement de quelques enlèvements unipolaires ou partiellement centripètes exploitant un volume naturel à partir de plans de frappe peu aménagés. Ces débitages entrent dans le débitage de « type C » d'après la classification d'Eric Boëda (Boëda 2013). Néanmoins, il existe également souvent des débitages avec un plus fort investissement technique, dans le but d'obtenir une meilleure productivité et un meilleur contrôle dans la morphologie des supports. Le débitage est alors le plus souvent centripète, parfois bipolaire ou convergent, avec un entretien des plans de frappe et de la surface de débitage au cours de l'exploitation afin de maintenir les critères techniques nécessaires au détachement de nouveaux éclats fins et couvrants. Ces débitages entrent alors dans la conception Levallois du débitage (Boëda 1994). Ces débitages plus

investis techniquement sont globalement plus fréquents sur les roches de bonne qualité – phtanite, silex, kératophyre –, mais aussi et surtout sur les blocs de suffisamment grandes dimensions.

L'investissement technique mis en œuvre pour la mise en place et le maintien des critères de prédétermination Levallois est très variable d'un nucléus à un autre, mais de manière générale ces phases sont réduites à leur minimum. Concernant la mise en forme des nucléus avant le début du débitage, elle se réduit parfois à l'ouverture des plans de frappe par le détachement d'enlèvements sécants. L'utilisation de galets présentant une surface relativement plane, de néocortex fluviatile ou formé par un plan de diaclase, permet de considérablement réduire la phase de mise en forme. La principale phase d'aménagement correspond à l'ouverture des plans de frappe par le détachement d'éclats sécants sur surface opposée à la future surface de débitage. Puis le débitage d'éclats fins, couvrants et fonctionnels commence généralement rapidement, notamment avec le détachement d'éclats débordants qui créent les convexités pour le détachement d'éclats centripètes. La suite du débitage se poursuit de la même manière, c'est généralement l'alternance d'éclats débordants et centripètes qui permet de maintenir les convexités nécessaires au débitage Levallois. Ces enlèvements sont à la fois prédéterminants et prédéterminés. Néanmoins, de petits enlèvements plus courts, uniquement prédéterminants, peuvent également être détachés sur la surface de débitage pour rectifier certaines convexités. Les plans de frappe sont réaménagés en cours de débitage par le détachement de nouveaux enlèvements sécants, et peuvent parfois faire l'objet de facetage pour améliorer la précision du détachement des éclats Levallois.

Ces débitages plans sont majoritairement mis en œuvre sur des blocs ou galets, entiers ou fragmentés. Néanmoins, des éclats épais ont également été sélectionnés pour servir de matrices de débitage. Le débitage plan est plus fréquemment attesté sur ces nucléus ramifiés, les légères convexités de la face inférieure étant naturellement adéquate pour détacher des éclats fins et couvrants. Ces nucléus de type Kombewa présentent souvent un plan de frappe aménagé au moyen d'une troncature inverse.

b. Les débitages sécants

Les débitages de gestion sécante correspondent au détachement d'éclats globalement plus courts et trapus, par une percussion plus éloignée du bord, avec un angle plus sécant par rapport au plan d'intersection entre la surface de débitage et le plan de frappe. L'investissement technique et la productivité semblent la plupart du temps relativement faibles, et se caractérisent également par l'exploitation d'un volume naturel sans mise en forme et sans entretien (débitage de « type C »). Contrairement au débitage plan, les nucléus ne sont pas toujours organisés en deux surfaces hiérarchisées, chaque surface pouvant alternativement servir de plan de frappe et de surface de débitage. Dans certains cas le bloc initial a permis une plus forte productivité, et le débitage a pu s'étendre et investir alors tout le pourtour du nucléus par des enlèvements centripètes et cordaux. Le débitage s'apparente à la conception Discoïde du débitage, sans toutefois présenter la récurrence et la forte prédétermination des débitages Discoïde *stricto sensu* surtout fréquents à la fin du Paléolithique moyen (Boëda 1993 ; Mourre 2003 ; Terradas 2003).

Tout comme pour les débitages plans, des éclats épais ont parfois servis de matrice pour la production d'éclats ramifiés. En revanche, c'est ici la face supérieure des éclats-matrices qui est exploitée par le détachement d'enlèvements sécants.

Lorsque dans une même couche des débitages plans et sécants coexistent, ces derniers ont souvent été réalisés sur des matériaux plus grenus (grauwackes, spilites, quartzite), alors que le débitage Levallois est plus fréquemment réalisé sur les roches fines (phtanite, silex, rhyolite). Néanmoins, il ne s'agit que d'une légère tendance, et lorsque les volumes et l'homogénéité le permettent, tous les types de matériaux ont été utilisés pour tous les types de débitage.

c. Les débitages laminaires

Enfin, un débitage d'éclats laminaires est plus discrètement attesté par la présence de quelques supports allongés et de très rares nucléus. Une partie de ces éclats laminaires sont produits par des débitages plans de conception Levallois, notamment de modalité récurrente bipolaire, mais plusieurs éclats et nucléus attestent également de la mise en œuvre de débitages laminaires volumétriques, exploitant des parties étroites de nucléus au lieu des surfaces larges. Les deux seuls nucléus volumétriques découverts, témoignent de débitages laminaires semi-tournants, unipolaires ou bipolaires, avec parfois l'aménagement de crêtes postéro-latérales pour mieux gérer le volume. Néanmoins, le faible nombre d'artéfacts associés à ce type de débitage ne permettent pas pour le moment de mieux documenter cette production.

d. Une évolution des modalités de débitage entre les niveaux archéologiques

Si les débitages de gestion plane, et le débitage Levallois notamment, sont globalement les plus fréquents sur l'ensemble du site, certaines différences peuvent être observées entre les couches archéologiques (

Tableau 17). La gestion sécante du débitage, globalement plus rare, s'observe principalement dans les premiers ensembles dans le haut de la stratigraphie : dans les niveaux remaniés (couche 1-4), dans le petit ensemble « 7a ? » et dans l'importante couche 7a, où elle coexiste avec des gestions plus planes et notamment du débitage Levallois. Les indices de débitages sécants, sans disparaître totalement, deviennent ensuite très anecdotiques dans les couches plus profondes, où le débitage de gestion plane prédomine alors largement. Un nouveau changement intervient néanmoins dans le bas de la séquence stratigraphique puisque des débitages sécants peuvent à nouveau être observés en couche 10 et peut-être 11 et 12, mais l'état des pièces et le corpus relativement réduit ne permettent pas pour l'instant de l'étudier en détail.

Une évolution peut également être observée dans la production d'éclats laminaire, et il est intéressant de noter qu'elle suit globalement l'évolution décrite précédemment. Malgré le grand nombre d'artéfacts récoltés dans la couche 7a, aucun indice probant d'une recherche spécifique des supports allongés n'y a été observé. Ni dans les couches remaniées 1 à 4 ou dans le corpus « 7a ? ». Tous les indices de production laminaires ont été découverts sous le niveau 7a. Aucun indice de production laminaire n'a non plus été trouvé dans la couche 7c1,

mais la faiblesse numérique du corpus peut en être la cause. En revanche, dans les couches 7c2, 7c2 « est », 7d, 7d « est » et 7f, des indices de production laminaires sont systématiquement présents à côté de la production majoritaire d'éclats Levallois. La majorité de ces éléments laminaires provient des chaînes opératoires Levallois récurrentes bipolaires ou partiellement bipolaires. Néanmoins, quelques indices de production laminaire volumétrique existent également, notamment dans la couche 7d, avec un nucléus laminaire volumétrique découvert dans cette couche, et un autre dont l'attribution stratigraphique est moins précise, entre les couches 7a et 7c2. En revanche, dans les couches du bas de la séquence à partir de la couche 10, où les débitages sécants refont leur apparition, les indices laminaires sont à nouveau inexistantes.

Ces différences de modalités de débitage observables entre les couches permettent donc de regrouper les niveaux archéologiques en trois groupes. Le groupe 1 comprend les ensembles du haut de la séquence – 1-4, « 7a ? » et 7a – caractérisé par la présence de débitage Discoïde et de débitage Levallois en proportion variable. Le groupe 2 comprend les couches du milieu de la stratigraphie : 7c2, 7c2 « est », 7d, 7d « est » et 7f. Elles se caractérisent par l'absence, ou en tout cas la forte rareté, des débitages sécants au profit des débitages plans, et notamment du débitage Levallois. Elles se caractérisent également par la présence de débitages laminaires, Levallois et/ou volumétrique. Enfin, le groupe 3 regroupe les niveaux du bas de la stratigraphie : 10, 11 et 12. Elles partagent les mêmes caractéristiques que le groupe 1, à savoir l'absence d'indices de débitage laminaire, et la coexistence de débitage Discoïde et Levallois.

3. *La transformation des supports*

Les outils retouchés sont globalement peu fréquents sur le site de Mutzig (n=172 ; 4,8% de l'ensemble du corpus) avec une dominance des racloirs. Néanmoins, quelques différences sont observables entre les couches archéologiques.

Dans les couches remaniées (C1-4), les encoches et denticulés sont les plus fréquents, correspondant à plus de la moitié des outils retouchés. Il s'agit également des seuls types d'outils identifiés dans le corpus « 7a ? », même si ce corpus est peu important quantitativement. Ils restent fréquents dans la couche 7a, mais les racloirs, souvent faiblement transformés, deviennent majoritaires. Les encoches et denticulés deviennent ensuite nettement plus rares au profit des racloirs dans les couches du milieu de la stratigraphie entre les couches 7c1 et 7f. Ils redeviennent plus nombreux dans les couches du bas de la stratigraphie – 10, 11 et 12 –, mais certains d'entre eux ne sont pas anthropiques et sont liés à des phénomènes taphonomiques. De manière générale, les encoches et denticulés sont réalisés sur des supports plus épais que les racloirs, ce qui peut expliquer au moins en partie que l'évolution de la proportion de ces outils suive globalement l'évolution de la proportion des débitages sécants. Les racloirs quant à eux, sont le plus souvent de petites dimensions et peu transformés. Les racloirs plus fortement investis pas la retouche ou de plus grandes dimensions sont généralement réalisés sur des supports de meilleure qualité, plus prédéterminés, tels que des éclats Levallois ou des éclats laminaires. Les outils plus fortement investis par la retouche deviennent plus fréquents à partir des deux ensembles 7c2, et surtout

avec les deux ensembles 7d ainsi que la 7f. Les outils retouchés y sont peu fréquents, mais sont de grandes dimensions, soigneusement retouchés, réalisés sur des supports fortement prédéterminés.

Malgré le faible nombre d'outils, certaines récurrences de formes semblent être partagées par une partie de ces couches (Figure 142,

Tableau 17) : dans les deux ensembles 7c2, on observe des racloirs simples ainsi que des racloirs doubles ou triples présentant un angle aigu et un angle obtus. Dans les deux ensembles 7d et la couche 7f, on observe des racloirs simples ou doubles sur des supports laminaires, et des racloirs simples triangulaires symétriques. Par ces observations on pourra subdiviser le Groupe 2, individualisé sur la base des modalités de débitages, en deux sous-groupes se distinguant par les formes d'outils retouchés qu'on y trouve (

Tableau 17). Néanmoins, nous voulons rester très prudents sur cette subdivision qui repose sur un faible nombre d'artéfacts et seule la poursuite des fouilles pourra valider ou invalider ces observations.

Il faut également mentionner la découverte en 2011 de la seule pointe moustérienne en phtanite, retouchée avec soin, lors du redressement de la couche le long de la tranchée M2-T1 au bord de la zone A. Néanmoins, elle est stratigraphiquement située entre la couche 7a et la couche 7d sans que l'on s'ache précisément à quelle couche l'attribuer pour le moment. L'avancement de la fouille en zone A permettra probablement d'éclaircir cette question dans les prochaines années.

Enfin, l'étude des esquilles récoltées au tamisage a permis d'identifier des éclats de retouche en différentes roches, principalement en phtanite et en silex. Ils témoignent de la confection ou de l'affûtage d'outils retouchés sur le site. La couche 7a se démarque particulièrement par une forte proportion d'éclats de retouche en silex dans les zones A et F, témoignant de la réalisation de racloirs en silex fortement investis par la retouche. N'ayant pas été retrouvés à la fouille, ils ont donc été emportés hors de la zone fouillée et peut-être hors du site. À l'inverse, les racloirs retrouvés, notamment ceux fortement investis par la retouche et/ou réalisés sur des supports fortement prédéterminés, en particulier ceux de la couche 7d, n'ont le plus souvent pas été réalisés sur place et ont été apportés finis dans la zone de fouille. Cela témoigne d'une forte mobilité des éléments les plus investis techniquement, comme cela a également été démontré pour ces deux couches 7a et 7d pour des éclats Levallois bruts.

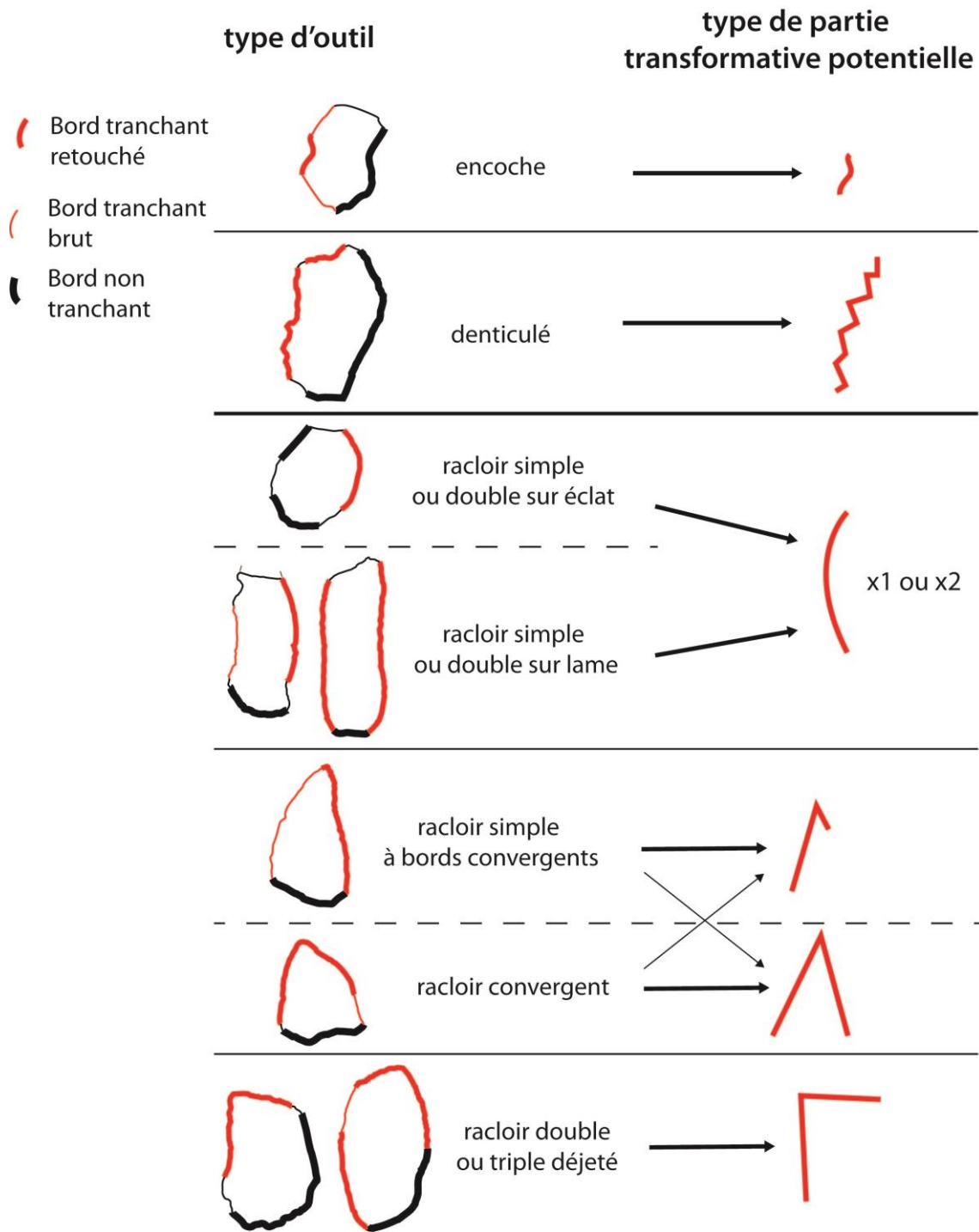


Figure 142 : Mutzig M2. Les différents types d'outils récurrents individualisés, et les probables parties transformatives qui peuvent y être associés.

Couche	Nbr d'artéfacts	Matières premières principales	Modes de débitages					Outils retouchés									
			Discoïde	Levallois	Levallois laminaire	laminaires volumétrique	débitage sur éclat	encoches	denticulées	racloirs simples	racloirs doubles	racloirs convergents	racloirs convergents déjetés	racloir sur lame		outil aminci	
1-2-3-4	291	quartzite, phtanite, grauwacke, magmatique	x	x			x	x	x	x				(x)			Groupe 1
7a ?	81	magmatique, grauwacke	x	(x)			x	x									
7a	1406	silex, phtanite,	x	x			x	x	x	x	(x)	(x)	(x)		(x)		
7C1	82	grauwacke, magmatiques	(x)	x			x			x					(x)		?
7C2	63	phtanite, magmatiques, grauwacke		x		(x)	x			x				x		x	2a ?
7c2 « est »	196	grauwacke, phtanite, magmatiques		x	x		x	(x)		x	x			x		x	
7d	479	magmatiques, grauwacke		x	x	x	x			x	x	x			x		Groupe 2
7d « est »	64	phtanite, magmatiques		x	(x)	(x)		(x)					x		x		
7e	4	spilite, quartzite															
7f	64	grauwacke, magmatique		x	x	(x)				x	x	x			x		
7g	6	magmatique															?
7h	9	magmatique								x							
10	225	grauwacke, magmatiques	x	x			x	x	x	x	x						Groupe 3
11	32	grauwacke	(x)				x		x	x							
12	21	grauwacke	(x)	(x)			(x)	(x)		x							

Tableau 17 : Mutzig M2. Synthèse des industries lithiques par couche et regroupement en plusieurs groupes. Les **groupes 1 et 3** se caractérisent par l'utilisation du débitage Levallois et Discoïde, et la coexistence de racloirs, encoches et denticulés. Le **groupe 2** se caractérise par l'utilisation du débitage Levallois et de débitages laminaires (Volumétriques ou Levallois), et par la fréquence des outils convergents. La possible distinction entre les sous-groupes **2a et 2b** se base sur la prédominance d'outils convergents déjetés dans le premier, et d'outils convergents symétriques dans le second.

4. La durée et fonction des occupations

L'identification de la durée et de la fonction des occupations est une question difficile, surtout lorsque seule une partie du site a été fouillée. Quelques observations et propositions d'interprétations peuvent néanmoins être faites.

La première question qui se pose est de savoir si les niveaux archéologiques individualisés correspondent à des occupations uniques ou à des palimpsestes de plusieurs occupations. Pour la couche 7a, la présence d'une unique occupation humaine est possible, mais nous paraît peu probable. La présence d'un grand nombre d'artéfacts, mais surtout d'un très grand nombre de restes osseux, avec notamment un NMI de plusieurs individus de mammoths et autres méga et grands herbivores laisse penser que cette couche comprend de nombreux épisodes de chasse. Et surtout, l'importante dilatation de la couche en zone F, alors que les vestiges semblent bien en place et peu remaniés verticalement, permet de penser qu'il s'agit effectivement de plusieurs occupations, qui n'auraient été entrecoupées par des phases de sédimentation que dans le fond de l'abri (Koehler Wegmüller et al., 2020). Néanmoins, nous ne pouvons pas encore apporter de réponse définitive à cette question.

Même dans l'idée d'un palimpseste de plusieurs occupations pour la couche 7a, les vestiges lithiques plaident en faveur d'une, ou plusieurs occupations de longue durée, de type camps de base saisonniers. Tout d'abord, les vestiges lithiques témoignent à la fois d'une production de supports et d'outils retouchés faiblement investis techniquement, probablement destinés à une utilisation immédiate sur le site, mais également d'une production plus investie techniquement – débitage Levallois, outils retouchés en silex – destinés à une utilisation anticipée hors de la zone fouillée. Cela permet de penser qu'il s'agit d'un camp de base gérant à la fois des activités sur place et hors du site. Ensuite, la diversité de l'outillage plaide en faveur d'activités variées, en partie confirmées par les premières analyses tracéologiques, qui ont à la fois mis en évidence des travaux de boucherie et de pelleterie. Même si ces éléments restent hypothétiques, on peut donc plutôt supposer l'existence d'une ou plus occupations de longue durée pour la couche 7a.

Les couches du milieu de la stratigraphie – 7c1 à 7f – pourraient plus probablement correspondre à des occupations uniques, car elles sont stratigraphiquement peu épaisses et bien délimitées, semblent relativement en place, et présentent des industries lithiques et des restes de faune moins variés.

Pour la couche 7c1, malgré la forte densité d'ossements brûlés, les industries lithiques relativement pauvres avec des roches peu variées font plutôt penser à une occupation de courte durée.

Pour les couches 7c2 et 7d, il est intéressant d'observer qu'à chaque fois, un des deux corpus comprend plus d'artéfacts – 7c2 « est » et 7d – ils seraient associés à des occupations plutôt hivernales d'après les données de saisonnalités (Sévêque, dans Koehler Wegmüller et al., 2020). Au contraire, les deux corpus comprenant moins d'artéfacts – 7c2 et 7d « est » - sont associés à des occupations plus printanières, entre février et avril. De plus, les ensembles « hivernaux » sont associés à plus d'ossements brûlés que leurs corpus associés « printaniers ». On pourrait donc proposer une alternance d'occupations relativement courtes

au printemps, et d'occupations plus longues pendant la mauvaise saison. Tout comme pour la couche 7a, la présence dans la couche 7d d'une production anticipée d'éclats Levallois destinés à une utilisation hors du site pourrait renforcer l'idée d'une occupation de plus longue durée, ou en tout cas pas uniquement tournée vers des opérations de boucherie.

Pour les couches du bas de la stratigraphie – 10 à 12 – en revanche, les petites surfaces fouillées ne permettent pas de les interpréter plus en détail pour le moment. En revanche, la présence conjointe d'artéfacts à l'aspect frais et roulés plaide d'avantage pour un mélange de plusieurs occupations.

Les corpus lithiques des différents niveaux archéologiques de Mutzig renvoient donc l'image d'occupations différentes dans leur durée et dans leur fonction, avec à la fois des occupations qui pourraient être relativement longues, notamment pendant la mauvaise saison, où auraient eu lieu des activités variées, et d'occupations plus courtes, peut-être plus ciblées vers des travaux de boucherie. Néanmoins, il ne s'agit que de propositions d'interprétations avec les données actuellement disponibles, et elles devront être confrontées aux nouvelles données apportées par les fouilles futures pour voir si elles restent toujours valables.

III. Sondé ffLe sondage de Mutzig M8

A. Présentation du site

1. Contexte géographique

Le sondage M8 est localisé à l'extrémité ouest de l'étendue supposée du gisement archéologique, au nord-ouest du sondage M1 (Figure 45). Il s'agit également d'un des sondages ayant livré du matériel archéologique situé le plus haut sur le versant, juste en contrebas d'une barre rocheuse créant un abri-sous-roche (Figure 143). Le sondage a été implanté à la rupture de pente d'une terrasse gréseuse, à la jonction avec une pente à 45°.

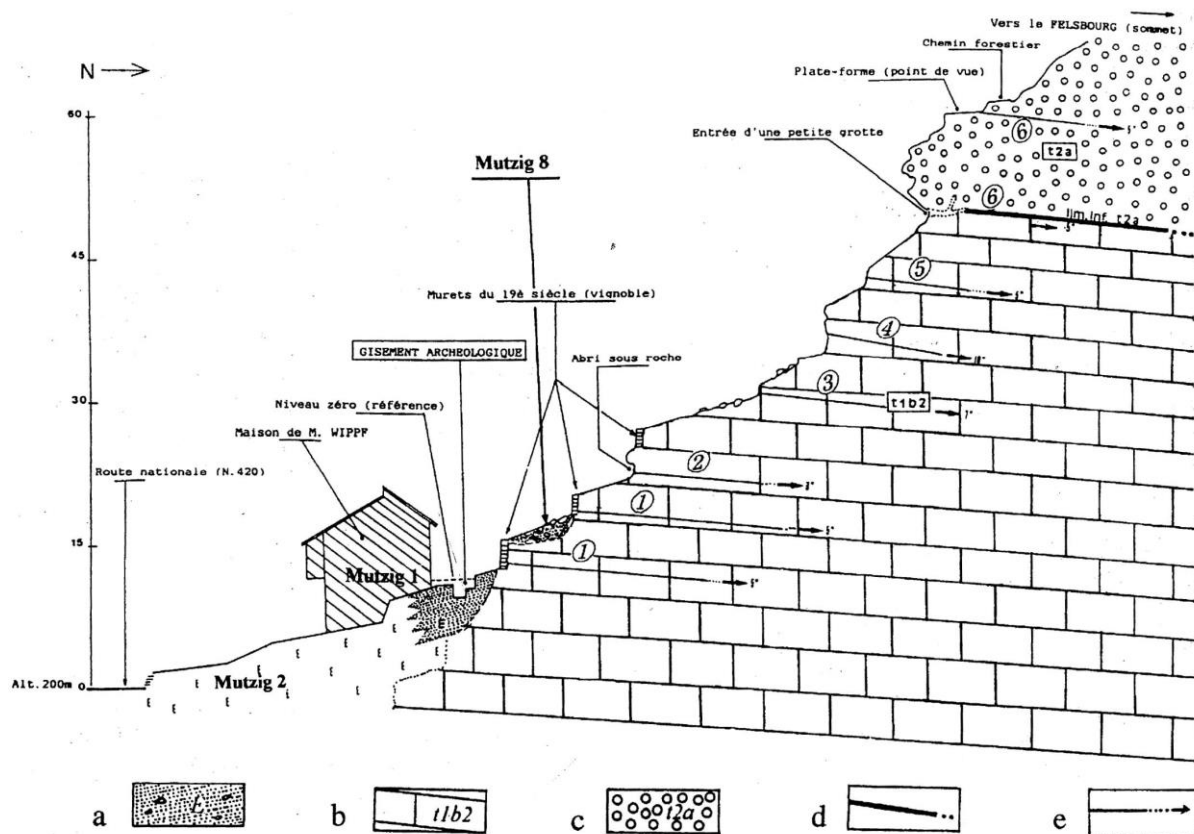


Figure 143 : Mutzig M8. Profil géologique du versant sud du Felsbourg et morphologie du secteur archéologique. a : éboulis ; b : grès vosgien supérieur terminal ; c : grès bigarré, conglomérat principal ; d : limite inférieure du conglomérat principal ; e : pendage des couches lithologiques (Rebmann et al., 1995).

2. Historique des recherches

À la suite de la découverte du site de Mutzig en 1992, du premier sondage « M1 » qui a confirmé la présence d'un site moustérien, et de la campagne de sondages d'urgence sur la parcelle M2, une campagne de prospection thématique a été menée entre 1994 et 1996 par J. Sainty pour poursuivre l'étude de ce site très prometteur (Sainty et al., 1994, 1995, 1996). En trois ans, 10 sondages supplémentaires sont réalisés tous le long du pied de falaise.

Le sondage M8 a été réalisé en 1994 et 1995. Dans un premier temps, une tranchée de 2 m sur 1 a été ouverte perpendiculairement à la pente. Elle a été complétée par une nouvelle tranchée de sondage perpendiculaire.

Les industries lithiques n'ont alors fait l'objet que d'une étude partielle, notamment en raison de la grande quantité d'artéfacts récoltés. L'étude réalisée par J. Sainty à l'issue du sondage a principalement consisté en une étude typologique des outils retouchés, suivant l'approche développée par F. Bordes avec notamment la mise en œuvre de diagrammes cumulatifs. L'étude technologique du reste du corpus n'a pas été très exhaustive, en tout cas pas menée d'après les standards actuels. L'identification pétrographique des variétés de roches exploitées dans ce corpus a été réalisée par T. Rebmann, mais sans décomptes précis du nombre d'artéfacts pour chaque type de roches. Les résultats de ces deux études ont été publiés dans un article (Rebmann et al., 1995).

L'étude typologique réalisée par diagrammes cumulatifs a conduit J. Sainty à définir ce corpus comme étant du « Moustérien typique » en le comparant au corpus des niveaux XIX et XV du site de la Baume de Gigny dans le Jura (Figure 144). Il en concluait à une probable plus grande ancienneté par rapport aux corpus des autres sondage de Mutzig connus jusque-là, et qu'il caractérisait principalement par la richesse en couteaux à dos et en denticulés (Rebmann et al., 1995).

Plus récemment, une réévaluation du corpus a été effectuée par J. Detrey dans le cadre du PCR sur « l'occupation du sol dans la vallée de la Bruche de la Préhistoire au Moyen-Age », mais n'a pas encore été publiée.

Enfin, la faune n'ayant jamais été étudiée auparavant, un travail universitaire de M1 soutenu à l'Université de Strasbourg a été consacré à l'étude archéozoologique des restes de ce sondage (Delgay, 2020).

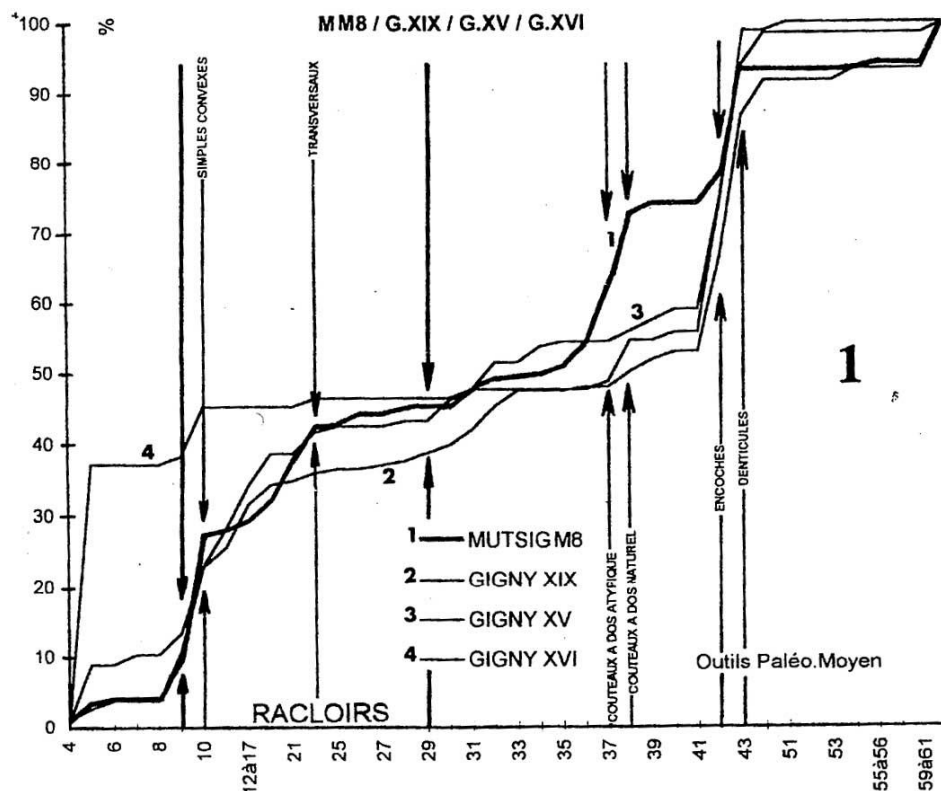


Figure 144 : Mutzig M8. Diagramme cumulatif (typologie de Bordes) comparant les industries de M8 (1), de la la Baume de Gigny XIX (2), XV (3) et XVI (4) (Rebmann et al., 1995 ; 8).

3. Stratigraphie du sondage

La stratigraphie se développe sur 1,5 m d'épaisseur et est formée par des dépôts de pentes composés de sédiments sableux détritiques. Ces sédiments proviennent du démantèlement de l'escarpement rocheux formant un abri surplombant le sondage, quelques mètres plus haut. Cette stratigraphie se compose d'un ensemble supérieur, stérile ou très pauvre en mobilier archéologique, et d'un ensemble inférieur comprenant une succession de trois niveaux archéologiques très riches en artefacts dans le bas de la séquence, reposant directement sur le substrat gréseux (Figure 145) :

En détail :

- Sol actuel (a) et ensemble stérile ou très pauvre en mobilier archéologique, formé de différents dépôts de pente (b, c, d et e).
- Trois niveaux archéologiques emballés dans une matrice sablo-cendreuse noire (f, g et h), conservés uniquement à l'est d'un gros bloc de grès ayant piégé les niveaux. Ils sont riches en cendres, charbons de bois, fragments osseux et outils lithiques (Figure 146).

Avec les informations à notre disposition, il est difficile de déterminer à quel point les niveaux archéologiques sont en place ou auraient été partiellement remaniés. Leur forte densité en cendre et en vestiges archéologiques laisse penser qu'ils n'ont pas été fortement perturbés, mais rien ne permet de le déterminer précisément.

Nous avons déposé une demande de sondage au propriétaire actuel du terrain en 2017 afin de rouvrir le sondage et réétudier la stratigraphie. Un refus catégorique de sa part ne nous a pas permis de réaliser ce projet.

En revanche, des échantillons de sédiments et de dents de chevaux qui étaient conservés au Musée Archéologique de Strasbourg sont en cours de datation par la méthode de l'ESR/U-Th par J.-J. Bahain au Muséum Nationale d'Histoire Naturelle à Paris.

4. *La faune*

La faune a été étudiée par C. Delgay dans le cadre d'un mémoire de master à l'Université de Strasbourg, dont nous présentons ici les principaux résultats (Delgay, 2020).

Tout comme pour les industries lithiques, les os ont été récoltés sans indications de couches, et il est donc impossible de savoir s'il existait des différences entre les couches.

Le corpus comprend 646 restes osseux, généralement très fragmentés. Quatorze taxons ont été identifiés avec principalement des espèces caractéristiques de milieux ouverts, froids et arides, avec en première position le renne et le mammoth, mais aussi des espèces plus ubiquistes voir tempérées comme le cheval, un boviné non identifié, le cerf ou le mégacéros. Concernant le renne et le cheval, au moins une partie des carcasses ont été apportées entières sur le site. Les carnivores sont représentés par l'ours et le loup.

Un certain nombre de traces anthropiques ont été identifiées sur les ossements, témoignant d'activités de boucherie avec la découpe de la viande et le bris des os pour récupérer la moelle. Certaines traces de découpe sur les crânes témoignent d'activités de pelleterie. Enfin, la présence de nombreux os calciné pourrait traduire leur utilisation comme combustible.

À noter que les stigmates taphonomiques – fragmentation, manganèse, abrasion – sont bien plus marqués que sur les vestiges de la fouille programmée dans le secteur M2, ce qui pourrait laisser penser qu'au moins une partie des niveaux du sondage M8 pourraient avoir subi des remaniements.

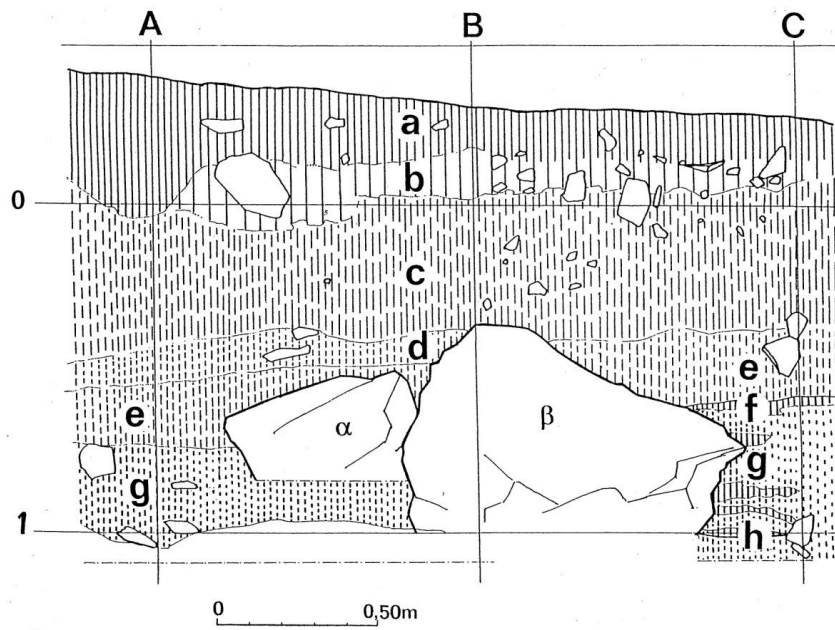


Figure 145 : Mutzig M8. relevé stratigraphique du sondage M8 (Rebmann et al. 1995).

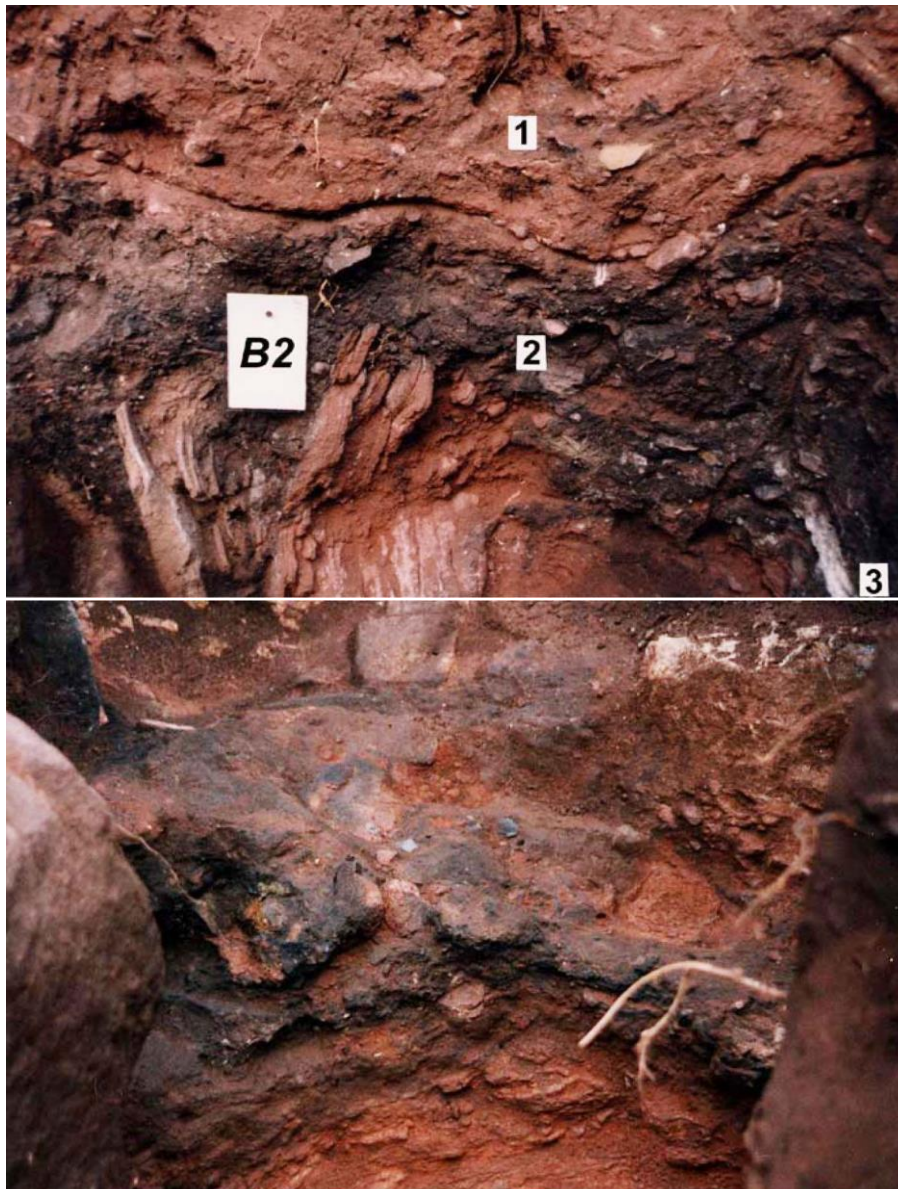


Figure 146 : Mutzig M8. Photographies du profil stratigraphique du sondage, avec les couches archéologiques cendreuses visibles (Rebmann, 2007).

B. Les industries lithiques du sondage M8

Le sondage de Mutzig « M8 », réalisé en 1994 et 1995 a livré des industries lithiques très abondantes aux vues des petites dimensions du sondage – 1 x 2 m – et de la faible épaisseur de couche stratigraphique – au maximum 50 cm. De plus, les niveaux archéologiques étaient coincés entre de volumineux blocs de grès qui occupaient à peu près la moitié du sondage (Rebmann et al., 1995).

En dépit de cela, le corpus lithique récolté est très important : au total, 3617 artefacts ont été inventoriés au Musée Archéologique de Strasbourg (n=3367) et au Musée de la Chartreuse à Molsheim (n=250). Cela comprend 2871 produits de débitage bruts, 261 outils retouchés, 3 percuteurs, 96 nucléus et 386 cassons ou fragments indéterminés (Tableau 18).

L'état de conservation des artefacts est très variable. Si la majorité des artefacts présente un aspect globalement frais, certaines roches magmatiques ou volcano-sédimentaires sont devenues relativement friables et se sont érodées. Un certain nombre d'artefacts présentent des indices de passage au feu : changement de teinte, fissuration et cupules pour les roches fines et silicifiées – silex et phtanite –, effritement pour certaines roches plus grenues ou moins silicifiées.

Il faut noter que si de nombreux outils retouchés avaient été dessinés et publiés peu de temps après le sondage (Rebmann et al., 1995), les dessins manquent de précision et surtout les hachures valorisantes n'indiquent pas la direction des enlèvements. Nous avons donc refait près de 80 dessins techniques de pièces brutes et retouchées, afin d'illustrer au mieux cette collection. Nous avons également pu utiliser quelques dessins réalisés par J. Detrey pour les artefacts conservés au Musée de la Chartreuse de Molsheim.

1. La pétrographie, provenance et modalité d'introduction des matières premières

À l'instar des autres corpus lithiques de Mutzig, la diversité des matières premières exploitées est très importante (Tableau 18 et Figure 147). La phtanite est la variété de roche la plus fréquente (n=467 ; 12.9%), accompagnée par les roches magmatiques qui se déclinent en différentes variétés, notamment des variétés relativement fines et homogènes comme les kératophyres (n=287 ; 7.9%), les rhyodacites (n=255 ; 7,1%) et les rhyolites (n=217 ; 217%). La proportion de roches indéterminées est également élevée. Il s'agit généralement de roches mal conservées, pour lesquelles l'observation macroscopique ou au stéréomicroscope n'a pas permis de trancher entre roche volcanique ou volcano-sédimentaire, notamment entre spilite et grauwacke.

a. Les alluvions de la Bruche

Près de la moitié des artefacts présente des surfaces naturelles (n=1604 ; 44,3%) (Figure 149). Parmi celles-ci, les surfaces de néocortex fluviatile sont très largement majoritaires (n = 1402 ; 87,4 % des artefacts avec surface naturelle) (Figure 148). La, ou les, principales sources d'approvisionnement qui peuvent être identifiées correspondent donc à des alluvions fluviatiles. De plus, la majorité de ces artefacts sont réalisés en roches d'origines vosgiennes (phtanites, grauwackes, et roches magmatiques diverses) dont les affleurements primaires sont essentiellement localisés dans la vallée de la Bruche. Tout comme pour les industries des

fouilles programmées de Mutzig « Rain », la plupart des roches débitées à Mutzig M8 ont donc été récoltées dans les alluvions de la Bruche, probablement à proximité du site. Parmi ces artefacts, seuls 14 éclats d'entame ont été identifiés. Il est donc probable qu'au moins une partie des matériaux aient été testées, voire même partiellement débitées avant leur introduction sur le site.

Mutzig "M8"	produit	outil	nucléus	percuteur	casson ou indéterminé	Total	%
calcédoine	51	18	1	-	2	72	2
diabase	59	1	-	-	5	65	1,8
grauwacke	165	12	2	-	20	199	5,5
kératophyre	244	24	7	-	12	287	7,9
phtanite	361	44	26	-	36	467	12,9
quartz	38	4	5	1	13	61	1,7
quartzite	81	12	2	1	6	102	2,8
rhyodacite	219	11	7	-	19	256	7,1
rhyolite	188	16	7	-	6	217	6
schiste phtanitique	144	26	7	-	25	202	5,6
silex	109	29	6	-	14	158	4,4
spilite	143	1	3	-	22	169	4,7
roche magmatique	447	16	7	1	67	538	14,9
roche indéterminée	622	47	16	-	139	824	22,8
Total	2871	261	96	3	386	3617	
%	79,4	7,2	2,7	0,1	10,7		

Tableau 18 : Mutzig M8. Effectif des différents types d'artéfacts par matières premières.

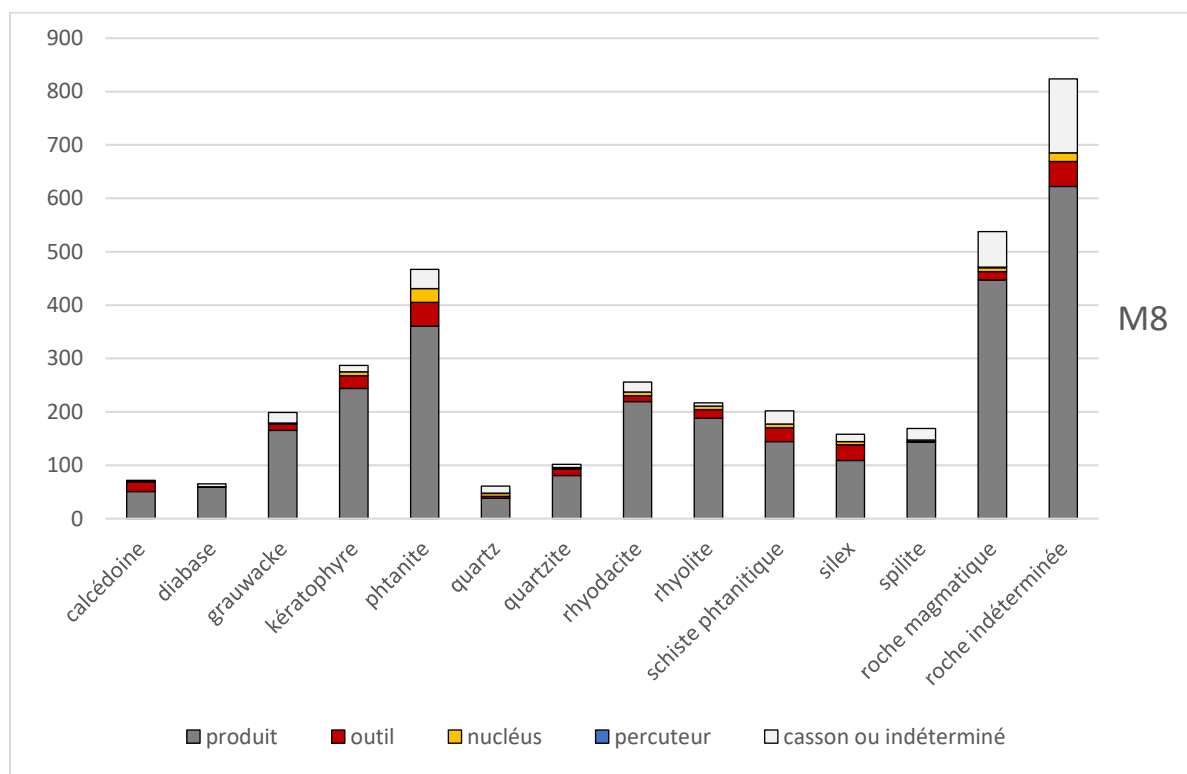


Figure 147 : Mutzig M8. Proportion des différents types d'artéfacts par matières premières. Les percuteurs et les objets indéterminés nucléus/outils ne sont pas représentés, car non visibles.

b. Le conglomérat du Buntsandstein

Si certains galets de quartz et de quartzite ont été récoltés dans les alluvions de la Bruche, un approvisionnement dans les éboulis du conglomérat triasique du Buntsandstein peut également être attesté. En effet, certains artéfacts présentent des surfaces de néocortex fluviatile mates sur lesquels s'accrochent encore parfois des portions de grès rose. Ces éboulis sont présents à proximité immédiate du site, voire sur le site même, puisque la matrice sédimentaire des couches archéologique provient du démantèlement de la falaise de grès.

Ces roches sont néanmoins présentes en proportion légèrement plus faible que ce qui est observé dans les corpus de la fouille programmée de Mutzig « Rain », en particulier pour le quartzite.

c. Les affleurements primaires de la moyenne vallée de la Bruche ?

Quelques artéfacts en roches de la vallée de la Bruche présentent des surfaces naturelles non roulées, le plus souvent des surfaces de diacalse. Si la majorité des diacalases présentes sur les artéfacts correspondent à des fissures à l'intérieur de galets alluviaux, quelques-uns pourraient plutôt correspondre à des surfaces de blocs provenant de gites primaires. Il s'agirait donc d'un approvisionnement à moyenne distance sur les affleurements de roches magmatiques, sédimentaires et volcano-sédimentaires que l'on trouve dans la moyenne vallée de la Bruche, entre environ 10 et 20 km du site. Néanmoins, cela ne peut pas être attesté avec certitude et encore moins quantifié.

d. Les silex et les calcédoines du Muschelkalk

Enfin, concernant les silex et les calcédoines, la majorité correspond aux variétés du Muschelkalk moyen et supérieur qu'on peut trouver dans les collines sous-vosgiennes. Il est tout de même intéressant de constater que certains artéfacts correspondent à des silex muschelkalk de très bonne qualité dont les dimensions sont nettement supérieures aux blocs et artéfacts de qualité équivalente connus en prospection ou dans les couches fouillées à Mutzig M2 (Figure 156, n°1). Cela témoigne donc soit d'une meilleure accessibilité des bonnes matières premières, soit d'une meilleure connaissance de l'environnement soit d'un investissement de temps plus important dans la recherche de bonnes matières, soit d'approvisionnement à plus longue distance.

Ces matériaux ont très majoritairement été récoltés sur les affleurements primaires, puisque 33,5% des artéfacts comportent des surfaces de cortex calcaire pas ou peu érodés. Seuls 8,2 % des artéfacts comportent des surfaces de néocortex fluviatile indiquant qu'ils ont été récoltés dans les alluvions ou les terrasses alluviales des rivières vosgiennes, probablement à un peu plus de distance de Mutzig, même si les zones de récolte ne peuvent pas pour le moment être localisées avec plus de précision. Ce pourcentage est néanmoins plus important que pour le corpus de Mutzig M2 (2,7%), ce qui témoigne également d'un approvisionnement plus varié. Ces éclats comportant des surfaces de poli fluviatile ne présentent pas de spécificités en termes de catégories d'objets ou de dimensions.

Aucun éclat d'entame n'a été identifié dans le corpus, il est donc possible que les rognons de silex étaient testés voire partiellement débités avant leur introduction dans le site.

e. Les silex allochtones

À côté de ces silex muschelkalk, J. Affolter a pu identifier trois silex d'origine nettement plus lointaine. Le premier est un fragment distal d'éclat retouché, correspondant à un silex de l'oxfordien (Jurassique supérieur) affleurant à Mécrin, à proximité de Saint-Mihiel (Meuse). La présence d'une portion de cortex calcaire indique que la matière première a été récolté à proximité du gîte à 144 km à l'ouest de Mutzig. Le second est un éclat Levallois débordant et outrepassé identifié comme étant de la chaille oxfordienne de la région de Neufchâteau (Vosges), identique à celle échantillonnée à Parny-sous-Mureaux par J. Affolter, à 137 km à l'ouest de Mutzig. Il présente une petite surface de néo-cortex fluviatile, indiquant qu'il a été récolté en position secondaire, probablement dans les alluvions de la Meuse coulant proche du gîte, en direction du nord sans plus se rapprocher de Mutzig. Le troisième artefact est un éclat présentant une légère retouche denticulée en silex lacustre oligocène de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône) à 168 km au sud-ouest de Mutzig. Nous avons identifié deux fragments d'éclats supplémentaires présentant les mêmes caractéristiques, comportant notamment des fossiles de characées – des algues d'eau douce – témoignant de leur origine lacustre oligocène.

Ces provenances, toutes trois situés à l'ouest des Vosges, sont inédites en Alsace pour le Paléolithique moyen, puisque pour le moment les seules autres circulations à grandes distances identifiées concernent des silex compris entre le nord du Jura suisse et le sud de la Forêt-Noire, donc en direction du sud en suivant le Rhin depuis Mutzig.

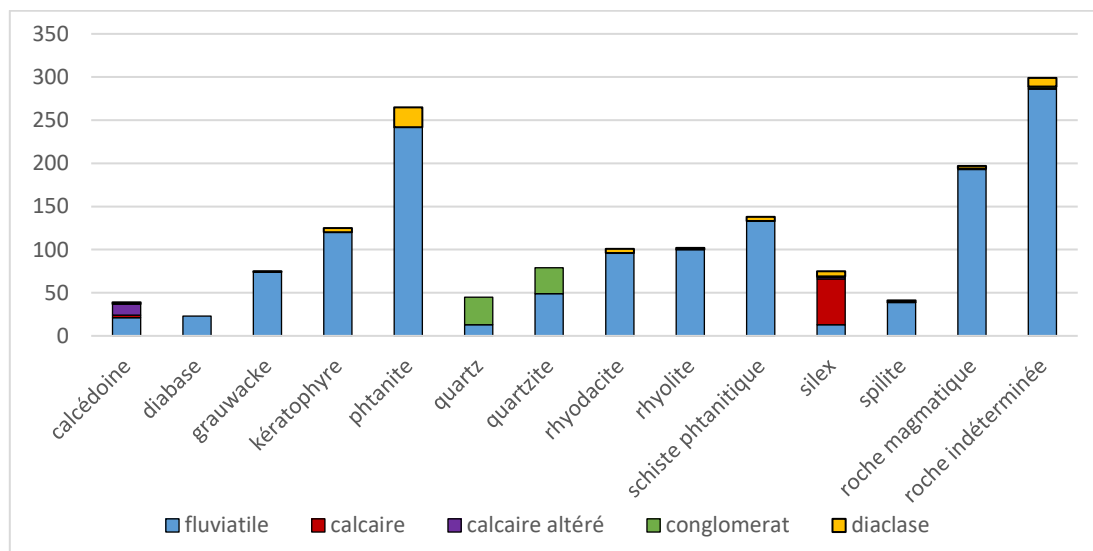


Figure 148 : Mutzig M8. Proportion des différents types de surfaces naturelles observées pour chaque matière première.

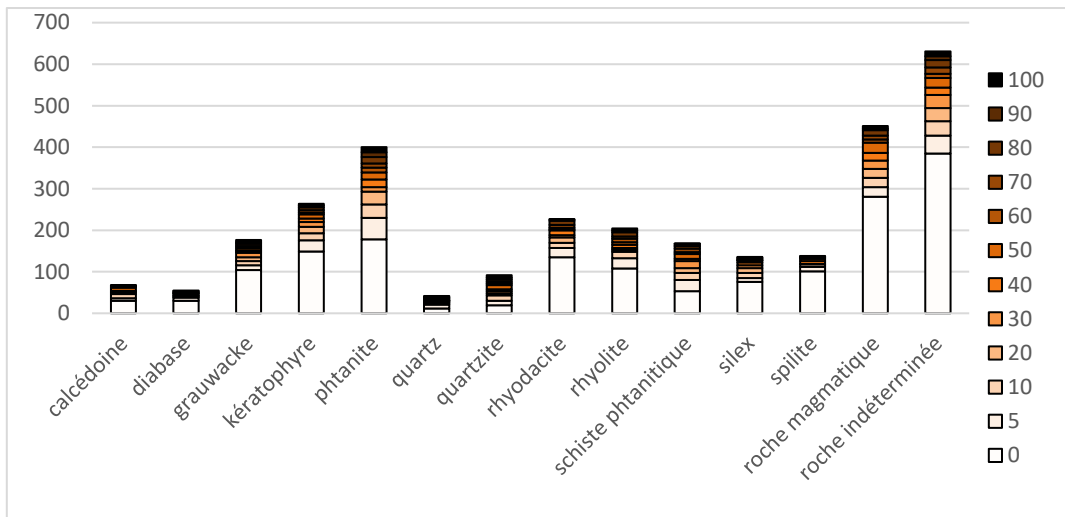


Figure 149 : Mutzig M8. Pourcentage de surface naturelle sur les supports bruts ou retouchés. Les nucl s, cassons et percuteurs ne sont pas pris en compte.

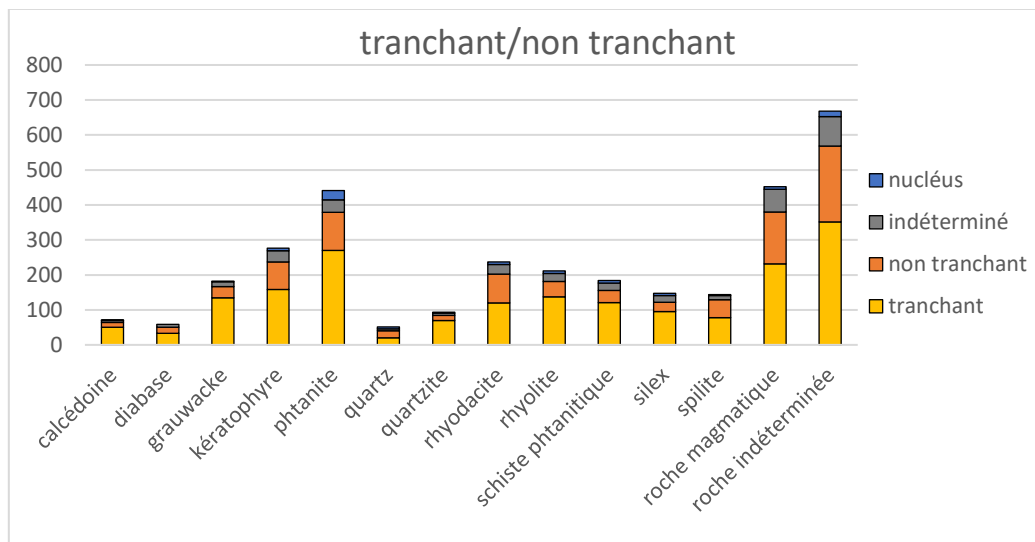


Figure 150 : Proportion des artéfacts pr sentrant ou non un tranchant fonctionnel par matières

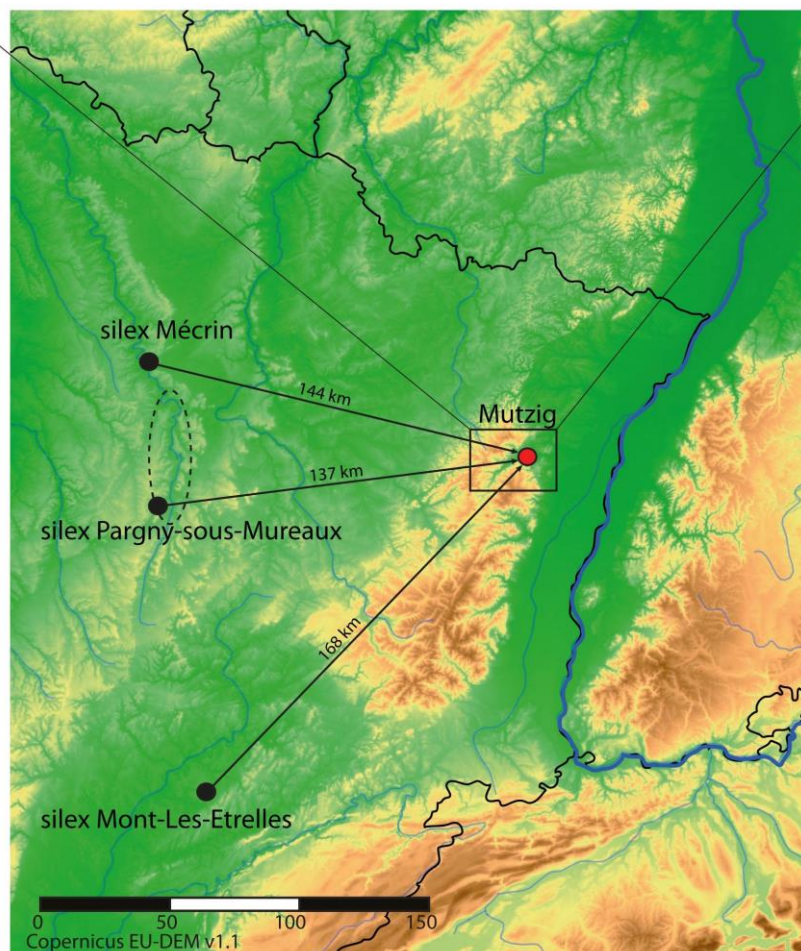
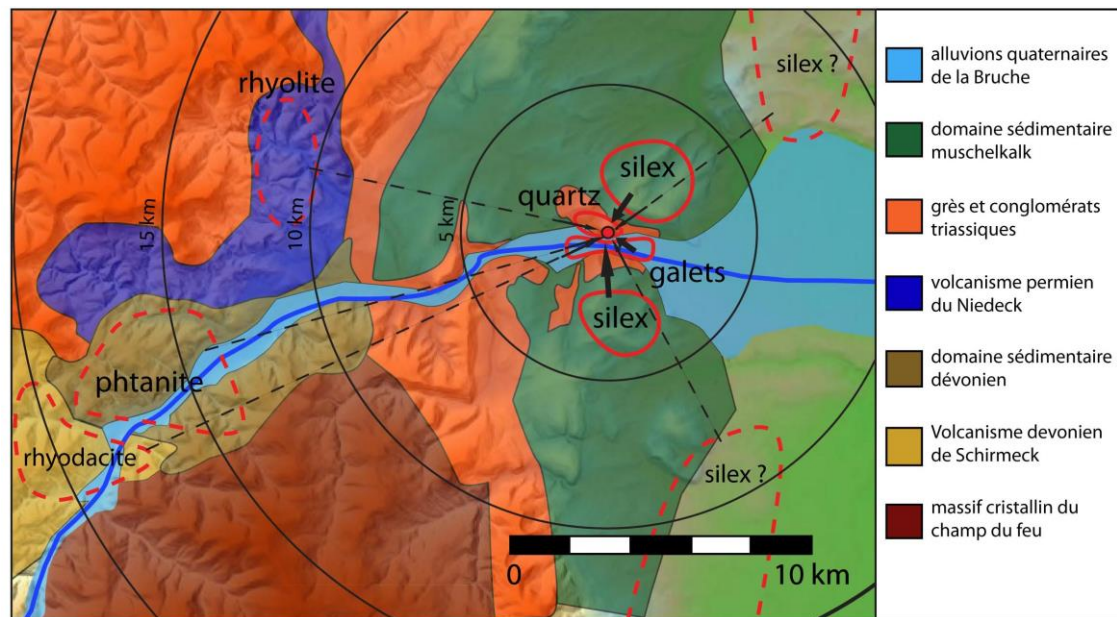


Figure 151 : Mutzig M8. Carte de provenance des matières premières lithiques exploitées. Pour les phtanites, rhyolites et rhyodacites entourées de traits en pointillés, l'approvisionnement est probable mais n'a pas pu être clairement démontré. Pour les silex Muschelkalk entourés de traits en pointillés rouges, la localisation de la zone de provenance – dans des paléoterrasses alluviales – n'a pas pu être confirmée et pourrait être un peu plus éloigné, tout en restant régionale. Pour le silex de Pargny récolté dans les alluvions de la Meuse entourés en pointillés noirs, la localisation est moins incertaine, mais ne peut pas être plus précisé.

2. Les modalités de débitage

Les modalités de débitage attestées par les nucléus et les éclats sont relativement variées. Le premier constat marquant est tout d'abord la faible proportion de nucléus ($n = 96$; 2,7 %) (Tableau 18), à peu près deux fois moindre que dans le corpus de la fouille programmée sur la zone M2 ($n = 192$, 5,3 %). Cette très faible proportion de nucléus pose la question d'un possible déficit de ce type d'artéfact, mais la faible surface fouillée et le mélange des couches rend difficile l'interprétation de cette donnée.

a. Les débitages simples

Des modalités de débitages relativement simples sont attestées par au moins 13 nucléus.

Ils présentent une ou plusieurs séquences de débitage unipolaires simples à partir de plans de frappe naturels ou aménagés par le détachement de quelques éclats sécants (Figure 155, n°1 et peut-être 2). Les enlèvements sont généralement plans, plus rarement sécants. Les dimensions des derniers enlèvements varient entre 15 x 14 cm et 52 x 56 cm. Les séquences de débitage observées semblent la plupart du temps peu productives, entre deux et cinq négatifs sont visibles par séquences. Ces débitages correspondent donc aux débitages de type « C » d'après la classification d'É. Boëda (2013).

Six de ces nucléus présentent une unique surface exploitée, mais sur six autres on peut observer plusieurs séquences unipolaires se succéder sur de nouvelles surfaces du bloc présentant des volumes exploitables. Ils correspondent donc à ce que J. Detrey a nommé Système à Surface de Débitage Successif (S.S.D.S.) (dans Aubry et al., 2000) (Figure 153, n°1 et 2). Jusqu'à cinq séquences de débitage unipolaires peuvent ainsi être observées sur un même nucléus, totalisant jusqu'à une vingtaine de négatifs d'enlèvements pour le nucléus le plus productif (Figure 153, n°2). Contrairement aux autres nucléus, ce dernier présente également une séquence de débitage partiellement centripète en plus des quatre autres unipolaires. Donc même si la plupart du temps ces débitages sont peu productifs, ce n'est pas toujours le cas.

D'après ces nucléus, les roches concernées par ces débitages sont relativement variées, et on n'observe pas de choix particulier (Figure 152).

Parmi les 27 nucléus classés dans « divers et indéterminés », une partie correspond très probablement à ces débitages très simples et peu productifs, mais sont soit moins clairement lisibles, soit trop fragmentés pour pouvoir clairement y lire l'organisation du débitage.

En revanche, les supports produits par ces nucléus sont peu normés et n'ont donc pas pu être systématiquement identifiés et distingués des éclats issus des premières phases des autres types de débitage.

b. Le débitage Discoïde

Parmi les nucléus identifiés dans le corpus ($n=96$), les nucléus centripètes sont nombreux ($n = 34$). Une partie d'entre eux ($n = 10$) présentent des enlèvements sécants par rapport au plan d'intersection entre les deux surfaces, et peuvent être caractérisés de nucléus de conception Discoïde, au moins à leur état d'abandon. Les deux surfaces opposées sont le plus souvent

hiérarchisées (n = 5) (Figure 154, n°1), avec l'exploitation préférentielle d'une des deux surfaces. La surface opposée, utilisée comme plan de frappe, est alors le plus souvent aménagée au moins partiellement par des enlèvements plus courts. Plus rarement elles ne sont pas hiérarchisées (n = 2) (Figure 154, n°2 et 3), les deux surfaces étant alternativement ou successivement exploitées. Dans trois cas il est plus difficile à déterminer si elles sont hiérarchisées ou non.

Ces nucléus sont généralement fortement exploités, seuls deux d'entre eux présentent moins de dix négatifs d'enlèvement (5 et 9), les huit autres en présentant jusqu'à 17. Les dimensions des derniers négatifs d'enlèvement qu'ils portent varient entre 15 x 19 cm et 30 x 46 cm.

Malgré un débitage sécant en fin d'exploitation, ces nucléus ne présentent généralement pas les caractéristiques de récurrence et de prédétermination typique des débitages Discoïdes *stricto sensu* (Boëda, 1993a ; Mourre, 2003). Il s'agit plutôt de débitages centripètes sécants relativement expédients. De plus, plusieurs de ces nucléus présentent des négatifs plus plans au milieu de leurs surfaces exploitées, et il est donc possible que les modalités de leur exploitation aient évolué au cours du débitage et qu'une partie de leur exploitation soit plus proche de la conception Levallois.

Dans le corpus, 9 éclats centripètes ont été identifiés comme provenant très probablement de débitages Discoïdes, ce qui est relativement peu. Ils présentent des négatifs centripètes ou convergents et sont relativement courts et épais. À cela s'ajoutent les 87 pointes pseudo-Levallois (Figure 157) dont les plus trapues peuvent également provenir de ce type de débitage sans qu'il soit toujours possible de le déterminer au cas par cas.

Ces débitages sécants ne semblent pas concerner spécifiquement certains types de roches, fines ou grenues, mêmes si certaines variétés tels que le silex sont particulièrement peu employées (Figure 152).

c. Le débitage Levallois

Le débitage de conception Levallois (Boëda, 1994) est bien attesté dans ce corpus, par les nucléus, et surtout par les supports débités (Figure 152).

Parmi les 97 nucléus identifiés dans le corpus, 9 répondent aux critères d'identification du concept Levallois (Boëda, 1994). L'orientation des négatifs sur leur surface de débitage témoigne de débitages récurrents très majoritairement centripètes (n=8) (Figure 155, n° 3 et 4 ; Figure 156), plus rarement bipolaires (n=1). Le nombre de négatifs d'enlèvements sur ces surfaces de débitage varie entre 4 et 10. Leur morphologie est le plus souvent triangulaire ou quadrangulaire, de direction centripète ou cordale. La plupart de ces nucléus est réalisé dans les roches les plus fines telles que la phtanite (n=3) (Figure 155, n°4) ou le silex (n=2) (Figure 155, n°3 et Figure 156, n°1), mais également plus occasionnellement en roches plus grenues tels que le quartzite (Figure 153, n°3) ou la grauwacke (Figure 156, n°2). Les surfaces de préparation des plans de frappe sont aménagées par des enlèvements sécants pour créer des plans de frappe lisses ou dièdres, et un nucléus en silex montre un cas de facettage pour mettre en proéminence le point d'impact (Figure 156, n°1). Les dimensions des derniers enlèvements Levallois observés varient entre 14 x 14 et 46 x 44 cm. Les dimensions de la surface de débitage varient, elles, entre 27 x 37 et 67 x 52 cm.

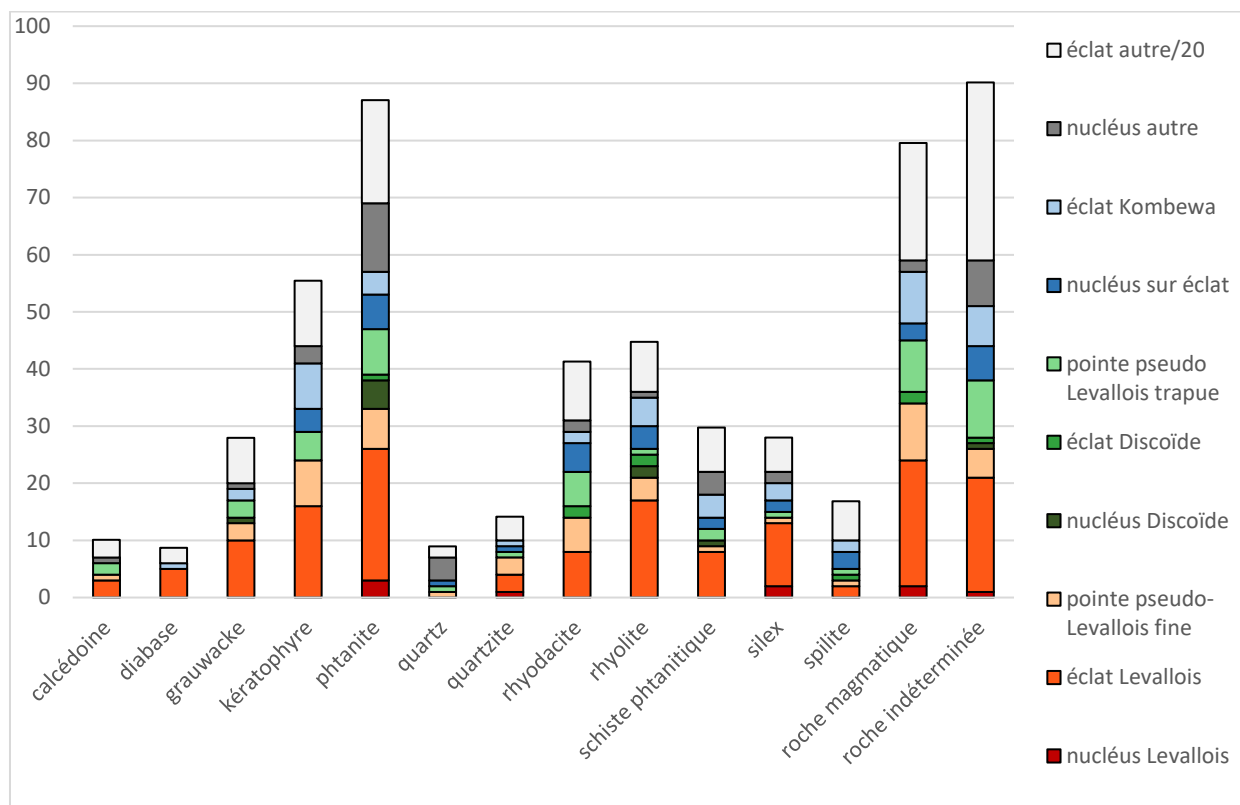


Figure 152 : Mutzig M8. Comparaison du nombre d'éclats et de nucléus attribués aux débitages Levallois et Discoïde. Le classement des pointes pseudo-Levallois en « fines » ou « trapues » est fait arbitrairement d'après la moyenne du rapport longueur/épaisseur. Pour améliorer la visualisation, le nombre d'éclats « autre » est divisé par 20.

Si les nucléus Levallois sont peu nombreux dans le corpus, ce débitage est surtout attesté par les éclats Levallois, qui sont eux relativement nombreux (n=148) (Figure 158, Figure 159, Figure 160, Figure 161, n°1-3). Excepté le quartz, toutes les roches ont fourni des éclats Levallois. Ils ont tendance à être légèrement plus fréquents parmi les roches fines (8 % pour les silex, 8,3 % pour les rhyolites) que parmi les roches plus grenues (1,4 % pour les spilites, 3,2 % pour les quartzites), mais c'est une tendance trop légère pour être significative.

L'investissement technique visible sur ces nucléus est très variable, parfois relativement simple avec principalement une gestion des convexités grâce à la récurrence des enlèvements centripètes et cordaux, parfois un investissement plus fort avec le détachement d'enlèvements prédéterminants et la réalisation de facettes sur les talons pour améliorer la précision du point d'impact. Des nucléus (Figure 156, n°1) et des éclats Levallois bruts (Figure 159, n°3 et 4) ou retouchés (Figure 169, n°6) en silex, réguliers et de grandes dimensions, témoignent notamment de ces débitages Levallois récurrents très bien maîtrisés. Un éclat Levallois fortement débordant et outrepassant en roche fine indéterminée constitue également un bon exemple du fort investissement technique de ce type de débitage, avec un fort entretien de la surface de débitage et de la surface de préparation des plans de frappe (Figure 159, n°5).

Des petits éclats courts et larges présentant des négatifs orthogonaux ont été identifiés comme correspondant à de très probables éclats de réaménagement de surfaces Levallois

(Figure 162, n°4-6). Ils ont servi à supprimer des nervures trop près des bords et à recréer des convexités sur des surfaces trop planes. De même, des éclats fins et couvrants partiellement corticaux, présentant des négatifs bipolaires ou centripètes, correspondent probablement aux premiers éclats aménageant ou exploitant des surfaces Levallois (Figure 162, n°1-3).

Enfin, il faut préciser qu'un des rares remontages réalisés dans ce corpus correspond à deux enlèvements centripètes en roches magmatiques provenant probablement d'un débitage Levallois (Figure 159, n°1 et 2).

d. Des débitages laminaires ?

Le corpus comprend 37 éclats laminaires (Figure 161, n°3-7 et Figure 171, n°1-3), ce qui correspond à seulement 1,2 % de supports débités. En revanche, aucun nucléus destiné à produire des supports allongés n'a été découvert.

La longueur des éclats laminaires varie entre 41 et 107 cm, et leur largeur entre 12 et 50 cm. Excepté le quartz et la spilite, toutes les roches sont représentées. Vingt-deux de ces éclats présentent des portions de surfaces naturelles couvrant entre 10 et 70 % de leur face supérieure, en partie distale ou latérale. Ils présentent entre 1 et 7 négatifs d'enlèvements sur leurs faces supérieures, avec une moyenne à 3. Les talons peuvent être lisses (n=7), naturels (n=5), dièdres (n=4), ou facettés (n=2).

Un seul éclat laminaire provient clairement d'un débitage Levallois, notamment du fait des négatifs centripètes prédéterminants qu'il présente en partie distale (Figure 161, n°3). Pour les autres, il n'est pas possible de déterminer avec précision les modalités de leurs productions. Il est donc possible qu'il y ait une petite production d'éclats laminaires, par des modalités Levallois et/ou volumétriques, mais le faible nombre de pièces et l'absence de nucléus ne permettent pas de l'attester et de déterminer précisément toutes les modalités de leur production.

Il faut néanmoins souligner que parmi les 37 éclats laminaires, 11 ont été retouchés en outils (Figure 171, n°1-3). Donc même si on ne peut pas clairement mettre en évidence de production spécifique d'éclats laminaires, ces supports étaient au moins appréciés pour leurs caractéristiques et étaient plus fréquemment sélectionnés pour être retouchés.

e. Les débitages sur éclats

Le débitage sur éclat est particulièrement bien attesté dans le corpus lithique du sondage M8 (Figure 152), puisque 37 nucléus sur éclats ont été identifiés parmi les 97 nucléus. Plus d'un tiers des nucléus identifiés a donc été réalisé sur éclat (38,1 %).

La majorité de ces nucléus (n=28) présente une exploitation de la face inférieure de l'éclat matrice, et correspond donc à des nucléus de type Kombewa (Owen, 1938 ; Tixier et Turq, 1999). Tous les éclats matrices sont relativement épais et présentent souvent au moins 10% de surfaces naturelles sur leurs faces supérieures (n=17). Ils correspondent généralement à des déchets de débitage ou en tout cas aux premiers éclats produits lors du débitage de galets aux volumes importants.

Ils présentent entre 1 et 13 négatifs sur leur surface exploitée, avec une moyenne à 4. Les derniers négatifs ont des dimensions variant entre 11 x 15 et 62 x 30 mm. Pour 17 nucléus, le débitage a été réalisé à partir d'un bord brut, généralement épais (Figure 163, n°2, 3 et 6). En revanche, pour les 11 autres, une ou plusieurs troncatures directes formées par le détachement d'éclats courts et sécants ont permis d'aménager les plans de frappe à partir desquels ont été détachés les éclats Kombewa (Figure 163, n°1, 4 et 5). Cette asymétrie entre plans de frappes sécants et surface de débitage plan s'apparente au débitage Levallois, et permet d'obtenir des éclats fins et couvrants.

Il existe également dans le corpus trois cas d'outils retouchés présentant des enlèvements sur leur face inférieure s'apparentent en tous points aux modalités de débitage Kombewa décrits ici. Il s'agit probablement d'objets mixtes à la fois outils et nucléus.

À cela s'ajoutent 8 nucléus sur éclat présentant à la fois l'exploitation de la face inférieure, d'après les modalités Kombewa présentées précédemment, et quelques enlèvements sur la face supérieure de l'éclat matrice semblent également destinés à une production et pas uniquement à l'aménagement de plans de frappes (Figure 163, n°4 et peut-être 3).

Parmi les supports, 49 éclats Kombewa ont été identifiés (Figure 164). Ils mesurent entre 17 x 20 et 67 x 54 mm et présentent entre 0 et 4 négatifs d'enlèvements sur leurs faces supérieures.

Excepté le quartz et la calcédoine, toutes les roches sont concernées par ce type de débitage (Figure 152). À noter que deux de ces éclats Kombewa ont été retouchés en racloirs simples (Figure 164, 1).

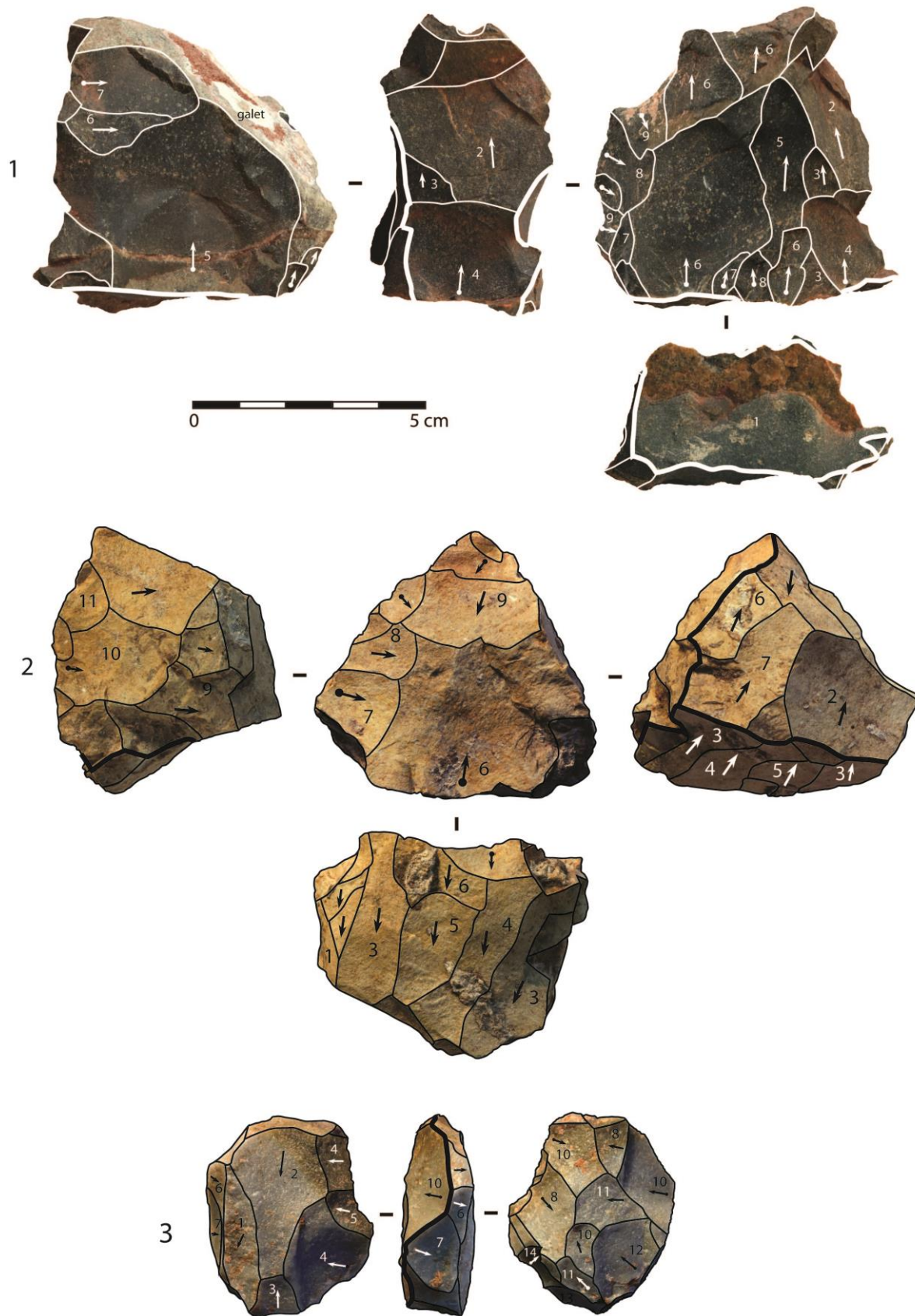


Figure 153 : Mutzig M8 : 1 et 2 : Nucléus à surface de débitage successifs ; 4 nucléus Levallois ?

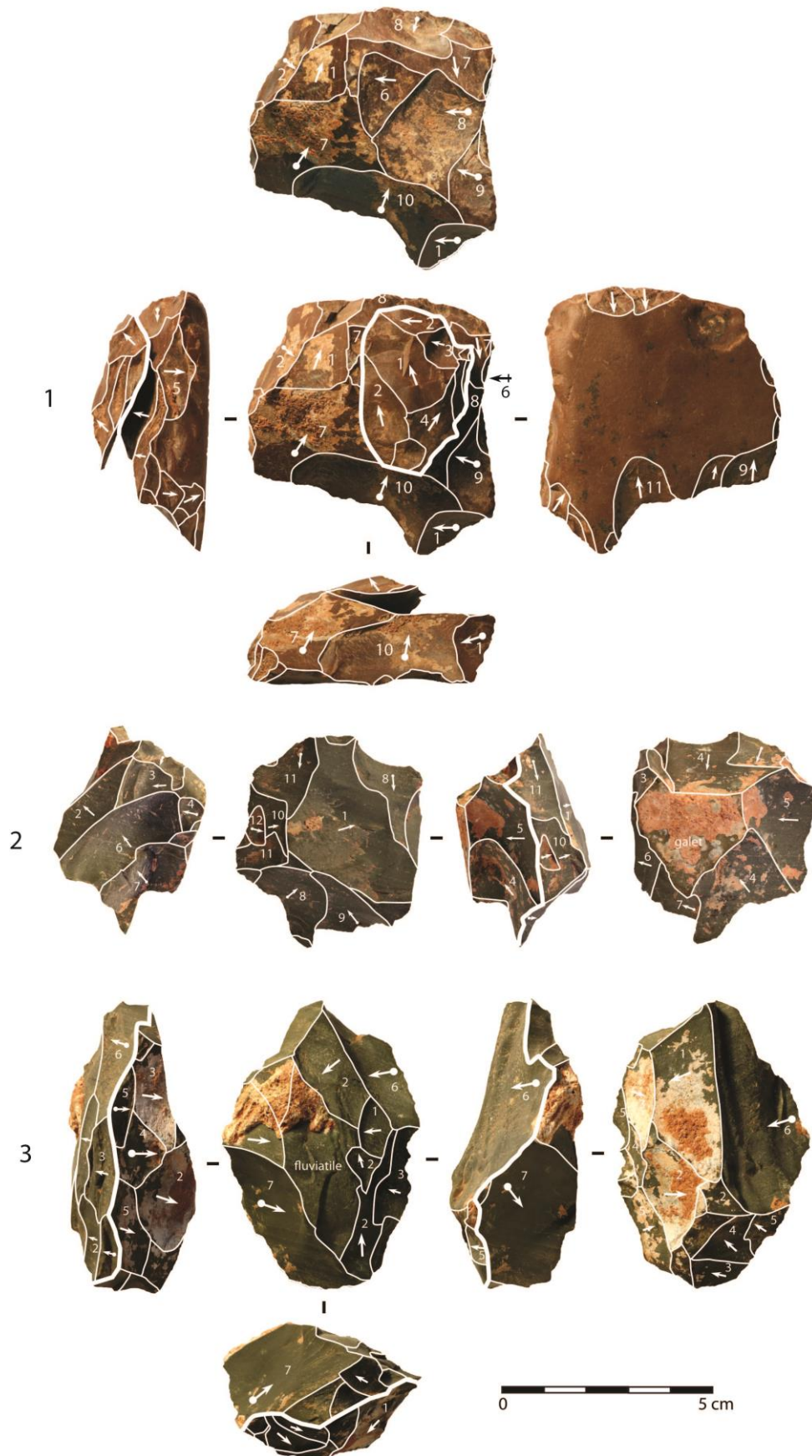


Figure 154 : Mutzig M8. Nucléus Discoïdes.

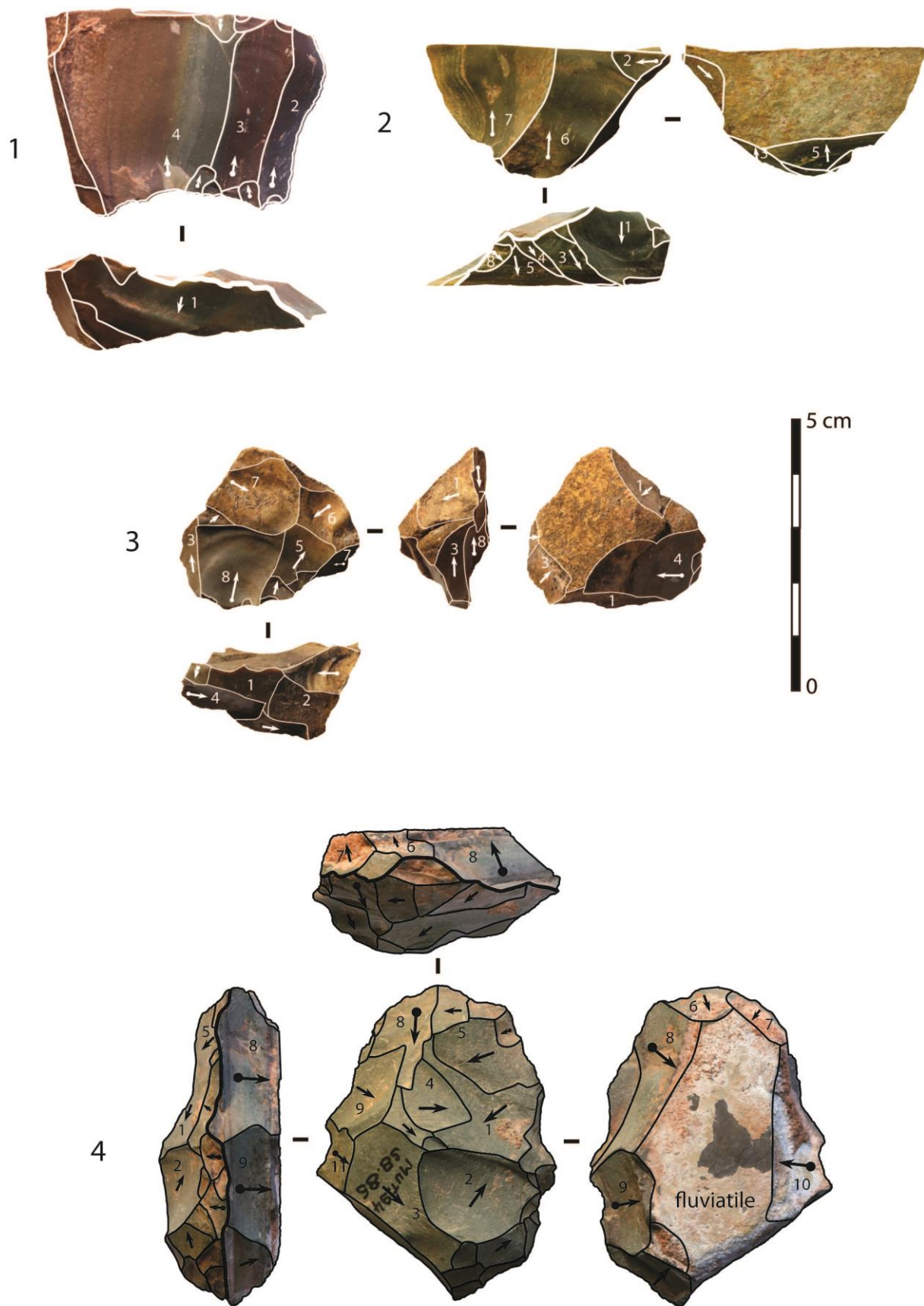


Figure 155 : Mutzig M8. 1 et 2 : Nucléus unipolaires ; 3 et 4 : nucléus Levallois récurrents centripètes.

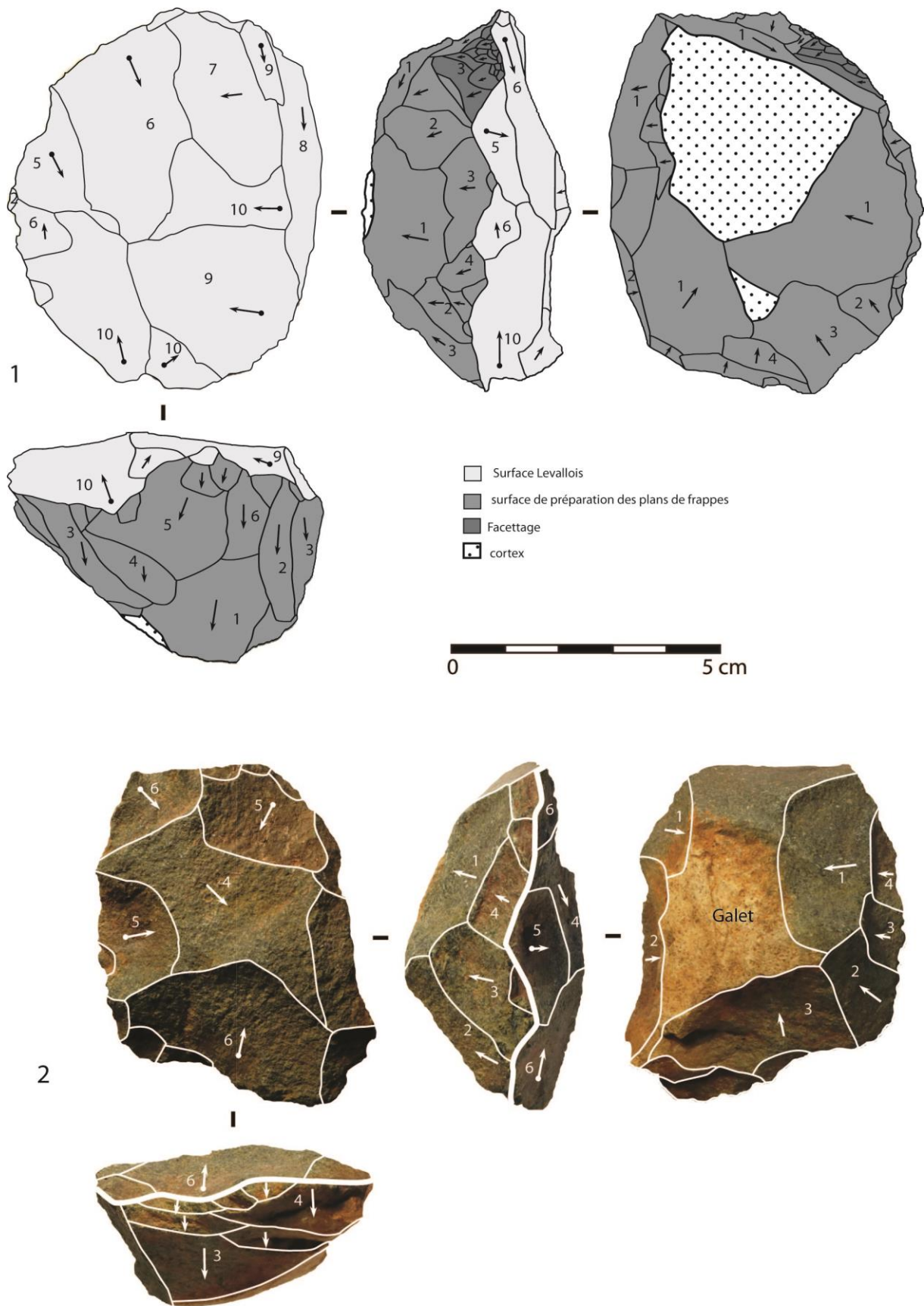


Figure 156 : Mutzig M8. Nucléus Levallois récurrents centripètes en silex (1) et grauwacke (2).

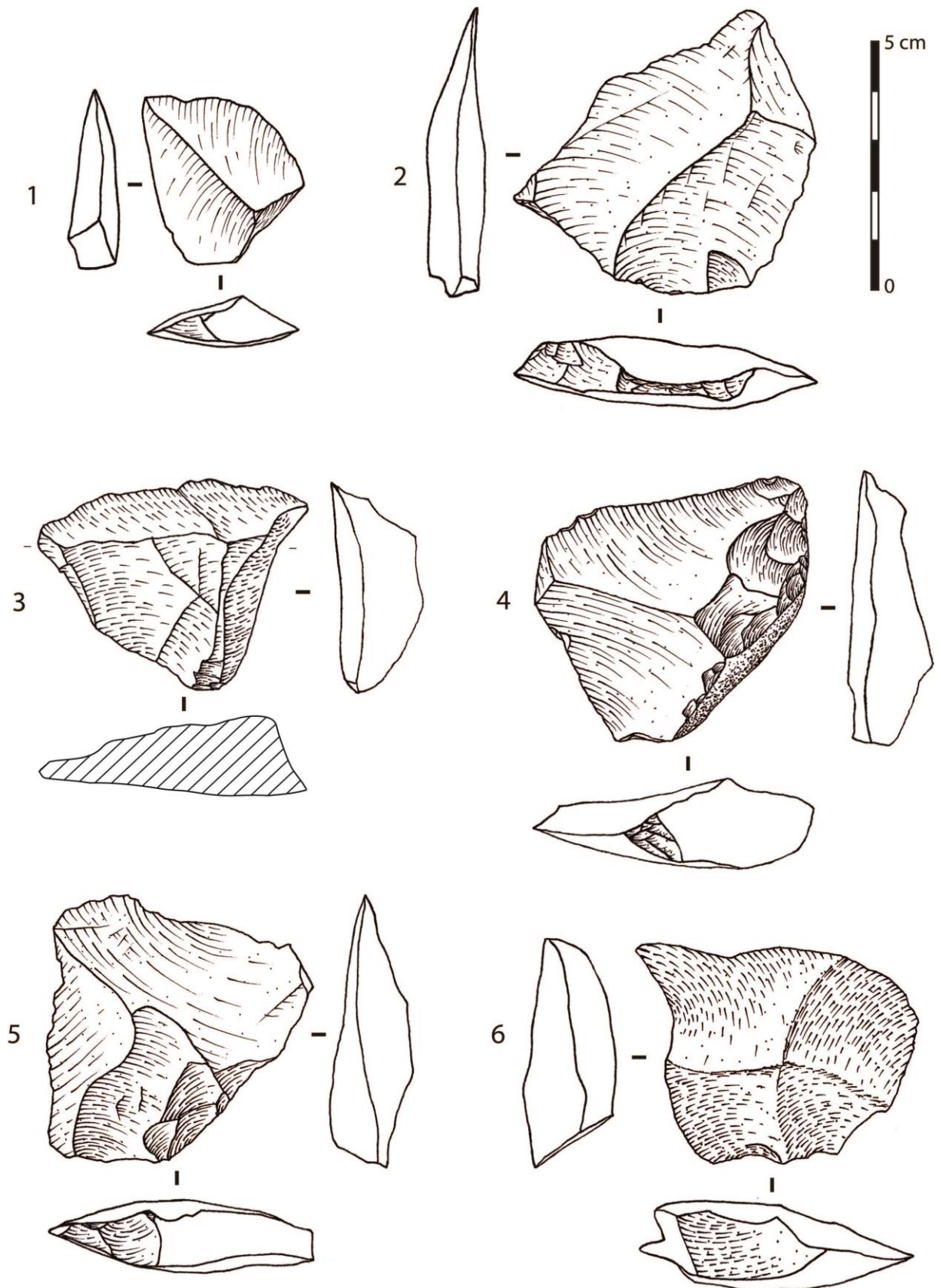


Figure 157 : Mutzig M8. Pointes pseudo-Levallois.

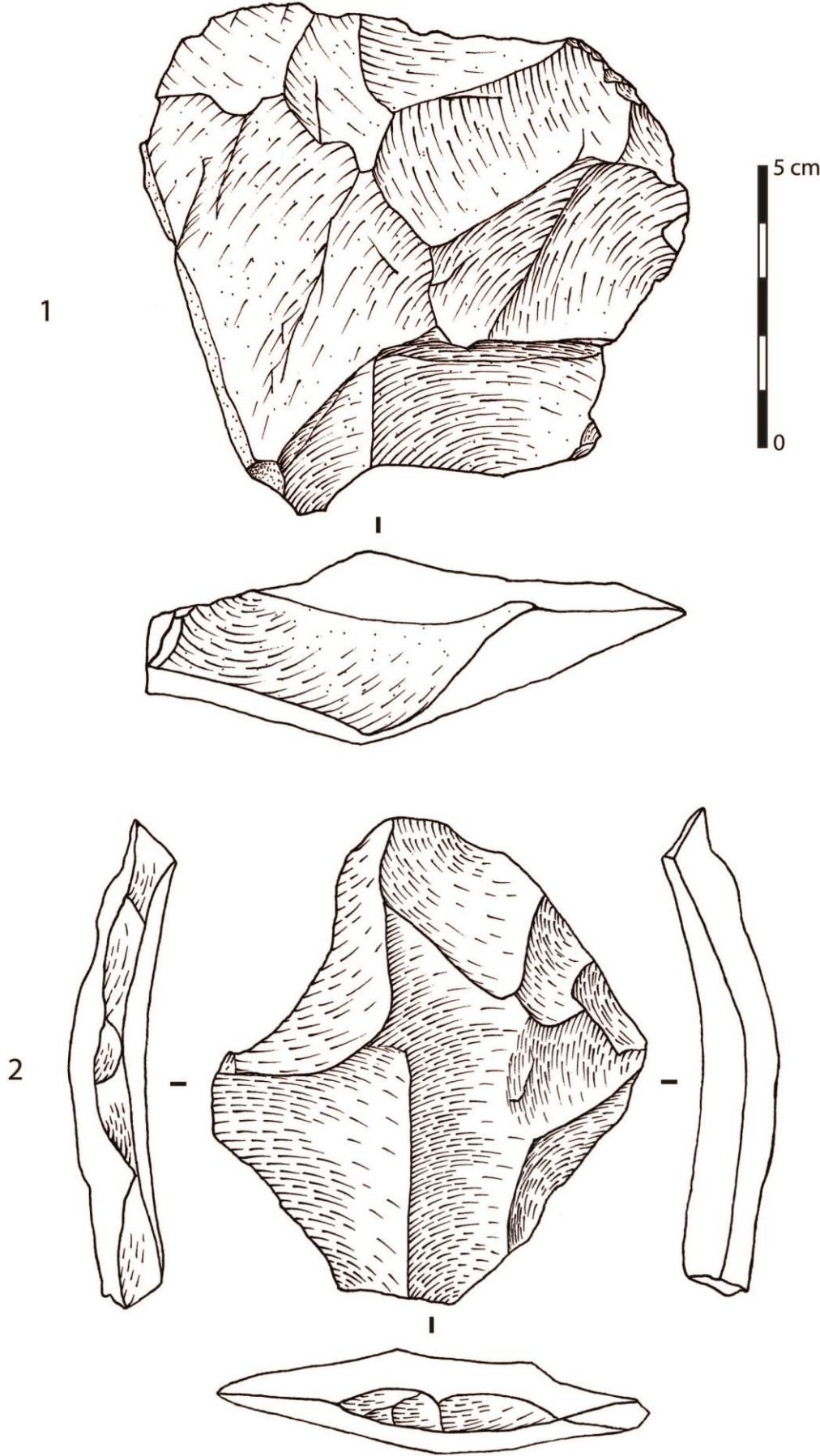


Figure 158 : Mutzig M8. Grands éclats Levallois.

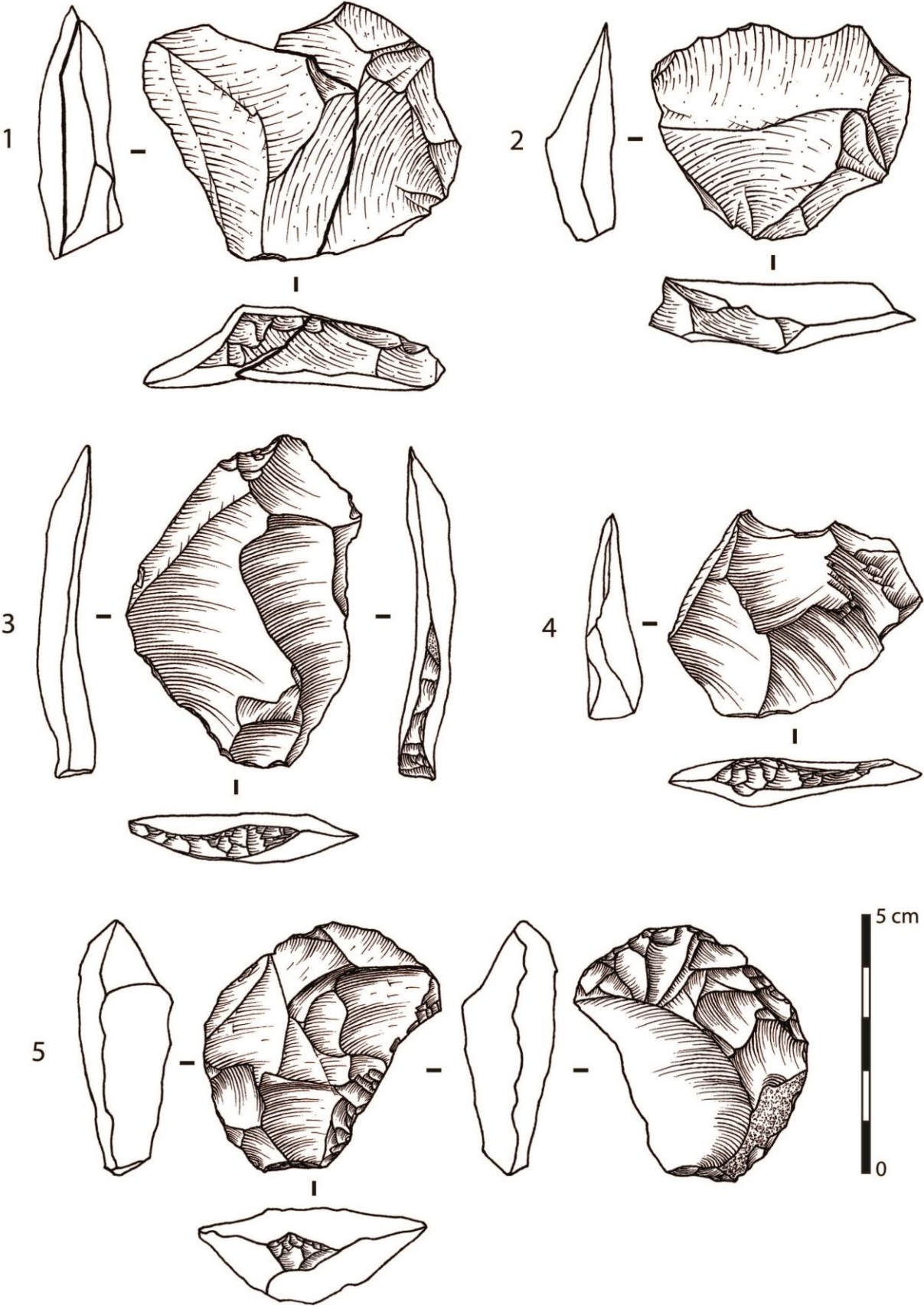


Figure 159 : Mutzig M8. Éclats Levallois.

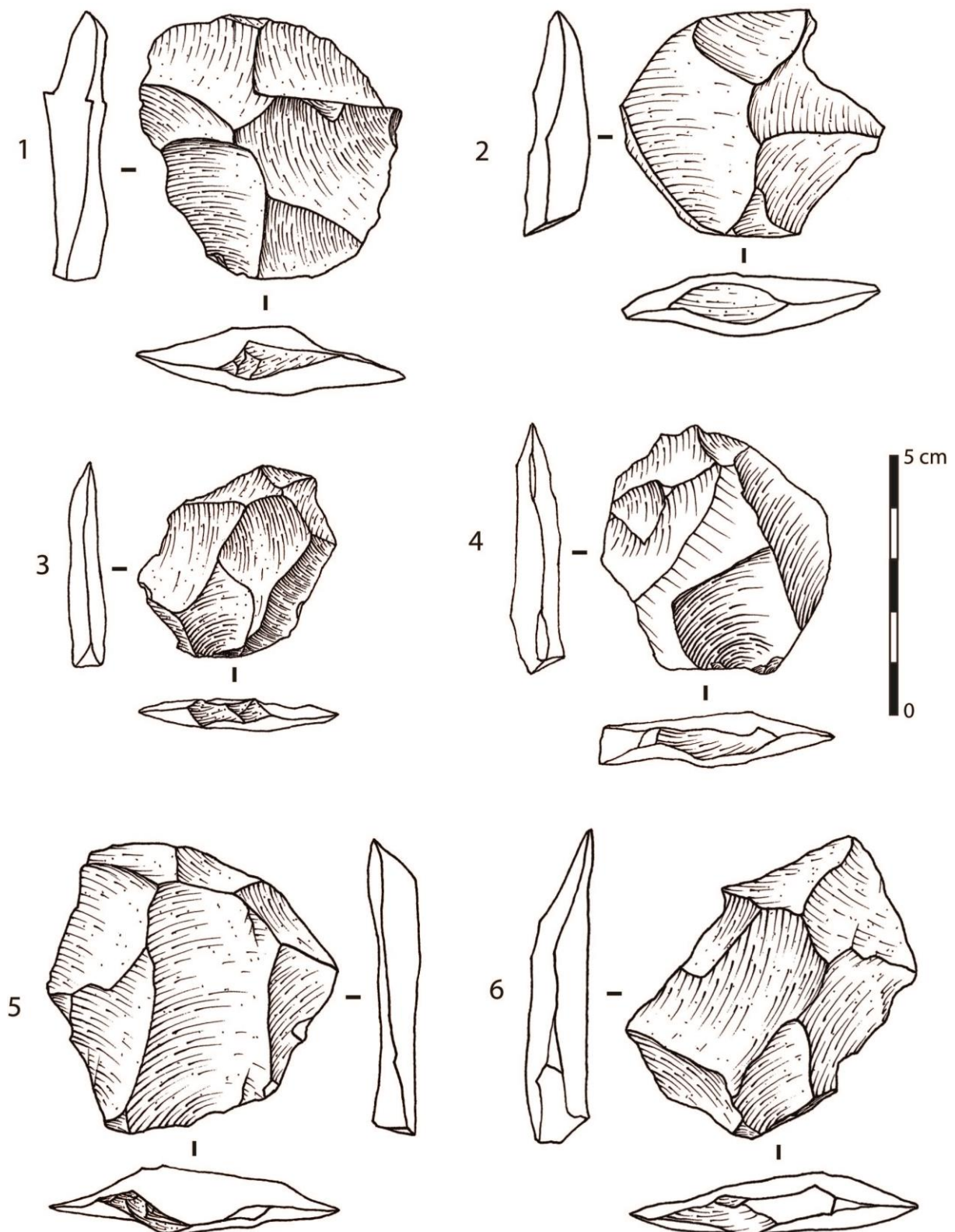


Figure 160 : Mutzig M8. Éclats Levallois.

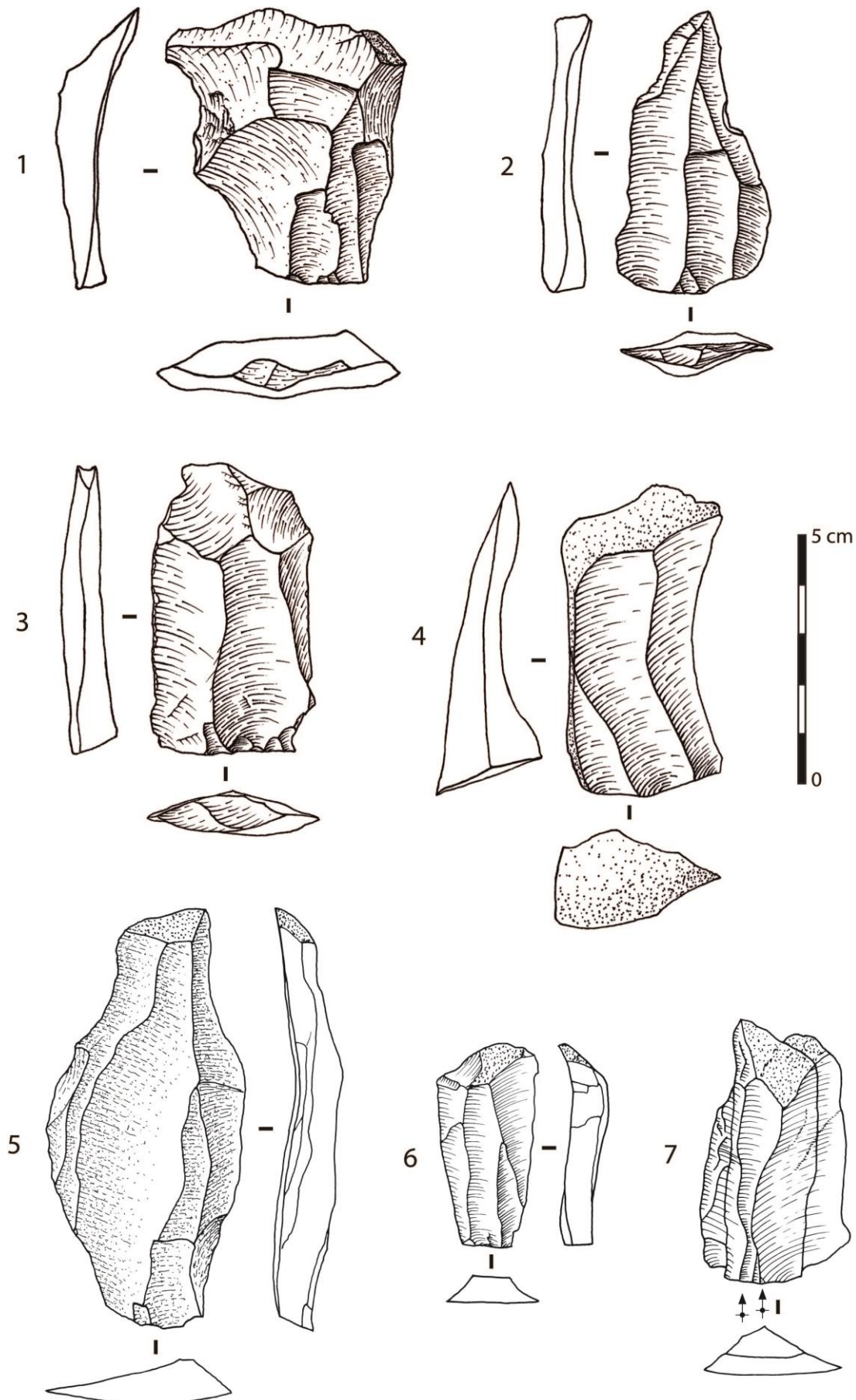


Figure 161 : Mutzig M8. 1-3 : éclats Levallois ; 4-7 : éclats laminaires (5-7 : dessins J. Detrey).

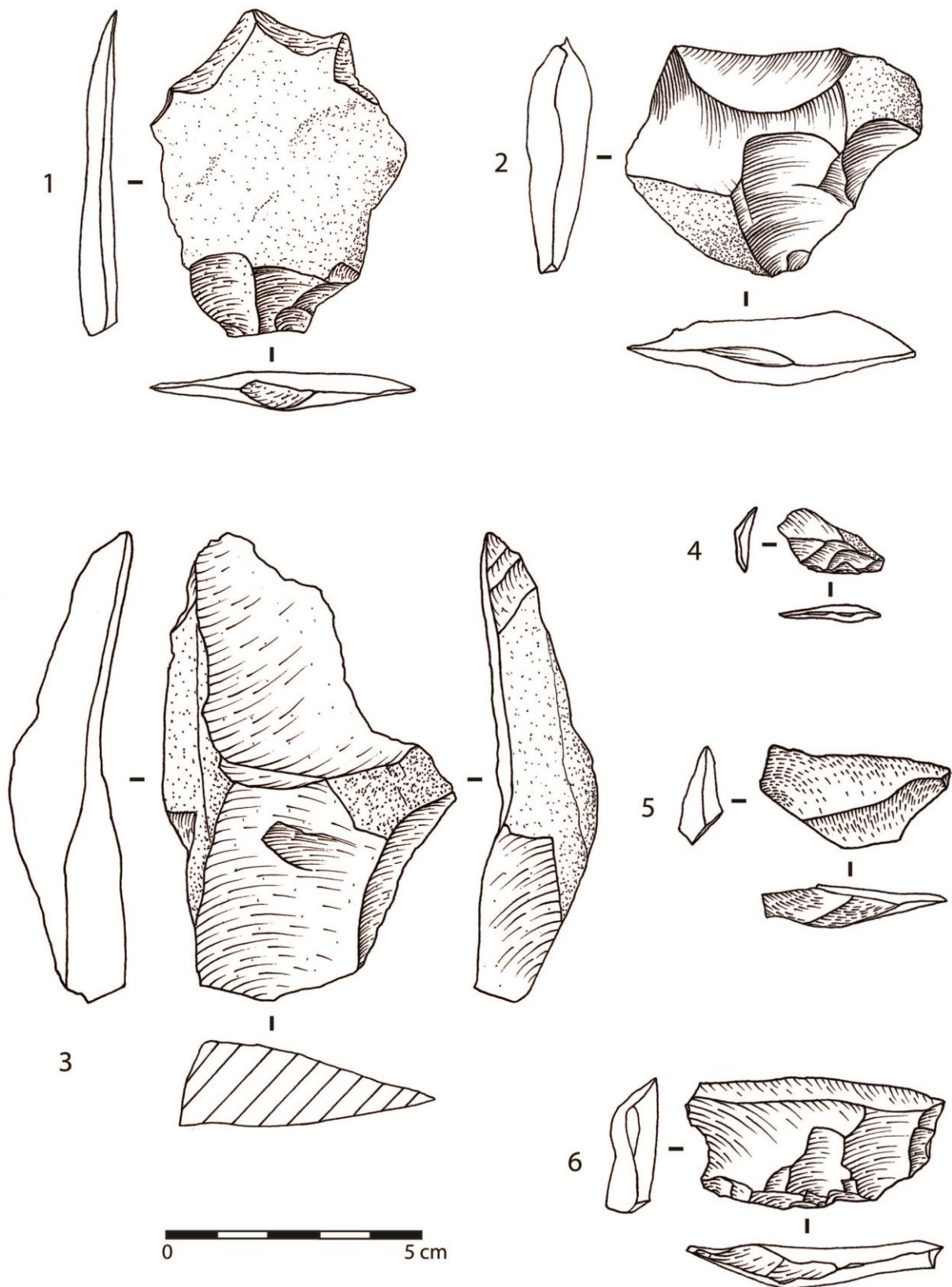


Figure 162 : Mutzig M8. 1-3 : éclats plans semi-corticaux centripètes ou bipolaires, provenant probablement de l'initialisation de surfaces Levallois ; 4-6 : éclats d'entretien de surfaces Levallois.

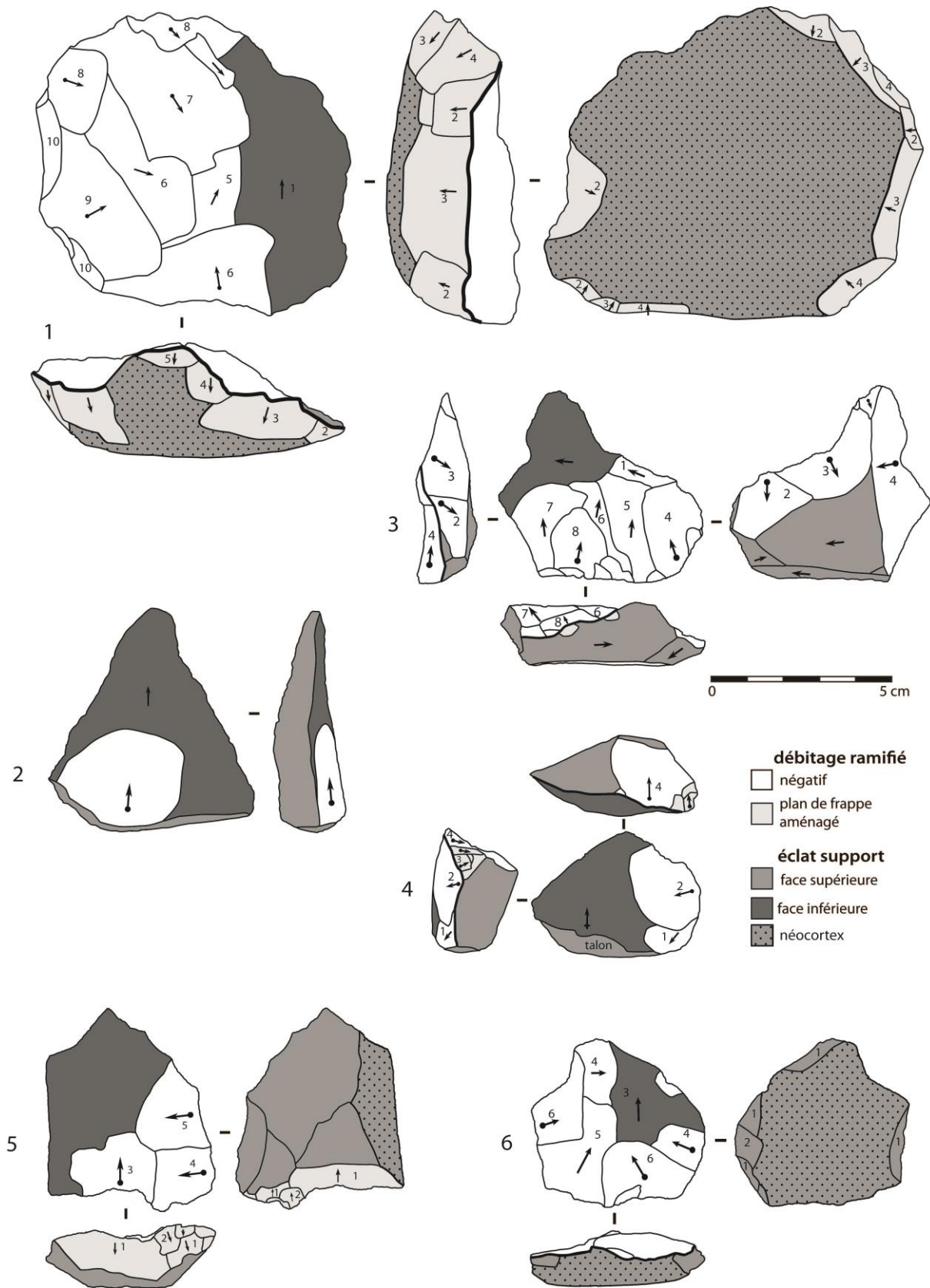


Figure 163 : Mutzig M8. Nucléus Kombewa. 3 : Débitage également sur la face supérieure ou aménagement d'encoches ?

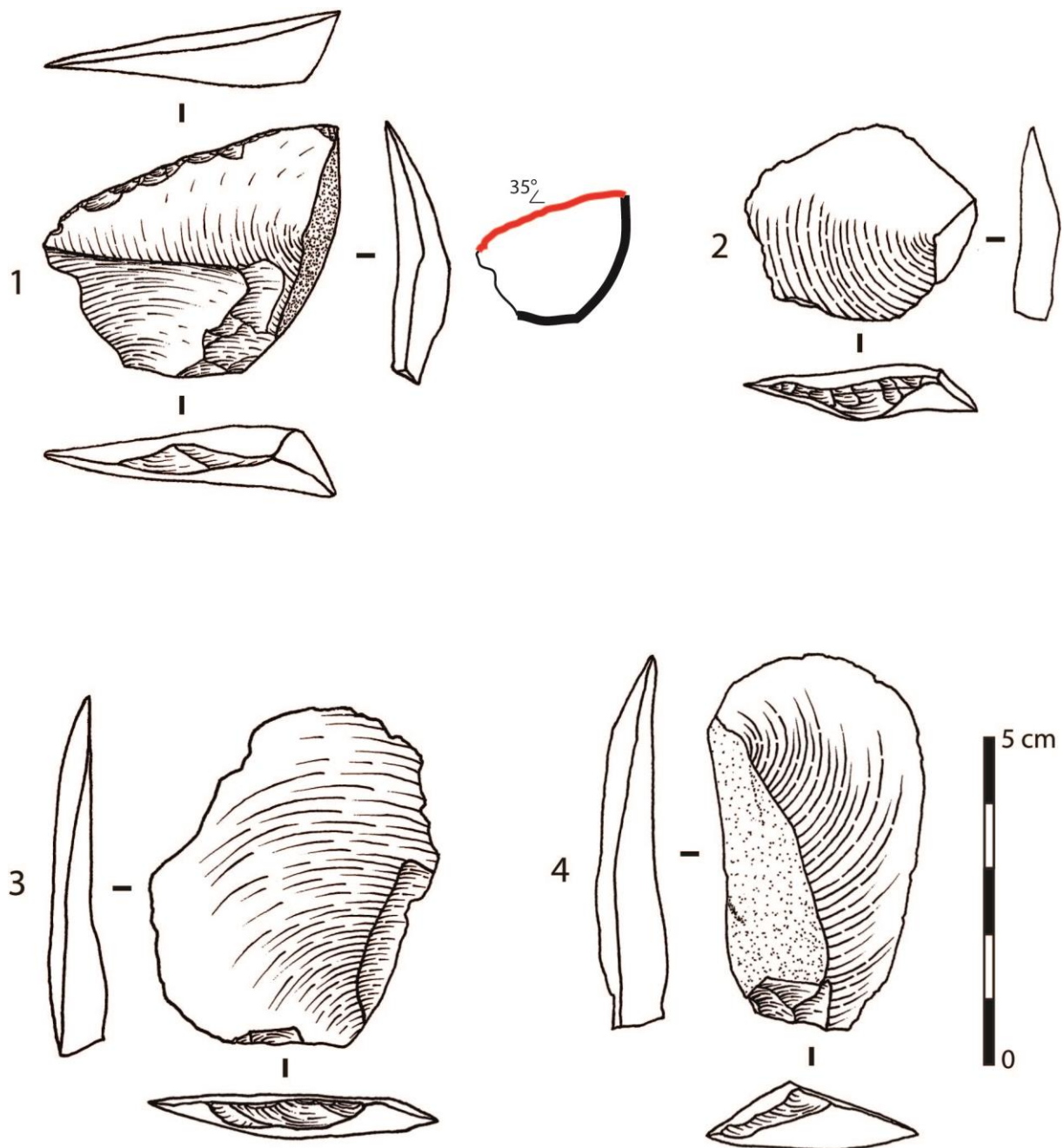


Figure 164 : Mutzig M8. Éclats Kombewa bruts ou retouchés en racloir (1).

3. Les outils retouchés

Le corpus lithique du sondage M8 comprend 261 outils retouchés (Tableau 19 et Figure 165), ce qui correspond à 7,2% du corpus. Les outils retouchés sont donc un peu plus fréquents que dans le corpus de Mutzig M2, où les outils retouchés représentent 4,9 % du corpus. Ils sont aussi, en général, plus variés, avec notamment plus d'outils fortement investis par la retouche.

a. Les encoches

Vingt supports débités présentent des encoches simples ou multiples, mais non adjacentes sur le même bord. Elles sont toutes réalisées sur des éclats très divers, le plus souvent

ordinaires ou débordants. Elles concernent également des roches très variées, et on n'observe pas de choix particulier, si ce n'est pour le quartz où les encoches correspondent à 3 outils sur 4.

Les encoches ont été réalisées au percuteur de pierre avec une percussion en retrait par rapport au bord. La largeur des encoches varie entre 5 et 42 mm et l'angulation des tranchants ainsi formés est également très variable, globalement entre 30 et 70°. Exceptée une encoche inverse, elles sont toutes directes. On n'observe pas de récurrence dans la position de ces encoches, il s'agit globalement d'outils peu fréquents et peu standardisés.

b. Les denticulés

Le corpus comprend 32 denticulés présentant entre deux et une dizaines d'encoches adjacentes (Figure 166 et Figure 167). La longueur de tranchant ainsi formé varie entre 18 et 55 mm de long. Ceux-ci peuvent être convexes, rectilignes ou concaves et présentent une angulation variante entre 32 et 72°. On observe à la fois des outils à denticulations grossières créées par de larges encoches (jusqu'à 18 mm de large), et des outils à denticulations relativement fines créés par des encoches plus petites et plus nombreuses (2 à 3 mm de large pour les plus petites). Il n'est néanmoins pas possible de créer des catégories de denticulé d'après ces critères puisque le nombre d'encoches et leur largeur suit un continuum. Il n'est donc pas possible de déterminer s'ils correspondent à des outils différents, et donc à des usages différents.

Les denticulés sont pour la plupart aménagés par des encoches créés probablement au percuteur dur à touche convexe, avec une percussion en retrait par rapport au bord créant de profonds contre-bulbes, même si quelques outils s'approchent plus de racloirs denticulés à retouche écailleuse plus probablement réalisée au percuteur organique (Figure 166, n°4).

Si pour le corpus de Mutzig M2 les denticulés sont peu fréquents et présentent rarement plus de 3 ou 4 encoches adjacentes, ici les denticulés sont nombreux et sont souvent réalisés avec plus de soin, avec plus d'encoches et au profit de tranchants plus long.

Quelques-uns de ces denticulés présentent des aménagements particuliers, des troncatures, aux caractéristiques semblables. Sur trois d'entre eux, on observe de la retouche écailleuse indirecte aménageant à chaque fois un bord rectiligne peu tranchant (entre 55 et 65 °), adjacent globalement à angle droit avec le bord aménagé en denticulé (Figure 167). Cette retouche inverse ne semble pas aménager de tranchants fonctionnels et pourraient donc être mis en lien avec un possible aménagement préhensif. Pour deux de ces pièces, le second bord adjacent au tranchant denticulé présente également de la retouche directe écailleuse (Figure 167, n°1 et 2). Même si les bords ainsi aménagés peuvent être légèrement tranchants (entre 65 et 67°), ils le sont moins que le tranchant denticulé, et nous pensons donc qu'il s'agit également d'une troncature, cette fois directe, dont la fonction pourrait être semblable à celle de la troncature inverse qui lui fait face.

Même si ces objets sont peu nombreux, et si en l'absence de données tracéologiques il n'est pas possible de connaître le fonctionnement exact de ces objets, nous pouvons supposer qu'il s'agit d'aménagements participant à la préhension et/ou l'emmanchement, soit d'un seul côté du tranchant denticulé, soit de part et d'autre. Cette hypothèse est étayée par le fait qu'au

moins la moitié des denticulés ne présentant pas ces aménagements comportent au moins un bord épais non tranchant – généralement le talon ou le dos de l'éclat – adjacent de la même manière au bord denticulé (Figure 166). Ce type de configuration – un tranchant denticulé, adjacent à un ou deux bords épais, naturels ou aménagés par des troncatures – pourrait donc avoir été spécifiquement recherché dans le cas des denticulés.

L'hypothèse de l'aménagement de partie préhensive a déjà été émise dans le cas de troncature inverses sur des racloirs, créant des pans abrupts adjacents ou opposés au tranchant, mais à partir desquels ont généralement été détachés des enlèvements sur la face inférieure de l'outil permettant en plus de contrôler l'épaisseur des parties préhensives (Koehler, 2015), ce qui n'est pas le cas ici. Nos trois denticulés aménagés présentent une épaisseur très proche, entre 15 et 18 mm, mais l'échantillon est trop faible pour être significatif. Les autres denticulés présentant un pan abrupte adjacent naturel ont des épaisseurs plus variées, entre 9 et 22 mm.

	racloir simple	racloir partiel	racloir double	pointe moustérienne	racloir convergent	racloir déjeté	racloir déjeté double	denticulé	encoche	autre	Total	%
calcédoine	7	4	1	1	-	3	-	2	-	-	18	6,9
diabase	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,4
grauwacke	3	1	1	-	1	1	1	4	-	-	12	4,6
kératophyre	12	4	1	-	2	-	1	2	-	2	24	9,2
phtanite	14	6	2	1	1	-	1	10	5	4	44	16,9
quartz	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	4	1,5
quartzite	3	4	-	-	-	-	1	2	1	1	12	4,6
rhyodacite	5	3	-	1	-	1	-	-	1	-	11	4,6
rhyolite	5	3	-	-	-	1	2	-	2	3	16	6,1
schiste phtanitique	11	8	-	-	3	-	1	-	1	2	26	10
silex	17	3	-	-	1	-	1	3	1	3	29	11
spilite	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4
roche magmatique	7	2	-	-	1	-	-	2	3	1	16	6,1
roche indéterminée	15	10	1	2	3	6	-	7	3	-	47	18
Total	100	49	6	5	13	12	8	32	20	16	261	
%	38,3	18,8	2,3	1,9	5	4,6	3,1	12,3	7,7	6,1		

Tableau 19 : Mutzig M8. Types d'outils retouchés par matières.

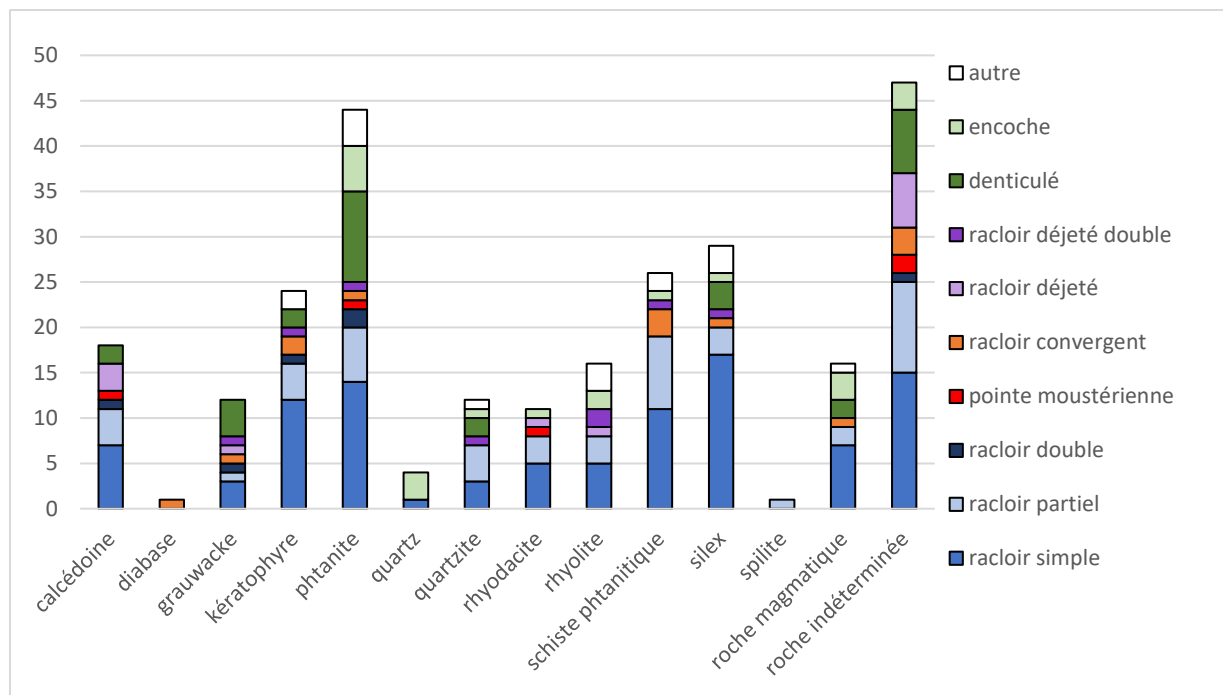


Figure 165 : Mutzig M8. Types d'outils retouchés par matières.

c. Les racloirs simples

La majorité des outils retouchés correspond à des racloirs simples comportant un unique tranchant retouché (Figure 168 ; Figure 169 ; Figure 170 ; Figure 171, n 1 et 2). Ils correspondent à plus de la moitié du corpus d'outils retouchés (n=149 ; 57,1 %) (Tableau 19 et Figure 165). Quarante-neuf d'entre eux peuvent être qualifiés de racloirs partiels, la retouche affectant seulement une faible portion du tranchant, sur 15 à 30 mm de long. Sur les autres racloirs simples comportant un plus fort investissement de la retouche, celle-ci transforme des tranchants mesurant jusqu'à 62 mm de long. L'angulation du tranchant ainsi formé est très variable, entre 28 et parfois plus de 70 , mais sans savoir si ces fortes angulations étaient toujours fonctionnelles ou non. L'aspect écailleux de la retouche indique que ces racloirs sont majoritairement produits par percussion à l'aide d'un matériau tendre probablement organique (Bourguignon, 2001). Un exemple de retouchoir a d'ailleurs été découvert parmi les vestiges de faune du sondage M8, réalisé sur un fragment de diaphyse d'os long de cheval (S v que, 2017 ; S v que et Auguste, 2018).

La morphologie de ces racloirs est très vari e. Ils sont réalisés sur des supports divers, avec notamment 23 éclats débordants (Figure 168, n 1-5), 20 éclats Levallois (Figure 169) et 8 éclats laminaires (Figure 171). On observe fréquemment la présence d'un bord non tranchant opposé au bord retouché, formé par un dos ou un talon large, et pouvant correspondre à une potentielle partie préhensive (au moins 47 cas). Autre caractéristique fréquente mais non systématique, pouvant avoir un intérêt fonctionnel et donc avoir été recherché : la présence d'un bord adjacent tranchant ou non, à angle droit avec le bord retouché. Une telle association d'un bord tranchant avec un angle, même si l'autre bord n'est pas tranchant, peut améliorer l'utilisation de l'outil pour des actions de d coupe⁴⁴.

⁴⁴ Comme c'est le cas, par exemple, avec la lame trapézoïdale de couteau rétractable de type « cutter »

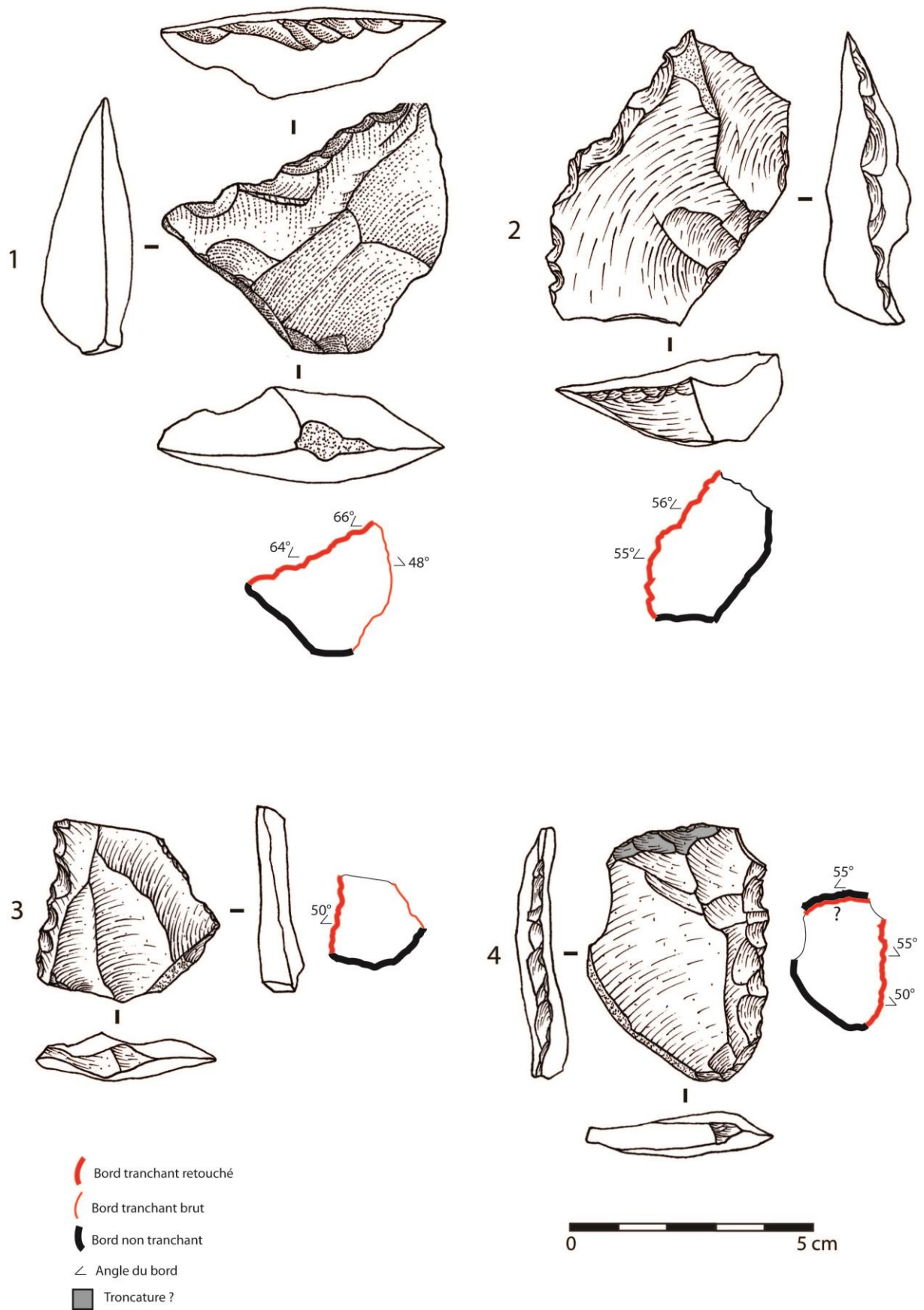


Figure 166 : Mutzig M8. Denticulés

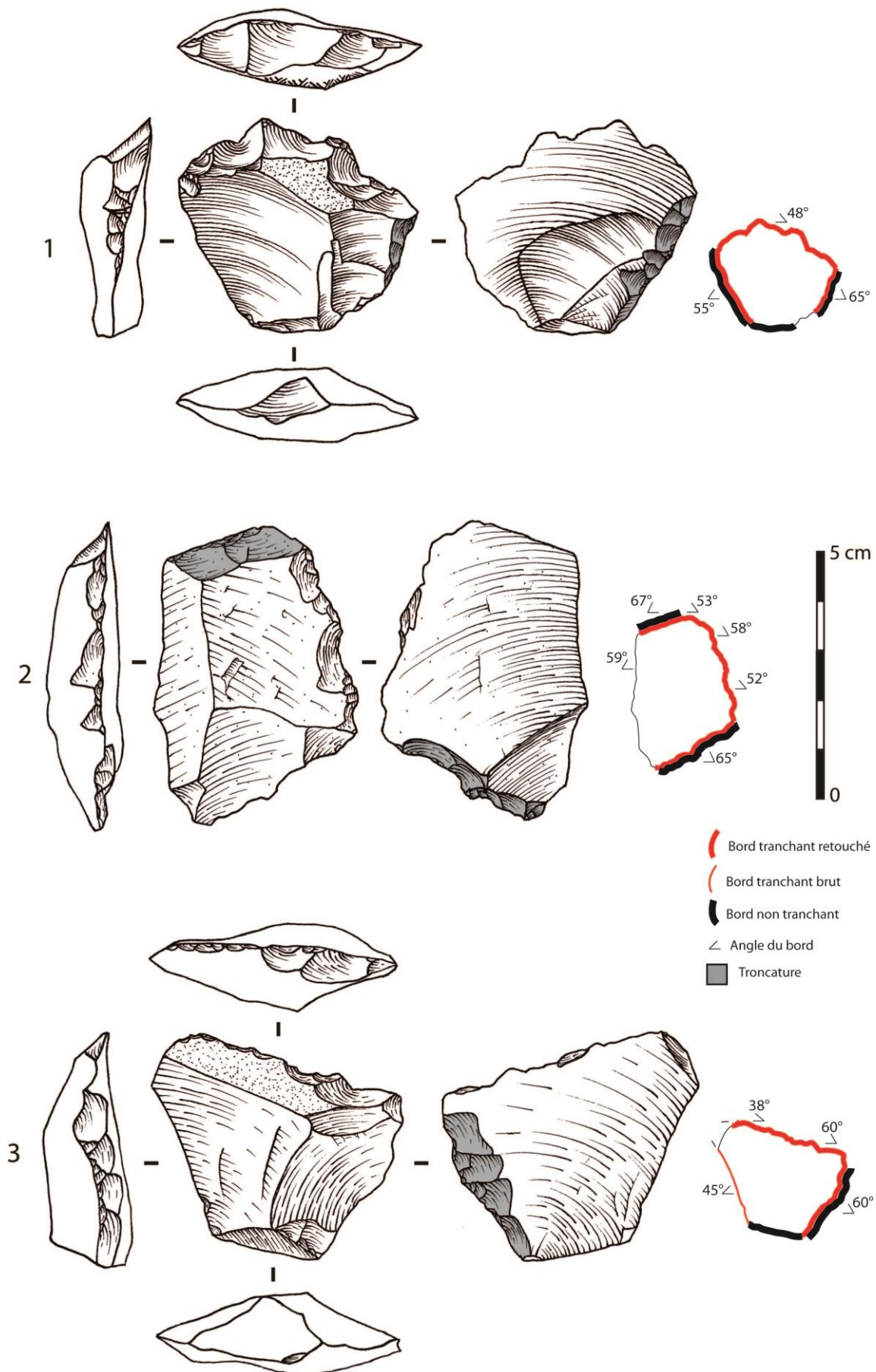


Figure 167 : Mutzig M8. Denticulé à troncutures inverses adjacentes.

d. Des racloirs simples transversaux particuliers ?

Plusieurs racloirs simples (n=6) partagent des caractéristiques spécifiques (Figure 170, n°1-5). Ils sont de morphologie quadrangulaire, et présentent un unique tranchant transversal retouché en partie distale, long de 25 à 40 mm. Pour chacune de ces pièces, au moins un des deux bords latéraux présente un tranchant fin et régulier, au moins aussi long que le bord distal retouché (entre 32 et 44 mm). Plusieurs hypothèses fonctionnelles peuvent donc être émises :

- Soit le tranchant retouché est la seule partie transformative recherchée ;
- soit c'est le tranchant brut qui est la partie transformative recherchée, et le bord retouché est aménagé pour optimiser la préhension ou l'emmanchement – il s'agirait alors plus d'une tronçature ;
- soit les deux bords sont prévus en tant que parties transformatives.

Le bord retouché présente un angle de tranchant globalement un peu moins vif (entre 40 et 60°) que le bord brut (entre 20 et 50°), mais il reste dans la moyenne des tranchants de racloirs plus classiques. Dans tous les cas, la présence d'au moins une convergence de bords à environ 90° à l'extrémité du – ou des – tranchant semble recherchée. Il est donc possible que ces outils soient à rapprocher des racloirs déjetés décrits ci-après, même si l'angle est retouché sur un seul bord. Certains racloirs simples latéraux, décrits précédemment, présentant également une convergence de bords avec un bord non retouchés pourraient également présenter une organisation technicofonctionnelle proche, si ce n'est que le bord retouché est cette fois-ci le plus long – et donc le principal contact transformatif ?

À ces six outils quadrangulaires, on peut en ajouter un supplémentaire, triangulaire, et deux autres, semi-circulaires, présentant des caractéristiques proches avec un tranchant retouché oblique et un unique tranchant brut adjacent (Figure 170, n°6).

e. Les racloirs doubles

Les racloirs doubles, présentant deux tranchants retouchés non convergents, sont plus rares. Six ont été identifiés dans le corpus (2,3%). Deux ont été réalisés sur éclats Levallois et un sur éclat laminaire (Figure 171, n°3). Ils présentent les mêmes caractéristiques que les racloirs simples, mais avec la présence de deux bords transformés pouvant servir de parties actives. Les deux bords présentent en effet des caractéristiques de longueur, délinéation et d'angulation généralement similaires, ce qui ne témoigne pas en faveur d'une hiérarchisation fonctionnelle entre les deux bords.

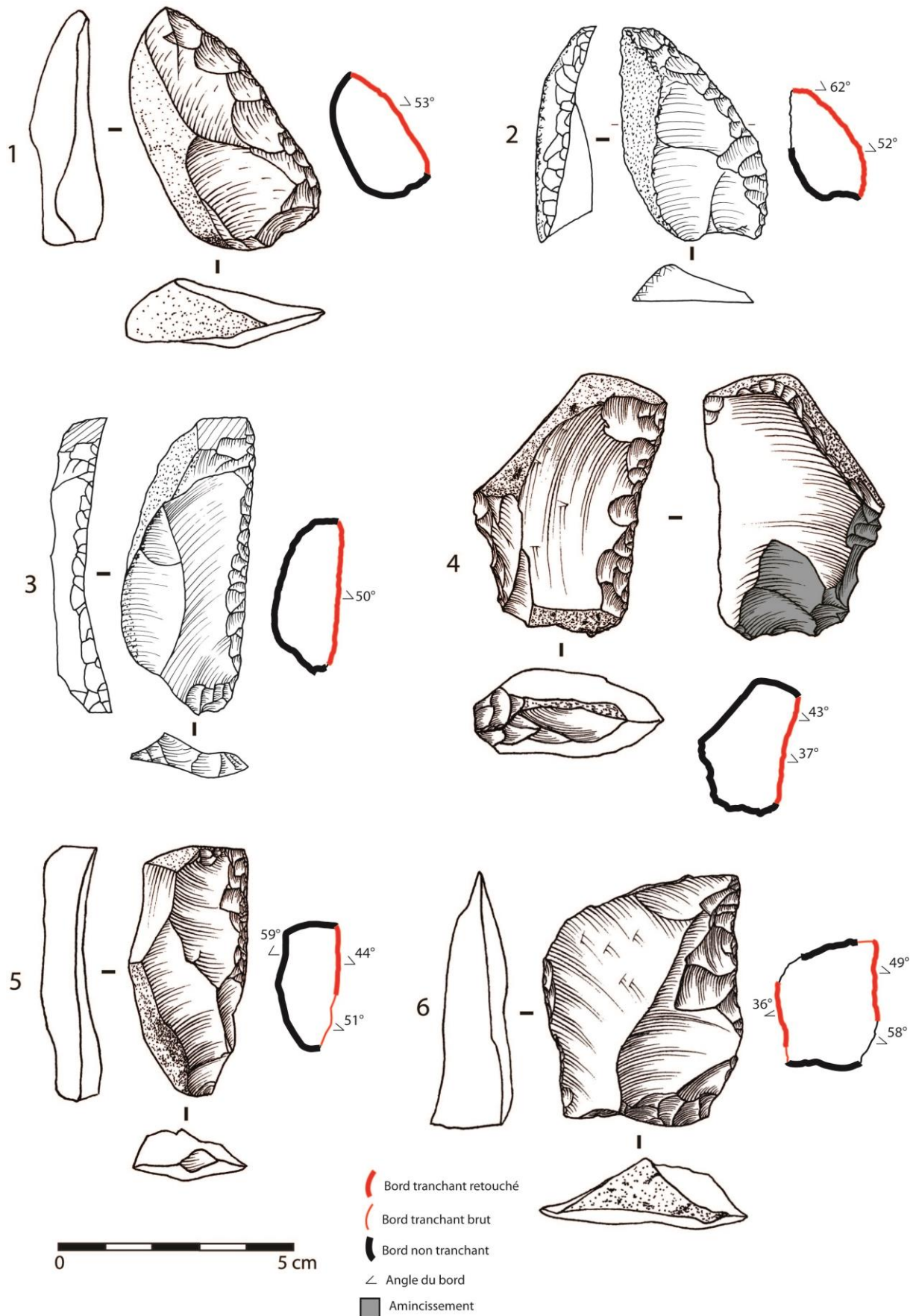


Figure 168 : Mutzig M8. 1-5 : Racloirs simples ; 6 : racloir double (n°2 et 3 : dessins J. Detrey).

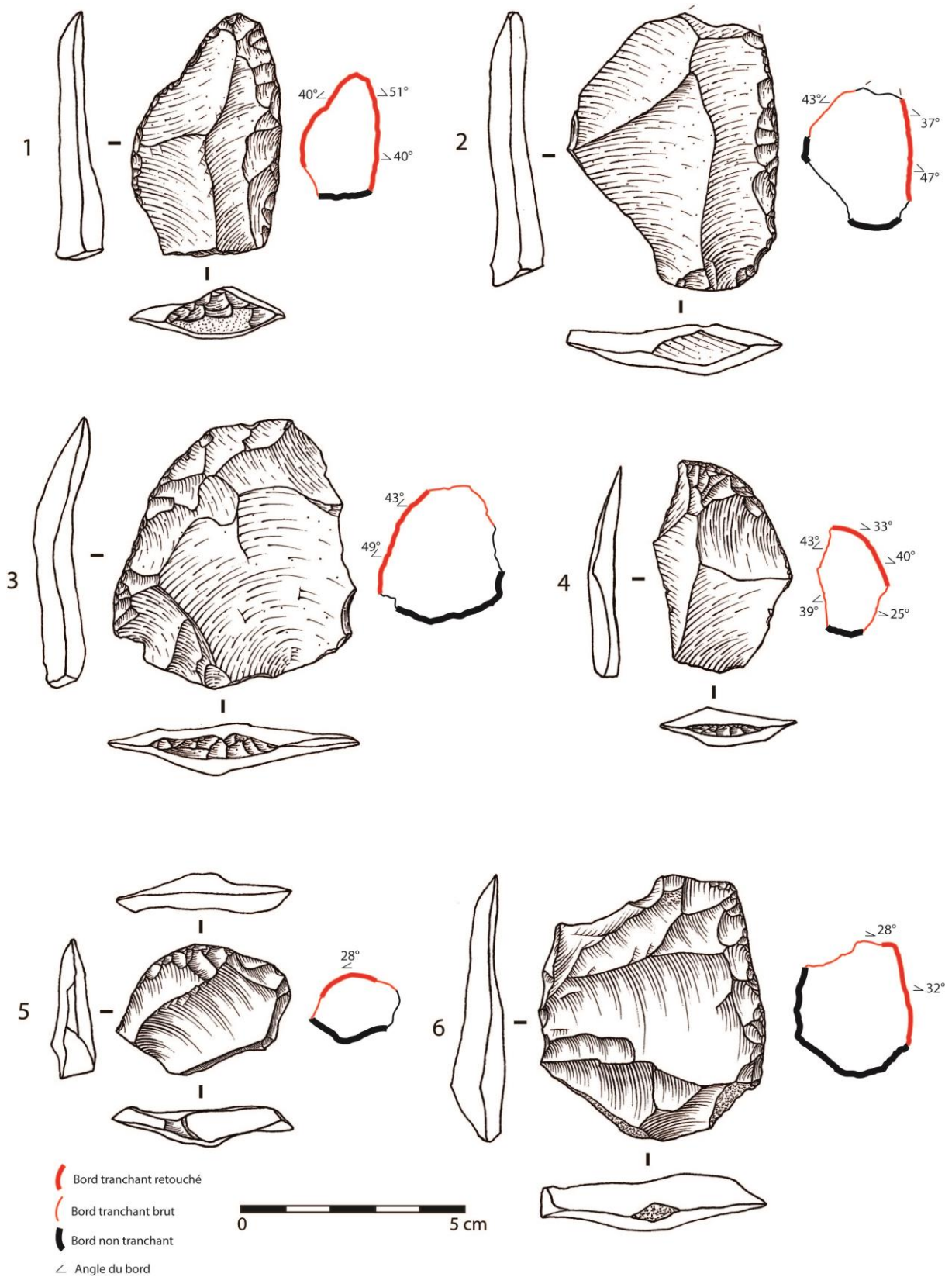


Figure 169 : Mutzig M8. Raclours convergents (1) et simples (2-6) sur éclats Levallois.

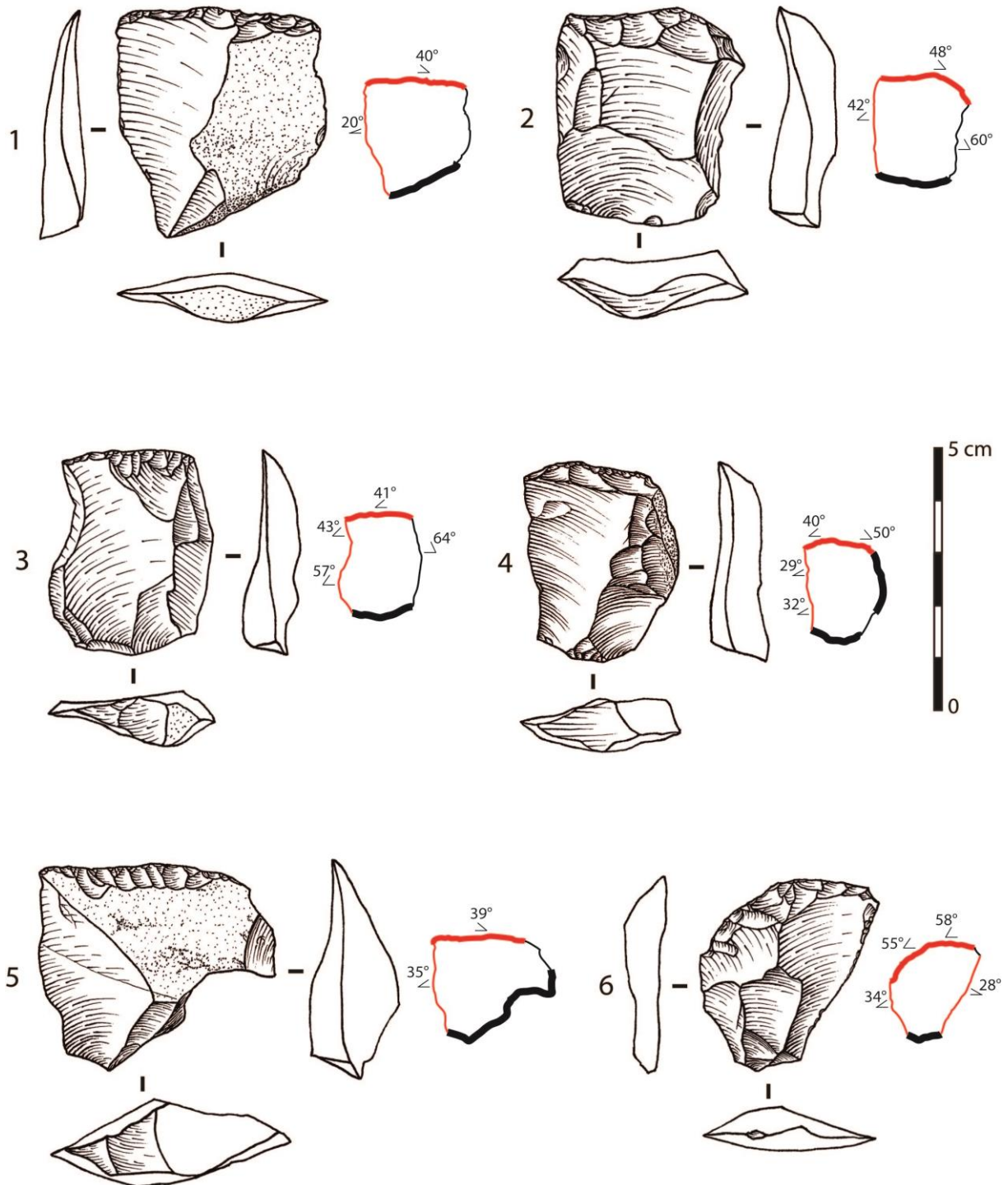


Figure 170 : Mutzig M8. Raclours simples transversaux.

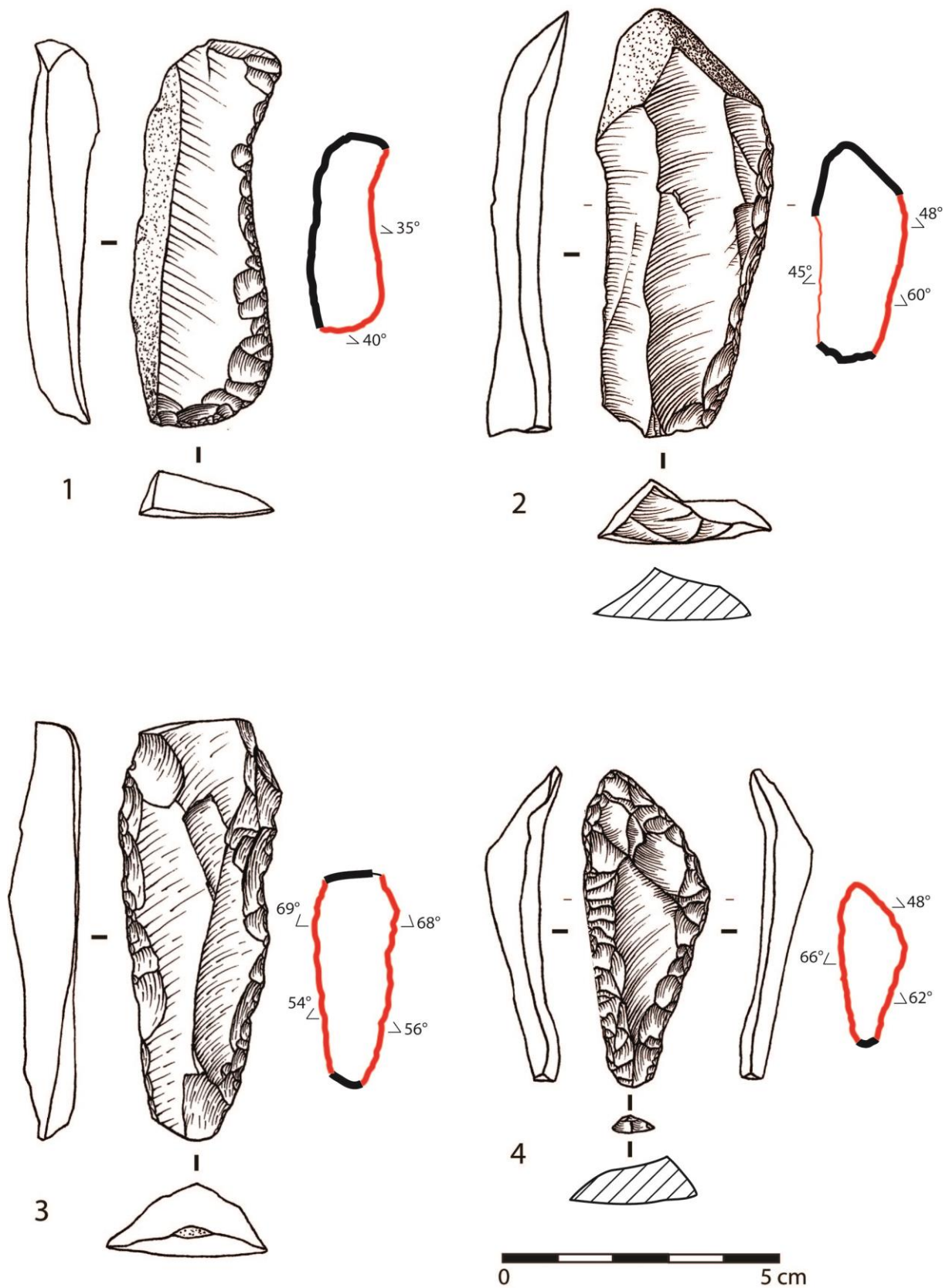


Figure 171 : Mutzig M8. Raclours simples (n°1 et 2) et double sur lame (n°3) ; n°4 : limace.

f. Les racloirs convergents et les pointes Levallois

Les outils à bords retouchés convergents sont relativement nombreux dans le corpus du sondage M8. Tous types confondus, 38 artéfacts (14,6%) comportent au moins deux tranchants retouchés convergents. Ils peuvent être divisés en plusieurs types plus ou moins distincts.

Tout d'abord, 13 artéfacts peuvent être classés en tant que racloirs convergents (axiaux, c'est-à-dire hors racloirs déjetés, étudiés séparément ci-après) (Figure 169, n°1 et Figure 172, n°6-8), et 5 en tant que pointes moustériennes (Figure 172, n°1-5). Il s'agit dans les deux cas d'artéfacts présentant deux bords retouchés convergents vers une pointe pour former un angle le plus souvent aigu. Les tranchants présentent des angles de coupe variant entre 37 et 83°, même si les angulations les plus élevées ne sont pas forcément destinées à couper (voir paragraphe suivant). Les artéfacts les plus symétriques et réguliers sont classés en tant que pointes moustériennes (n=5), mais il s'agit d'une distinction arbitraire et qui ne reflète pas forcément une véritable différence fonctionnelle. La longueur de chaque tranchant retouché peut aller de 32 à 52 mm.

Les racloirs convergents peuvent être symétriques en plan (Figure 172, n°6) ou présenter une légère asymétrie (n=3), avec un bord convexe et un bord rectiligne ou concave (Figure 172, n°7-8). Dans le cas des pièces asymétriques, il est fréquent qu'un des deux bords soit moins tranchant (entre 68 et 83°). Il est donc possible qu'il y ait une hiérarchisation fonctionnelle entre les deux tranchants, avec un bord servant potentiellement de partie préhensive. Néanmoins, dans la plupart des cas, la symétrie de l'objet suit l'axe de débitage de l'éclat, la pointe étant à l'extrémité distale de l'éclat.

La pointe peut être plus ou moins acérée, l'angle formé par la convergence entre les deux bords pouvant varier entre 60 et 80°. Plus rarement, l'extrémité peut-être plus arrondie. Ces objets correspondent donc à une volonté d'obtenir une extrémité apicale pointue, bordée de deux bords tranchants. Sans étude tracéologique il n'est pas possible de déterminer la fonction de ces outils. Il peut aussi bien s'agir de pointes d'arme que d'outils de découpe (Beyries et Plisson, 1998 ; Coudenneau, 2013). En tout cas d'après nos observations, aucune trace d'impact caractéristique d'une utilisation en arme d'hast ne semble présente.

Parmi les outils convergents axiaux, un outil se démarque, pouvant entrer dans la classe typologique classique des limaces (Bordes, 1961). Il s'agit d'un artéfact en silex présentant deux bords intensément retouchés par de la retouche écailleuse aménageant des tranchants de 48 à 66° (Figure 171, n°4). Ils convergent en partie distale vers une pointe, et en partie proximale vers le talon qui ne fait que quelques millimètres de large. Le bord gauche est légèrement convexe, alors que le bord droit présente deux portions, l'une convexe en partie distale, l'autre concave en partie proximale, avec un léger angle obtus entre les deux portions. Il n'est pas possible de déterminer s'il existe une hiérarchisation fonctionnelle entre les différents bords.

g. Les racloirs convergents déjetés

Parmi les outils à bords convergents, un second groupe se dessine avec des outils présentant des pointes déjetées par rapport à leur axe technologique, et dont l'angle en plan est généralement un peu plus ouvert, proche de l'angle droit (entre 84 et 95°). D'après l'angle relativement ouvert de la pointe de ces objets, on peut supposer que cette pointe n'était pas destinée à être utilisée de manière perforante – comme un perçoir par exemple –, mais qu'elle pourrait plutôt servir à améliorer la pénétration lors d'un geste de découpe, comme précisé précédemment pour les racloirs simples à angle adjacent et les racloirs transversaux. En l'absence de données tracéologiques, cela ne reste bien entendu qu'une hypothèse de fonctionnement. En tout cas, l'angulation des tranchants retouchés est globalement proche de celle des racloirs simples, entre 42 et 65°, sans qu'une différence de potentiel fonctionnel ne puisse être discernée entre les deux tranchants.

Les roches utilisées sont variées, avec néanmoins une bonne représentation de roches fines, y compris des variétés par ailleurs peu fréquentes dans le corpus, avec notamment trois artefacts en calcédoine, et trois en rhyolite.

Parmi ces racloirs déjetés, trois cas de figure peuvent être distingués :

- Les racloirs déjetés (n=12) (Figure 173, n°1-4). Ils présentent deux bords retouchés : le bord latéral, généralement le plus long ainsi que le bord distal. Ils convergent vers une pointe déjetée, le plus souvent d'angle en plan légèrement inférieure à 90°. Dans de plus rares cas (n=2), des angles en plan plus obtus peuvent être observés, nettement supérieurs à 90°.
- Les racloirs déjetés doubles symétriques (n=4) (Figure 174, n°1-4). Ils présentent trois bords retouchés : le bord distal et les deux bords latéraux. Ils convergent en formant deux pointes déjetées avec des angles en plan proches de 90°, ou parfois légèrement en dessous, grâce à la présence de tranchants concaves. Il pourrait s'agir d'un outil fonctionnellement différent, à tranchant distal symétrique, mais nous pensons plutôt qu'ils correspondent à la multiplication sur un même support de parties transformatives semblables à celles des racloirs déjetés. Même si les racloirs déjetés doubles présentent des pointes généralement légèrement plus obtuses, la différence est légère et suit un continuum.
- Les racloirs déjetés doubles asymétriques (n=3) (Figure 174, n°5-7). Ils présentent trois bords retouchés : le bord distal et les deux bords latéraux. Ils convergent en formant deux pointes déjetées, mais avec une asymétrie : une des deux pointes a un angle en plan légèrement inférieur à 90° en plan, comme dans le cas des racloirs déjetés simples, et l'autre plus obtuse et arrondie. Le bord latéral adjacent à cette dernière présente généralement un angle de coupe fonctionnel, mais moins vif. Néanmoins, en l'absence de données tracéologiques il n'est pas possible de déterminer si la pointe la plus arrondie est également destinée à être une partie fonctionnelle transformative, ou si elle participe à aménager la partie préhensive de l'objet.

À cela s'ajoutent quelques pièces plus « atypiques », notamment deux racloirs déjetés simples à angle nettement supérieur à 90° (110 et 122°) (décompté parmi les racloirs déjetés simples), ainsi qu'un racloir fragmenté présentant au moins 5 tranchants retouchés convergents vers 4 angles supérieurs à 90° en plan (Figure 173, n°5). Dans l'hypothèse où il s'agirait d'outils au fonctionnement similaire aux précédents, cela signifierait que l'angulation inférieure à 90° de la pointe ne serait pas forcément le critère le plus important.

h. Les outils amincis

En plus des possibles aménagements par troncature directes et indirectes décrits précédemment pour les denticulés, des aménagements de type « amincissement » sont visibles sur huit artefacts : cinq racloirs simples (Figure 168, n°4), un racloir convergent (Figure 175, n°2), un racloir déjeté double (Figure 174, n°1) et un éclat Levallois (Figure 175, n°3).

La plupart de ces amincissements concerne la face inférieure des outils, avec le détachement de plusieurs éclats investissant le plus souvent le bulbe à partir de bords naturels (n=4) ou à partir d'un aménagement de type troncature (n=2).

Il n'a été possible de déterminer la chronologie entre l'amincissement et la retouche que pour un outil, le racloir déjeté double (Figure 174, n°1), pour lequel l'amincissement est antérieur à la retouche du tranchant.

Ces aménagements permettent d'amincir les parties les plus épaisses, opposées ou adjacentes aux parties transformatives de ces objets, et correspondent donc probablement à des aménagements de parties préhensives, notamment en vue d'un emmanchement (Bernard-Guelle et Porraz, 2001 ; Koehler, 2015), même si cela ne pourrait être confirmé qu'avec une étude tracéologique. On ne peut en effet pas non plus exclure totalement l'idée qu'au moins une partie de ces amincissements correspondent en fait à l'exploitation d'une partie du volume de ces outils dans le but d'obtenir des supports utilisables, et qu'il s'agisse donc d'une ramification du débitage, par ailleurs bien attesté dans le corpus par les nucléus Kombewa.

Un second type d'aménagement a été identifié sur le racloir convergent (Figure 175, n°2) et sur l'éclat Levallois (Figure 175, n°3) : dans les deux cas, une première série d'enlèvements sécants indirects à la pierre ont été réalisés en partie proximale, à partir desquels ont été détachés une seconde série d'enlèvements sub-sécants sur la face supérieure. Cela correspond donc à des aménagements de type Kostienki (Delagnes, 1992 ; Bernard-Guelle et Porraz, 2001 ; Koehler, 2015). Tout comme pour les enlèvements sur la face inférieure qui peuvent soit être des amincissements soit des nucléus Kombewa, la question se pose ici de savoir s'il s'agit d'un aménagement ou d'une production ramifiée. Même si les caractéristiques de ces pièces et leur faible nombre ne permettent pas de trancher avec certitude, il semblerait ici que nous sommes plutôt en présence d'un potentiel aménagement de partie préhensive. En effet, les enlèvements ne sont pas de grande dimension, et font dans les deux cas face à des parties transformatives – potentielles dans le cas de l'éclat Levallois, avérées dans le cas du racloir convergent – aux caractéristiques proches : deux longs tranchants convergents vers un angle probablement très efficace pour de la découpe.

i. Les autres outils

Seize autres outils ne sont pas clairement identifiables ou sont plus atypiques. Il s'agit pour la plupart de racloirs trop fragmentés pour pouvoir être attribués à un type particulier. On compte également quatre outils de types grattoirs, présentant des tranchants retouchés convexes très étroits, mais qui sont trop peu nombreux et pas toujours suffisamment caractéristiques pour pouvoir attester l'existence d'un type d'outil récurrent supplémentaire.

Un dernier objet est plus problématique. Il s'agit d'un galet allongé présentant des enlèvements bifaciaux sur un bord, créant un tranchant irrégulier sur tout le long du bord (Figure 175, n°1). Le tranchant est globalement biconcave, aménagé par de grands enlèvements bifaciaux, sans être régularisé. Il a été identifié par J. Detrey comme étant un outil bifacial à dos de type *Keilmesser* (com. orale). Néanmoins, le tranchant de cet objet est uniquement mis en place par de très larges enlèvements réalisés probablement par percussion dure, et n'est pas régularisé par de la retouche, comme c'est le cas pour la plupart des *Keilmesser* présentés dans la littérature (Jöris, 2006 ; Ruebens, 2012 ; Frick et Floss, 2017 ; Burdukiewicz, 2000). Donc même si cette pièce pourrait être un *Keilmesser*, nous le considérons comme trop peu caractéristique pour pouvoir assurer de cette attribution sur la base d'une unique pièce. L'interprétation en tant que nucléus n'est pas totalement exclue.

C. Synthèse des industries lithiques du sondage de Mutzig M8

Avec 3617 artefacts, dont 261 outils retouchés et 96 nucléus, le sondage de Mutzig M8 a livré un des plus importants corpus lithiques moustériens d'Alsace, quasiment équivalent au corpus des 12 années de fouilles programmées sur la zone M2 (n=3642). Donc même si ce corpus n'est pas encore daté précisément⁴⁵, et que les artefacts ont été prélevés sans distinction de couches, il présente un intérêt certain pour la connaissance du Paléolithique moyen en Alsace.

Pour rappel, les artefacts du sondage M8 proviennent de 3 couches archéologiques successives sur un maximum de 40 cm d'épaisseur. On peut donc supposer qu'elles se soient mises en place dans un laps de temps relativement court. Néanmoins, rien ne nous permet de déterminer si ces couches étaient en place ou si elles correspondaient à des vestiges remaniés. L'étude de la faune a permis de montrer la présence de phénomènes taphonomiques relativement importants pouvant indiquer un certain degré de remaniement (Delgay, 2020). Néanmoins, les industries lithiques présentent un état globalement frais, ne plaidant pas en faveur d'un remaniement intense. Dans tous les cas, le corpus du sondage M8 ne correspond pas à une occupation unique, mais à un mélange de plusieurs occupations successives.

⁴⁵ Des essais de datations par ESR/U-Th sont en cours au Muséum National d'Histoire Naturelle (J.-J. Bahain).

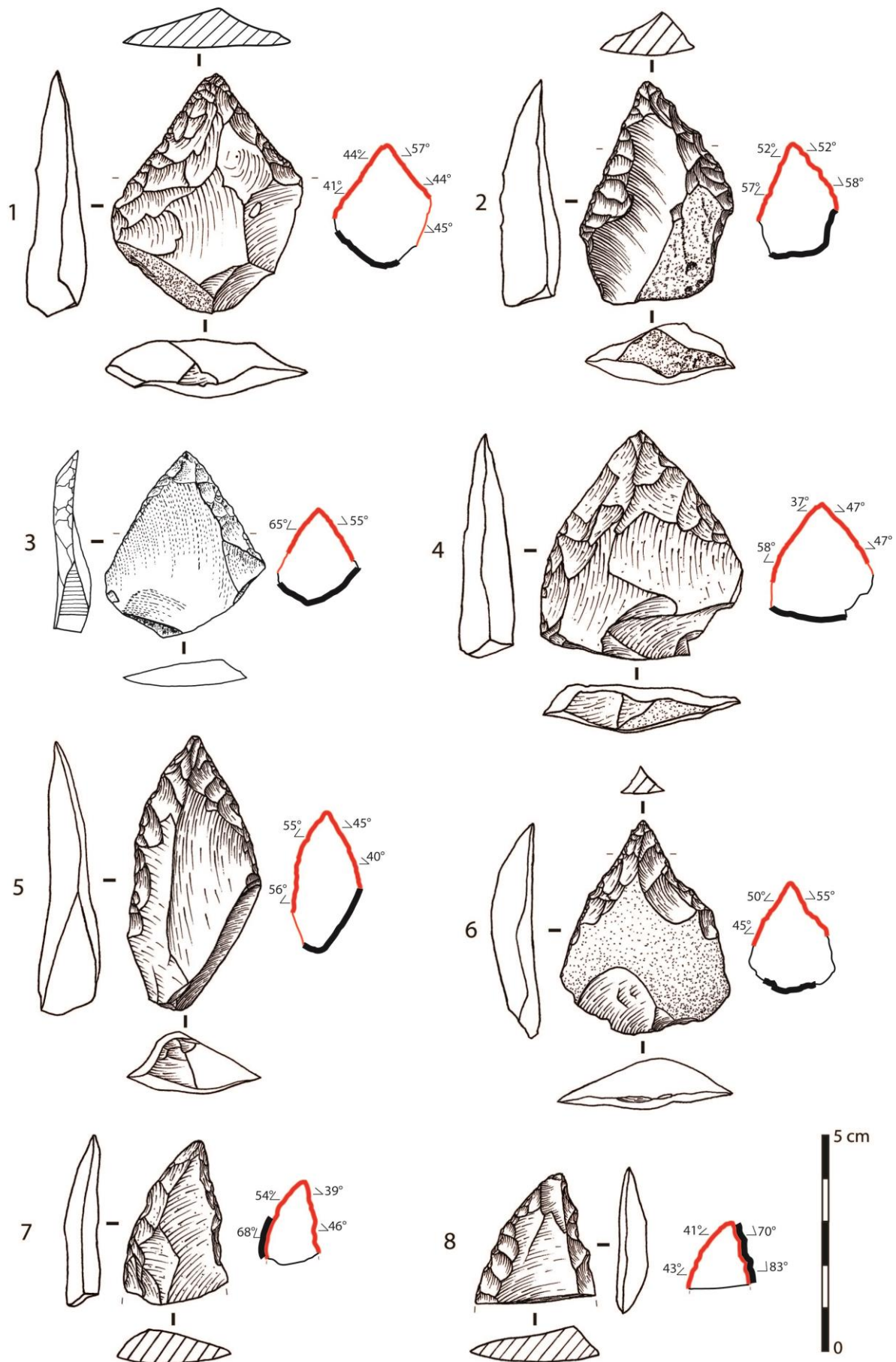


Figure 172 : Mutzig M8. 1-5 : Pointes moustériennes ; 6- 8 : racloirs convergents (3 : dessin J. Detrey).

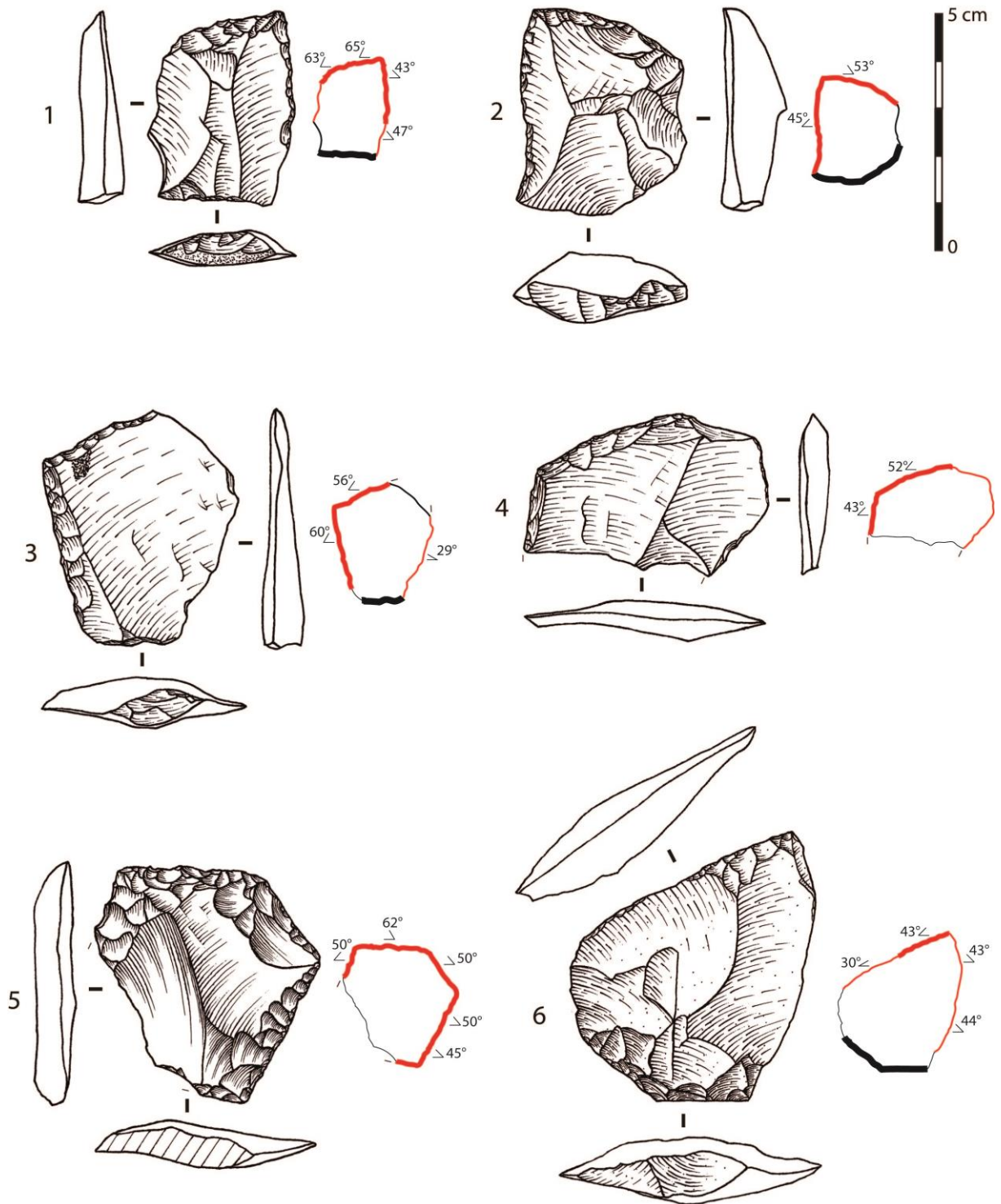


Figure 173 : Mutzig M8. 1 et 2 : Raclours déjetés ; 3 et 4 : Raclours déjetés obtus ; 5 : raclours convergents multiples ; 6 : raclour partiel à bords convergents.

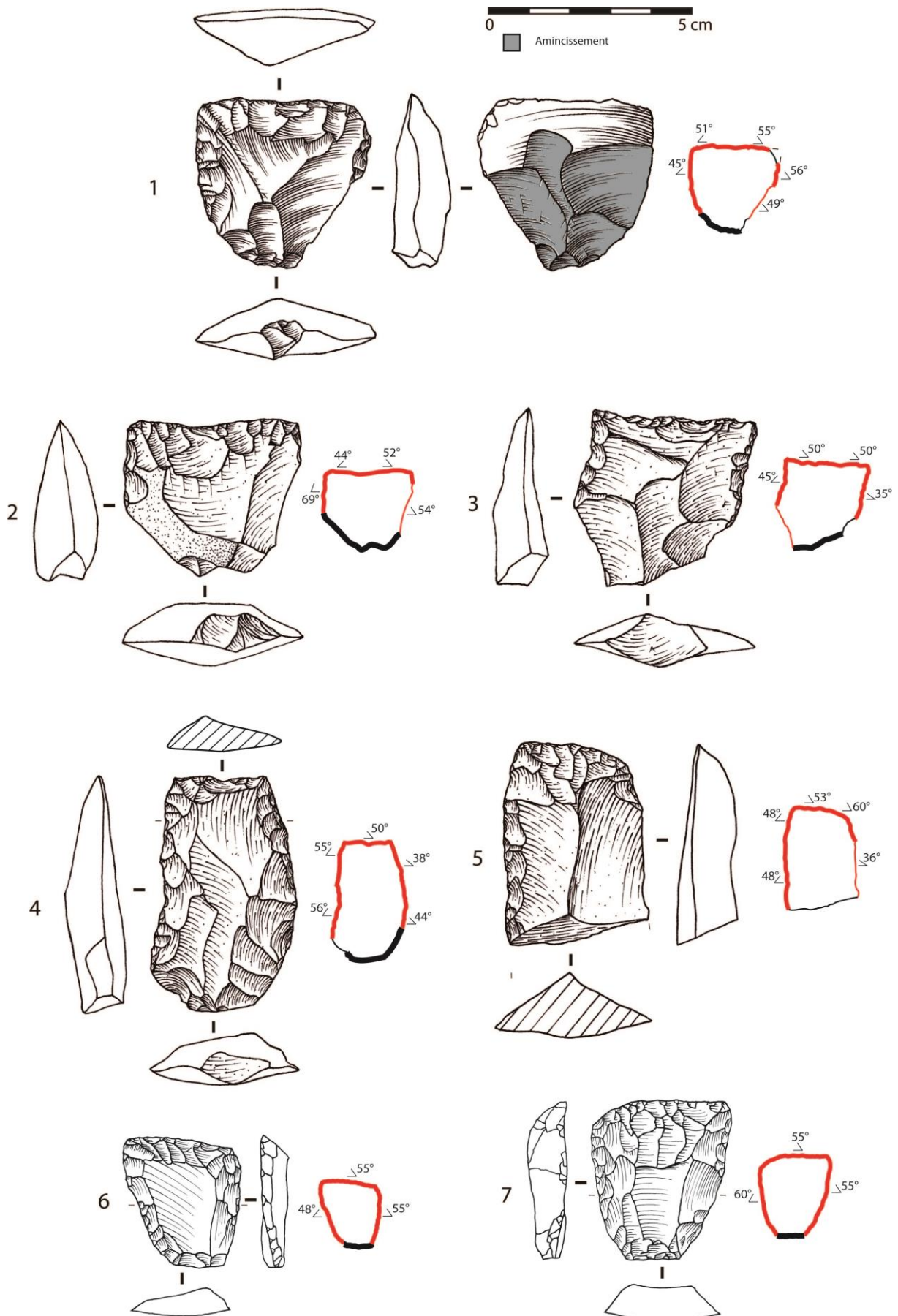


Figure 174 : Mutzig M8. Raclours déjetés doubles symétriques (1-4) et asymétriques (5-7) (6 et 7 : dessins J Detrey).

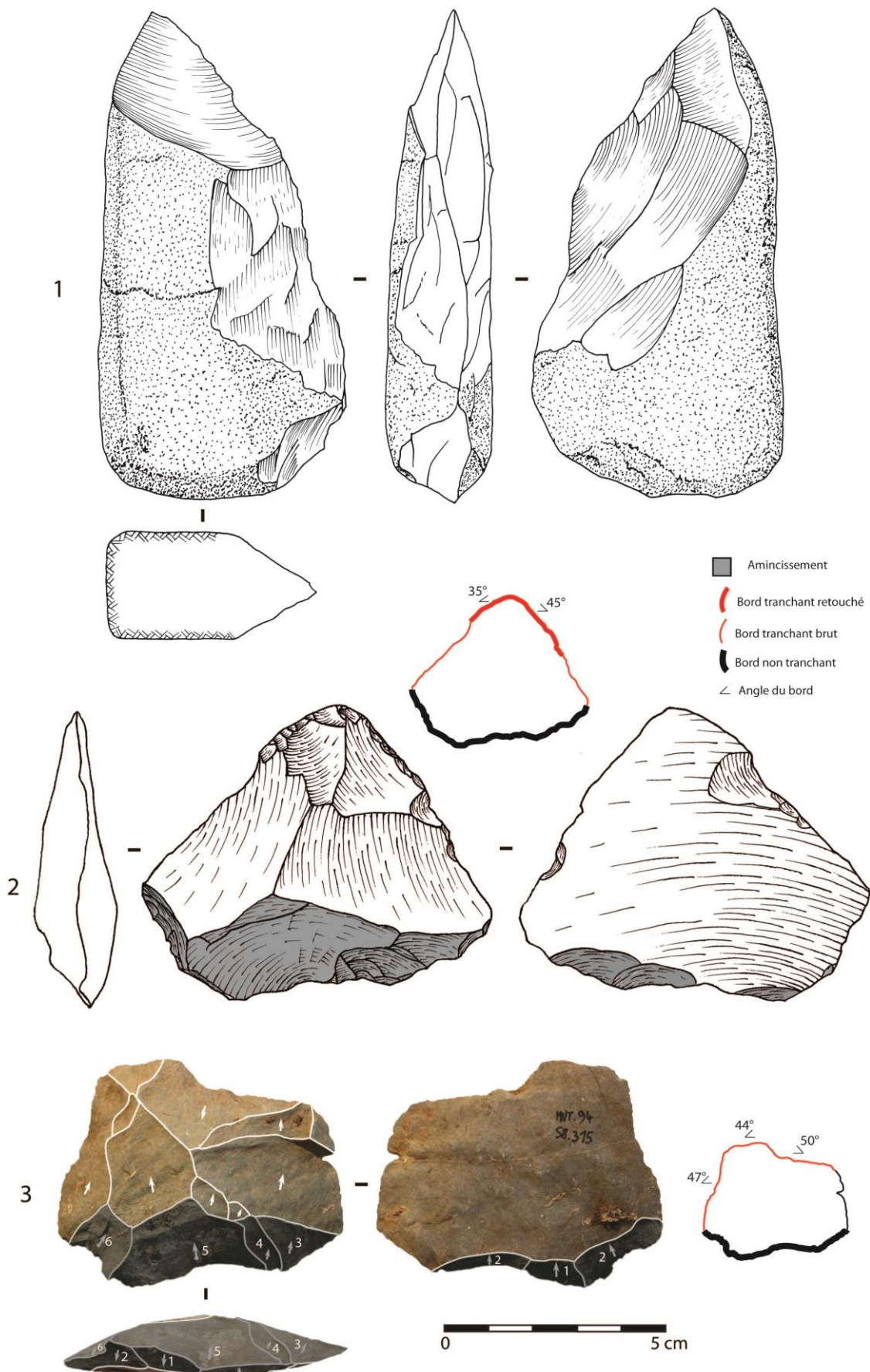


Figure 175 : Mutzig M8. 1 : outil bifacial à dos sur galet ? ; 2 : racloir convergent à amincissement Kostienki ; 3 : éclat Levallois à amincissement Kostienki (1 : Dessin J. Detrey).

1. La gestion des matières premières

a. La récolte de galets sur les plages de la Bruche

Tout comme pour le corpus de la fouille programmée sur la zone M2, les matières premières exploitées ici sont très variées. Il s'agit très majoritairement de roches volcaniques, sédimentaires et volcano-sédimentaires locales provenant de la moyenne vallée de la Bruche et récoltés sous forme de galets dans les alluvions de la Bruche, probablement en contrebas du site.

b. La récolte de blocs sur les affleurements de la moyenne vallée de la Bruche ?

Tout comme pour le corpus de la fouille programmée, il est possible qu'une plus faible proportion d'artéfacts ait été réalisée dans ces mêmes roches, mais récoltées directement sur les affleurements primaires à 15-20 km de Mutzig. Néanmoins cela ne peut pas être attesté, car pour tous les artéfacts présentant des surfaces naturelles non érodées par la rivière il est possible qu'il s'agisse de diaclose à l'intérieur de galets.

c. Les galets de quartz et quartzite du conglomérat du Buntsandstein

Pour les quartz et les quartzites, minoritaires dans ce corpus (respectivement $n=61$; 1,7 % et $n=102$; 2,8 %), environ la moitié provient également des alluvions de la Bruche, et les autres présentent des surfaces de néocortex fluviatile mat, avec parfois encore un peu de grès fixé dessus, indiquant qu'ils proviennent du conglomérat du Buntsandstein qui surplombe directement le site, et qu'on trouve donc naturellement dans la zone fouillée.

d. Les silex et calcédoines du Muschelkalk

Concernant les silex, le principal type de surface naturelle observé correspond à du cortex calcaire, indiquant que pour la plupart d'entre eux, la matière première a été récoltée directement sur les affleurements primaires, dans les collines sous-vosgiennes. Des prospections ont été entreprises depuis plusieurs années pour identifier et échantillonner les différents gîtes de silex Muschelkalk autour de Mutzig et tout le long des collines sous Vosgiennes (Diemer, 2015 ; Griselin et al. dans Wuscher et al., 2017), mais nous ne pouvons pas encore distinguer de manière fiable les différentes zones d'affleurements. Si la plupart des artéfacts correspond bien aux silex observés en prospection dans les 2 km autour du site, la diversité observée dans le corpus du sondage M8 est relativement importante, plus que celle du corpus de la fouille programmée M2, et certaines variétés sont plus atypiques. Il est possible qu'il y ait quelques artéfacts de provenance plus lointaine, mais qui ne peuvent pas être identifiés pour le moment.

Il en est de même pour les calcédoines provenant également des terrains Muschelkalk (identification J. Affolter). La plupart des calcédoines récoltées conjointement aux silex Muschelkalk lors des prospections présente une homogénéité relativement faible et constitue des matières premières de qualité relativement moyenne. En revanche, dans le corpus du sondage M8, certains artéfacts en calcédoine sont de grandes dimensions et de très bonne qualité. Ils présentent soit des plages de cortex calcaire très érodé, comme ce qui est observé sur les calcédoines en position sub-primaires proche des affleurements, soit des plages de poli

fluviale indiquant qu'ils ont été récoltés dans des alluvions. Quatre artéfacts présentent un néocortex fluviale brun ou noir, indiquant qu'ils proviennent de paléoalluvions (identification J. Affolter). Cela concorde avec l'hypothèse émise par T. Rebmann selon laquelle les silex et les calcédoines proviendraient des nappes alluviales anciennes de la région de Saverne et Soufflenheim (Rebmann, 2007).

Que ce soit pour les silex du Muschelkalk ou les calcédoines du Muschelkalk, les zones d'approvisionnement sont donc plus variées que ce que l'on observe pour le corpus de Mutzig M2, où les silex correspondent plus à ce qui est connu grâce aux prospections proches du site.

e. Les silex allochtones

Cinq silex allochtones ont été identifiés dans le corpus. Il s'agit de trois artéfacts en silex lacustres oligocène provenant de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône), d'un artéfact en silex oxfordien de la région de Saint-Mihiel (Mécrin, Meuse) et d'un artéfact en chaille oxfordienne récoltée dans des alluvions au nord de Neufchâteau (Vosges). Ces trois provenances sont toutes situées de l'autre côté du massif vosgien par rapport à Mutzig, à une distance entre 120 et 168 km à l'ouest et au sud-ouest du site.

Il s'agit donc des plus longues distances de déplacement actuellement connues pour le Paléolithique moyen en Alsace. Mais surtout, la direction de ces déplacements est totalement inédite. En effet, toutes les autres circulations à longues distances actuellement connus concernent des silex provenant de l'extrémité sud de la plaine d'Alsace, dans le nord du Jura suisse et le sud de la Forêt-Noire, en Allemagne, donc à environ 120 km au sud de Mutzig, en amont du Rhin. Il est donc probable que les silex allochtones identifiés dans le corpus de M8 témoignent de la traversée du massif vosgien par les néandertaliens. Les axes de passages les plus probables seraient alors soit par la vallée de la Bruche par le col de Saales, soit plus au nord par la vallée de la Zorn et le col de Saverne. Pour les silex de Mont-les-Etrelles, un contournement des Vosges par le sud avec la trouée de Belfort serait possible mais peu probable d'après la localisation des deux autres gites plus au nord.

Ces provenances apportent donc un éclairage tout nouveau sur les modalités d'occupations du massif vosgien au Paléolithique moyen. Les territoires exploités par les néandertaliens ne se cantonnaient pas forcément à un versant du massif, mais pouvaient s'étendre aux deux versants.

Les travaux débutés récemment dans le but d'étudier l'évolution de l'avancée des glaciers vosgien, notamment dans la Haute Vallée de la Bruche, apporteront potentiellement des nouvelles données sur les possibilités de traversée et de fréquentation de l'intérieur du massif Vosgien au cours du Pléistocène (Rinterknecht, dans Wuscher et al., 2020).

2. Les modalités de débitage

Les artéfacts témoignent d'activités de débitage sur place, mais la faible proportion de nucléus ($n=96$; 2,7%) pourrait indiquer l'apport de produits finis sur le site, bruts, mais également probablement retouchés, et/ou un emport de nucléus en cours d'exploitation. Néanmoins, la raison de cette faible proportion de nucléus peut également tout simplement être d'ordre spatial, puisqu'une très petite surface a été fouillée. À titre d'exemple, sur la fouille

programmée de Mutzig M2, la couche 7a a également montré une faible densité de nucléus en zone F, dans le fond de l'abri (n=12 ; 3%, contre n=79 ; 5,6% pour l'ensemble de la couche).

a. Les débitages simples

Les modalités de débitage observées dans le corpus du sondage M8 sont relativement variées. Elles sont dominées par des modalités de débitage plan. Une partie de ces débitages sont très simples et peu prédéterminés. Il s'agit de courtes séquences de débitage unipolaires réalisées sur des volumes disponibles sans aménagement préalable, correspondant aux débitages de « type C » (Boëda, 2013) déjà identifiés dans le corpus de Mutzig M2. Certains nucléus montrent néanmoins une certaine productivité, avec la succession de plusieurs de ces courtes séquences sur plusieurs surfaces distinctes d'un même bloc, ce qui aboutit à des nucléus habituellement décrits comme « polyédriques ».

b. Le débitage Levallois

À côté de ces débitages plans simples, on observe des débitages avec un investissement technique beaucoup plus fort, et en particulier du débitage Levallois. Celui-ci est majoritairement récurrent centripètes, avec parfois un fort investissement technique dans la gestion des critères de prédéterminations, afin de produire des éclats fins et couvrants avec des tranchants fins et réguliers.

c. Le débitage Discoïde

Des débitages sécants sont également attestés, principalement pour des débitages centripètes pouvant alors entrer dans la conception Discoïde. Néanmoins, cette dernière semble minoritaire par rapport au débitage Levallois. Cette conception est principalement attestée par des nucléus en fin de vie, et on peut dans certains cas se demander s'il ne s'agit pas de nucléus Levallois dénaturés par une dernière série d'enlèvements sécants pour « épuiser » les volumes disponibles sans devoir continuer à entretenir convexités Levallois.

d. Des débitages laminaires

Le corpus présente quelques éclats laminaires, Levallois ou non, parfois très régulières, mais en l'absence de plus d'éléments, et notamment de nucléus et de produits caractéristiques, il n'est pas possible d'attester avec certitude de la présence d'un débitage spécifiquement laminaire.

e. Les débitages sur éclats

Enfin, l'utilisation d'éclats supports comme matrice de débitage est particulièrement importante dans ce corpus, puisqu'un tiers des nucléus identifiés correspond à des nucléus sur éclat. Tout comme pour les débitages sur galets ou bloc, les débitages de gestion plane sont les plus fréquents, avec majoritairement du débitage de type Kombewa exploitant la face inférieure des éclats matrices.

Quelques plus rares nucléus montrent l'exploitation des deux surfaces de l'éclat matrice, avec de détachement d'éclats généralement plus sécants.

3. La transformation des supports

Une des principales spécificités du corpus du sondage M8 par rapport à celui des fouilles programmées de M2 est la relative forte proportion d'outils ($n=261$; 7,2 %) et notamment de racloirs réalisés avec soin et fortement investis par la retouche.

L'étude a permis de distinguer plusieurs types d'outils d'après leur morphologie et d'après les caractéristiques de leurs parties transformées.

a. Les encoches et denticulés

Les encoches ($n=20$) et surtout les denticulés, relativement nombreux ($n=32$), correspondent à des outils aménagés par percussions à la pierre en retrait du bord. Les denticulés sont souvent aménagés avec plus de soin que ce qui a été observé dans le corpus de M2, avec des tranchants retouchés relativement longs et aménagés par des denticulations régulières.

b. Les racloirs simples et doubles

Les outils les plus fréquents sont de type racloirs, aménagés par de la retouche écailleuse réalisée probablement à l'aide de retouchoirs en os, dont un exemplaire a été découvert parmi les vestiges osseux (Sévêque et Auguste, 2018). Les racloirs simples présentant un unique bord retouché sont les plus nombreux, accompagnés par quelques racloirs doubles présentant deux bords fonctionnels retouchés non convergents.

c. Les racloirs convergents

Les racloirs présentant des bords retouchés convergents sont moins nombreux, mais ils sont tout de même nettement plus fréquents que dans les autres corpus du site de Mutzig, où ils sont habituellement rares. Il s'agit d'une des principales spécificités du corpus du sondage M8.

Les outils convergents peuvent être regroupés en 6 types : les pointes moustériennes, les racloirs convergents symétriques, les racloirs convergents asymétriques, les racloirs déjetés, les racloirs déjetés doubles symétriques, et les racloirs déjetés asymétriques.

Il est possible que ces outils correspondent à des usages différents, mais il est aussi possible d'en regrouper certains d'après les caractéristiques fonctionnelles de ce que l'on identifie comme étant leurs unités transformatives. C'est particulièrement le cas des différents types de racloirs déjetés, mais également des racloirs transversaux. Pour des actions de découpe, on peut ici supposer que ce qui est recherché ici c'est la présence d'un tranchant, se terminant par un angle formé par la convergence avec un second tranchant fonctionnel. Les différents racloirs déjetés et les racloirs simples à bord brut fonctionnel adjacent – les racloirs transversaux en particulier – peuvent donc correspondre à plusieurs modalités d'obtention d'un ou plusieurs de ces contacts transformatifs de type bord-pointe (Figure 176).

Les racloirs convergents axiaux – non déjetés – et les pointes moustériennes présentent des caractéristiques proches, mais avec des angles de pointes souvent un peu plus fermés (Figure 177). Mais comme on observe un continuum entre les pointes très larges – à angle droit voire obtus – et les pointes plus effilées, il n'est pas possible de déterminer s'il existe réellement plusieurs types de pointes avec des fonctions clairement différentes.

d. Les possibles aménagements de parties préhensives

Enfin, quelques-uns de ces outils présentent des transformations particulières interprétées comme étant des aménagements de parties préhensives. Trois types ont été identifiés.

- Des troncatures directes et indirectes, identifiées sur trois denticulés, sur un ou deux bords adjacents à angle droit avec le tranchant denticulé.
- Des amincissements de la face inférieure identifiés sur six racloirs simples et convergents
- Des amincissements de la face supérieure à partir d'une troncature inverse (amincissement Kostienki) sur deux artéfacts.

Comme souvent, il est difficile de déterminer la fonction exacte de ces transformations : aménagement de parties préhensives et/ou production ramifié – ou aménagement de parties transformatives pour les troncatures. Le faible nombre de pièces ne facilite pas les choses. Néanmoins, pour ces trois types de transformation nous pensons que les arguments penchent plutôt en faveur d'aménagements de parties transformatives.

e. La durée et la fonction des occupations

Le corpus du sondage M8 étant un mélange de plusieurs couches, et comme on ne peut pas non plus savoir si chaque couche archéologique correspond à une unique occupation ou à un palimpseste, nous ne pouvons pas savoir à combien d'occupations correspond le corpus lithique. Il n'est donc pas possible de déterminer la durée des occupations. Néanmoins, la forte abondance en artéfacts lithiques, la grande diversité d'outils et de matières premières, mais également la diversité des espèces fauniques représentées témoigne soit d'occupations longues, soit d'occupations très répétées.

Il n'est pas non plus possible de déterminer quelle échelle de temps sépare les objets les plus anciens des plus récents, même si la stratigraphie relativement peu dilatée pourrait laisser penser que cela ne se compte pas en plusieurs dizaines de milliers d'années.

De même, la fonction et le fonctionnement de ces occupations est impossible ou en tout cas difficile à étudier. La diversité des vestiges découverts plaide en faveur d'activités variées, avec à la fois de la production d'outillage lithique – même si le faible nombre de nucléus nuance cette hypothèse – et l'utilisation de cet outillage.

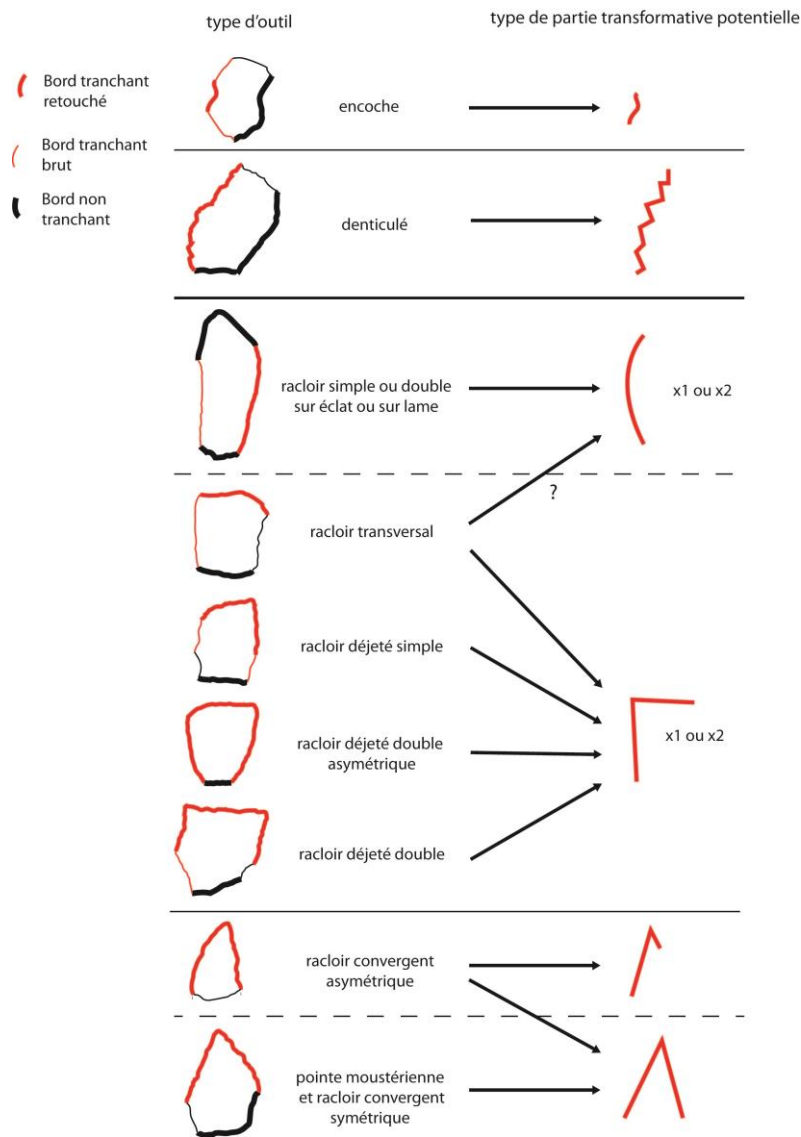


Figure 176 : Mutzig M8. Les différents types d'outils récurrents individualisés, et les probables parties transformatives qui peuvent y être associées.

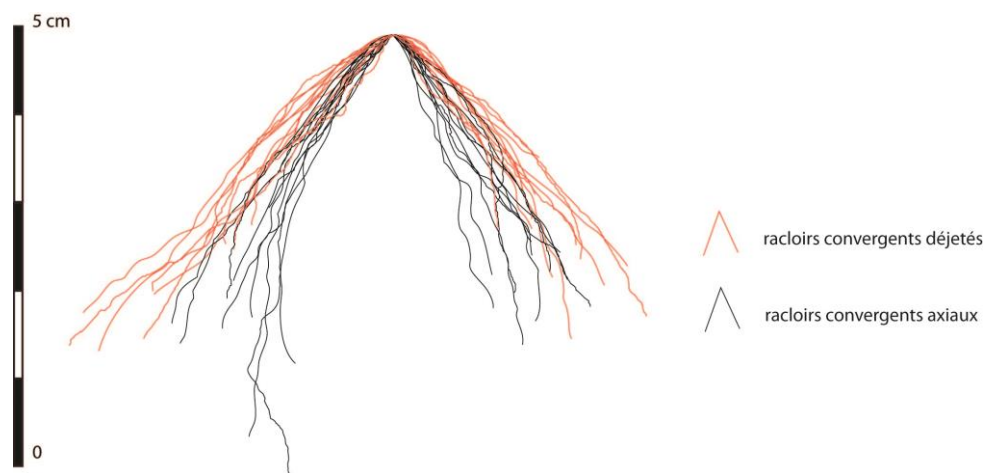


Figure 177 : Mutzig M8. Longueur des tranchants et angulation de la pointe des racloirs convergents axiaux (pointes moustériennes incluses) et des racloirs déjetés. Dans le cas des racloirs déjetés doubles ou multiples, seule la pointe la plus aiguë a été incluse.

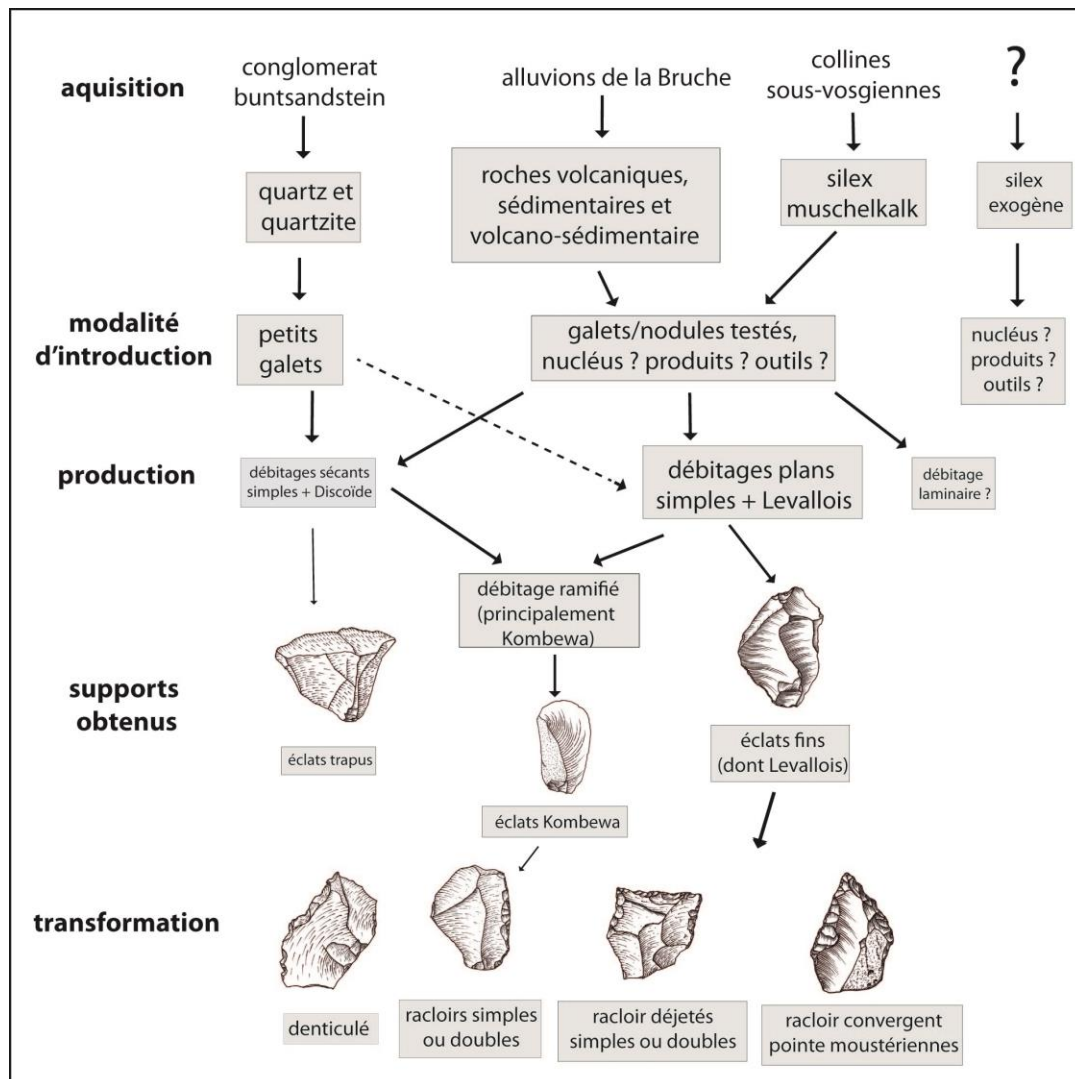


Figure 178 : Mutzig M8. Synthèse de la gestion des industries lithiques.

D. Courte synthèse des études de la partie 2

A l'issue de cette seconde partie, nous allons résumer les principales données apportées par l'étude des ces trois corpus alsaciens.

A Achenheim, la fouille du « Sol 74 » dans la carrière « Hurst » a livré un petit corpus lithique d'une centaines de pièces, majoritairement regroupées au sein d'une même concentration. Le niveau archéologique a été daté du Saalien supérieur. Ces artefacts sont entourés par des concentrations de faune et par des vestiges lithiques plus dispersés sur le reste de l'emprise de la fouille. Si la concentration d'artefacts correspond probablement à une unique occupation, le lien avec les artefacts plus éparpillés, bien que possible, ne peut pas être assuré. La concentration lithique témoigne d'un apport sur place d'éclats en roches diverses, et surtout de quelques outils retouchés en silex, des racloirs et des denticulés, apportés fini. Des activités de débitage sont néanmoins également attestées par l'exploitation de trois galets de rhyolite et un ou plusieurs galets de quartz et de phtanite, débités par des modalités de débitage simples, et par du débitage Discoïde majoritairement unifacial. L'objectif a été de produire des éclats relativement épais comportant un ou deux tranchants bruts, parfois convergents, avec notamment une forte proportion de pointes pseudo-Levallois. Les roches ont probablement majoritairement été récoltées dans l'environnement entourant le site, même si les outils en silex proviennent probablement de zones un peu plus distantes qui n'ont pas pu être clairement localisées. Le « Sol 74 » témoigne probablement d'une occupation relativement courte, majoritairement orientée vers des activités cynégétiques ayant nécessité la mise en œuvre de modeste activités de productions de supports lithiques tranchants.

Le second corpus comprend les industries lithiques du site de Mutzig « Rain », daté du Début Glaciaire Weichselien, vers 90 000 ans BP, découvertes lors des dix années de fouilles programmées sur la zone M2. Les douze principaux ensembles archéologiques qui se succèdent dans la stratigraphie, comprennent un nombre variable d'artefacts, entre une 20ème et plus de 1400 pour la couche 7a, la plus importante numériquement. L'étude typologique et technologique a permise de mettre en évidence une évolution dans les modalités de débitage au sein des différentes couches de la stratigraphie, corrélée avec une évolution des outils retouchés. En effet, les couches du sommet et du bas de la stratigraphie - 1-4, 7a ?, 7a, 10, 11 et 12 - sont caractérisées par une production Levallois et Discoïde, et par la présence d'outils retouchés le plus souvent faiblement retouchés – des racloirs simples, des encoches et des denticulés. Les couches situées au milieu de la stratigraphie - 7c2, 7c2 « est », 7d, 7d « est » et 7f - sont en revanche caractérisées par la présence de débitages d'éclats Levallois et d'éclat laminaires, ces dernières ayant été produites par des modalités Levallois et volumétriques. Les outils retouchés sont globalement de plus grande dimensions et sont plus fortement investi techniquement. On observe notamment des racloirs convergents déjetés dans les couches 7c2 et 7c2 « est », et des racloirs convergents symétriques et des racloirs sur lames dans les couches 7d, 7d « est » et 7f.

Les fenêtres ouvertes par les fouilles étant relativement réduites par rapport à l'étendue possible du site, il est délicat d'identifier précisément la fonction et le fonctionnement de ces occupations. Néanmoins, la diversité des activités identifiées, notamment une production anticipée d'artefacts destinés à être emportés hors du site, permet de supposer que les

couches présentant le plus d'artéfacts pourraient être des camps de base occupés pendant des périodes relativement longues. L'approvisionnement en matières premières est majoritairement local, excepté un petit éclat provenant du nord du Jura suisse, à 124 km du site, qui a été trouvé dans la couche 7a.

Enfin, le troisième corpus correspond à un important ensemble découvert en 1995 et 1996 à Mutzig « Rain », lors du sondage M8, à environ 60m de l'actuelle fouille programmée. Ces industries n'ont pas encore pu être datées précisément et correspondent à un mélange de plusieurs occupations qui n'ont pas été séparées. Ce sondage se démarque néanmoins par la très forte densité d'artéfacts puisque le corpus comprend 3617 artefacts. Le débitage y est majoritairement Levallois, accompagné d'un débitage Discoïde minoritaire, ainsi que de débitages sur éclats particulièrement fréquents. Les outils retouchés sont souvent de grande dimensions et réalisés avec soin sur des supports fortement prédéterminés. Il s'agit majoritairement de racloirs simples, mais les racloirs convergents sont également particulièrement fréquents, soit sous une forme symétrique, soit déjeté. Le corpus comprend également plusieurs racloirs déjetés doubles particulièrement atypiques. Si les roches sont majoritairement locales, cinq artefacts en silex ont été identifiés comme provenant de trois gîtes à l'ouest de Vosges, ce qui se démarque nettement des autres circulations de silex allochtones identifiées en Alsace, provenant tous du nord du Jura. Le mélange des couches rend difficile toute interprétation fonctionnelle, mais la richesse en vestiges témoigne d'occupations probablement longues et répétées.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

Mise en contexte des données d'Achenheim « Sol 74 », de Mutzig « M2 » et « M8 », et synthèse régionale des comportements humains

Après avoir apporté de nouvelles données par l'étude des industries lithiques inédites ou insuffisamment étudiées de Mutzig « M2 », « M8 » et d'Achenheim « Sol 74 », il nous est maintenant possible de les confronter aux données des autres sites de l'espace rhénan afin de caractériser la variabilité inter-sites, sur un plan géographique et chronologique. Il s'agira ensuite d'identifier les différents facteurs possibles de cette variabilité, dans l'optique d'améliorer notre compréhension du fonctionnement économique et culturel des peuplements néandertaliens.

Comme exposé dans la partie 1, nous nous focaliserons sur les sites de l'espace rhénan, du nord de la Suisse jusqu'au Rhin moyen allemand. Le but est d'identifier et de questionner l'ensemble de la variabilité des comportements sur un territoire donné (voir choix de cette zone dans la partie 1), et pas uniquement de chercher des éléments de comparaison pour nos corpus alsaciens, qui pourraient être trouvés de manière plus ou moins arbitraires dans tout l'espace moustérien.

Cette mise en contexte se fera principalement à l'aide d'une revue de la littérature disponible dans chacun des trois pays. Pour l'Alsace, il s'agit de la documentation disponible pour le site d'Achenheim (Wernert, 1957 ; Junkmanns, 1989, 1995), mais aussi et surtout de celles produites par les recherches récentes s'articulant autour du PCR PaleoEls et auxquelles nous participons activement depuis 2014. Le volet sur le Paléolithique moyen y est principalement dirigé par H. Koehler et a notamment abouti à la publication d'une nouvelle synthèse régionale (Koehler Diemer et al., 2020) et à une réévaluation des données archéologiques des carrières d'Achenheim (Koehler et al., à paraître). Pour le nord de la Suisse, l'essentiel des données provient des études lithiques réalisées par J. Detrey et pétrographiques par J. Affolter et T. Rebmann à partir des fouilles de l'autoroute transjurassienne (Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Aubry et al., 2000 ; Detrey, 2010, 2013). Enfin pour la partie allemande du Rhin supérieur et moyen, les données sont un peu plus abondantes et ont conduit à la publication de plusieurs synthèses régionales et interrégionales (voir principalement Conard et Fischer, 2000 ; Conard, 2001 ; Bosinski, 2008 ; Richter, 2016).

Cette revue de la littérature a pu être complétée par quelques observations complémentaires personnelles réalisées en allant voir certaines collections de la zone d'étude : la « collection Wernert » récoltée à Achenheim ; les collections de Alle « Pré Monsieur », « Noir Bois » ainsi que celle de Pleigne « Löwenburg » en Suisse ; les collections des différents niveaux de Tönchesberg et Wallertheim en Allemagne.

Après cette présentation des données disponibles pour les autres sites du Rhin supérieur et moyen, il sera possible de comparer et de synthétiser les variabilités de comportement observées, que cela concerne la gestion des matières premières, les modalités de débitage ou la transformation des outils par la retouche.

A la suite de ces comparaisons, il sera possible d'interroger cette variabilité pour déterminer si nos sites peuvent être regroupés au sein de techno-complexes limités dans le temps et l'espace. Enfin, la réflexion sera portée sur l'identification des possibles facteurs pouvant expliquer cette variabilité et ces possibles regroupements par techno-complexes.

I. Le Paléolithique moyen de l'espace Rhénan : présentations des données

A. Le Saalien

1. L'Alsace

a. Achenheim, couches 20a à 16

Dans notre zone d'étude, les plus anciens vestiges connus attribués au Paléolithique moyen proviennent des ramassages réalisés dans les carrières de loess d'Achenheim (collection P. Wernert) à partir de la strate 20a (nomenclature de P. Wernert), attribué à la transition entre l'Holsteinien et le Saalien (entre le SIM 9 et 8). Cette couche correspond à l'apparition du débitage Levallois. Une importante partie de la stratigraphie est ensuite attribuée au Saalien (SIM 8-6) jusqu'à la strate 16. Une nette tendance s'observe sur la dimension des corpus lithiques : les couches anciennes de la fin du SIM 9 et du SIM 8 comportent des corpus relativement faibles – entre 46 et 79 artéfacts – puis les couches de l'interglaciaire intra-Saalien, le SIM 7, comportent des corpus plus importants – entre 98 et 142 artéfacts – et enfin le nombre d'artéfacts chute drastiquement pour les couches du SIM 6, avec 25 artéfacts dans la couche 17 et 12 dans la couche 16.

Concernant les matières premières exploitées, le passage du Paléolithique inférieur au Paléolithique moyen est principalement marqué par une nette augmentation de l'utilisation des roches fines à partir de la couche 20''' (Figure 179), la première pleinement corrélée au Saalien (Junkmanns, 1995). Ces roches fines correspondent principalement à de la phtanite d'origine vosgienne, accompagnées de silex en plus petites quantités, mais qui étaient quasi absents dans les strates plus anciennes (Figure 179). Cette augmentation de la proportion des roches fines va s'accroître pendant le Saalien moyen et surtout le Saalien supérieur. Ces silex proviennent majoritairement des affleurements Muschelkalk situés le long des collines sous-vosgiennes, donc à des distances moyennes allant de quelques kilomètres à quelques dizaines de kilomètres pour les zones les plus éloignées. Des provenances plus éloignées sont néanmoins également attestées, notamment avec un éclat de silex provenant du gîte de Pleigne « Löwenbourg » dans le nord du Jura suisse⁴⁶ et découvert dans la strate 19 attribué au Saalien moyen (SIM 7a). La présence de cortex calcaire légèrement altéré atteste que la matière première a bien été récoltée à proximité de l'affleurement primaire, à 128 km au sud d'Achenheim (identification J. Affolter) (Bachelier et al. dans Wuscher et al., 2020).

Concernant les modalités de débitage, des artéfacts attribués au débitage de conception Levallois apparaissent dans la strate 20a, à la transition entre le SIM 9 et 8, entre l'interglaciaire Holsteinien et le début de la glaciation de Fuhne (Saalien inférieur), après une

⁴⁶ J. Affolter a également identifié un nucléus et un racloir en ölkartzite d'origine alpine que l'on rencontre fréquemment dans les moraines du nord du Jura, mais également peut-être dans les alluvions du Rhin (Bachelier et al. dans Wuscher et al., 2020). Pour l'instant nous ne savons néanmoins pas jusqu'où on peut en trouver dans les alluvions. Elle a également identifié un nucléus et un éclat Levallois en silex du Muschelkalk du sud de la Forêt-Noire (Oberiberg et Ewatingen) mais les affleurements du Muschelkalk alsacien sont pour le moment trop mal connus pour pouvoir affirmer qu'une provenance locale n'est pas possible.

augmentation progressive de l'investissement technique dans la gestion du débitage visible dans les strates précédentes (Koehler et al. à paraître). Le débitage Levallois y est attesté par deux nucléus et trois éclats (Junkmanns, 1995) (Figure 180, n°18 et 19). Avec une préparation centripète et un enlèvement principal sur la surface de débitage, les nucléus, mais aussi les éclats, orientent l'identification vers une modalité Levallois préférentielle. Ces éléments sont néanmoins peu nombreux, et témoignent d'un débitage globalement moins soigné que pour les débitages Levallois plus récents. Ce débitage prédéterminé coexiste avec des modalités de débitage plus simple de type S.S.D.A. (Koehler et al., à paraître).

Les trois strates suivantes (20''', 20'' et 20'), associées au Saalien ancien présentent de la même manière chacune quelques artefacts témoignant de débitages prédéterminés de type Levallois, mais ils sont relativement peu nombreux et peu typiques (Figure 180, n°8-13).

C'est à partir de l'interglaciaire du Saalien moyen/SIM 7 (couche 20) que le débitage Levallois commence à être nettement mieux représenté dans les assemblages lithiques, aussi bien parmi les nucléus que parmi les éclats (Figure 181). Il est bien représenté dans toutes les couches jusqu'à la fin du Saalien, mais aussi dans les couches plus récentes jusqu'à la fin du Paléolithique moyen. Les éclats et nucléus associés à cette modalité de débitage sont souvent réalisés avec soin, ils témoignent autant de débitages Levallois préférentiels, à préparation centripète, que de débitages récurrents, le plus souvent unipolaires ou bipolaires, plus rarement centripètes. On peut également noter dans la couche 20 la présence d'au moins quatre pointes Levallois (Figure 181, n°31-34), pouvant potentiellement indiquer une production spécifique d'éclats convergents. Excepté cela, aucune évolution claire de ce type de débitage n'a pu être observée de la strate 20''' jusqu'à la strate 16, marquant la fin du Saalien.

Des indices de débitage laminaire sont présents, mais sont globalement rares et relativement équivoques. Les premiers indices sont présents dans la couche 20', à la fin du Saalien inférieur, qui a livré deux nucléus volumétriques prismatiques semi-tournants de petites dimensions, sans indice d'aménagement de type crête (Koehler et al, à paraître) (Figure 180, n°1). Quelques supports allongés sont présents dans le corpus, mais sans réel éclat laminaire. Un autre nucléus de ce type est présent dans le niveau 19 daté du Saalien moyen. Il présente les négatifs d'une possible crête latérale (Koehler et al. à paraître). Il est accompagné d'au moins trois éclats laminaires unipolaires ou bipolaires provenant possiblement d'un débitage laminaire volumétrique, mais elles sont relativement minces et peuvent donc également provenir d'un débitage laminaire Levallois (Figure 181, n°22, 23 et 25). La couche située par-dessus (couche 18) daté de la fin du Saalien moyen comprend également deux éclats laminaires plus clairement Levallois (Figure 181, n°16).

Ces débitages s'accompagnent systématiquement de modalités plus simples, unipolaires ou polyédriques, mais aussi parfois de débitages centripètes attribuables à une conception Discoïde. Des nucléus présentant à leur état d'abandon la morphologie de nucléus Discoïdes unifaciaux ont notamment été identifiés dans toutes les couches attribuées au Saalien inférieur et moyen, des couches 20'' à 18 (Junkmanns, 1989) (Figure 180, n°5 et 6 ; Figure 181, n°30). En revanche, aucun nucléus attribué clairement au débitage Discoïde n'a été trouvé dans les couches 17 et 16 datées du Saalien supérieur, mais il est possible que ce soit

uniquement dû au plus faible nombre global d'artéfacts par rapport aux couches du Saalien inférieur et moyen. De manière générale, les nucléus Discoïdes sont toujours moins fréquents que les nucléus attribués à la conception Levallois, mais dans certain cas il n'est pas clairement possible d'attribuer les nucléus à une modalité Levallois avec peu d'éclats prédéterminants visibles, ou à un débitage Discoïde ayant abouti à une surface de débitage relativement plane (Figure 181, n°18, 19, 27 et 28). Contrairement aux éclats Levallois qui ont été décomptés de manière systématique, les potentiels éclats provenant de débitages Discoïdes n'ont pas été systématiquement identifiés et décomptés. Il est donc plus difficile d'évaluer la présence de ce type de débitage dans l'ensemble des strates.

La proportion d'outils retouchés dans les niveaux Saaliens varie entre 4 et 36 %, mais pour les 5 couches présentant plus de 50 artéfacts, de la couche 20'' à la couche 18, la proportion d'outils retouchée est relativement stable, autour de 20 %. Les premières couches, 20a et 20'', présentent de plus faibles proportions d'outils, respectivement 12 et 4 %. Les racloirs simples sont largement les principaux types d'outils identifiés durant toute la période. Les premiers racloirs convergents apparaissent dans les couches 20'' et 20' (Figure 180), mais sont surtout bien représentés dans les trois couches attribuées au SIM 7 (n=11) (Figure 181, n°13, 25, 26 et 36-38), avec notamment des formes très régulières et symétriques qui ont été classées parmi les pointes moustériennes (n=4). Ces outils convergents sont majoritairement réalisés sur des supports Levallois. Deux d'entre eux présentent des amincissements de leur face inférieure réalisés depuis la base (Figure 181, n°13 et 26). Deux racloirs convergents proviennent également des couches du SIM 6 mais sont plus atypiques : le premier présente une retouche alterne (Figure 181, n°6), l'autre est de particulièrement grandes dimensions (13 cm de long) (Figure 181, n°7). Ces couches du Saalien supérieur présentent néanmoins peu d'artéfacts et sont plus difficiles à caractériser.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 I : Le Paléolithique moyen de l'espace Rhénan : présentations des données

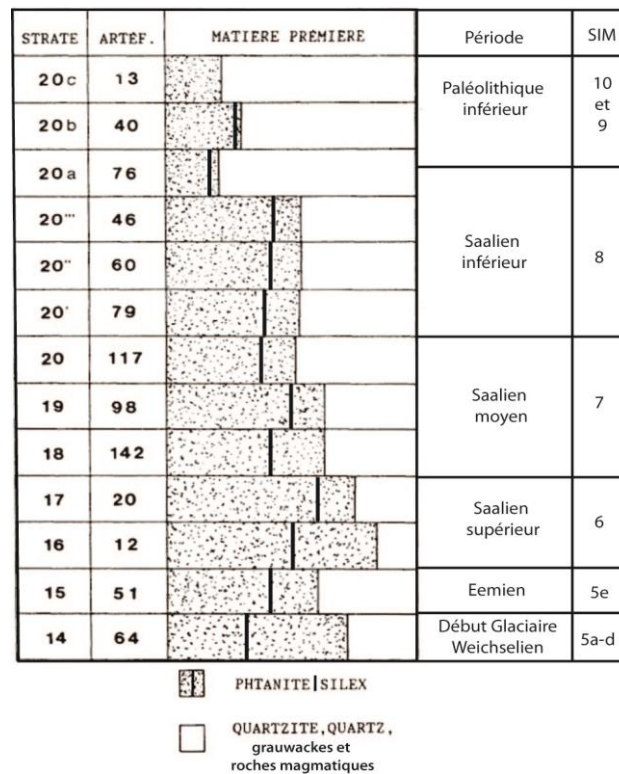


Figure 179 : Achenheim, collection Wernert. Proportion des principaux types de matières premières (silex/phtanite/roches autres) par couche.

b. Uffheim

À Uffheim, seuls deux artéfacts ont été découverts dans un paléosol daté du SIM 7a. Le premier est un galet aménagé, le second est un fragment de lame en silex provenant du gîte Pleigne dans le nord du Jura suisse, localisé à environ 28 km du site (Griselin et al., 2018).

c. Ernolsheim-Bruche

Enfin, à Ernolsheim-Bruche, les seules découvertes datées de la fin du Saalien sont deux nucléus, l'un en phtanite, l'autre en quartzite, d'origine locale (Bachelier et al., à paraître). Ils sont tous deux unipolaires simples et peu exploités.

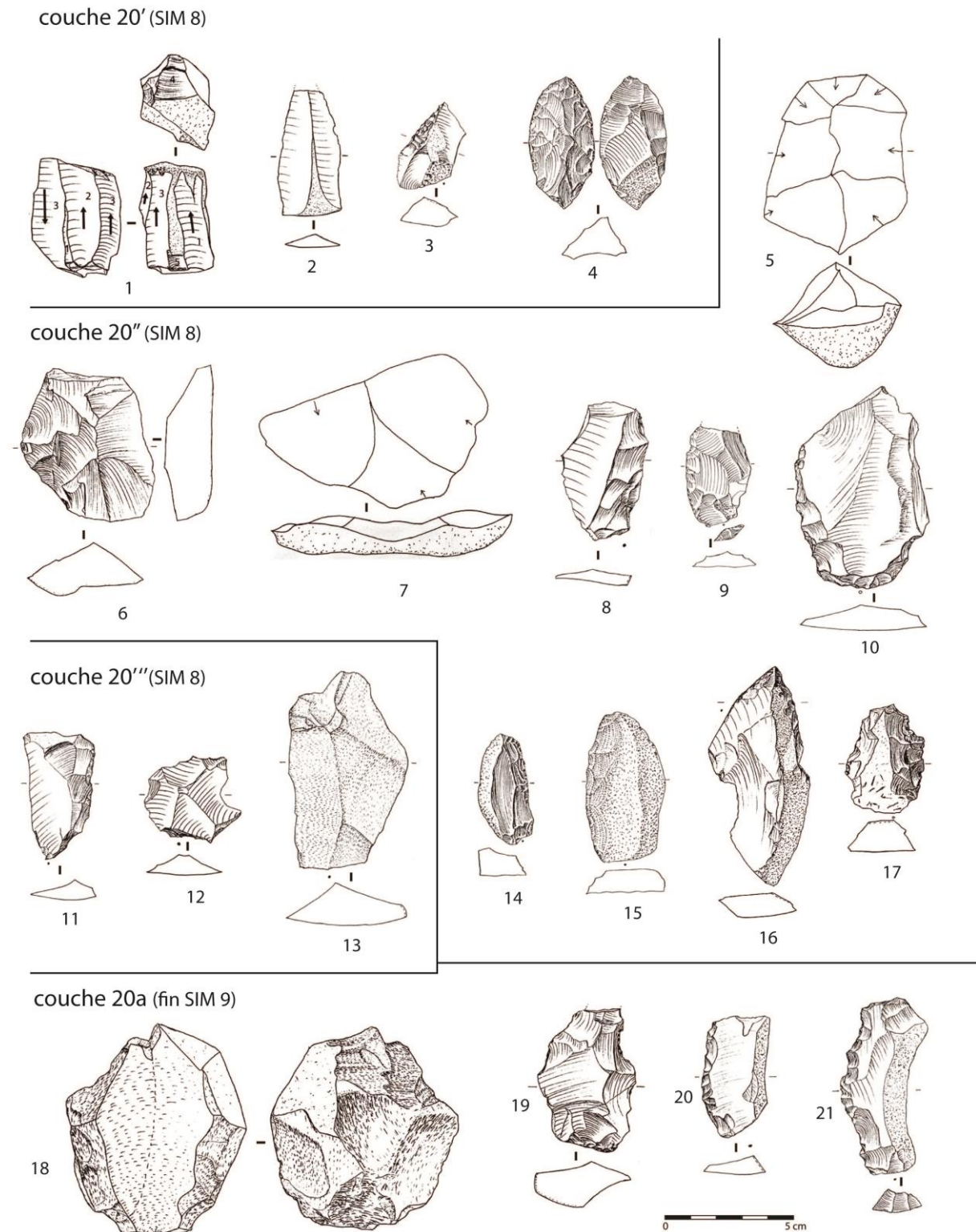


Figure 180. Achenheim collection Wernert, couches du Saalien inférieur. **Couche 20'** : 1 : nucléus à lamelle ; 2 éclat unipolaire ; 3 : racloir simple ; 4 : limace. **Couche 20''** : 5 : nucléus Discoïde ; 6-7 : nucléus centripètes (Levallois ou Discoïde ?) ; 8 : éclat Levallois ; 9 et 10 : racloir sur éclat Levallois ; 14 et 15 : racloir simple ; 16 : racloir convergent ; 17 : pointe de tayac. **Couche 20a** : 18 : nucléus Levallois ; 19 : éclat Levallois ; 20 : racloir ; 21 : denticulé (Junkmanns, 1989).

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
I : Le Paléolithique moyen de l'espace Rhénan : présentations des données

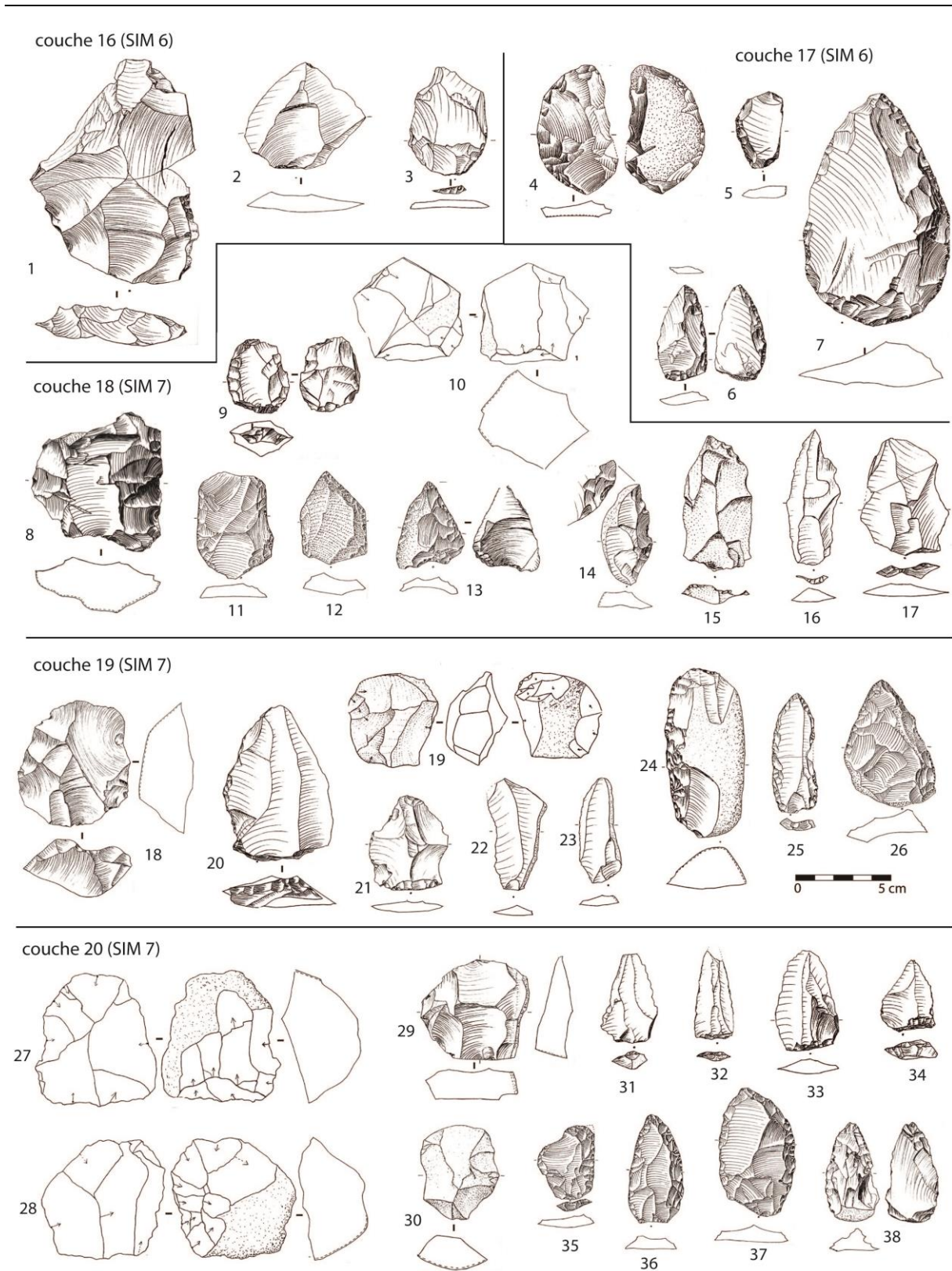


Figure 181. Achenheim collection Wernert, couches du Saalien moyen et supérieur. **Couche 16** : 1-3 : éclat Levallois. Couche 17 : 4 : nucléus Levallois ; 5 : racloir simple ; 6 et 7 : racloirs convergents. **Couche 18** : 8 et 9 : nucléus Levallois ; 10 : nucléus Discoïde ; 11 : racloir sur éclat Levallois ; 12-13 : racloirs convergents ; 14 : denticulé ; 15-17 éclats et lames Levallois. **Couche 19** : 18-19 : nucléus centripètes (Levallois ou Discoïdes ?) ; 20 et 21 : éclats Levallois ; 22-23 : éclats laminaires ; 24 : racloir simple ; 25 et 26 : pointes moustériennes. **Couche 20** : 27 et 28 : nucléus centripètes (Levallois ou discoïdes ?) ; 29 : nucléus Levallois ; 30 : nucléus Discoïde ; 31-34 : pointes Levallois ; 35 : racloir simple ; 36 : pointe moustérienne ; 37 et 38 : racloirs convergents (Junkmanns, 1989).

2. *Le Rhin moyen allemand*

a. Ariendorf

Dans la zone du Rhin moyen, la plus ancienne occupation moustérienne fouillée correspond au niveau d'Ariendorf 1, daté du SIM 8 (glaciation de Fuhne, Saalien inférieur). Les 126 artefacts récoltés sont réalisés en quartz, quartzite et schistes silicifiés (lydites), récoltés sous forme de galets dans les alluvions du Rhin, accessibles à proximité immédiate du site (Turner, 1995). Le principal mode de débitage qui y a été reconnu est le débitage de conception Levallois (Richter, 2011), mais les éléments s'y référant semblent peu nombreux. Le corpus ne comprend que deux artefacts retouchés, deux racloirs simples, dont un à retouche denticulée.

Dans les deux niveaux un peu plus récents d'Ariendorf 2 et 3, datés des SIM 7 et 6, les artefacts sont moins nombreux et moins caractéristiques, aucun mode de débitage particulier n'a été identifié et ils ne comprennent pas d'outils retouchés. Il semble que les modalités de débitage simples prédominent (Bosinski, 2008). Les matériaux découverts dans ces niveaux sont les mêmes que dans le niveau 1, à l'exception d'un petit éclat de silex trouvé dans le niveau 2 qui proviendrait des terrasses alluviales de l'est de l'Eifel ou du des Hautes Fagnes, donc potentiellement entre 50 et 100 km à l'est du site.

b. Schweinskopf

Dans les volcans de l'Eifel, le site de Schweinskopf a livré plusieurs niveaux archéologiques attribués au SIM 6. Les industries lithiques sont principalement réalisées en quartz et quartzite (dévonien et tertiaire) qui ont été récoltés dans des alluvions à proximité du site et qui ont été débités sur le site (Schäfer, 1987, 1995). À cela s'ajoute des artefacts probablement apportés finis sur le site : quelques artefacts en schiste siliceux, dont la provenance est elle aussi probablement locale, mais également trois artefacts – une lame Levallois et deux racloirs (Figure 182, n°4, 6 et 7) – en silex de la Meuse, dont les sources les plus proches sont situées à une 100ème de kilomètre au nord-ouest, dans la région d'Aachen (Gehlen et al., 2021).

Le débitage Levallois est la principale modalité de production identifiée (Schäfer, 1987, 1995). On observe notamment un nucléus en quartzite présentant une préparation centripète avant le détachement d'un éclat Levallois pouvant être qualifié de préférentiel (Figure 182, n°5). De plus, le corpus comprend au moins 3 éclats laminaires – deux en quartzite tertiaire et un en silex (Figure 182, n°2-4) – qui permettent de supposer une production spécifique de produits allongés. Ils présentent entre 7 et 10 négatifs centripètes – dans le cas de l'éclat en silex – bipolaires ou orthogonaux sur leurs faces supérieures. Leurs talons sont facettés (n=2) ou dièdres (n=1). Ils proviennent donc très probablement d'un débitage de conception Levallois. En ce qui concerne le quartz, les données disponibles sont moins complètes, mais les modes de débitages semblent nettement moins investis techniquement. Parmi les outils retouchés, on observe la présence d'un petit racloir double (Figure 182, n°8) et d'un racloir convergent déjeté (Figure 182, n°6) présentant des enlèvements inverses sur un bord, probablement un amincissement du dos. Un second artefact est fragmenté, mais semble également correspondre à un racloir aminci (Figure 182, n°7).

c. Wannen

Le site voisin de Wannen, également daté du SIM 6, a livré les mêmes types de matières premières parmi les artefacts : principalement du quartz et du quartzite Dévonien, débités sur place, auxquels s'ajoutent 4 outils retouchés en silex de la Meuse (Figure 182, n°15-18), très probablement apportés finis, ainsi que quelques petits éclats correspondant probablement à l'entretien d'outils (Justus, 2000). Les modalités de débitage n'ont pas été clairement identifiées par les fouilleurs. Les artefacts témoignent de la mise en œuvre de débitages centripètes mais qu'il n'est pas évident de classe en tant que débitage Levallois ou Discoïde. Un seul éclat en quartzite peut être identifié en tant qu'éclat Levallois typologique. Les autres éclats sont généralement faiblement prédéterminés et sont souvent relativement épais, ils orientent plutôt vers l'hypothèse d'un débitage Discoïde. Les éclats peuvent être centrés ou débordants, mais les pointes pseudo-Levallois ne semblent pas particulièrement fréquentes. Les nucléus sont peu nombreux, mais orientent également vers du débitage Discoïde.

L'outillage retouché comprend quelques racloirs simples en quartz et quartzite, peu transformés, mais également et surtout deux racloirs convergents et une pointe moustérienne, tous trois réalisés en silex de la Meuse (Figure 182, n°15-18). Enfin, le corpus comprend une extrémité distale de pièce bifaciale relativement symétrique et élancée (Figure 182, n°19).

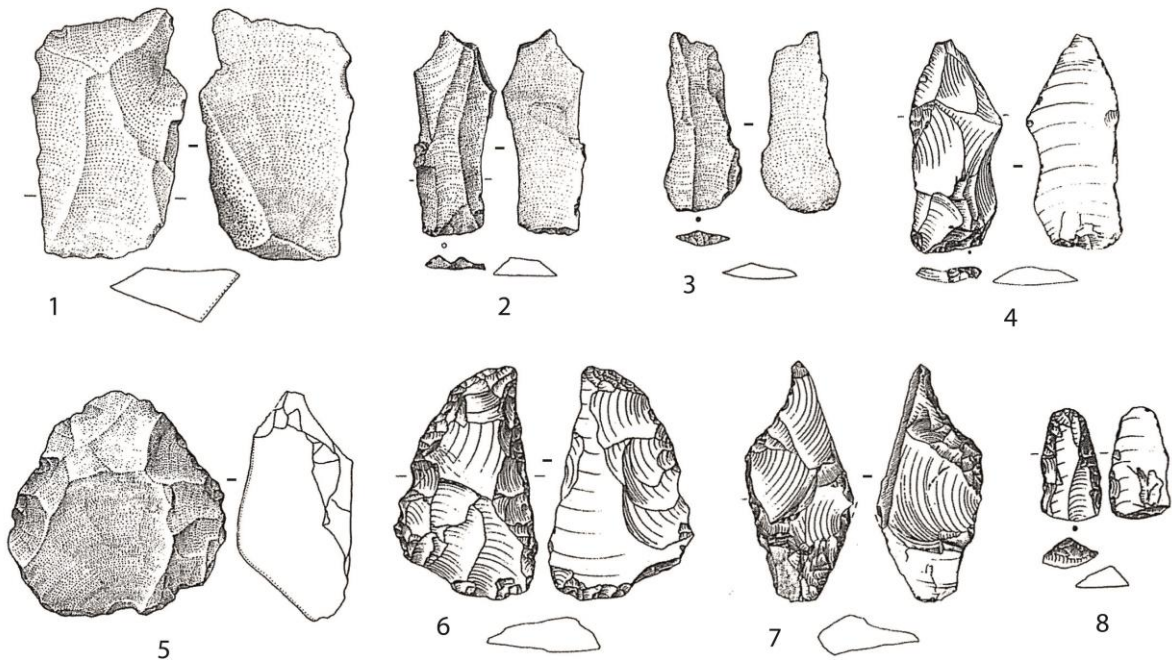
d. Tönchesberg 1A et 2A

C'est également dans deux cratères voisins de l'Eifel que sont situés les deux niveaux Tönchesberg 1A et 2A, les derniers attribués à la glaciation Saalienne. Le niveau 1A, le plus ancien, a livré un petit corpus de 16 artefacts en quartz débités sur place, accompagnés d'un nucléus de calcédoine et d'un éclat de quartzite dévonien, également locaux. Tous ces matériaux sont locaux et ont été récoltés sous forme de galets dans les terrasses rhénanes proches du site, ou dans les alluvions de la rivière Nett qui coule directement en contrebas du site.

Le débitage comprend principalement des modalités très simples, de type S.S.D.A. aboutissant à des nucléus « polyédriques » (Conard, 1992). Du débitage plus investi techniquement, caractérisé par l'exploitation d'une surface centripète, est attesté par un nucléus en quartz et un éclat en quartzite. Ils pourraient correspondre à du débitage Discoïde, même s'ils ne sont pas suffisamment caractéristiques pour pouvoir l'attester. Concernant l'outillage retouché, le corpus comprend plusieurs racloirs irréguliers en quartz.

Dans le niveau de Tönchesberg 2A, le corpus lithique est uniquement composé de 421 artefacts en quartz rhénan débités sur place, à l'exception d'un éclat d'« ardoise quartzitiques » également local. Les modalités de débitage sont également très simples. Les nucléus peuvent être polyédriques (n=4), unifaciaux (n=3) ou bifaciaux (n=4). Le débitage peut donc principalement être attribué à du débitage simple de type S.S.D.A., mais des débitages centripètes proches d'une conception Discoïde peuvent également exister, même s'ils n'ont pas été formellement identifiés comme tel. Un seul racloir simple sur quartz a été identifié.

Schweinskopf (SIM 6)



Wannen (SIM 6)

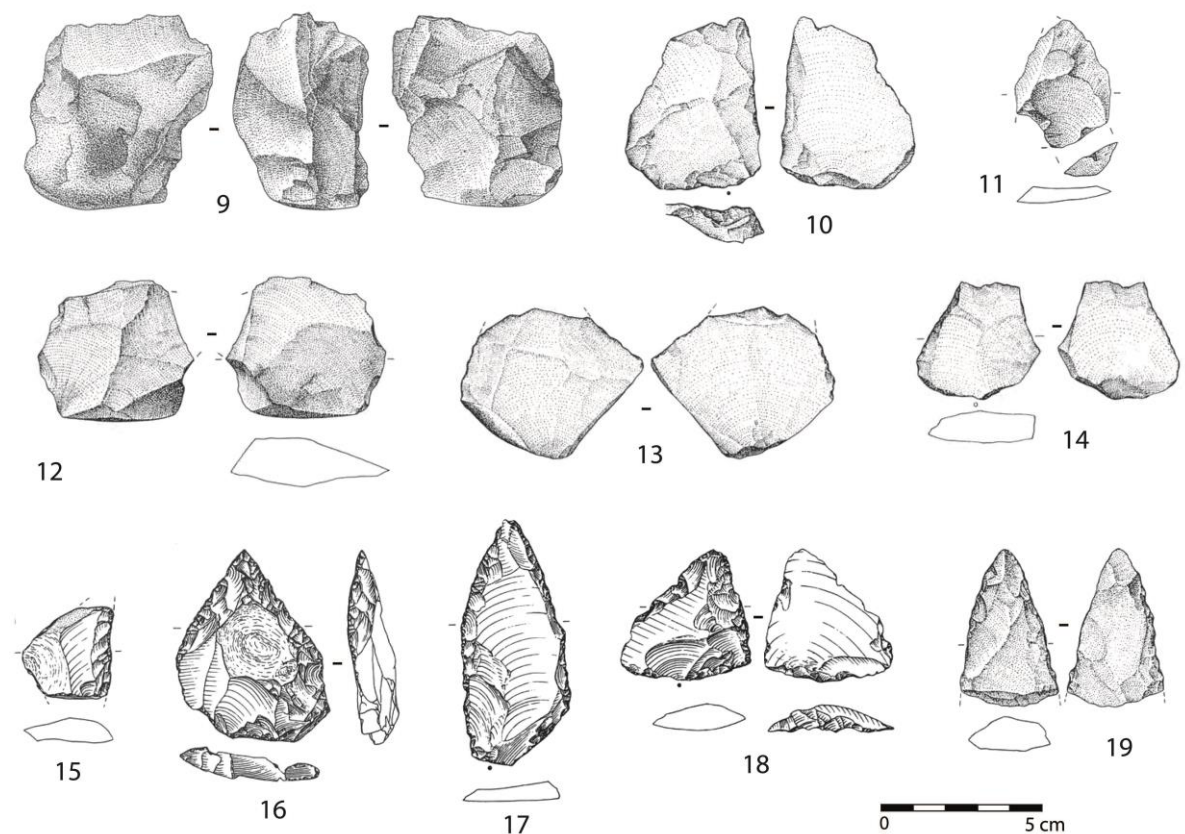


Figure 182 : Schweinskopf : 1 : éclat Levallois débordant ; 2 - 4 : éclats Levallois laminaires ; 4 : nucléus Levallois ; 6 et 7 : racloirs aminicis ; 8 : racloir double (Schäfer, 1995). Wannen : 9 : nucléus Discoïde ; 10 - 14 : éclats centripètes ; 15 : racloir simple ; 16 - 18 : pointe moustérienne et racloirs convergents ; 19 : pointe de biface (Justus, 2000, 2000).

B. L'Émien

1. L'Alsace

a. Achenheim, couche 15

Dans les carrières d'Achenheim, la strate 15 est corrélée à l'Eemien et a livré 51 artéfacts (Junkmanns, 1995). Les matières premières exploitées montrent un léger recul de la proportion des roches fines (phtanite et silex) par rapport aux couches précédentes et suivantes, même si elles restent majoritaires. Aucun silex allochtone n'a été identifié, tous les matériaux sont d'origine vosgienne. Il a été souligné une globale baisse de la longueur moyenne des artéfacts (Figure 183) (Koehler Diemer et al., 2020), sans qu'il soit possible de déterminer si cela est dû à l'utilisation de plus petits volumes de matières premières, ou à une plus forte réduction lors du débitage.

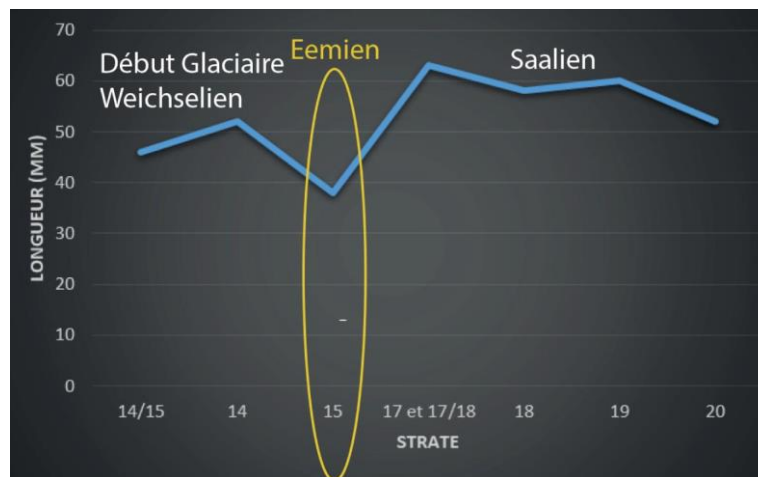


Figure 183 : Achenheim, collection Wernert. Longueur moyenne des supports débités (Koehler Diemer et al., 2020).

Les débitages de conception Levallois sont majoritaires dans ce corpus. Sur les six nucléus, trois sont attribués à une modalité Levallois récurrent centripète (Figure 186, n°16 et 17), et un à modalité bipolaire. Un nucléus volumétrique témoigne également d'une production lamino-lamellaire plus investie techniquement que ce qui peut être observé dans les couches plus anciennes (Figure 186, n°18). Il présente notamment une crête postérieure et une crête latérale, et semble avoir été relativement productif. Le reste du corpus ne présente en revanche pas ou peu de supports laminaires. Les deux autres nucléus témoignent de débitages simples et peu productifs.

Le corpus comporte 11 outils retouchés sur 51 artéfacts. L'outillage évoque un Moustérien de Tradition Acheuléenne d'après J. Junkmanns, en raison de ce qu'il a identifié être un couteau à dos partiel, un « biface assez frustré » et un perçoir (Junkmanns, 1995). Si ce dernier est indéniable (Figure 186, n°22), le couteau à dos partiel n'est pas spécialement caractéristique (Figure 186, n°21), et la pièce bifaciale est un éclat épais en roche de qualité médiocre, présentant quelques enlèvements bifaciaux irréguliers et des tranchants absolument pas régularisés. Cette pièce ne peut pas être identifiée de manière fiable en tant que biface, mais probablement plutôt en tant que racloir à retouche bifaciale (Koehler et al., à paraître). L'attribution de cet ensemble à un Moustérien de tradition Acheuléenne – dont les sites bien

datés sont nettement plus récents, du SIM 4 et de la première partie du 3 (Soressi, 2002) – ne nous semble pas pouvoir être retenue. Excepté le perçoir qui est plus atypique, l'outillage est principalement constitué de racloirs simples (n=4), accompagnés d'un racloir convergent, d'un racloir déjeté et d'un denticulé.

b. Eguisheim

À Eguisheim, l'unique artefact pouvant être attribué à l'Eemien est un racloir transversal réalisé sur un éclat débordant trapu en quartzite, probablement une pointe pseudo-Levallois (Koehler Diemer et al., 2020). Le lieu de ramassage n'est pas connu, mais il peut être local, des quartzites sont facilement accessibles au sein des paléo-alluvions dans les quelques kilomètres entourant le site.

2. Le Rhin moyen et supérieur allemand

a. Wallertheim A et B

Dans le niveau de Wallertheim A, daté de l'interglaciaire Éemien, la majorité des artefacts proviennent du débitage sur place de 2 à 3 blocs de rhyolite (n=488) et de tuf rhyolitique (n=6094) (Conard et al., 1998 ; Adler et al., 2003). Ces blocs ont été récoltés directement sur les gites primaires dans le bassin versant de la Wiesbach, dont les plus proches sont situés à 6 km du site. Les artefacts provenant de ces débitages sont regroupés au sein d'une large concentration bien délimitée. Ce niveau a également livré de plus petites quantités de quartzite (n=35), de quartz (n=33), d'agate (n=21) et d'andésite (n=7), provenant des alluvions de la rivière Wiesbach, accessible à environ 100m du site. Ils présentent très peu de remontages et de regroupements par RMU, contrairement à la rhyolite et aux tuffs. Ces artefacts sont également plus dispersés spatialement, et il n'est donc pas possible de déterminer s'ils appartiennent à la même occupation humaine que les deux principaux matériaux.

Tous les modes de débitage observés sont très simples (Adler et al., 2003) (Figure 184). Les éclats sont détachés sans préparation préalable, avec une fréquente rotation du nucléus pour exploiter de nouveaux volumes disponibles. Les nucléus sont ainsi fortement exploités, prenant une morphologie polyédrique, jusqu'à ce que la dimension des éclats pouvant être produits ne devienne trop faible. Les supports ainsi produits sont faiblement prédéterminés et sont souvent courts, larges et épais. Ces supports sont généralement détachés suivant une angulation sécante. Dans certains cas, la rotation du nucléus se fait selon un unique plan, et les nucléus s'organisent donc en deux surfaces opposées, ce qui peut donc correspondre à un débitage de conception Discoïde.

Les outils retouchés sont très peu nombreux (n=12, pour 558 éclats bruts de plus de 1,5 mm). Il s'agit d'outils peu investis par la retouche, principalement des outils présentant une ou plusieurs encoches adjacentes (denticulés) (Figure 184, n°5-7), ou plus rarement des racloirs simples, doubles ou convergents (Figure 184, n°8 et 9), mais présentant toujours des portions de tranchants retouchés courtes et peu régulières.

Le niveau de Wallertheim B comprend nettement moins d'artefacts (une 50ème) et est plus fortement perturbé par des phénomènes taphonomiques, les données sont donc moins fiables.

Les roches exploitées et les modalités de débitage sont néanmoins globalement les mêmes que celles du niveau A.

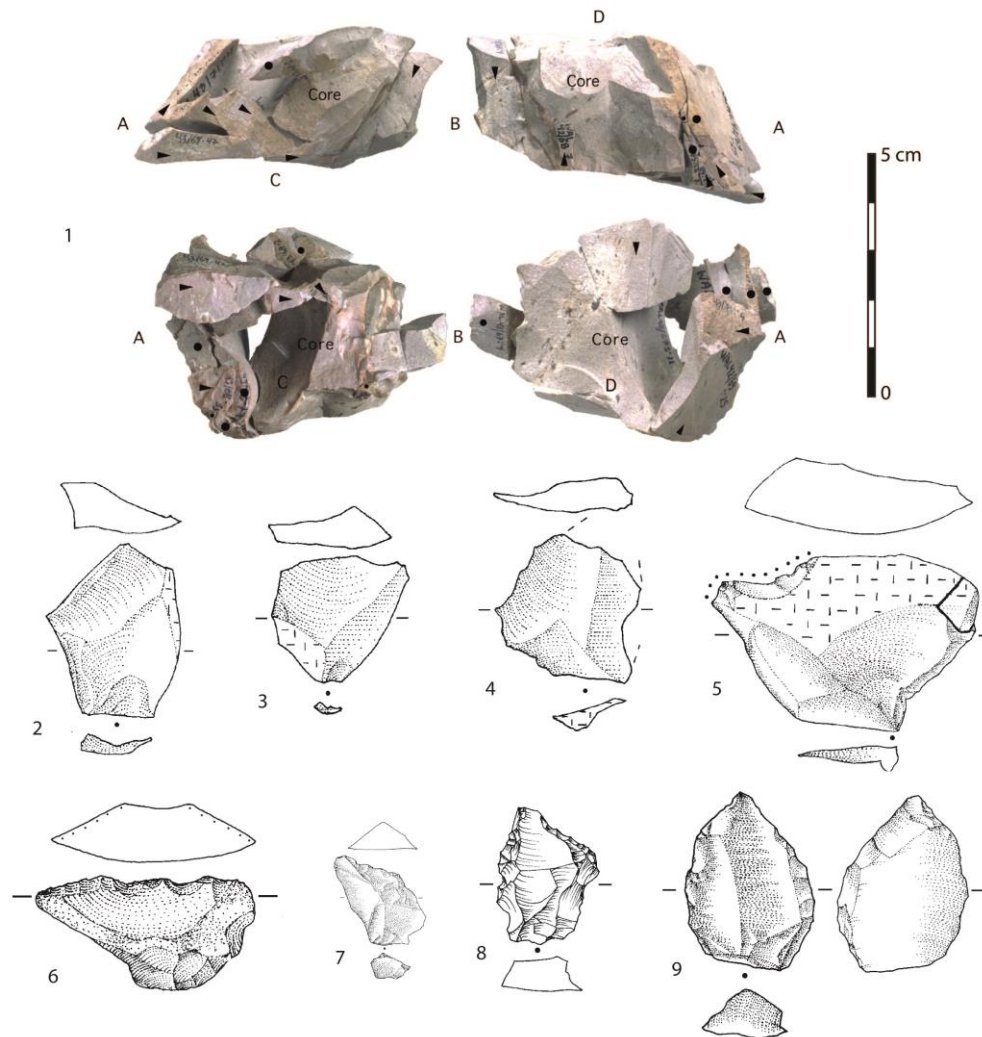


Figure 184. Wallertheim A. 1 : remontage d'un nucléus à éclat ; 2-4 éclats convergents ou centripètes ; 5 : encoche ; 6 et 7 : denticulés ; 8 : racloir double ; 9 : racloir convergent (Adler et al., 2003)

3. Le nord du Jura suisse

a. Alle « Pré Monsieur » ensembles A et C

À Alle « Pré Monsieur », les ensembles A et C, sont attribués à l'Éémien par les fouilleurs. Le site étant installé directement sur un gisement de silex, la grande majorité des artefacts lithiques est réalisée dans ce silex local. Dans l'ensemble A, 311 artefacts réalisés en d'autres variétés de roches ont néanmoins été identifiés (sur 7065 artefacts ; 4,4 %), et 32 dans l'ensemble C (sur 3733 artefacts ; 0,9 %). Environ deux tiers correspondent à des variétés de silex allochtone que J. Affolter a identifié comme provenant d'une dizaine de gites situés dans le massif du Jura et surtout à ses abords, à une distance allant jusqu'à une 100 de km du site (Affolter, dans Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Le tiers restant correspond à des roches autres que du silex, d'origine alpine et surtout vosgienne : des quartzite, quartz, phtanite, grauwacke et rhyolite (Rebmann, dans Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Ces artefacts présentent majoritairement des surfaces de poli fluviatile et ont été récoltés dans des alluvions ou paléo-

alluvions. Les quartz et quartzites ont pu être récoltés dans les paléoalluvions tertiaires ou débuts quaternaires d'origines vosgiennes et rhénanes appelées *Vogesenschotter* et *Sundgauschotter*, affleurant dans de nombreuses zones dans la région d'Alle. D'après T. Rebmann, les phtanites, grauwackes et rhyolites résistent moins bien à de longs trajets dans des alluvions, et auraient donc été récoltés plus proche des affleurements primaires dans le sud des Vosges. La zone précise de ramassage de ces roches ne peut donc pas être précisée, mais est probablement située à plusieurs dizaines de kilomètres au nord-ouest du site, jusqu'à une 50ème de kilomètre environ.

Le débitage Levallois récurrent centripète est majoritaire, les nucléus présentent un débitage particulièrement soigné, avec un fort investissement technique dans la gestion de la surface de débitage (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Le débitage Levallois est décrit comme « diminutif », poussé à un fort taux d'exhaustion : les nucléus abandonnés sont souvent de petites dimensions, le dernier enlèvement est fréquemment préférentiel, après une dernière mise en forme centripète de la surface Levallois (Figure 185, n°1-4). Ce débitage fortement prédéterminé est complété par des débitages unipolaires simples et moins productifs, produisant des supports majoritairement corticaux. Les rares lames découvertes dans le corpus ne semblent pas avoir été produites de manière récurrente, il ne semble donc pas y avoir de production spécifique de produits allongés.

L'outillage retouché est principalement constitué de racloirs, principalement simples (Figure 185, n°7 et 8), accompagnés de racloirs obliques, de racloirs déjetés (Figure 185, n°13) et de racloirs convergents à bords arqués (Figure 185, n°11 et 12), qui constituent entre 4 et 15 % des racloirs en fonction des couches constituant cet ensemble (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Ils sont accompagnés d'encoches et de denticulés (Figure 185, n°5 et 6), qui constituent un peu plus de 20 % du corpus. D'après les courbes cumulatives établies avec la méthode Bordes, cet ensemble correspondrait à un Moustérien typique où les racloirs et les encoches sont très représentés.

Pour les matériaux locaux, on observe une nette sous-représentation d'éclats Levallois (n=920) par rapport aux nucléus (n=1032) (Detrey, 2013), alors que le débitage est très soigné et a dû produire des éclats très caractéristiques. Il y a donc eu un emport de ce type d'éclats fortement prédéterminés. En revanche, parmi les éclats Levallois typiques identifiés, un tiers est réalisé en silex allochtone et ont très probablement été apportés finis sur le site. Globalement, parmi les matériaux allochtones, les éclats Levallois et surtout les racloirs sont nettement majoritaires. Seuls deux nucléus sont identifiés dans le corpus. Cela témoigne donc d'une forte circulation d'outils finis fortement investis techniquement, même si dans de plus rares cas, des nucléus ont également été transportés. De plus, concernant l'outillage retouché, les artefacts en matériaux locaux sont principalement réalisés sur des supports corticaux et sont plus faiblement retouchés (racloirs simples, encoches), alors que les artefacts en matériaux allochtones sont beaucoup plus fréquemment réalisés sur des supports prédéterminés, notamment des éclats Levallois et sont sensiblement plus investis par la retouche. On peut donc observer à la fois une production fortement investie techniquement destinée à circuler, et une production plus expédiente, probablement destinée à des besoins immédiats sur le site.

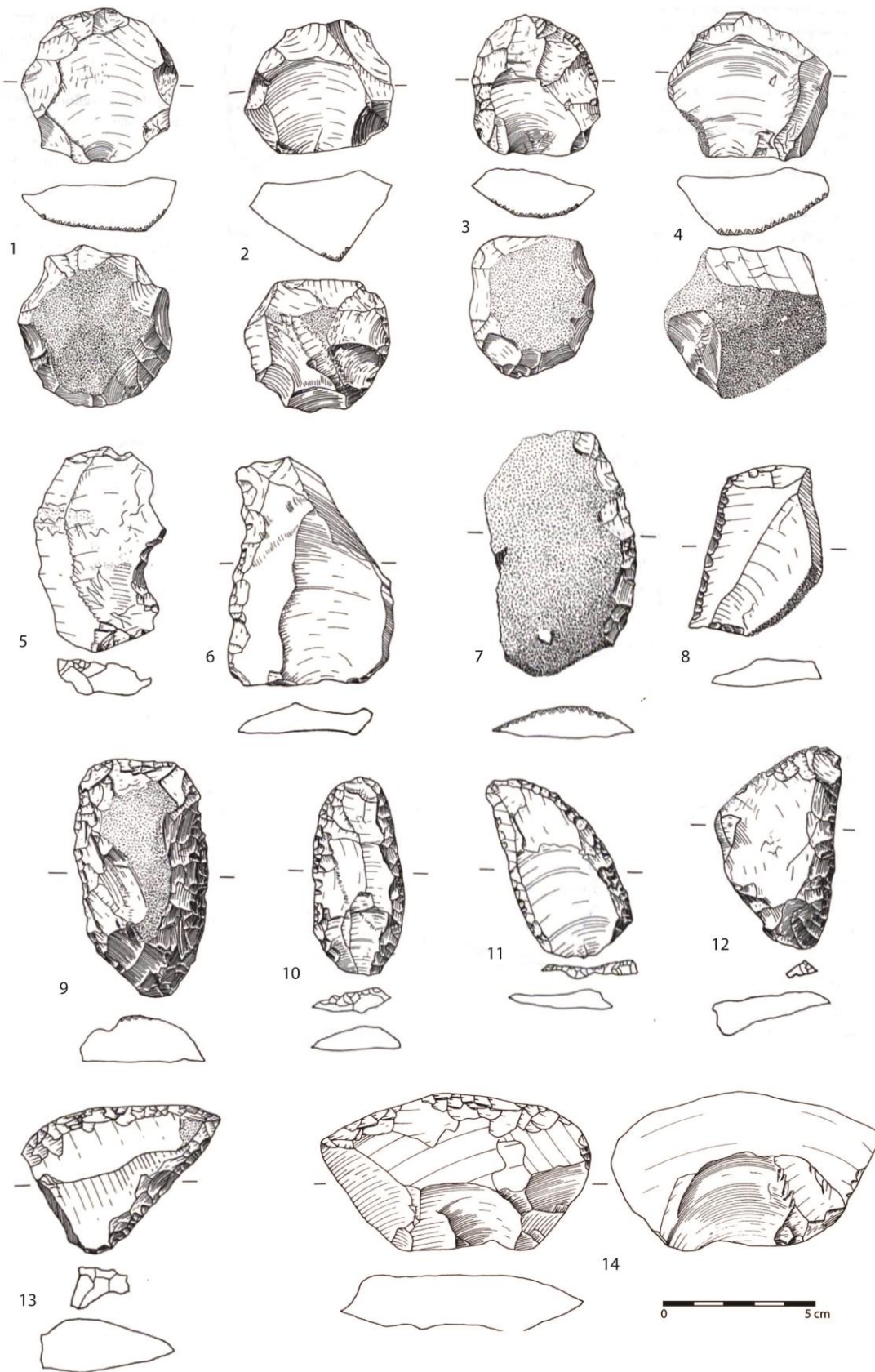


Figure 185. Alle "Pré Monsieur" ensemble A. 1-4 : nucléus Levallois ; 5 : encoche ; 6 : denticulé ; 7 et 8 : racloirs simples ; 9 et 10 : racloirs doubles ; 11-13 : racloirs déjetés ; 14 : racloir aminci (Stahl Gretsch et Detrey, 1999).

b. Alle « Noir Bois », niveau inférieur

Dans le niveau inférieur du site de Alle « Noir Bois », daté d'après les fouilleurs de l'Éémien, les matériaux sont majoritairement locaux, comme pour les autres niveaux de ce site, implanté directement à proximité d'un affleurement de silex. Sur les 177 artéfacts, 6 sont allochtones avec deux provenances identifiées : trois artéfacts proviennent du gîte de Bendorf (Jura alsacien) à 15 km au nord-est du site et un artéfact correspond à un type de silex dont l'affleurement le plus proche connu est situé à 32 km au sud du site (Chasseral). À cela s'ajoutent deux éclats en quartz, dont la zone de provenance est plus incertaine, mais qui sont probablement locaux. La proportion d'artéfacts allochtone est plus faible (3,4%) que celle du niveau supérieur du site (n=7 ; 5,4 %) et de l'ensemble remanié (n=14 ; 15,7%) qui sont tous deux plus récents (Pléniglaciaire moyen). Dans ce niveau inférieur, on observe une sous-représentation d'éclats Levallois (15 éclats pour 9 nucléus), notamment des éclats les plus fortement prédéterminés.

On peut observer les mêmes modes de débitage que dans le corpus de Alle « Pré Monsieur », même si l'exhaustivité du débitage Levallois est globalement moins importante (Detrey, dans Aubry et al., 2000). Dans le cas des débitages simples, plusieurs séquences de débitages successives peuvent s'enchaîner en utilisant à chaque fois la surface de débitage précédente comme plan de frappe pour la série suivante, ce qui a conduit J. Detrey à nommer cette modalité Système à Surface de Débitage Successif (S.S.D.S.). Le corpus ne comprend que six outils retouchés : trois encoches et trois outils faiblement retouchés.

C. Le Début Glaciaire Weichselien

1. L'Alsace

a. Achenheim, couche 14 et 13

Dans les carrières d'Achenheim, le début Glaciaire Weichselien est principalement représenté par les strates 14 et 13, qui ont livré 67 artéfacts, quasiment exclusivement attribués à la couche 14⁴⁷. Par rapport aux strates précédentes, la proportion de silex augmente nettement puisqu'elle constitue plus de 1/3 des artéfacts (n=27 ; 41 %) (Figure 179). C'est également la couche dans laquelle ont été identifiés le plus d'artéfacts allochtones, avec trois pièces provenant du nord du Jura suisse : une lame en silex de Pleigne « Löwenburg », ainsi que deux racloirs en silex d'Olten (identification J. Affolter) (Bachelier et al., dans Wuscher et al., 2020) (Figure 186, n°5 et 6). Les deux gîtes sont situés respectivement à 128 et 137 km au sud d'Achenheim. On compte également un petit éclat d'encoche détaché d'un tranchant retouché réalisé dans un silex provenant du gîte d'Auggen dans le sud-ouest de la Forêt-Noire, à 88 km au sud d'Achenheim. Les autres roches sont les mêmes que celles rencontrées dans les autres niveaux du site d'Achenheim, et sont majoritairement locales, même si les silex Muschelkalk peuvent également avoir été récoltés à un peu plus de distance, sans que l'on puisse le mettre en évidence pour le moment.

⁴⁷ 64 artéfacts sont attribués à la couche 14, et 3 sont attribués aux couches 13/14 sans plus de précision.

Le débitage Levallois est le principal mode de production attesté, avec 5 nucléus sur 9 (Figure 186, n°2 et 3) et 15 éclats typologiques sur 45 (Figure 186, n°5 et 6) (Junkmanns, 1989). Ce débitage est principalement récurrent centripète, plus rarement bipolaire ou préférentiel. Il est accompagné par du débitage simple, caractérisé par une ou plusieurs courtes séquences de débitages unipolaires successives. Un nucléus Discoïde a également été identifié (Figure 186, n°4). Un racloir double sur éclat laminaire provient probablement d'un débitage laminaire volumétrique unipolaire (Figure 186, n°9). Un second outil retouché est également possiblement réalisé sur un éclat laminaire épais (Figure 186, 7), mais n'est pas suffisamment complet pour pouvoir l'attester.

La collection comprend 22 outils retouchés, ce qui correspond à 32 % du corpus de ces couches (n=67), il s'agit donc d'un des ensembles comportant la plus forte proportion d'outils retouchés⁴⁸. Ils sont majoritairement réalisés en roches fines – la moitié sont en silex – et sur des supports fins et réguliers, notamment des éclats Levallois. Ces outils correspondent majoritairement à des racloirs simples (n=14), dont un a dos aminci (Figure 186, n°55, 6, 8, 11). Le corpus comprend également deux pointes moustériennes (Figure 186, n°12 et 13). On peut également noter la présence parmi les racloirs simples d'outils présentant une convergence d'un bord but et d'un bord retouché. C'est le cas pour deux outils réalisés sur des éclats Levallois (Figure 186, n°5 et 6), mais également d'un outil réalisé sur un fragment d'éclat laminaire relativement épais, et dont l'angulation de la retouche pourrait permettre de le classer en tant que pointe à dos (Figure 186, n°7). Un autre outil présente une morphologie particulière : identifié en tant que *winkelschaber* (racloir d'angle), il présente un principal tranchant retouché, et deux tranchants retouchés adjacents formant des angles droits avec le tranchant principal (Figure 186, n°10). Sa morphologie rappelle les racloirs déjetés doubles identifiés dans le corpus de Mutzig M8 (voir étude en partie II).

Un exemplaire comparable, comprenant deux angles en plan retouchés proches de l'angle droit (Figure 186, n°15), a été identifié dans le corpus attribué aux couches 14/15, donc daté soit de l'Eemien soit du Début Glaciaire Weichselien. Ce corpus présente également un fragment proximal de petite lame comportant un bord gauche brut et un bord droit – ou dos – aménagé par une retouche semi-abrupte (Figure 186, n°14). La partie distale est manquante.

⁴⁸ Avec l'ensemble formé par les couches 17, 17' et 17a, au Saalien supérieur, qui présente 36 % d'outils retouchés (n=9), mais sur un corpus relativement petit de 25 artéfacts.

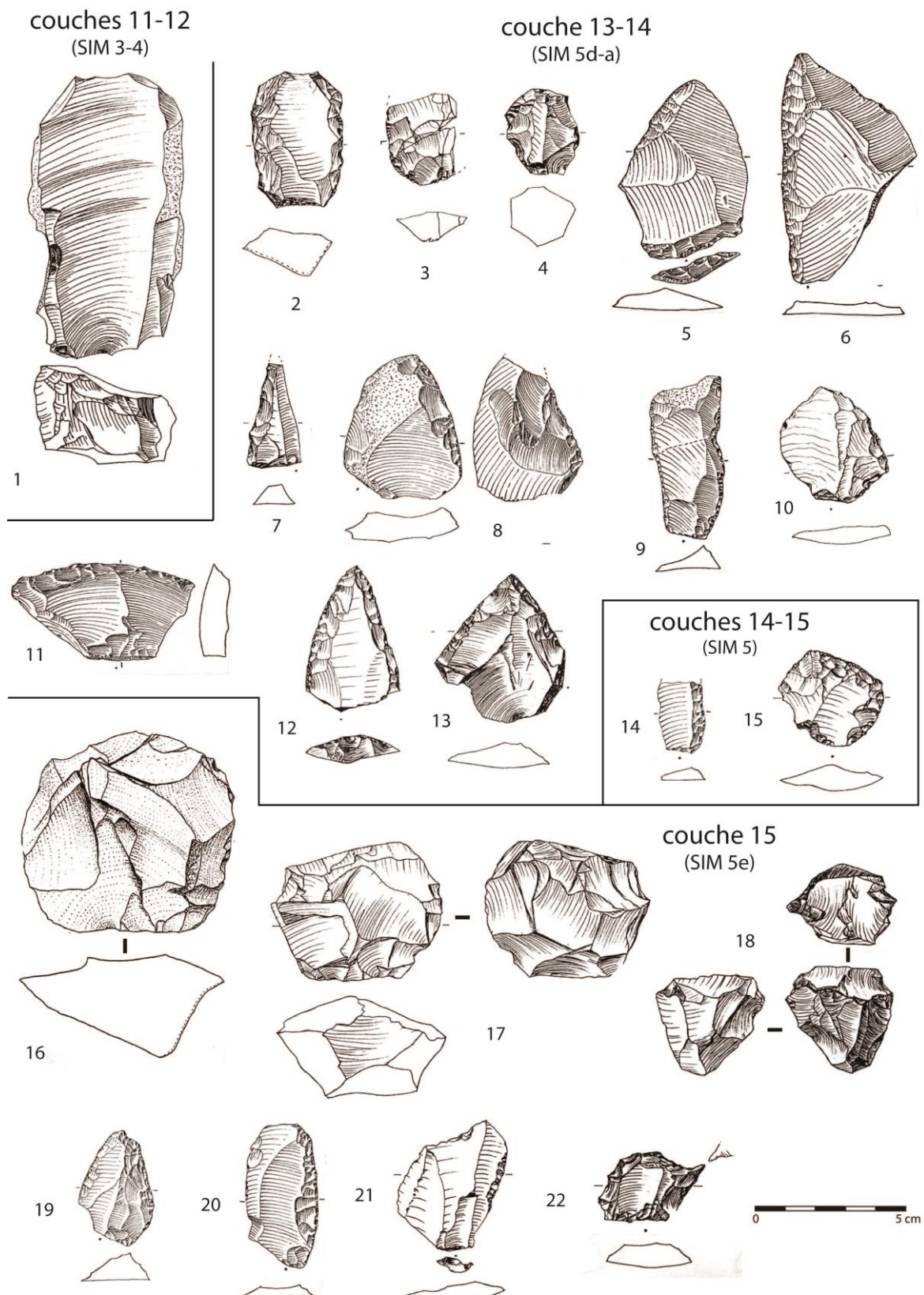


Figure 186. Achenheim collection Wernert, couches de l'Emien et du Weichselien. **Couche 11-12** : n°1 : nucléus de type Rocourt. **Couches 13-14** : n°2-3 : nucléus Levallois ; 4 : nucléus Discoïde ; 5-6 : racloirs simples ; 7 : pointe à dos ; 8 : racloir aminci ; 9 : racloir double ; 10 : racloir déjeté double ; 11 : racloir transversal ; 12-13 : pointes moustériennes. **Couches 14-15** : n°14 : lamelle à dos ; 15 : racloir déjeté double. **Couche 15** : N°16-17 : nucléus centripètes (Levallois ?) ; 18 : nucléus volumétrique à lamelle ; 19 : racloir convergent ; 20-21 : racloirs ; 22 : perçoir (Junkmanns, 1989).

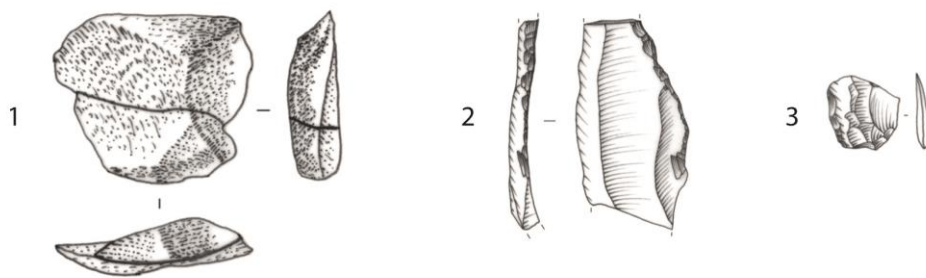
b. Pfulgriesheim

Dans le site de Pfulgriesheim fouillé récemment, sur les quatre ensembles archéologiques du Début Glaciaire Weichselien fouillés et ayant fourni des vestiges de faune anthropisée, seuls deux ont livrés des vestiges lithiques. L'ensemble 602 a uniquement livré un petit éclat d'ölquartzite provenant des alluvions du Rhin, donc potentiellement local (étude J. Affolter, dans Bachellerie et al., 2021). L'ensemble 601 a livré un ensemble à peine plus important avec six artefacts principalement en silex (=4), accompagnés de deux éclats de grauwacke locaux. Sur les quatre artefacts en silex, deux sont en silex Muschelkalk de la vallée de la Bruche, provenant probablement de moins de 10 km, et deux sont en deux variétés de silex provenant de Pleigne ou de ses environs, à 130 km au sud du site. Ces silex du Jura sont représentés par un petit éclat débordant, soit apporté tel quel, soit débité sur place à partir d'un nucléus apporté préformé. Le second artefact est un probable éclat de retouche (Figure 187, n°3), qui témoigne de l'apport d'un outil retouché, qui a été entretenu sur le site avant d'avoir probablement été emporté ailleurs. Ce site se caractérise donc pas l'utilisation et l'entretien d'outillages lithiques, mais très peu, voire pas, d'activités de débitage.

Peu d'éléments diagnostiques permettent de reconstituer les modalités de débitage. Un des éclats en grauwacke provient d'un débitage centripète indifférencié, et un des artefacts en silex correspond à un fragment mésial d'éclat laminaire qui pourrait témoigner d'une production d'éclats allongés (Figure 187, n°2). Néanmoins, son caractère fragmenté et l'absence d'autre élément allongé ne permettent pas d'attester d'une réelle production laminaire, volumétrique ou Levallois (Bachellerie et al., 2021).

Cet éclat laminaire est également le seul outil retouché découvert. Il présente une retouche semi-abrupte en partie distale du bord droit, semblant converger vers le bord gauche, brut, même si l'extrémité distale est manquante. Le probable éclat de retouche en silex de Pleigne permet également de supposer l'existence d'outils ayant transités par le site.

Pfulgriesheim, ensemble 601



Ernolsheim-Bruche, ensemble 501

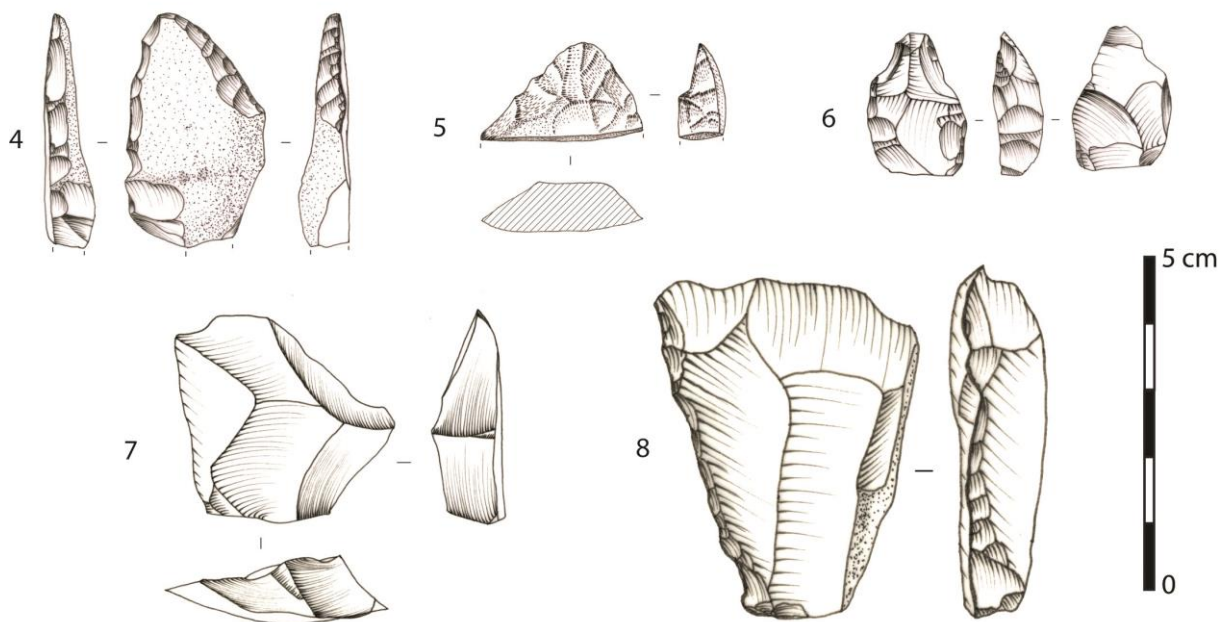


Figure 187. **Pfulgriesheim** : 1 : éclat centripète ; 2 : éclat laminaire retouché ; probable éclat de retouche en silex du jura (Bachelierie et al., 2021). **Ernolsheim-Bruche** : 4 et 5 : racloirs convergents ; 6 : outil retouché indéterminé ; 7 et 8 : éclats centripètes, probablement Discoïde et Levallois (Bachelierie et al. à paraître).

c. Ernolsheim-Bruche

Le site d'Ernolsheim-Bruche, également fouillé récemment, a livré deux niveaux archéologiques datés du Début Glaciaire. Le plus ancien (ensemble 502) n'a livré que trois artefacts : un en quartz et deux en silex Muschelkalk (Bachelierie et al., à paraître). Ces derniers sont en deux variétés différentes dont les affleurements connus les plus proches sont près de Niederbronn-les-Bains à 40 km au nord, et Rottenburg am Neckar en Allemagne, à 90 km à l'est du site (identification J. Affolter). Néanmoins, notre connaissance des gîtes locaux de silex Muschelkalk est pour le moment très incomplète, et il n'est pas exclu que ces variétés puissent également être récoltées plus localement. Le niveau archéologique le plus récent (ensemble 501) a livré 16 artefacts lithiques, dont 11 en silex et les autres en quartzite, quartz, quartzite et rhyolite d'origine vosgienne, probablement récoltés localement dans les alluvions. Les silex correspondent majoritairement à des variétés du Muschelkalk local, excepté un éclat identifié comme provenant de Lörrach, dans le sud de la Forêt-Noire

(identification J. Affolter). La présence de nucléus, de déchets de taille et d'esquilles plaide en faveur de faibles activités de débitage sur le site pour les roches autres que le silex. Pour le silex, en l'absence de nucléus, une partie des artefacts peut avoir été apporté fini, mais de faibles activités de débitage peuvent également avoir eu lieu, comme l'indique la présence de déchets de taille et d'esquilles, notamment sur des nucléus qui n'auraient fait que transiter sur le site.

Les éclats témoignent de débitages principalement récurrents centripètes ou unipolaires (Bachellerie et al. à paraître) avec notamment un possible éclat Levallois débordant (Figure 187, n°8). Une pointe pseudo-Levallois plus trapue et présentant des négatifs plus sécants pourrait en revanche plutôt provenir d'un débitage de conception Discoïde (Figure 187, n°7), mais cet unique élément ne permet pas de l'attester.

Trois outils retouchés ont été découverts : un racloir convergent légèrement déjeté, une extrémité distale de racloir convergent relativement large (possiblement également déjeté), ainsi qu'un outil plus atypique fortement retouché probablement en fin de vie retouche (Figure 187, n°4-6).

2. *Le Rhin moyen allemand.*

a. Tönchesberg 2B

Dans le niveau Début Glaciaire Weichselien de Tönchesberg 2B, l'essentiel de l'assemblage lithique est composé de matériaux locaux, majoritairement du quartz (n=461 ; 82,8 %) et du quartzite tertiaire (n=70 ; 12,5 %) (Conard, 1992). Ils sont accompagnés de plus petites quantités d'autres matières locales – quartzite dévonien, schiste siliceux – mais également par 4 artefacts de silex comprenant un petit éclat de silex des alluvions du Rhin, une lamelle en silex indéterminé⁴⁹, ainsi qu'une lamelle et un casson (fragment de nucléus ?) provenant de la Meuse, dont la zone de récolte est située à environ 100 km au nord-ouest du site (Conard, 1992). Le quartz et le quartzite tertiaire semblent être les principaux matériaux débités sur place, les autres auraient été apportés sous forme de produits finis.

Concernant la production de supports, on observe deux types de production. Les quartz, majoritaires dans le corpus, sont débités selon des modalités simples, avec le détachement d'éclats dans des directions variées sur des nucléus unifaciaux (n=1), bifaciaux (n=4) ou polyédriques (3) (Conard, 1992). Selon les cas, elles peuvent donc être attribués à du débitage de type S.S.D.A., ou de conception Discoïde *lato sensu*. Les matériaux fins, et notamment le quartzite tertiaire, témoignent en revanche principalement d'une production d'éclats lamellaires (Conard, 1990, 2012). Sur les 70 artefacts issus d'un même bloc de quartzite gris tertiaire débité sur place, une vingtaine de produits sont lamellaires (Figure 188, n°1-8 et 10-13). À cela s'ajoutent également quelques lamelles de schiste silicifié et de silex. Deux nucléus, en quartzite tertiaire et en schiste silicifié, présentent des négatifs lamellaires. Ils sont tous deux dans un fort état d'exhaustion. En fin d'exploitation, le nucléus en schiste est organisé

⁴⁹ Potentiellement un silex « baltique », dont les sources primaires sont situées dans le nord de l'Allemagne et au Danemark, et qui ont été transportés dans la région du Rhin inférieur par les moraines saaliennes (Gehlen et al., 2021). Les sources les plus proches de Tönchesberg sont situés à un peu plus de 100 km au nord du site.

en deux surfaces opposées hiérarchisées et s'apparente à un nucléus Levallois, la surface de débitage, relativement plane, comportant des enlèvements bipolaires. Néanmoins, en l'absence d'autres éléments Levallois dans le corpus, il s'agit probablement d'une convergence morphologie à l'état d'exhaustion. Dans le cas du bloc de quartzite, d'après la morphologie du nucléus et des différents remontages qui ont pu être faits, plusieurs séquences d'enlèvement d'éclats et de lamelles se sont succédé sur plusieurs zones du bloc, dans des directions différentes. La présence d'une lamelle à crête témoigne de la mise en place d'une crête pour initier une de ces séquences de débitage de lamelles.

Lorsque les lamelles sont retouchées, elles présentent une retouche abrupte ou semi-abrupte affectant l'un des deux bords, l'autre étant gardé brut. Quatre de ces artefacts présentent des bords convergents, le bord retouché se présentant alors sous la forme d'une troncature oblique formant une pointe relativement aiguë, entre 50 et 35° (Figure 188, n°9-11). Une partie de ces artefacts ont été réalisés sur place – une des pointes fait partie d'un remontage –, mais d'autres ont été probablement apportés finis. Malgré le nombre relativement réduit de pièces et leur caractère atypique pour du Moustérien, la très forte similitude qu'elles présentent, notamment celles à bords convergents, permet de déterminer qu'il ne s'agit pas de formes ubiquistes, mais d'un type d'outil fortement standardisé au sein de ce corpus. Les fortes convergences morphologiques qui existent avec des artefacts mieux connus pendant le Paléolithique supérieur ont conduit les fouilleurs à supposer qu'il s'agissait d'éléments d'armatures emmanchés, probablement pour des armes de chasse (Conard, 1992).

A l'exception de ces objets, le corpus comprend un petit denticulé en quartzite et deux possibles racloirs irréguliers en quartz.

b. Tönchesberg 2C

Le Niveau 2C de Tönchesberg est plus récent, il serait daté de la fin du Début Glaciaire, possiblement au SIM 5c. Le corpus lithique est nettement plus réduit, 31 artefacts, majoritairement en quartz (n=29 ; 94 %), débités sur place comme en témoigne la présence de 4 nucléus (Conard, 1992). Ils sont accompagnés d'un fragment d'artefact en quartzite et d'un éclat en silex d'origine indéterminée. Néanmoins, l'objet en quartzite remonte avec un objet de la couche 2B, et le silex, brûlé, est localisé près du foyer de la couche 2B. Il s'agit donc probablement d'objets ayant bougé verticalement en raison de phénomènes taphonomiques.

Ces objets témoignent uniquement de modalités de débitage d'éclats simples et peu prédéterminés, avec notamment la présence de deux nucléus polyédriques, un unifacial et un bifacial (Conard, 1992). Ces deux derniers sont partiellement centripètes et peuvent s'apparenter à des débitages de conception Discoïde, même s'ils n'ont pas été identifiés comme tels par les fouilleurs.

c. Wallertheim D

À Wallertheim, quatre niveaux archéologiques successifs sont attribués au Début Glaciaire Weichselien. Le principal d'entre eux, le niveau D, a livré 14 matières premières différentes. Des affleurements primaires de toutes ces roches existent dans le bassin versant de la Wiesbach en amont de Wallertheim, et peuvent donc être trouvés sous forme de galets dans les alluvions aux abords du site, mais aussi à une plus grande distance dans les 20 km qui

l'entourent. Les $\frac{3}{4}$ des 2321 artéfacts⁵⁰ concernent quatre matériaux : de l'andésite grise, de l'andésite gris-vert, de la rhyolite et des schistes siliceux (Conard et Adler, 1996, 1997). Les artéfacts de ces quatre matériaux correspondent à quatre RMU, et donc à quatre blocs initiaux de matières premières, regroupés au sein de deux amas séparés par quelques mètres.

Les deux nucléus correspondant aux deux types d'andésite ont été retrouvés ; ils présentent une organisation du débitage relativement proche (Figure 188, n°15 et 16). Ils présentent plusieurs surfaces de débitage (trois principales) plus ou moins étroites et présentant des négatifs d'enlèvements laminaires unipolaires ou bipolaires. La production d'éclats allongés sur des surfaces étroites est clairement l'objectif principal, même si quelques éclats plus larges ont également été produits. Ces nucléus ont été très productifs et ont probablement donné plus d'une quinzaine d'éclats laminaires chacun. Les produits laminaires sont globalement plus épais que lors d'un débitage laminaire Levallois, et cela semble être un critère recherché puisque les outils retouchés sont principalement réalisés sur les lames les plus épaisses. Il est possible qu'il y ait deux lames sous-crêtes parmi les lames retouchées en rhyolite. Néanmoins, aucun aménagement de type crête n'a été observé pour les deux nucléus en andésite débités sur place.

Ce ne sont pas les mêmes étapes de la chaîne opératoire qui sont représentées par les artéfacts des quatre blocs débités sur place. Pour l'andésite grise, l'ensemble de la chaîne opératoire est représenté : un galet a été introduit sur le site, y a été débité, une partie des supports ont été retouchés en outil et donc utilisés avant leur abandon sur place, alors qu'une autre partie des supports a très probablement été emporté hors de la zone fouillée. Il en est de même pour l'andésite gris-vert, si ce n'est que les premières étapes du débitage sont absentes : le nucléus a été introduit sur le site déjà partiellement exploité ou au moins mis en forme. En revanche, la rhyolite est uniquement représentée par des outils retouchés et des petits éclats liés à l'entretien de ces outils. Ces outils ont donc été produits à l'extérieur de la zone fouillée, et même très probablement hors du site comme leur état très transformé le laisse supposer. En effet, les matériaux débités sur place, les andésites, sont relativement peu transformés par la retouche, ce sont les rhyolites et plus occasionnellement d'autres matériaux comme le quartzite et l'agate, qui sont plus intensément retouchés, témoignant d'un cycle de vie plus long. Pour la rhyolite, la présence de chutes de burin ne remontant avec aucun outil permet également de supposer qu'une partie des outils apportés, réaménagés et utilisés sur le site, ont ensuite été emportés ailleurs. Le schiste siliceux semble également avoir été débité sur place, mais le nombre d'artéfacts et de remontages ne permet pas de déterminer précisément quelles étapes de la chaîne opératoire sont présentes. Ces artéfacts sont accompagnés de plus petites quantités de quartzite, d'agates, et d'autres roches magmatiques plus éparpillés sur la zone fouillée, mais leur stricte contemporanéité avec les quatre principaux RMU ne peut pas être démontrée. Le taux d'outils retouchés y est relativement fort, et d'après les fouilleurs il pourrait plutôt s'agir de « *Background lithic*

⁵⁰ Sur les 2321 artéfacts récoltés dans le niveau de Wallertheim D, 26 % (n=678) correspond à de petits éclats de 15 à 5 mm de long, et 56 % (n=1293) correspond à des esquilles de moins de 5 mm (Conard et Adler, 1997). Ces petits éclats ont très majoritairement été récoltés au tamisage. Seuls 634 artéfacts ont été découverts à la fouille et géolocalisés.

assemblage/assemblage lithique d'arrière-plan » témoignant de la fréquentation de cet environnement en dehors des occupations.

Sur les 350 artefacts de plus de 15 mm, 33 ont été retouchés (n=9,4 %), ce qui correspond à une proportion relativement importante pour un site où des activités de débitage ont eu lieu. Ces outils sont quasi exclusivement réalisés sur des supports laminaires, ou du moins allongés, souvent assez épais. La plupart des outils présentent une retouche bilatérale sur toute leur longueur et qui converge le plus souvent en une pointe distale dont l'angle est généralement très aigu (entre 40 et 55°) (Figure 188, n°19 et 22). Cette pointe est majoritairement positionnée dans l'axe de la pièce, elle est plus rarement légèrement déjetée. Généralement, la retouche de ces artefacts est particulièrement abrupte (entre 55 et 80°) sans être très scalariforme. On peut donc se demander si la partie active se situait sur les tranchants, ou seulement sur la pointe. Des remontages prouvent néanmoins que des éclats ont été détachés sur les bords de certains de ces outils, probablement pour les réaffûter. En l'absence de données tracéologiques il est difficile de déterminer le fonctionnement de ces outils : pointes d'armes ou outils polyvalents utilisés notamment pour de la découpe, comme c'est fréquemment le cas pour les racloirs convergents moustériens (Beyries et Plisson, 1998 ; Coudenneau, 2013). Les quelques outils à retouche bilatérale qui ne présentent pas d'extrémités convergentes sont tous fragmentés ; il n'est donc pas possible de déterminer si certains n'étaient pas pointus, ou si c'est une constante. Dans de plus rares cas (n=4) la retouche est unilatérale, mais là aussi les artefacts sont généralement fracturés et seule une pièce, entière, présente clairement des bords convergents.

Un second type d'aménagement est présent dans le corpus de Wallertheim D : le détachement d'éclats burinant sur les tranchants de certains éclats laminaires, bruts ou retouchés, à partir d'une extrémité cassée ou d'une troncature. Cette pratique est attestée par deux outils (Figure 188, n°24), mais également par six chutes de burin (Figure 188, n°23), qui ne semblent pas être directement associés aux outils découverts, mais à des outils emportés ailleurs. Les deux outils découverts présentent toujours des enlèvements burinant multiples à une ou deux extrémités. La chute de burin la plus longue mesure 55mm. En l'absence de plus d'éléments, et notamment de données tracéologiques, il est difficile d'interpréter ce type d'objets, relativement rares et mal connus au Paléolithique moyen (Slimak, 2006).

Les différents éléments découverts ont permis aux fouilleurs d'interpréter le niveau de Wallertheim D comme étant une courte occupation liée, au moins en partie, à l'entretien et au renouvellement d'un kit d'outillage – et/ou d'armes ? – destiné à être gardé relativement longtemps et à être emporté par les néandertaliens au cours de leurs déplacements (Conard et Adler, 1997).

d. Wallertheim C, E et F

Pour les trois autres niveaux début Weichselien de Wallertheim, les mêmes matériaux locaux ont été exploités que dans le niveau D. Si le niveau C est partiellement remanié et donc plus complexe à interpréter, les niveaux E et F sont bien conservés. Ils ont livré des vestiges de faune sans véritables indices d'anthropisation, ainsi que de faibles quantités d'artefacts

lithiques éparpillés sur la zone fouillée. Pour le niveau E, l'absence de remontage parmi les 20 artefacts récoltés, et l'hétérogénéité des matières premières ne témoignent pas d'une production d'artefacts sur place, mais plutôt de l'apport dans la zone fouillée de quelques outils. Une interprétation similaire a été émise pour le niveau F, malgré la présence d'un peu plus d'artefacts (n=90) et de quelques rares remontages (10 remontages et raccords, dont un éclat de quartzite sur un nucléus) pouvant attestés de faibles activités de débitage sur la zone. Tout comme pour les artefacts éparpillés des niveaux A et D, ces niveaux témoigneraient d'après les fouilleurs non pas d'une unique occupation humaine, mais plutôt de l'utilisation éphémère et répétée de cette zone par les néandertaliens (Conard et al., 1998).

Concernant les modalités de débitage, le niveau C présente un même type de débitage que le niveau D, ainsi que des outils retouchés globalement semblables. Il semble néanmoins que le débitage laminaire soit plus secondaire au profit des débitages d'éclats, notamment des débitages centripètes plutôt sécants, sur une ou deux surfaces opposées, hiérarchisées ou non. D'après nos observations, ces débitages centripètes s'apparentent principalement à la conception Discoïde.

En revanche, aucune production d'éclat laminaire n'est clairement visible dans les corpus lithiques des niveaux E et F de Wallertheim. Toutefois, le faible nombre d'artefacts ne permet pas d'étudier les modalités de débitage de manière fiable.

e. Plaidter Hummerich

À Plaidter Hummerich, une succession de plusieurs niveaux archéologiques est daté du Début Glaciaire, peut-être au SIM 5d. Le quartz est de loin le principal type de roche exploité sur le site (n=1098 ; 83 %), accompagnés de quartzites dévonien (n=78 ; 5,9 %) et tertiaires (n=46 ; 3,5 %), de schistes siliceux (n=30 ; 2,3 %) du silex (n=38 ; 2,8), et de calcédoine (n=21 ; 1,6 %) (Street et Kolfschoten, 2002). Excepté les silex, toutes les roches sont accessibles localement à moins de deux kilomètres du site, dans les alluvions du Rhin et de la Nette. Pour les quartzites tertiaires et les calcédoines (également d'origine tertiaires), une partie semble avoir été récoltée directement sur les affleurements primaires, dont les plus proches connus sont situés à environ 3 km du site. En plus des artefacts, trois très gros blocs de quartzite tertiaire ont été découverts sur le site pour un total de 25 kg. Il pourrait s'agir de réserves de matières premières. Concernant les silex, une petite partie (n=9), des silex tertiaires de qualité moyenne, pourrait également avoir été récoltée localement dans les alluvions du Rhin ou de rivières locales. Néanmoins, la majeure partie (n=29) correspond à du silex du Crétacé supérieur de la Meuse provenant soit de sources primaires de la région d'Aachen, soit de sources secondaires dans les alluvions de la Meuse. Dans les deux cas, ces silex ont été récoltés entre 80 et 100 km au nord-ouest du site. Il s'agit des seuls artefacts clairement allochtones identifiés dans ce corpus. Le faible taux de remontages et le fait que les niveaux archéologiques ont été partiellement remaniés horizontalement et verticalement rendent toute interprétation techno-économique difficile. Néanmoins, de manière générale, les matériaux locaux ont souvent été débités sur place, alors que les silex de la Meuse ne sont présents que sous forme de produits, bruts ou retouchés.

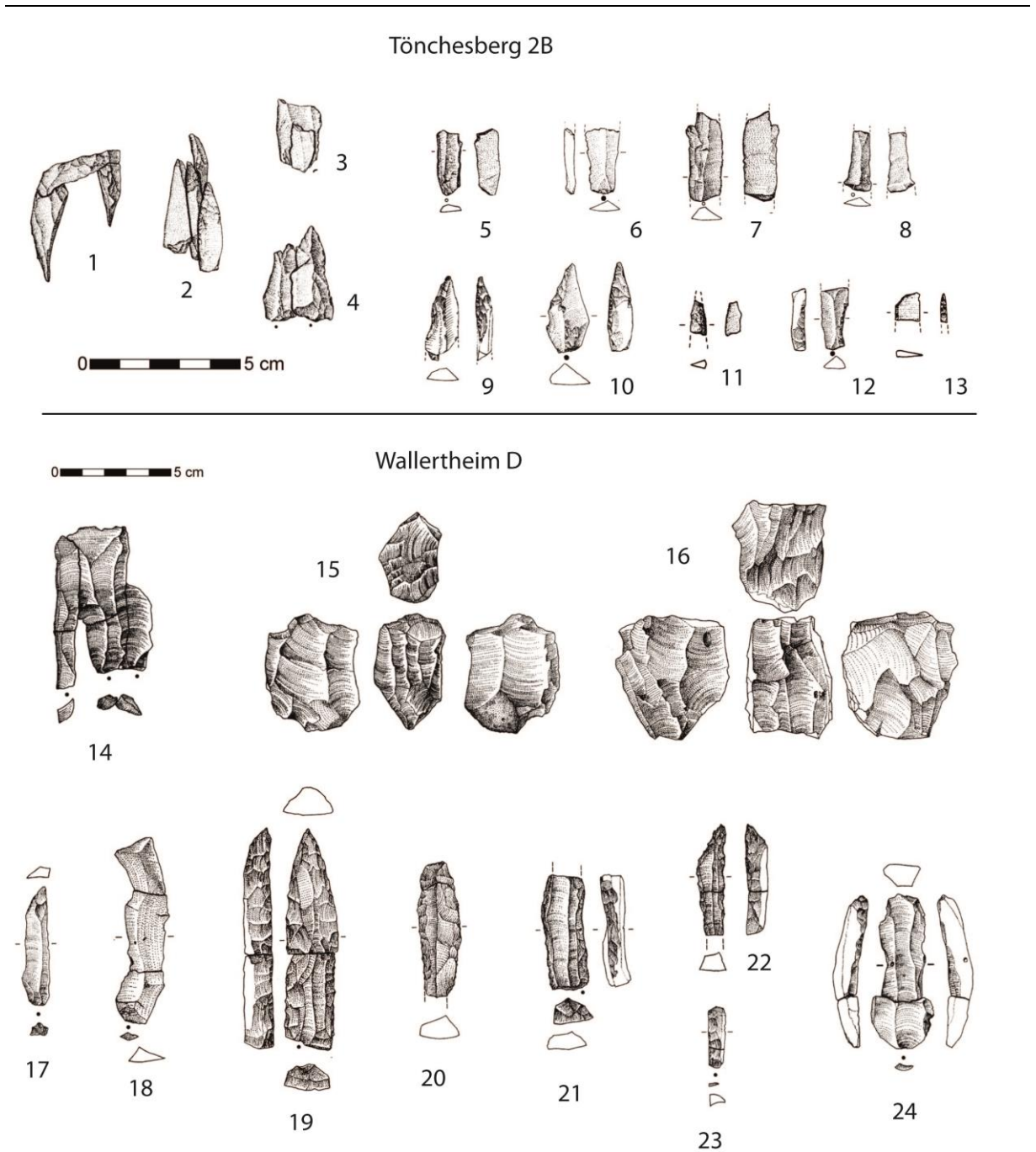


Figure 188 : Tönchesberg 2B : 14 : remontage d'éléments lamellaires en quartzite tertiaire ; 5-8 : lamelles brutes ; 9-11 pointes à dos ; 12 et 13 : lamelles à dos abattu. Wallertheim D : 14 : remontage d'éclats laminaires en tuff volcanique ; 15 et 16 : nucléus laminaires volumétriques ; 17-18 éclats laminaires bruts ; 19-22 : éclats laminaires retouchés ; 23 : chute de burin ; 24 : burin ayant fait l'objet d'un raccord (Conard, 1992 ; Conard et Adler, 1996)-

Les modalités de débitage observées dans ce corpus sont très variées, les débitages simples et expédients sont majoritaires, notamment sur le quartz (Street et Kolfshoten, 2002). Les nucléus, souvent définis comme « polyédriques » ou « informes » témoignent de l'exploitation de plusieurs surfaces successives par le détachement de courtes séries le plus souvent unipolaires. Néanmoins, des débitages plus investis techniquement sont aussi attestés, notamment avec des débitages centripètes organisés en deux surfaces opposées, hiérarchisés ou non. Du débitage Levallois est attesté par la présence de nucléus (Figure 189, n°1 et 2) et d'éclats typiques (Figure 189, n°3 et 4), principalement sur les matériaux

homogènes - quartzite, schiste, silex – mais aussi, plus rarement, sur le quartz. Néanmoins, une partie des nucléus peut également être attribuée à un débitage de conception Discoïde, unifacial ou bifacial. Les potentiels supports produits par ce débitage n'ont en revanche pas été identifiés lors de l'étude du site. Les données du site et l'étude qui en a été faite ne permettent pas de déterminer si ces deux types de débitages centripètes sont clairement distincts ou s'il s'agit juste de différentes morphologies de nucléus arrivés à exhaustion, mais exploités selon des modalités proches.

Les outils retouchés sont majoritairement de type racloirs (Street et Kolfschoten, 2002). Le fait que le principal type de roche utilisé est le quartz, très hétérogène et fissuré, rend néanmoins difficile l'identification d'une partie des outils et le décompte précis de chaque type. Les morphologies de racloirs sont variées : la plupart sont simples, mais parmi les outils plus fortement investis par la retouche, les formes convergentes symétriques ou déjetées sont également fréquentes (Figure 189, n°6-8). Plus atypiques dans notre zone d'étude, plusieurs racloirs bifaciaux et bifaces symétriques et asymétriques ont ainsi été identifiés, ce qui a amené à attribuer ce corpus au groupe Micoquien d'Europe centrale. Néanmoins, ces pièces bifaciales sont quasiment toutes réalisées en quartz, et plusieurs auteurs ont soulevés des doutes sur le caractère réellement bifacial de ces pièces et sur la possibilité de l'attribuer au Micoquien (Pasda, 2004 ; Richter, 2016). N'ayant pas personnellement vu les pièces nous ne pouvons pas confirmer ou infirmer ces hypothèses, mais d'après les dessins publiés (Street et Kolfschoten, 2002) le corpus semble effectivement manquer de pièces bifaciales suffisamment fiables.

f. Koblenz-Metternich

Enfin, le petit corpus paléolithique moyen de Koblenz-Metternich, qui serait daté du SIM 5c, comprend uniquement des quartz et des quartzites qui auraient été récoltés localement dans les alluvions de la Moselle et qui ont été intégralement débités sur le site (Nicholas J. Conard et al., 1995). Ces galets ont été exploités par un débitage centripète relativement simple, organisé en deux surfaces opposées et hiérarchisées, les plans de frappe étant soit naturels, soit partiellement aménagés par des enlèvements sécants (Nicholas J. Conard et al., 1995). Les nucléus publiés présentent à l'état d'exhaustion des surfaces de débitages très planes (Figure 189, n°9 et 10), mais en l'absence d'étude des éclats associés il n'est pas possible de déterminer s'il s'agit de débitages Levallois simplifiés ou de débitages Discoïdes unifaciaux ayant abouti à des surfaces de débitage planes.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 I : Le Paléolithique moyen de l'espace Rhénan : présentations des données

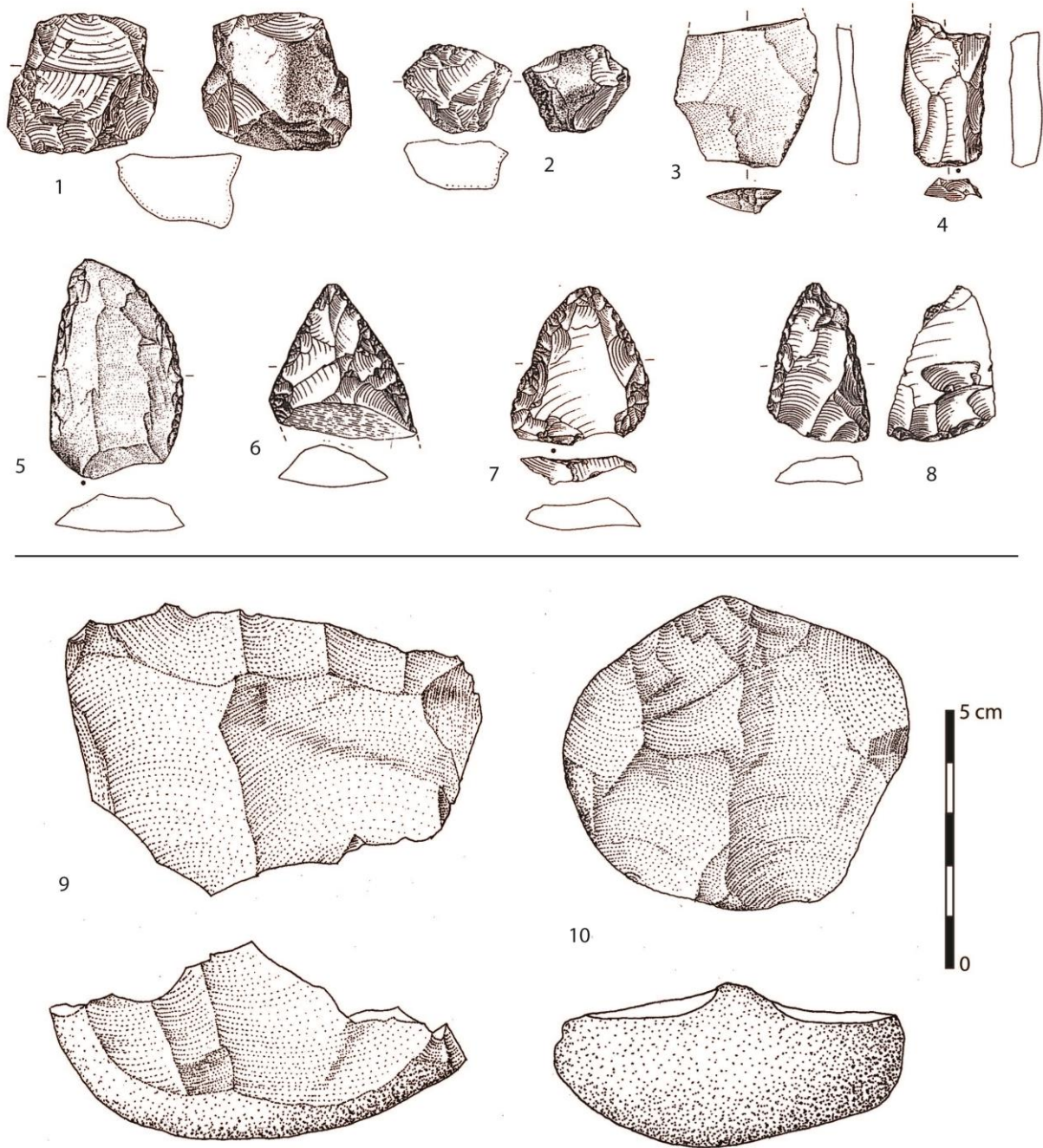


Figure 189. **Plaidter Hummerich** : 1 et 2 : nucléus Levallois ; 3 : éclat Levallois ; 4 : éclat laminaire ; 5 : racloir double ; 6-8 : racloirs convergents (Street et Kolfshoten, 2002). **Koblenz-Metternich** : 9-10 : nucléus centripètes (Levallois ?) (Nicholas J. Conard et al., 1995)

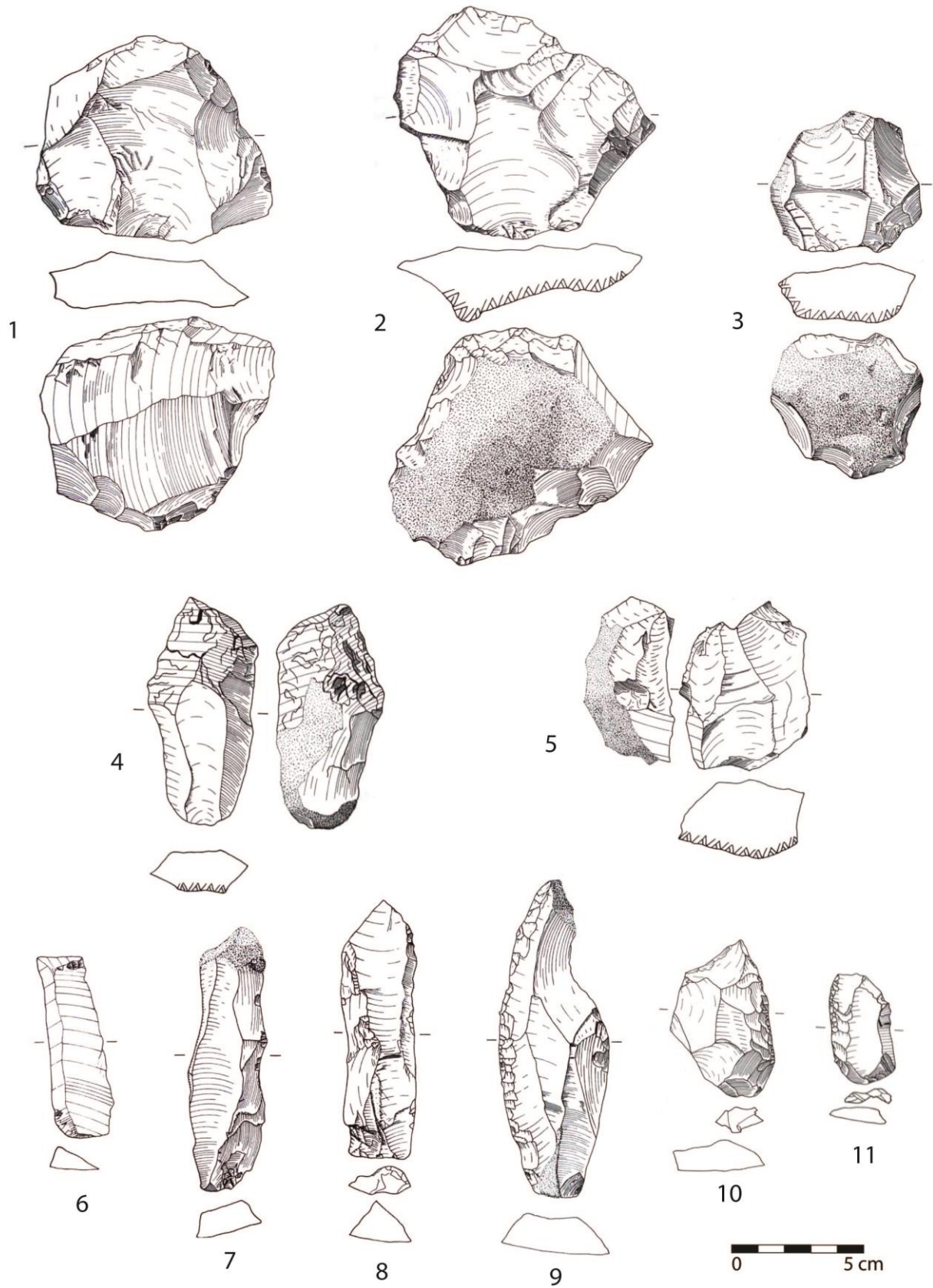


Figure 190. Alle "Pré Monsieur" ensemble B : 1-3 : nucléus Levallois ; 4 et 5 : nucléus laminaire ; 6-8 : éclats laminaires ; 9 : racloir sur éclat laminaire ; 10 et 11 : racloirs simples (Stahl Gretsch et Detrey, 1999).

3. *Le nord du Jura suisse*

a. Alle « Pré Monsieur », ensemble B

L'ensemble B d'Alle « Pré Monsieur » a été attribué au début Glaciaire Weichselien, même s'il n'a pas pu être calé plus précisément. De plus, le contexte stratigraphique du site fait que les occupations du Début Glaciaire (ensemble B) et de l'Éemien (ensemble A) sont partiellement mélangés et n'ont pu être distingués que par des différences de matières premières et d'encroutements ferro-manganiques, et par certaines différences typo-technologiques (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Le tri qui a été fait n'est donc probablement pas parfaitement fiable, mais permet d'observer des tendances. Tout comme le reste des industries de Alle, ce corpus est dominé par les silex locaux, avec néanmoins l'utilisation de blocs moins fissurés et ayant un grain un peu plus fin que dans le cas des ensembles A et C attribués à l'Éemien. Seuls 3 artefacts en silex allochtones ont été identifiés, un éclat simple, un éclat Levallois et un racloir. Même en prenant en compte que le nombre global d'artefacts est plus faible dans cet ensemble (n=1232), la proportion de silex allochtones (0,2 %) est plus faible que dans les ensembles A et C (respectivement 4,4 % et 0,9 %). Deux de ces artefacts proviennent du gîte de Saint-Vit dans le Doubs, à une 100ème de kilomètres d'Alle. La provenance du troisième est plus incertaine, il vient probablement du sud de la Forêt-Noire, vers Lörrach.

Plusieurs modalités de débitage coexistent dans ce corpus. Le débitage Levallois de modalité récurrente centripète est bien attesté (Figure 190, n°1-3), avec plusieurs différences par rapport aux ensembles A et C : le débitage y est moins exhaustif, moins de séquences de débitage se sont succédé, entrecoupées de phases de réaménagement. Et plus globalement, l'entretien des convexités est moins poussé, c'est principalement la récurrence qui permet l'entretien de la surface Levallois (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Lorsqu'une plus importante phase d'entretien est nécessaire, le débitage est généralement abandonné. Un débitage d'éclats laminaire est également attesté par un plus faible nombre d'artefacts, représentant 6,2 % des supports (Figure 190, n°6-9) et 11% des nucléus (Figure 190, n°4 et 5) (Detrey, 2013). Il s'agit soit d'un débitage semi-tournant simples sans aménagement préalables, soit, plus rarement, d'un débitage après la mise en place d'une crête, ce qui est attesté par un nucléus et deux lames sous-crêtes (Figure 190, n°7 et 8). En revanche aucun indice d'entretien n'est visible. Enfin, un débitage simple unifacial et peu productif est également bien attesté, notamment par les nucléus, qui sont aussi nombreux que les nucléus Levallois.

Les quelques outils retouchés sont principalement des racloirs simples, dont un réalisé sur éclat laminaire (Figure 190, n°9), ainsi que des encoches mais dont le caractère anthropique n'est pas toujours certain.

D. Le Pléniglaciaire inférieur et moyen

1. *L'Alsace : Achenheim, couches 12 à 10*

La période du Pléniglaciaire inférieur et moyen du Weichselien est une période mal connue dans notre zone d'étude. En Alsace, seuls les vestiges provenant des strates 12 à 10 d'Achenheim peuvent avec une certaine confiance être attribués à cette période, mais ils sont

très peu nombreux et souvent mal localisés au sein de la stratigraphie. Seul un nucléus en silex est attribué à la couche 11/12 (Figure 186, n°1) et huit artefacts en grauwacke, phtanite, quartzite et roche volcanique attribués à la couche 10 (Junkmanns, 1989). À cela s'ajoutent 16 artefacts attribués de manière encore moins précise entre les couches 15 (Eemien) et 10 (Pléniglaciaire moyen). Pour les artefacts strictement associés aux niveaux des Pléniglaciaires inférieur et moyen, le silex semble moins présent que dans la plupart des couches précédentes, mais le très faible nombre de pièce ne nous permet pas de retenir ces observations. Les silex sont un peu plus fréquents dans le corpus attribué indifféremment aux couches 15 à 10 (5 sur 16). Tous les silex de ces ensembles appartiennent aux variétés de Muschelkalk que l'on rencontre le long des collines sous-vosgiennes, aucun silex allochtone n'a été identifié, plus globalement toutes les roches sont accessibles localement dans les alluvions de la Bruche et du Rhin.

Le très faible nombre d'artefacts strictement attribué aux couches 12 à 10 ne permet pas d'étudier de manière fiable les modalités de débitage. On peut tout de même noter la présence de ce qui a été décrit à son état d'abandon comme étant un nucléus Levallois unipolaire à lames (Junkmanns, 1989) (Figure 186, n°1), mais qui nous semble plutôt s'approcher d'un débitage laminaire de type Rocourt (Otte et al., 1990) bien qu'un dernier enlèvement envahissant emporte une bonne partie de la surface de débitage. En revanche, aucun éclat Levallois ou laminaire n'a été identifié. Les autres artefacts correspondent à deux nucléus simples et peu productifs et à des éclats non prédéterminés. Toutefois, cela est très probablement lié au faible nombre d'artefacts. Il est probable que du débitage Levallois ait été mis en œuvre car des éclats Levallois ont été identifiés parmi les objets attribués sans précision aux couches 14 à 10, provenant donc soit du Début Glaciaire soit du Pléniglaciaire. Aucun outil retouché n'est strictement attribué aux couches du 12 à 10.

2. Le Rhin moyen rhénan : Tönchesberg 1B

Le seul niveau archéologique du Rhin moyen moustérien daté du Pléniglaciaire est celui de Tönchesberg 1B, qui a livré un petit corpus de 120 artefacts, dont 109 (90,8 %) en quartz, débités sur place, accompagnés de plus petites quantités de quartzite tertiaire (n=4), de silex (n=4), de quartzite dévonien (n=1) et de basalte (n=1). Trois des artefacts en silex proviennent des alluvions du Rhin, et un provient des alluvions de la Meuse. Ce dernier est donc l'unique artefact allochtone. Il s'agit également d'un des trois seuls outils retouchés du corpus, avec deux racloirs en quartz. Il témoigne d'un approvisionnement à une distance d'environ 80 km. Ces trois outils retouchés sont tous faiblement transformés.

Ce corpus comprend principalement du débitage simple de type S.S.D.A. sur quartz, ayant abouti à des nucléus polyédriques. Les artefacts réalisés sur les autres matériaux ne sont pas particulièrement diagnostiques.

3. Le nord du Jura suisse : Alle « Noir Bois », niveau supérieur

D'après les datations obtenues, le niveau supérieur d'Alle « Noir Bois » est à dater de la fin du SIM 4 ou du début du SIM 3 (Aubry et al., 2000). Le corpus lithique est majoritairement réalisé

en silex locaux (n=171), accessibles à 500m du site, à Alle « Pré Monsieur. En plus de deux nucléus et d'un produit laminaire en quartzite, d'origine probablement locale, le corpus comprend 3 produits bruts et 4 retouchés en silex allochtones, provenant de trois gites connus : Develier (10 km au sud-est), Bendorf (15 km au nord-est) et Charbonny (80 km au sud-ouest) (Affolter, dans Aubry et al., 2000). Ces 4 outils retouchés allochtones correspondent à 18,7 % des outils retouchés (n=6), et sont parmi les outils les plus transformés du corpus, avec notamment deux pointes moustériennes, un racloir aminci et un racloir à retouche biface. Au contraire, parmi les roches locales, les outils sont généralement moins transformés (dont 3 denticulés et 3 tronçatures). Tout comme pour le niveau inférieur du site, il a été observé une sous-représentation des éclats Levallois les plus typiques, mais également des éclats laminaires, indiquant qu'une partie de ces types de productions ont été emportés hors de la zone fouillée.

Concernant les modalités de débitage, la conception Levallois est bien attestée (11 nucléus ; 28 % de nucléus), principalement de modalité récurrente centripète ou bipolaire (Figure 191, n°1 et 2). Le second type de débitage attesté, qui semble tout aussi fréquent que le débitage Levallois (11 nucléus ; 28 % des nucléus), correspond à une production de supports laminaires au moyen d'un débitage volumétrique (Figure 191, n°4-9). L'exploitation des nucléus prismatiques associés à cette modalité de débitage débute par le détachement d'éclats laminaires le long d'arêtes naturelles, et se poursuit par une exploitation unipolaire semi-tournante. Plus rarement, des enlèvements opposés permettent de rectifier le carénage. Un seul cas de crête postéro-latérale est visible sur un nucléus. Les nucléus retrouvés témoignent pour certains d'une productivité relativement forte. Un nucléus présente un changement de méthode de débitage, les premières séquences correspondent à une conception Levallois, suivi de l'exploitation de la tranche par des enlèvements lamellaires. Ces débitages sont accompagnés par des débitages plus simples, présentant une ou plusieurs séquences successives de débitages unipolaires peu productives.

Le corpus comprend 16 outils retouchés. Deux outils à bords convergents symétriques peuvent être identifiés en tant que pointes moustériennes (Figure 191, n°11), dont une est réalisée sur éclat laminaire et présente un long enlèvement burinant depuis la base (Figure 191, n°12). Le corpus comprend également six racloirs simples dont quatre sont transversaux, un latéral et un bifacial. À cela s'ajoutent trois denticulés, une encoche, un burin (Figure 191, n°10) et trois possibles tronçatures.

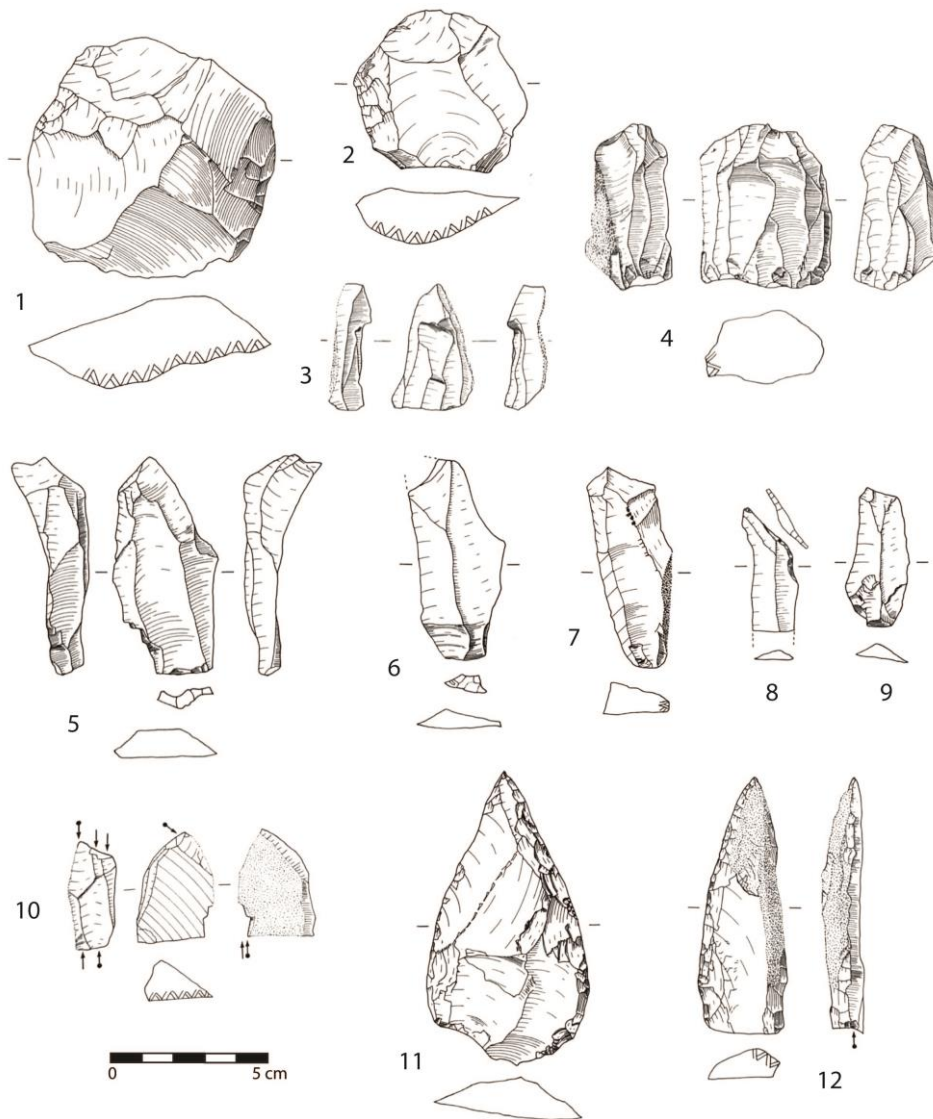


Figure 191 : Alle "Noir Bois" niveau supérieur. 1 et 2 : nucléus Levallois ; 3 et 4 : nucléus laminaire volumétrique ; 5-9 : éclats laminaires ; 10 : burin ; 11 : pointe moustérienne ; 12 : lame retouchée comportant un enlèvement burinant (Aubry et al., 2000).

II. La question de la contemporanéité des vestiges d'un niveau archéologique : quel degré de précision pour individualiser des occupations humaines ?

Une importante question qui se pose pour comprendre le fonctionnement des occupations préhistoriques fouillées et la diversité des industries qui leur sont associées est celle de la contemporanéité des vestiges découverts dans un même niveau archéologique. Appartiennent-ils à une même occupation humaine, ou à plusieurs ? Dans le second cas, il s'agit soit de plusieurs couches archéologiques qui auraient été remaniées et mélangées en une seule, soit de plusieurs occupations s'étant succédé au même endroit dans un intervalle de temps court sans qu'elles soient séparées par une phase de sédimentation. Il en résulte un palimpseste de plusieurs occupations qui peuvent avoir au moins partiellement conservé leur organisation spatiale. En plus de l'étude géomorphologique des couches, plusieurs arguments peuvent donc permettre d'évacuer l'hypothèse d'un mélange de couches remaniées : la présence de remontages regroupés spatialement, de connexions anatomiques pour la faune, de concentrations d'éléments brûlés, etc.

Ce n'est pas le cas de la plupart des couches des sites suisses d'Alle « Pré Monsieur » et « Noir Bois » (voir partie 1), pour lesquels plus aucune cohérence spatiale n'a pu être retrouvée. C'est également le cas des couches 1 à 4 du site de Mutzig « M2 ». C'est pourquoi l'étude de ces sites a conclu à la présence de couches comprenant des vestiges remaniés. Cela n'empêche pas de caler chronostratigraphiquement ces ensembles, au moins par un *terminus ante-quem* grâce à la datation de la couche qui contient les artefacts, parfois également un *terminus post-quem* grâce au contexte géomorphologique du site. Ces artefacts peuvent donc tout de même être intégrés dans une réflexion sur l'évolution des industries à une échelle de temps large, mais apporteront des données moins fiables sur la fonction et le fonctionnement des occupations. Le corpus de Mutzig M8 correspond à un cas comparable, mais où ce sont les conditions de récolte des artefacts, sans distinction de couche, qui a conduit au mélange des différentes occupations humaines.

Dans le cas où une cohérence spatiale peut être observée, il est ensuite particulièrement difficile de déterminer si l'ensemble des artefacts correspond à une unique occupation, ou s'il s'agit d'un phénomène de palimpseste. La certitude de la contemporanéité est croissante selon plusieurs cas :

- Dans le cas d'artefacts ayant fait l'objet de remontages, ou regroupés par un *Raw Material Unit*, la probabilité de contemporanéité est très élevée.

C'est par exemple le cas du niveau de Wallertheim D (Conard et Adler, 1996). Les artefacts découverts proviennent majoritairement du débitage de quatre blocs de matières premières différentes. On peut donc considérer qu'ils correspondent au maximum à quatre occupations très rapprochées dans le temps dans la même zone.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

II : La question de la contemporanéité des vestiges d'un niveau archéologique : quel degré de précision pour individualiser des occupations humaines ?

- Dans le cas de concentrations spatiales d'objets, dont une partie a fait l'objet de remontages, ou regroupés par un *Raw Material Unit*, la probabilité d'une stricte contemporanéité est élevée, mais dépend du nombre de remontages et de leur répartition spatiale.

A Wallertheim D, les quatre RMU sont regroupés deux par deux, au sein de deux concentrations proches. La contemporanéité des artefacts au sein de chaque concentration est donc très probable. La contemporanéité des deux concentrations, qui sont sur le même plan stratigraphique, est également très probable, mais ne peut pas être démontrée de façon absolue. Il pourrait également s'agir des vestiges de deux occupations successives, très proches dans le temps et dans l'espace.

Dans le niveau d'Achenheim « Sol 74 », même si seule une partie des artefacts appartient à des RMU, le regroupement de la plupart des artefacts au sein de concentrations, permet également de supposer qu'ils appartiennent à une même occupation.

A Mutzig M2, la situation est plus compliquée et dépend des couches. La couche 7a, comportant une importante quantité de matériel, un nombre d'ensembles de remontages élevé, et une dilatation stratigraphique parfois importante, correspond probablement à un palimpseste de plusieurs occupations. En revanche, les couches 7c1, 7c2, 7c2 « est », 7d, 7d « est » et 7f sont très faiblement dilatés et présentent un nombre d'artefacts plus faible, ou regroupés en un plus petit nombre de remontages. Ils correspondent donc plus probablement à des occupations distinctes, même si cela ne peut pas être attesté avec certitude.

- Dans le cas d'objets non concentrés et n'ayant pas ou peu fait l'objet de remontages et de RMU, il est possible qu'ils fassent partie d'un même épisode d'occupation, mais cela ne peut pas être démontré.

Ce dernier cas de figure a été identifié en tant que « *Background lithic assemblage*/assemblage lithique d'arrière-plan » à Wallertheim, dans les niveaux sans concentration d'artefacts (Wal E et F), mais aussi autour des concentrations, dans les niveaux ayant livré des occupations préhistoriques structurées (Wal A et D) (Conard et al., 1998 ; Adler et al., 2003). C'est également ce que nous avons observé dans le « Sol 74 » d'Achenheim, où on peut observer une faible densité d'artefacts entourant la zone de concentration, avec des différences de matières premières. Lorsque les surfaces fouillées sont plus faibles, il est plus difficile d'interpréter les différences de densités observées, mais les mêmes observations peuvent être proposées pour le site de Mutzig « M2 », avec la présence de niveaux archéologiques présentant une forte concentration d'artefacts, associés à plus ou moins de remontages et regroupements par RMU, et entre ces niveaux, des couches géologiques avec des densités d'artefacts beaucoup plus faibles⁵¹.

⁵¹ Dans le cas de Mutzig qui présente une importante succession de niveaux archéologiques très rapprochés dans la stratigraphie, il est bien entendu également possible que ces artefacts plus isolés soient liés à des mouvements verticaux d'objets provenant des niveaux archéologiques.

Ces artefacts plus dispersés correspondent donc soit à des objets rejetés en bordure d'occupations humaines plus concentrées en artefacts, soit à des objets abandonnés ou perdus lors de trajets à l'extérieur des sites, soit à des objets utilisés et abandonnés lors d'activités n'ayant pas conduit à la formation de concentration d'artefacts (Conard et al., 1998). La fréquente présence de vestiges de faune pas ou peu anthropisée, plus ou moins associée à ces artefacts dispersés, peut constituer un indice pour la dernière hypothèse. En effet, le prélèvement des parties les plus charnues d'un animal peut ne pas laisser de traces de découpe, ou très peu, si le boucher est soigneux. On pourrait néanmoins attendre une sous-représentation des os associés à ces parties les plus charnues, en complément de la sur-représentation observée dans les occupations interprétées comme étant des camps de base, par exemple dans la couche 7a de Mutzig « M2 » où se sont principalement les membres et la tête des animaux qui sont représentés (Sévêque, 2017). Une telle sous-représentation des parties les plus charnues est néanmoins rarement documentée pour ces ensembles peu denses.

III. La variabilité des comportements liés à l'approvisionnement en matière première : comment est exploité le territoire ?

Après avoir présenté les données des différents sites du Paléolithique moyen de la zone du Rhin moyen et supérieur, en Allemagne, en Alsace et dans le nord du Jura suisse, nous allons pouvoir confronter ces données avec celles que nous avons apportées par l'étude des corpus de Mutzig et Achenheim M2.

Le premier facteur de variabilité possible au sein des corpus concerne les premières étapes de la chaîne opératoire de production lithique, à savoir l'approvisionnement en matière première. Nous allons ici nous intéresser à identifier les différentes modalités de cet approvisionnement au sein de l'espace du Rhin supérieur et Moyen.

A. Une constante : l'exploitation majoritaire des roches locales

L'exploitation majoritaire des ressources lithiques locales est une constante pour le Paléolithique moyen. Elle s'accompagne de l'utilisation de variétés de roches d'origine et de caractéristiques diverses, en fonction de la diversité géologique de l'environnement proche. Les sites étudiés comportent tous une ou plusieurs sources de matières premières à proximité, le plus souvent à moins de 500m.

Dans notre zone d'étude, deux principaux types d'environnements pétrographiques se distinguent.

1. L'approvisionnement local dans les zones riches en silex

Le nord du Jura suisse, situé dans un environnement calcaire du Jurassique, est caractérisé par la présence de gîtes de silex abondants et de bonnes qualités. Les principaux sites moustériens fouillés sont alors localisés à proximité immédiate de ces gîtes. Le silex y est très largement

majoritaire au sein des corpus lithiques. La présence du gîte de silex semble être un élément majeur, probablement le principal, ayant conditionné l'installation répétée des néandertaliens aux endroits fouillés à Alle « Pré Monsieur » et « Noir Bois » – ou prospectés, dans le cas du site de la Löwenburg à Pleigne. Dans cette zone, des corpus lithiques plus petits ont également été découverts à des emplacements n'étant pas directement à proximité des gîtes de silex. Ils correspondent probablement à des occupations de plus faibles ampleurs, ou en tout cas tournées vers d'autres activités que la production de supports lithiques. Néanmoins, aucun de ces corpus n'a pour le moment été retrouvé dans un site en place, et à part ceux retrouvés en contexte de dolines (Guélat et al., 2018) aucun ne provient d'un contexte stratigraphique permettant un calage chronologique. Ils sont au contraire fréquemment issus d'un tri avec des artefacts de périodes plus récentes (Detrey, 2010). Ces corpus ne permettent donc pas d'étudier de manière fiable les possibles différences de fonction entre ces différents sites.

2. L'approvisionnement local dans les zones pauvres en silex mais à forte diversité pétrographique

Pour le reste du Rhin supérieur et moyen, les sites sont localisés en bordure de massifs plus anciens – les Vosges pour le Rhin supérieur, le Massif Schisteux Rhénan pour le Rhin moyen. Les gîtes de silex y sont plus rares et moins abondants, surtout dans la partie allemande, mais on y trouve une grande diversité géologique, conduisant à une forte diversité pétrographique dans les ensembles lithiques. Dans ces zones, les sites actuellement connus ne sont jamais situés directement sur des gîtes de matières premières⁵², mais non loin de gîtes secondaires, alluvionnaires. Cette proximité peut être un des critères expliquant la localisation des sites. La concentration de sites connus au débouché de la vallée de la Bruche peut par exemple être liée au fait que cette zone présente une plus forte diversité et qualité de matières premières accessibles localement que la plupart du reste de l'Alsace.

Néanmoins, contrairement aux sites suisses, il ne s'agit pas forcément du critère principal expliquant la localisation des sites. À Mutzig, la présence d'une falaise présentant plusieurs abris sous-roches exposés au sud, au débouché de la vallée de la Bruche sur la plaine d'Alsace, permet plus probablement d'expliquer la récurrence d'occupations sur ce lieu. Pour les sites de plein air, une position dominant le paysage semble être un critère majeur permettant d'expliquer la récurrence d'occupation sur un même lieu. C'est le cas de la position d'Achenheim, en bordure de terrasse alluviale dominant la plaine d'Alsace, ainsi que des sites allemands de l'Eifel installés au sommet de cratères volcaniques dominant également le paysage – Tönchesberg, Schweinskopf et Wannan, pour les principaux ayant fait l'objet de fouilles.

⁵² Si on ne prend pas en compte les quartz et les quartzites du conglomérat Buntsandstein à Mutzig, mais qui n'ont de toute façon joué qu'un rôle très secondaire. Le site de Niedeck, mentionné en partie 1, pourrait correspondre à un site installé directement sur un gîte de rhyolite, mais la majeure partie des artefacts semble plutôt daté du néolithique, et même si la fréquentation de la zone par des néandertaliens est probable, elle n'est pas encore clairement démontrée.

B. L'approvisionnement à moyenne distance

À côté de l'exploitation de matières premières lithiques locales, situées dans l'environnement immédiat, certains sites ont montré l'exploitation de matières premières plus éloignées, provenant de zones situées entre 5 et 20 km du site.

C'est dans le nord de la Suisse, dans une région riche en gites de silex présentant des caractéristiques pétrographiques distinctes et bien connues (Affolter, 2002) que ces types de provenances ont pu être identifiés avec le plus de précision (Figure 192). Sur les sites d'Alle, ces matériaux semi-locaux sont nettement plus rares que les silex locaux et ont principalement été apportés sur le site sous forme de produits finis, bruts ou retouchés, et plus rarement sous forme de nucléus en cours d'exploitation.

Dans la zone du Rhin moyen et supérieur, ce sont globalement les mêmes types de roches qui interviennent dans un approvisionnement local, qu'ils soient récoltés dans des alluvions, ou à moyenne distance, sur les affleurements primaires. Pour les sites alsaciens, les artefacts qui ont avec certitude pu être attribués à un approvisionnement à moyenne distance sont très peu nombreux en raison des difficultés rencontrées pour distinguer des surfaces de diaclases à l'intérieur d'un galet, des surfaces d'un bloc potentiellement récolté sur le gite primaire. Pour Mutzig M2, une récolte minoritaire de phanite et peut-être de rhyolite est envisagée sur les gites primaires entre 10 et 20 km à l'ouest du site, mais en l'absence de remontages plus complets pour ces artefacts, cela ne peut pas être attesté. Dans les autres sites alsaciens d'Achenheim – le « Sol 74 » et la collection Wernert – de Pfulgiesheim et Ernolsheim-Bruche, les artefacts en silex témoignent également probablement de circulation d'objets sur des distances de 5 à 15 km, même si les zones précises d'approvisionnement ne sont pas encore connues. Ces silex sont majoritairement présents sur ces sites sous forme de produits finis, bruts ou retouchés.

En Allemagne, les importants remontages réalisés dans le niveau de Wallertheim A ont permis de déterminer que les deux à trois blocs de rhyolite débités sur place ont été récoltés directement sur les affleurements primaires, dont les plus proches sont situés à 6 km du site.

C. La circulation des roches allochtones et l'appréhension des territoires exploités

Des circulations de matériaux nettement plus lointains, sur plus de 25 km, sont également attestées dans l'espace rhénan (Figure 192). Elles concernent uniquement des silex. Ces distances vont jusqu'à une centaine de kilomètres pour les sites suisses et allemands, un peu plus pour les sites alsaciens datés (137 km, et jusqu'à 168 km pour le corpus non daté de Mutzig M8). Elles se situent dans la fourchette haute des distances documentées pour le Paléolithique moyen puisque les distances de plus de 100 km sont rares (Féblot-Augustins, 1999 ; Delagnes et al., 2006 ; Fernandes et al., 2008 ; Lebegue et Wengler, 2014), même si des distances allant jusqu'à 250 km sont exceptionnellement attestées en Europe occidentale (Slimak et Giraud, 2007), et jusque 300 km dans l'est de l'Europe centrale (Féblot-Augustins, 1999)

Dans notre zone d'étude, excepté le tout début du Paléolithique moyen (SIM 8), toutes les périodes comportent des circulations sur de longues distances (Figure 192). Les données sont bien entendu moins complètes pour l'Eemien et le Pléniglaciaire inférieur et moyen, et ne permettent pas réellement d'observer d'évolution claire. Seule la collection Wernert récoltée à Achenheim témoigne d'une certaine augmentation de la part de silex allochtones dans le niveau 14 daté du Début Glaciaire Weichselien (Bachellerie et al., dans Wuscher et al., 2020).

À l'exception du corpus non daté de Mutzig M8, tous les axes de circulation observés présentent une forte constance entre le Paléolithique moyen ancien et récent dans chaque région (Figure 192).

1. Le Rhin moyen allemand

Dans le Rhin moyen, seule la présence récurrente de silex de la Meuse sur des sites du SIM 7 au SIM 4 permet de mettre en évidence des circulations vers l'ouest, de l'autre côté du massif de l'Eifel, jusqu'à une 100^{ème} de km des sites (Conard, 2001 ; Bosinski, 2008 ; Floss, 2015). Cela ne concerne en revanche pas le site de Wallertheim, plus distant des sources de silex de la Meuse.

2. Le Jura suisse

Pour les sites du nord du Jura suisse, les circulations de matières premières identifiées concernent exclusivement le massif du Jura et ses abords immédiats – la vallée du Doubs, le sud de la Forêt-Noire et peut-être le sud des Vosges – jusqu'à une 100^{ème} de km des sites (Detrey, 2013). Les mêmes observations ont été faites grâce à l'étude de la provenance des matières premières de la collection de prospection récoltée à Pleigne « Löwenburg », mais également des sites de la Baume de Gigny dans le Jura français, et de Cotencher et des Plaints dans le Canton suisse de Neuchâtel, situés plus au sud sur le massif jurassien (Affolter, 2002 ; Detrey, 2013). Ils montrent tous l'exploitation de territoires liés au massif jurassien, majoritairement son versant nord-ouest, et ses abords immédiats, mais également de manière moins importante son versant est.

3. L'Alsace

Pour l'Alsace, à l'exception du corpus de Mutzig M8, l'ensemble des silex allochtones provient d'une zone située dans le nord du Jura suisse et débordant légèrement sur le sud de la Forêt-Noire. Cela concerne les couches de l'interglaciaire intra-Saalien (SIM 7) d'Achenheim, mais également et surtout l'ensemble des sites datés du Début Weichselien (Mutzig M2, Ernolsheim, Pfulgiesheim et la couche 14 d'Achenheim) (Bachellerie et al. 2021, Koehler et al. à paraître). Cette présence systématique des silex jurassiens dans les sites du Début Glaciaire de la zone de la Bruche, y compris dans les sites d'Ernolsheim et de Pfulgiesheim ayant livré des petits corpus de moins de 20 artefacts, témoigne d'une forte connexion entre les deux zones séparées par plus de 100 km. Les groupes ayant séjourné dans les sites fouillés en Alsace ont donc très probablement exploité de manière cyclique un territoire s'étendant au minimum de la vallée de la Bruche jusqu'au nord du Jura.

L'étude pétrographique de M8 a en revanche livré des résultats très différents et étonnants : le corpus comprend plusieurs silex allochtones (n=5), témoignant de circulations vers l'ouest et le sud-ouest à des distances plus importantes, entre 137 et 168 km du site. Les trois provenances identifiées sont toutes situées de l'autre côté du massif vosgien par rapport à Mutzig, et il s'agit donc pour le moment du seul corpus démontrant l'exploitation des deux versants du massif par un groupe de néandertaliens. Ces différences de provenances s'ajoutent aux différences typologiques observées avec les corpus de Mutzig M2, ce qui permet de supposer qu'ils sont l'œuvre de groupes humains différents. En revanche, l'absence de datation ne permet pas pour le moment de déterminer s'il s'agit de deux groupes ayant vécu à des moments différents, ou s'il peut s'agir de groupes globalement contemporains, occupants des territoires différents se chevauchant dans la zone de Mutzig.

4. Conclusion sur les circulations à longue distance

Ces provenances lointaines permettent de mettre en évidence des axes de circulation qui semblent relativement constants, dans le temps et l'espace, durant tout le Paléolithique moyen. Ces provenances lointaines pourraient correspondre à des échanges intergroupes, mais il est plus probable qu'elles témoignent de déplacement résidentiel par un même groupe de personnes. Ces circulations plaident donc en faveur de l'existence de territoires relativement vaste, d'au moins 100 km de diamètre pour le Rhin moyen et le Jura, et d'au moins 120 km pour l'Alsace, et même 168 km dans le cas spécifique du corpus de Mutzig M8.

Les aires dessinées par ces provenances de silex se recouvrent dans certaines zones : le nord du Jura notamment, où se croisent les circulations est-ouest au sein du massif jurassien, et les circulations nord-sud dans la plaine du Rhin supérieur. Cela pourrait soit correspondre à la fréquentation du nord du Jura par deux populations différentes, l'une inféodé au massif jurassien et ses abords, l'autre occupant la plaine du Rhin supérieur et le piémont des Vosges jusqu'au nord du Jura. Dans ce cas, il s'agirait d'une possible zone de contact entre des groupes différents. L'autre possibilité serait qu'il s'agisse des mêmes populations, circulant sur de plus grandes distances depuis le sud du Jura jusqu'à la vallée de la Bruche, en ayant complètement renouvelé leur outillage en cours de route. Tant que des circulations sur de plus longues distances ne sont pas observées entre ces deux zones, cette dernière hypothèse nous semble moins probable.

La seconde zone de recouvrement correspond au site de Mutzig, avec d'une part la couche 7a de Mutzig M2, qui présente un silex d'origine jurassienne, et qui s'intègre donc à l'aire de circulation discutée précédemment, et d'autre part le corpus de Mutzig M8, qui comporte des circulations avec le versant ouest des Vosges. Là également, le plus probable est qu'il s'agisse de deux groupes humains différents, contemporains ou chronologiquement distincts, dont les territoires exploités se recourent.

Dans la zone du Rhin moyen un seul axe de circulation est attesté, le long du piémont nord du massif de l'Eifel. Aucun indice de contact n'existe avec le reste de notre zone d'étude, dans le Rhin supérieur.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
III : La variabilité des comportements liés à l'approvisionnement en matière première : comment est exploité le territoire ?

Enfin, ces différentes circulations de matières premières démontrent que le Rhin n'a pas été une barrière infranchissable, puisque des artefacts en silex l'on traversé aussi bien dans la zone moyenne⁵³ que supérieur⁵⁴ de son cours.

⁵³ Le site d'Ariendorf sur la berge est du Rhin a livré un artefact en silex de la Meuse, à l'ouest.

⁵⁴ Des silex du sud de la Forêt-Noire ont été retrouvés aussi bien en Alsace que dans le Jura suisse

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 III : La variabilité des comportements liés à l'approvisionnement en matière première : comment est exploité le territoire ?

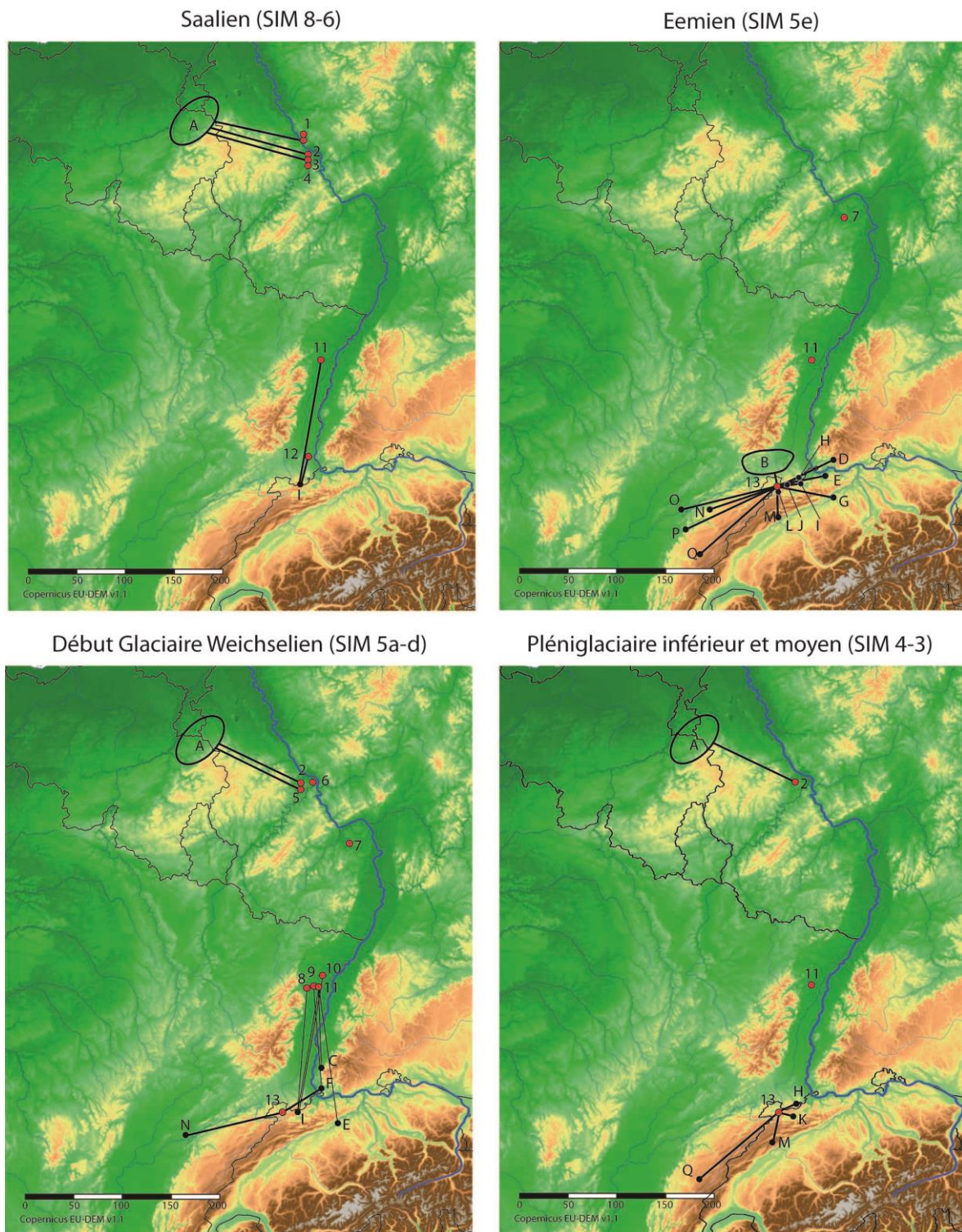


Figure 192 : Circulations de matières premières allochtones identifiées sur les sites du Rhin moyen et supérieur (Conard, 1992 ; Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Aubry et al., 2000 ; Bosinski, 2008 ; Floss, 2015 ; Wuscher et al., 2020 ; Bachelier et al., 2021)

● **Sites** : 1 : Ariendorf ; 2 : Tönchesberg ; 3 : Schweinskopf ; 4 : Wannan ; 5 : Plaidter Hummerich ; 6 : Koblenz-Metternich ; 7 : Wallertheim ; 8 : Mutzig ; 9 : Ernolsheim-Bruche ; 10 : Pfulgriesheim ; 11 : Achenheim ; 12 : Uffheim ; 13 : Alle.

● **Gîtes de matières premières** : A : Meuse ; B : piedmont sud des Vosges (phtanites) ; C : Auggen ; D : Dossenbach ; E : Lausen ; F : Lörrach Tüllinger Berg ; G : Olten ; H : Bendorf ; I : Pleigne Löwenburg ; J : Charmoille ; K : Bassecourt ; L : Saint-Ursanne ; M : Orvin ; N : Glamondans ; O : St Vit ; P : Mesmay ; Q : Charbonny ; R : Alle.

IV. La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

À l'instar de ce que nous avons pu mettre en évidence pour les corpus de Mutzig et d'Achenheim étudiés dans la partie 2, les modalités de débitage documentées dans l'espace rhénan au cours du Paléolithique moyen sont variées. Dans la plupart des sites, plusieurs modalités de débitages coexistent (Figure 193).

A. Une constante : la mise en œuvre de débitages simples

Dans tous les sites de notre zone d'étude, on observe le plus souvent au moins la présence d'une modalité de débitages simple et peu investie techniquement. Il s'agit de différentes modalités de débitage d'éclat peu prédéterminés, à structure volumétrique additionnelle, c'est-à-dire où seule une partie du volume du bloc est investie par le débitage (Boëda, 2013).

Ces débitages ne sont pas spécifiques au Moustérien, ils sont globalement dans la continuité des débitages peu prédéterminés fréquents pendant le Paléolithique inférieur dans notre zone d'étude (Junkmanns, 1989 ; Bosinski, 2008 ; Rocca, 2016).

Ces débitages très opportunistes sont complexes à étudier pour plusieurs raisons : tout d'abord, pour une même modalité de débitage, la morphologie des nucléus peut être très variable, puisqu'elle est souvent fortement conditionnée par la morphologie des blocs de départ et par l'exhaustivité du débitage, contrairement aux débitages plus prédéterminés, pour lesquels une même structure volumétrique est généralement maintenue tout au long du débitage. De plus, dans le cas de ces débitages simples, les produits débités peuvent également être très variés et présentent peu de critères d'identification permettant de systématiquement les distinguer de matière certaine des éclats provenant des premières étapes des débitages prédéterminés. L'identification de ces débitages repose donc souvent principalement sur l'étude des nucléus. Ces modalités de production souffrent également parfois d'un certain déficit d'intérêt lors de l'étude et de la publication des ensembles lithiques, au profit des modalités plus investies techniquement. Cela rend plus compliquées les comparaisons et les synthèses inter-sites. De plus, si plusieurs chercheurs se sont attachés à décrire, définir et nommer certaines de ces modalités de débitages simples, leur usage ne s'est pas toujours généralisé dans la littérature. On peut trouver dans les études la mention de nucléus simples, unipolaires, directs, de type « C », peu prédéterminés, informes, irréguliers, polyédriques ou S.S.D.A. Sans description précise et exhaustive de ces nucléus il n'est pas toujours possible de déterminer à quel point cela renvoie à des modalités différentes ou non.

Malgré le caractère très opportuniste de ces débitages simples, nous avons identifié plusieurs facteurs de variabilité au sein de ces débitages simples dans les corpus étudiés dans la partie 2 :

- L'existence ou non d'une phase sommaire de mise en forme du bloc, généralement limité tout au plus à l'ouverture d'un plan de frappe.

- L'exploitation d'une ou plusieurs surfaces.
- Dans ce dernier cas, le caractère alternant ou successif de l'exploitation des différentes surfaces.
- L'angulation entre la surface de débitage et le plan de frappe : plan pour produire des éclats fins et couvrants, ou sécants pour produire des éclats plus trapus.

Ce dernier point l'est un des rares qui nous a semblé varier de manière non aléatoire entre les différentes couches du site de Mutzig « M2 », où les débitages simples sécants sont principalement associés aux couches du haut et du bas de la stratigraphie, qui comportent des débitages sécants de modalité Discoïde, alors que les couches caractérisées par une prédominance du débitage Levallois présentent principalement des débitages simples plans. Ces débitages reproduisent donc de manière simplifiée et partielle – moins productive – la conception volumétrique plus fortement prédéterminée que l'on retrouve dans ces niveaux archéologiques.

Dans le corpus d'Achenheim « Sol 74 », même si les nucléus exploités par des modalités très simples sont peu nombreux, ils sont principalement débités par des éclats sécants, notamment avec des débitages alternant sur deux surfaces adjacentes – modalité S.S.D.A. Cette observation se corrèle donc bien avec la prédominance du débitage Discoïde pour les productions plus fortement prédéterminées de ce corpus.

Dans le corpus du sondage M8, où le débitage Levallois est majoritaire et le débitage Discoïde également attesté, les débitages simples plan et sécants semblent coexister, mais avec une prédominance des premiers. Dans le cas de nucléus « polyédriques » présentant plusieurs phases unipolaires successifs, la distinction devient néanmoins moins nette.

Dans les autres sites de l'espace rhénan, les mêmes tendances générales peuvent souvent être observées, notamment sur les sites où prédominent le débitage Levallois, comme les sites suisses d'Alle Pré Monsieur et Noir bois, où ce sont souvent les surfaces les plus planes qui sont généralement exploités par ces débitages simples. Dans le corpus de Wallertheim A en revanche, où le concept Levallois est absent, les modalités sécantes semblent prédominer aussi bien par des modalités simples de type S.S.D.A. que Discoïde.

Ces différentes modalités de débitage simples – à structure volumétrique additionnelle – semblent donc globalement inféodées à la manière dont sont mis en œuvre les débitages centripètes plus fortement investis techniquement – à structure volumétrique intégrée (Boëda, 2013) – présents dans le corpus. Pour ces débitages, tout comme pour les débitages Levallois et Discoïdes (voir ci-dessous) auxquels ils sont associés, les données actuelles ne permettent pas d'observer d'évolution chronologique claire dans notre zone d'étude.

B. Les débitages centripètes : la conception Discoïde

Les modalités de débitage très simples et peu productives sont quasi systématiquement associées à une ou plusieurs modalités plus fortement prédéterminées. Les débitages

centripètes sont de loin les plus fréquents, et on peut considérer qu'ils sont systématiques dans les ensembles moustériens pris en compte dans cette étude.

Les débitages centripètes gérés de manières sécantes sont généralement associés à la conception Discoïde du débitage. Leur but est de produire un plus fort nombre de supports utilisables, généralement relativement trapus, avec un ou deux bords tranchants. Cela englobe au moins deux principales variables : la hiérarchisation ou non des deux surfaces et la plus ou moins forte gestion de la productivité et de la prédétermination. Ces deux derniers points sont les principaux critères avancés par certains auteurs (Mourre 2003) pour distinguer les débitages Discoïdes *stricto sensu*, qui se caractérisent par une production relativement standardisée d'éclats trapus généralement débordants, et les débitages Discoïdes *lato sensu*, caractérisés par un débitage centripète sécant plus expédient, moins productif et produisant des supports souvent moins prédéterminés. Dans ce second cas, les enlèvements cordaux (débordants) sont généralement moins nombreux, au profit des enlèvements centripètes. Néanmoins, ces deux modalités sont très perméables et dans les corpus que nous avons étudiés – notamment les couches supérieures de Mutzig – nous pensons qu'il s'agit d'une même conception de débitage, avec un investissement technique plus ou moins important dans la productivité et éventuellement dans la prédétermination des supports.

Les débitages centripètes attribuables à du débitage Discoïdes *Lato sensu* n'apparaissent pas avec le début du Paléolithique moyen, mais existent déjà pendant le Paléolithique inférieur, que ce soit dans notre zone d'étude à Achenheim (Junkmanns, 1989) ou Kärlich-Seeufer (Rocca, 2013), ou plus largement en Europe⁵⁵. Pour le Paléolithique moyen, dans notre zone d'étude, ce type de débitage se retrouve tout au long de la période (Figure 193). Dans la collection Wernert récoltée dans les carrières d'Achenheim, il est principalement attesté dans les couches les plus anciennes, attribuées au Saalien inférieur et moyen.

1. Le « Sol 74 » et le débitage Discoïde au SIM 6

Dans la collection Wernert, le débitage Discoïde n'est pas clairement identifié au Saalien supérieur, alors que d'après notre étude il est clairement attesté, principalement sous une modalité unifaciale, dans corpus du « Sol 74 » fouillé dans ces mêmes carrières (voir partie 2). Mais cela peut être en partie dû au fait que les corpus du Saalien supérieur de la collection Wernert comportent peu d'artéfacts et ne permettent donc pas de documenter toute la diversité technique des groupes humains qui y sont associés.

La zone du Rhin moyen allemand comporte un nombre plus important de sites datés du Saalien supérieur qui peuvent être comparés avec le « Sol 74 ». Ils présentent tous des débitages centripètes, mais seul Schweinskopf comporte des indices probants de débitage Levallois (Schäfer, 1987). Dans les trois autres sites – Tönchesberg 1A, Tönchesberg 2A, et Wannan (Conard, 1992 ; Justus, 2000) – ces débitages s'approchent plus de la conception Discoïde, principalement unifaciale, tout comme dans le « Sol 74 ». Ce type de débitage pourrait donc avoir joué un rôle particulièrement important durant cette période. Néanmoins,

⁵⁵ Voir par exemple les industries de Soucy 6 (Yonne), pendant le SIM 9 (Lhomme et al., 2003).

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

le faible nombre d'artéfacts caractéristiques et de remontages, ainsi que la prédominance du quartz dans ces corpus allemands rendent difficiles l'identification des modalités de débitage et les comparaisons avec le Sol « 74 ». Même si des rapprochements technologiques peuvent être faits entre ces corpus du SIM 6, ils sont donc à prendre avec précautions.

À une échelle plus large au SIM 6 ce mode de débitage est globalement peu attesté ailleurs que dans le sud de la France (Hérisson Brenet et al., 2016). Dans le nord-est de la France, il est présent sur le site de Plachy-Buyon sous une modalité bifaciale, accompagné de débitages Levallois et unipolaires simples (J. Loch et al., 1995). Le débitage Discoïde unifacial mis en évidence à Achenheim « Sol 74 » présente donc pour le moment encore peu de sites contemporains comparables.

2. *Le débitage Discoïde au Paléolithique moyen récent*

Si le débitage Discoïde semble être présent dans notre zone d'étude quasiment en continu pendant le Paléolithique moyen, il est généralement minoritaire, excepté dans quelques corpus particuliers. C'est notamment le cas du corpus de Wallertheim A, daté de l'Eemien, qui présente un débitage clairement orienté vers une production d'éclats sécants, par des modalités S.S.D.A ou Discoïde (Adler et al., 2003). Les sites de comparaison datés de l'Eemien sont rares à l'échelle de l'Europe, mais la présence du débitage Discoïde semble être une constante, bien que généralement associé à du débitage Levallois. Dans le nord de la France, c'est le cas sur les sites de Caours (Locht, 2021) et Grosseuvre (Cliquet et al., 2003). En Europe centrale, où les sites de l'Eemien sont un peu plus nombreux, les artéfacts sont souvent courts et trapus, qualifiés de microlithiques, et ont été regroupés par certains chercheurs sous le terme Taubachien (Valoch, 1984), mais dont la pertinence a été depuis critiquée (Conard et Fischer, 2000 ; Richter, 2016). Les assemblages à débitage Discoïde seraient plutôt datés de la fin de l'interglaciaire Eemien, notamment dans le niveau 11 de Kůlna (Moncel et Neruda, 2000) voire de la transition avec le Début Glaciaire Weichselien, dans les niveaux inférieurs de Sesselfelsgrötte (Richter, 2016).

Dans la partie allemande de notre zone d'étude, le débitage Discoïde est également attesté sur la plupart des sites au Début Glaciaire Weichselien (SIM 5d-a), mais généralement par un nombre réduit d'artéfacts rarement très caractéristiques. Si ces débitages discoïdes sécants font clairement partie du bagage technique de ces groupes humains, il est donc pour l'instant délicat d'en étudier la fréquence et les modalités.

Durant le Début Glaciaire Weichselien, le Débitage Discoïde est couramment attesté dans le nord de la France, mais très généralement de manière minoritaire et sans qu'une évolution puisse être perceptible entre le SIM 5d et le SIM 5a (Koehler, 2009). Nous disposons donc pour le moment de peu d'éléments de comparaison pour expliquer la présence de ce débitage à Mutzig uniquement dans les couches du haut et du bas de la stratigraphie⁵⁶, intervenant tous pendant le Début Weichselien sans qu'un calage chronostratigraphique plus précis n'ait été

⁵⁶ Les couches 1 à 4, 7a ? et 7a pour le haut de la stratigraphie, 10 et probablement 11 et 12 pour le bas de la stratigraphie (voire étude en partie 2).

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

possible pour le moment. Si jamais il s'avère que le bas de la stratigraphie soit daté d'une phase proche de l'interglaciaire Eemien – ce qui n'est pas encore le cas – des corrélations seraient possibles avec les sites Eemien présentés précédemment, mais ce n'est encore que spéculatif. L'avancement des fouilles permettra peut-être de mieux comprendre les raisons pour lesquelles on n'observe ce débitage que dans certaines couches.

Durant tout le Paléolithique moyen, si le débitage Levallois est présent plus ou moins fréquemment dans toute l'Europe, c'est principalement à la fin de la période que ce mode de débitage prend une place prépondérante, dans le nord de la France (Locht et Swinnen, 1994 ; J.-L. Locht et al., 1995) mais aussi et surtout dans le sud-ouest de la France, notamment au sein de techno-complexe du « Moustérien à denticulé » (Thiébaud, 2005). Une telle évolution n'est pas perceptible dans notre zone d'étude, mais c'est très probablement dû au fait que les périodes tardives du Moustérien y sont très mal représentées.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

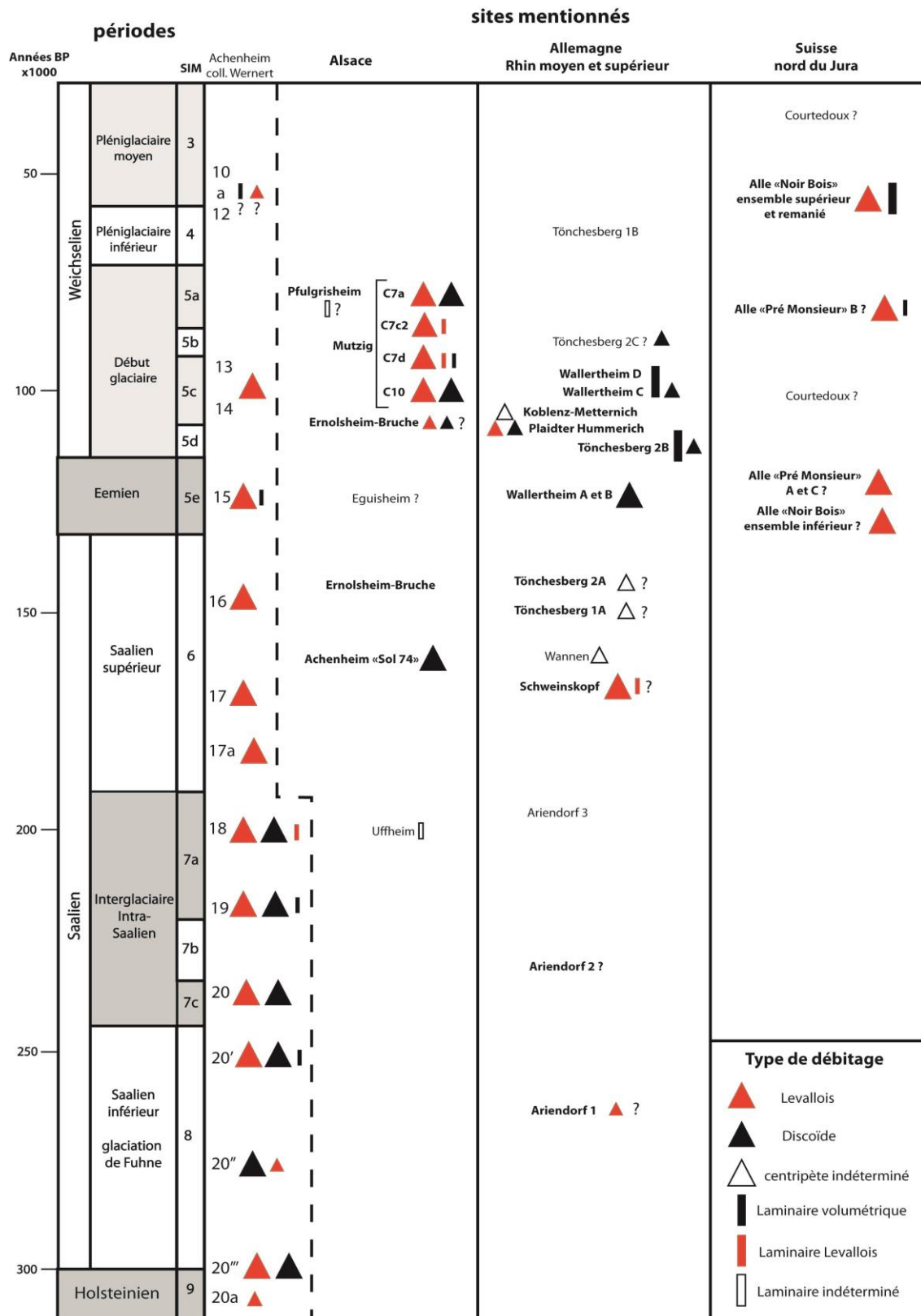


Figure 193 : Principaux types de débitage identifiés dans les sites de l'espace rhénan (Rhin supérieur et moyen). Les modalités de débitages simples, quasiment systématiquement présents, ne sont pas représentées. Un symbole plus petit signifie que le débitage est représenté par un faible nombre d'artéfact. Un point d'interrogation signifie que l'identification est plus incertaine (données pour les sites autres que Mutzig et Achenheim « Sol 74 » : Junkmanns, 1989 ; Conard, 1992, 2001 ; Conard et Adler, 1997 ; Conard et al., 1998 ; Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Aubry et al., 2000 ; Bosinski, 2008 ; Richter, 2016 ; Koehler Diemer et al., 2020 ; Bachelier et al., 2021)

C. Le débitage Levallois

Le débitage de conception Levallois correspond en revanche à l'exploitation d'une surface par des enlèvements plans. Il en résulte des éclats globalement plus fins et couvrants, à l'épaisseur régulière, et à la morphologie en plan pouvant être plus fortement prédéterminée que les débitages précédemment présentés.

Il s'agit de l'un des principaux critères marquant le début du Moustérien, et donc du Paléolithique moyen, même s'il n'est pas forcément systématiquement présent sur tous les sites. Dans notre zone d'étude, ce sont principalement les carrières d'Achenheim qui permettent de documenter l'apparition du débitage Levallois à la transition entre le SIM 9 et le SIM 8 (Koehler et al. à paraître). Cette apparition semble relativement progressive, et le débitage Levallois ne devient vraiment dominant qu'à partir du SIM 7. Seul l'assemblage allemand d'Ariendorf 1, daté du SIM 8, apporte un autre témoignage de ces débitages Levallois précoces, mais les artefacts sont peu évocateurs. Ces données sont cohérentes avec la chronologie à l'échelle européenne, avec un développement du débitage Levallois entre la fin du SIM 9 et le début du SIM 8 (White et al., 2011 ; Wiśniewski, 2014 ; Hérisson Brenet et al., 2016 ; Soriano et Villa, 2017), après quelques cas plus anecdotiques depuis le SIM 12 (Adler et al., 2014). Tout comme à Achenheim, le débitage Levallois devient ensuite surtout fréquent au SIM 7, pendant l'interglaciaire intra-Saalien (Hérisson Brenet et al., 2016).

Si en Allemagne le débitage Levallois est nettement moins fréquent dans les assemblages, en Alsace et en Suisse il est quasiment systématique dans les sites ayant fourni plus qu'une poignée d'artefacts (Figure 193). La présence du débitage Levallois dans toutes les couches du site de Mutzig n'est donc pas étonnante. À l'échelle de l'Europe, le débitage Levallois est globalement présent de manière continue durant tout le Paléolithique moyen. Il a été observé que « les méthodes à éclats récurrents uni/bipolaires sont nettement plus répandues lors des phases anciennes du Paléolithique moyen et, bien qu'elles se maintiennent jusqu'aux phases finales, on constate après le stade isotopique 5 un développement des méthodes à éclats récurrents centripètes qui ont tendance alors à devenir prédominantes » (Delagnes et al., 2007 ; 216). Une telle évolution est légèrement perceptible dans la collection Wernert récoltée à Achenheim, où le débitage récurrent centripète est principalement documenté dans le niveau 14 du Début Glaciaire (Junkmanns, 1995). Pour le Saalien, même si les nucléus comportent généralement à leur abandon des négatifs centripètes, la plupart des éclats Levallois présentent des négatifs préférentiellement unipolaires ou bipolaires. La prédominance du débitage Levallois récurrent centripète à Mutzig M2 pourrait également entrer dans cette tendance évolutive, même si les débitages récurrents bipolaires pour une production laminaire sont également bien représentés dans les couches du milieu de la stratigraphie. De même, les assemblages eemiens et weichseliens des sites d'Alle en Suisse montrent une prédominance de débitages centripètes, alors que les éclats Levallois récurrents du site Saalien de Schweinskopf présentent plus préférentiellement des négatifs unipolaires ou bipolaires, produisant un certain allongement des supports. Néanmoins, cette possible tendance est à prendre avec beaucoup de précautions et nécessiterait d'être complétée par

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

d'autres observations, car des débitages Levallois centripètes ont également été documentés au Paléolithique moyen ancien, notamment dans le sud de la France (Mathias, 2018).

Parmi les productions Levallois, celle de pointes symétriques tient une place particulière. Dans la nord de la France, elle est attestée au Saalien durant le SIM 7 et le début du SIM 6, puis surtout au Début Glaciaire Weichselien, aux SIM 5d-a (Koehler, 2009 ; Goval et al., 2016 ; 20116). Que ce soit à Mutzig ou dans les autres sites de notre zone d'étude, aucune production spécifique de pointe convergente symétrique n'a pu être mise en évidence. En revanche, la collection Wernert récoltée dans les carrières d'Achenheim a livré une petite série de pointes Levallois au sein des niveaux datés de l'interglaciaire intra-Saalien (SIM 7) (Figure 181, n°31-34), qui font écho aux productions similaires attestées dans le nord de la France (Hérisson, 2012 ; Goval et al., 2016).

Le corpus lithique du « Sol 74 » paraît donc ici être une exception, avec son absence de débitage Levallois. Néanmoins, dans l'ensemble de la zone étudiée, les corpus ne présentant pas d'indice de débitage Levallois sont toujours des corpus relativement petits, caractérisés uniquement par le débitage de faibles quantités de blocs. Même pour l'occupation de Wallertheim A par exemple, alors que plusieurs milliers d'artéfacts ont été découverts, ils correspondent majoritairement au débitage de seulement 2 à 3 blocs de rhyolite et tuf rhyolitique (Adler et al., 2003). En fin de compte, c'est plutôt l'absence d'éclats Levallois parmi les plus rares artéfacts réalisés dans les autres roches, et qui n'ont probablement pas été taillés sur place, qui est plus surprenante, puisque ces éclats fortement prédéterminés sont les plus mobiles. Mais quelle signification donner à cette absence : le débitage Levallois ne faisait-il pas partie du bagage culturel de ces groupes ? Ou est-ce que des différences de fonction ou de fonctionnement des occupations, ou même de simples différences interpersonnelles pourraient expliquer cette absence du débitage Levallois ?

Enfin, nous terminerons en précisant que ces distinctions entre débitages simples et débitages prédéterminés sont souvent réducteurs : les types de débitages sont très perméables, on observe une gradation progressive de l'investissement technique afin d'augmenter progressivement la productivité et la prédétermination de la morphologie des supports (Figure 194). Si la plupart des débitages observés peuvent être classés précisément au sein d'un mode bien défini, certains cas sont plus difficiles à classer et présentent des caractéristiques intermédiaires. C'est notamment le cas de certains débitages centripètes observés dans la couche de Mutzig M2, où les variations dans l'angulation du débitage et dans l'investissement technique mis en œuvre pour la prédétermination des supports s'inscrivent parfois entre les définitions classiques des débitages Discoïde, et Levallois récurrent centripète.

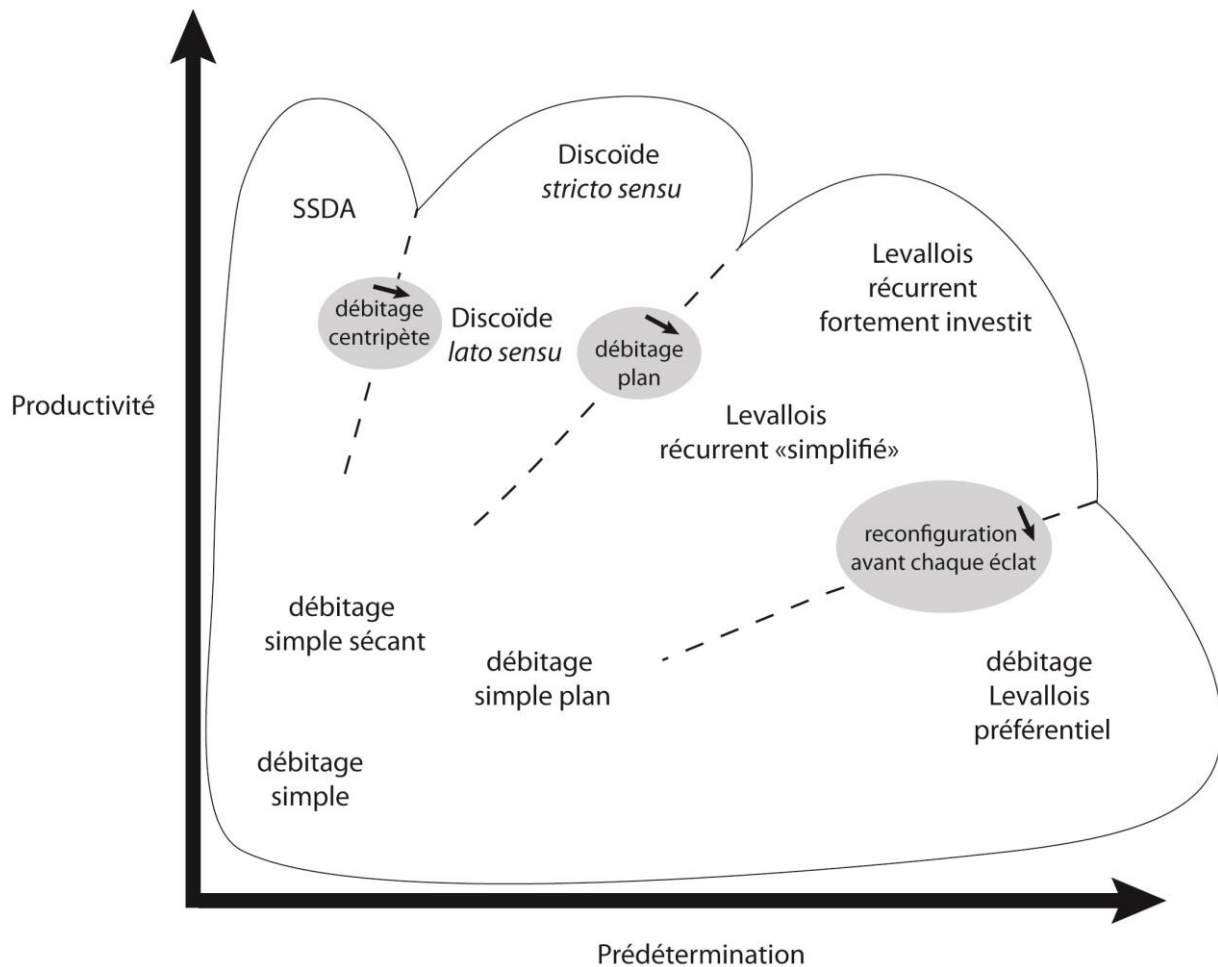


Figure 194 : Vision schématique des gradients de productivité et de prédétermination appliqués aux différents types de débitages d'éclats, et ainsi que de la perméabilité de leurs relations. Un schéma comparable pourrait également être fait pour les débitages laminaires.

D. Les débitages laminaires

Parmi les débitages prédéterminés, la production de lames tient une place particulière. En effet, si pour les débitages d'éclats Levallois et Discoïde il est difficile pour le moment d'observer clairement une évolution de leur fréquence au cours du Paléolithique moyen dans notre zone d'étude, cela pourrait par contre être le cas pour le débitage laminaire, qui est attesté pendant des périodes plus restreintes.

1. Les débitages laminaires du Paléolithique moyen ancien

Pendant le Paléolithique moyen ancien, les productions de lames selon des modalités de débitages volumétriques sont encore relativement mal connues. Une production laminaire bipolaire volumétrique est attestée à la fin du SIM 8 à Saint-Valéry-sur-Somme, puis surtout à la fin du SIM 7a à Therdonne (Hérisson, 2012 ; Hérisson Brenet et al., 2016) et à Le Pucheuil, niveau B (Delagnes et al., 1996), où il est associé au débitage Levallois, ainsi qu'à Rheindahlen B1 où il s'agit de la seule modalité de débitage (Thissen, 2006 ; Bosinski, 2008). On peut

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

également mentionner le site de Bapaume-les-Osiers, datés de la fin du SIM 7 ou du début du SIM 6, où il est également associé au débitage Levallois et un débitage Discoïde minoritaire (Koehler, 2011). Ces productions d'éclats allongés ont également pu être mises en œuvre selon des modalités de débitages laminaires Levallois, elles-mêmes surtout attestées durant le SIM 7, par exemple à Etricourt-Manancourt dans le nord de la France (Hérisson Coutard et al., 2016).

Les indices de production d'éclats laminaires sont relativement discrets dans notre zone d'étude au Paléolithique moyen ancien. Les premiers indices apparaissent également dans la couche 20' du site d'Achenheim, associé à la fin du SIM 8, avec deux petits nucléus volumétriques (Figure 180, n°1), puis de manière plus fiable dans les couches 19 et 18 associées au SIM 7a avec un nucléus volumétrique et plusieurs éclats laminaires probablement de conception volumétrique, mais également de conception Levallois unipolaire et bipolaire. Le fragment de lame découvert à Uffheim apporte un indice supplémentaire de production laminaire au SIM 7a. Pour le SIM 6, le débitage laminaire volumétrique est principalement attesté dans le sud de la France alors que dans le nord il n'est pour l'instant documenté qu'à la Cotte-Saint-Brelade au début du SIM 6 (Hérisson Brenet et al., 2016) et à Guichainville (Cliquet, 2013). Dans notre zone d'étude, seul le site de Schweinskopf a livré une petite série d'éclats allongés, mais qui semblent de conception Levallois.

Même si pour l'instant le débitage laminaire n'est attesté dans notre zone d'étude au Paléolithique moyen ancien que par très peu d'indices, ceux-ci sont principalement concentrés à la fin de l'interglaciaire Saalien, au SIM 7a, ce qui s'intègre bien aux données à l'échelle du nord-ouest de l'Europe, puisque le débitage laminaire, notamment volumétrique, semble être particulièrement fréquent à la fin du SIM 7 et au début du SIM 6 (Soriano, 2005 ; Hérisson Brenet et al., 2016).

2. Les débitages laminaires du Paléolithique moyen récent

Durant l'interglaciaire Eemien, le SIM 5^e, le débitage laminaire est en revanche nettement moins bien attesté en Europe, mais les données sont encore trop incomplètes pour cette période. À notre connaissance, seul le site de Montfarville en Normandie a livré des industries attribuées à l'Eemien comportant une composante laminaire volumétrique (Coutard et Cliquet, 2005). À Achenheim, un seul nucléus volumétrique à lamelle a été trouvé dans la couche 15, mais la stricte appartenance de l'ensemble des artefacts de cette couche avec l'interglaciaire n'est pas forcément démontré (Koehler Diemer et al., 2020).

C'est pendant le Début Glaciaire Weichselien (SIM 5a-d) que le débitage laminaire volumétrique est le mieux attesté dans l'espace rhénan. En Alsace, une production spécifique d'éclats allongés est principalement attestée dans les couches du milieu de la stratigraphie du site de Mutzig M2, bien que minoritaire à côté de la production principale d'éclat, notamment Levallois. Cette production laminaire est principalement réalisée selon une modalité Levallois bipolaire dans les couches 7c2 « est » et 7d, mais également par du débitage de conception volumétrique dans cette dernière, et peut-être dans d'autres couches du milieu de la

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

stratigraphie. En revanche, les éléments s'y rapportant sont encore relativement peu nombreux pour le moment, et ne permettent pas d'étudier précisément les modalités du débitage. Le fragment d'éclat laminaire découvert à Pfulgiesheim pourrait également entrer dans ce type de production (Bachelier et al., 2021). À Achenheim, les artefacts des niveaux du Weichselien n'apportent aussi que peu d'indices de productions laminaires. Seule une lame provenant probablement d'un débitage laminaire volumétrique unipolaire est attribuée aux couches 14/13 du Début Glaciaire, et un nucléus pouvant s'approcher d'un débitage laminaire de type Rocourt est attribué aux couches 11/12 et serait donc un peu plus récent (SIM 4 ou 3 ?).

En Allemagne, le débitage laminaire volumétrique est également attesté durant le Début Glaciaire Weichselien, à Tönchesberg 2b (Conard, 1992) et à Wallertheim C et D (Conard et Adler, 1996). Contrairement à Mutzig, ces débitages laminaires sont fortement représentés au sein des corpus, et surtout ne sont pas associés à des débitages Levallois mais à des débitages centripètes plus proches de la conception Discoïde. Dans les deux sites allemands, les productions laminaires sont en revanche très différentes : si à Wallertheim le débitage est orienté vers la production d'éclats laminaires relativement épais, à Tönchesberg, il s'agit d'un débitage lamellaire de particulièrement petites dimensions. Les débitages spécifiquement lamellaires sont relativement rares au Moustérien, et ont surtout été observés pour les sites de la fin du Paléolithique moyen, notamment en Allemagne (Pastoors, 2009 ; Pastoors et Tafelmaier, 2010) et dans le sud de la France (Slimak, 2007). Comme le niveau de Tönchesberg 2b est daté tout de suite après le dernier interglaciaire, cela pourrait être une influence tardive de la microlithisation observée dans certains corpus de l'Eemien d'Europe centrale (Moncel et Neruda, 2000 ; Richter, 2016), mais l'absence de corpus similaires ne permet pas pour le moment d'étayer cette supposition.

En Suisse, le débitage laminaire est également attesté, mais un peu plus tardivement, puisque si l'ensemble B d'Alle « Pré Monsieur » est daté de manière très large au Début Glaciaire Weichselien, l'ensemble supérieur d'Alle « Noir Bois » serait plutôt daté de la fin du SIM 4, voir du début du SIM 3. Le débitage laminaire y est également associé à du débitage majoritaire d'éclats, notamment Levallois.

Ces exemples font écho aux nombreux sites comportant du débitage laminaire volumétrique pendant le Début Glaciaire Weichselien, principalement dans la moitié nord de la France et les régions adjacentes, où la présence récurrente de ce type de débitage, généralement au côté d'une production d'éclats et de pointes Levallois, est une des principales caractéristiques de cette période, du SIM 5d au SIM 5a, sans qu'une évolution ne soit perceptible durant toute cette période. Ces débitages ont fait l'objet ces dernières années de plusieurs études ayant permis de bien les documenter (Goval, 2008 ; Koehler, 2009 ; Koehler Drwila et al., 2014). Les modalités de production qui ont été identifiées sont très variées, au moins sept variantes différentes ont été identifiées dans le Bassin parisien : unipolaire ou bipolaire, avec ou sans aménagement préalable du bloc par une ou deux crêtes (Koehler, 2009). Ils comprennent à la fois des modalités simples ou plus investies techniquement, de type « Paléolithique supérieur » ou Levallois notamment. Les débitages laminaires observés à Wallertheim,

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Tönchesberg, Alle « Pré Monsieur » et Mutzig, peuvent donc globalement entrer dans la variabilité des industries laminaires bien connues au Début Glaciaire Weichselien en Europe du Nord-Ouest. Seule la petite dimension des débitages de Tönchesberg 2B dénote réellement, et plus secondairement, l'épaisseur relativement importante de certains éclats laminaires produit à Wallertheim.

Ces phénomènes laminaires du Weichselien ancien semblent pour l'instant principalement concerner le nord-ouest de l'Europe pendant le Début Glaciaire Weichselien, même si quelques cas plus anecdotiques sont également connus dans le sud de la France (Moncel, 2005 ; Moncel et al., 2008 ; Blaser et al., 2012)⁵⁷. Aucun cas de débitage laminaire n'est pour le moment clairement attesté à l'est du Rhin avant du Moustérien plus tardif (Kozłowski, 2001 ; Loch et Chaussé, 2021). Il n'est pour le moment pas possible de clairement déterminer à quel point la production laminaire est une spécificité des régions septentrionales, ou si cette impression est principalement liée à la moins bonne représentation du Début Glaciaire Weichselien dans le sud de l'Europe (Vieilleville et al., 2008). Une production d'éclats allongés a également été mise en évidence dans le sud de la France plus tardivement, aux SIM 4 et surtout SIM 3, par des modalités Levallois ou volumétriques (Moncel, 2005) ou par des modalités de débitage semi-tournant généralement plus simples au sein du techno-complexe du « Moustérien de tradition Acheuléenne » (Soressi, 2002). Ces débitages plus tardifs semblent donc correspondre à des phénomènes différents de celui de Début Glaciaire, qui d'après les données actuelles semble s'être arrêté au début du SIM 4.

Conclusion sur les modalités de débitage :

Les principales modalités de débitage – Levallois, Discoïde, les modalités simples – existent durant tout le Paléolithique moyen, ce qui témoigne d'une persistance des savoir-faire durant tout le Paléolithique moyen. Leur fréquence et les modalités exactes de leur mise en œuvre varie en fonction des sites, et pourraient témoigner de variabilités chronologiques ou géographiques, mais il est difficile à l'échelle de notre zone d'étude d'observer des tendances évolutives claires.

Le débitage laminaire, volumétrique est en revanche identifiés à des périodes plus restreintes du Paléolithique moyen, au SIM 7 et entre les SIM 5d et 5a, voir peut-être un peu plus tardivement. Ce phénomène laminaire trouve de nombreux parallèles contemporains dans le nord-ouest de l'Europe.

E. L'outillage retouché : de grandes constances, quelques spécificités ?

Les outils retouchés se retrouvent dans la plupart des corpus lithiques de notre zone d'étude, en proportion plus ou moins importante. Les corpus n'ayant livré aucun outil retouché sont rares, et correspondent majoritairement à des très petits corpus, comprenant tout au plus quelques dizaines d'artéfacts – 36 artéfacts de plus de 15 mm par exemple pour le corpus de Koblenz-Metternich.

⁵⁷ Le site de la Baume Flandin mentionné dans (Moncel et al., 2008), initialement daté de la fin du SIM 5e, serait d'après une nouvelle datation plutôt datés du SIM 5a (Raynal et Moncel, 2013)

1. *La rareté des pièces bifaciales*

Tout d'abord, il faut souligner la rareté des outils à façonnage bifacial dans notre zone d'étude. Le seul qui soit bien calé chronostratigraphiquement est une pointe de biface relativement effilée provenant du site Saalien supérieur de Schweinskopf (Schäfer, 1995). Le site de Bollschweil dans la Forêt Noire a également livré un biface, mais la datation du site, également probablement au SIM 6, n'est pas assurée (Conard et Niven, 2001). À Achenheim, un seul biface à l'extrémité distale fracturé est présent dans la collection Wernert. S'il est à priori daté du Paléolithique moyen, il n'a pas pu être attribué à un niveau en particulier. Dans les sites alsaciens, une possible pointe de biface a été trouvée dans les niveaux remaniés 1-4 de Mutzig M2, mais elle est trop fragmentée pour pouvoir sécuriser cette identification. De même, dans le corpus non daté de Mutzig M8, un artefact s'apparente à un *Keilmesser*, mais est trop atypique pour qu'on puisse en être sûr. L'Alsace comprend une poignée d'autres bifaces et pièces bifaciales mais toutes trouvées hors contexte (Koehler Diemer et al., 2020). On peut par exemple mentionner le biface sub-triangulaire mince découvert à Châtenois, qui trouve de bons parallèles morphologiques avec les bifaces du Début Glaciaire Weichselien de la moitié nord de la France. Ces rares trouvailles permettent de penser que l'apparente rareté des bifaces dans les sites fouillés de notre zone d'étude correspond au moins en partie à un état de la recherche. Les données fiables sont donc pour le moment trop insuffisantes pour étudier l'évolution du phénomène bifacial dans notre zone d'étude.

2. *Une constance de l'outillage retouché pendant 250.000 ans ?*

L'outillage retouché moustérien dans notre zone d'étude est quasi exclusivement réalisé sur éclats. Les outils peuvent être transformés par deux principaux procédés : d'une part une retouche écailleuse, aménageant des tranchants relativement réguliers sur les différents types de racloirs, d'autre part les encoches clactoniennes, permettant d'aménager des tranchants concaves, ou des tranchants sinueux sur les denticulés.

a. La prédominance des racloirs

Dans notre zone d'étude, les racloirs simples, comportant un seul bord retouché, sont présents dans la quasi-totalité des sites (Figure 195), et sont souvent majoritaires. Ces racloirs simples peuvent présenter des morphologies très variées, régularisant un tranchant ou transformant plus intensément le support. Ces objets semblent présents tout au long du Paléolithique moyen sans qu'une évolution des formes ne soit visible, excepté certains cas particuliers présentés ci-après.

Les formes de racloirs plus complexes – racloirs doubles, convergents symétriques ou déjetés – apparaissent surtout à partir du SIM 7 (Figure 195), mais les données pour les périodes antérieures sont très incomplètes puisque cette observation se base quasi uniquement sur la collection Wernert récoltée à Achenheim. Les racloirs convergents et les pointes moustériennes, c'est-à-dire les racloirs convergents les plus symétriques et réguliers, semblent présents pendant à peu près toute la période, ou en tout cas les sites de notre zone d'étude ne permettent pas d'observer d'évolution dans leur répartition. Dans la collection

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Wernert, ces formes sont particulièrement nombreuses au SIM 7 et au Début Glaciaire (Junkmanns, 1989), mais il s'agit également de périodes où les corpus lithiques d'Achenheim comportent le plus d'artéfacts. L'absence de sites potentiellement contemporains du SIM 7 dans la zone d'étude, excepté le très petit corpus d'Ariendorf 2, ne permet pas de faire de comparaisons à cette échelle.

De même, les outils amincis – affectant le plus souvent des racloirs simples ou doubles convergent – peuvent être observés en petite quantité dans des corpus tout au long du Paléolithique moyen. Les données ne permettent pour l'instant pas d'observer d'évolution.

b. Les encoches et denticulés

À l'échelle de l'espace rhénan, il est pour le moment difficile d'observer des tendances concernant les outils de type encoches et denticulés. On peut en observer dans près de la moitié des corpus (Figure 195), durant toute la période, mais ils sont quasi systématiquement minoritaires face aux racloirs.

L'étude des corpus de Mutzig M2 a montré que sur ce site les outils de type encoches et denticulés se retrouvent souvent associés dans les mêmes couches, au sommet et au bas de la stratigraphie, et sont également corrélés à la présence de débitages sécants, notamment Discoïde.

Le corpus d'Achenheim « Sol 74 », dominé par un débitage Discoïde, comporte également trois outils denticulés, ce qui correspond à un peu moins de la moitié du corpus d'outils retouchés (n=7).

Toujours dans les carrières d'Achenheim, la collection Wernert permet également d'observer une certaine corrélation entre la présence du débitage Discoïde et la présence d'outils denticulés et d'encoches, ils sont toutefois principalement identifiés dans les couches plus anciennes attribuées aux SIM 7 et 8.

Seul le corpus de Wallertheim A, daté de l'Eemien, présente une forte prédominance d'encoches et de denticulés, accompagnés de plus rares racloirs peu réguliers et de petites dimensions. Le débitage est dominé par des modalités sécantes, et notamment Discoïde. La récurrence de l'outillage de type encoche et denticulé durant l'Eemien a déjà été souligné par certains chercheurs (Richter, 2016), les industries de Wallertheim pourraient s'inscrire dans un phénomène propre à l'Eemien. Les corpus d'Alle « Pré Monsieur » A et « Noir Bois » inférieur, datés de l'Eemien sur des bases un peu moins solides, comportent également un certain nombre d'encoches et de denticulés, mais qui sont ici secondaires à côté des racloirs, et qui s'inscrivent dans des corpus à dominante Levallois (Stahl Gretschesch et Detrey, 1999 ; Aubry et al., 2000).

Ces données sont donc encore nettement insuffisantes dans l'espace rhénan pour pouvoir évaluer la possibilité d'une augmentation de ces types d'outillage durant l'Eemien. On peut surtout pour le moment retenir leur présence tout au long du Paléolithique moyen, et la corrélation qui existe, fréquente, mais pas systématique, avec la mise en œuvre du débitage Discoïde.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

	encoche	denticulé	racloir simple	racloir double	racloir simple convergent	racloir convergent	pointe moustérienne	racloir convergent déjeté	racloir déjeté double	pointe/lamelle à dos	pointe bilatérale sur lame	outils amincis
Pléniglaciaire Weichselien (SIM 4-3)												
Tönchesberg 1B			(x)									
Alle "Noir Bois" sup,	(x)	x	x				x					
Début Glaciaire Weichselien (SIM 5d-a)												
Ernolsheim						(x)		x				
Pfulgrishheim										x		
Mutzig 2 C7a	x	x	x	(x)	(x)	(x)		(x)				(x)
Mutzig 2 C7c2	(x)		x	(x)				x				x
Mutzig 2 C7d/f	(x)		x	x	x	(x)	(x)					
Mutzig 2 C10/12	x	x	x	(x)								
Achenheim 13/14				(x)								
Achenheim 14			x		x		x	x	(x)	(x)		(x)
Achenheim 14/15									(x)	(x)		
Tönchesberg 2B		(x)	(x)							x		
Wallertheim D										(x)	x	
Plaidter Hummerich			x	x		x	x	(x)				
Alle "Pré Monsieur" B	(x)		x									
Eemien (SIM 5e)												
Achenheim 15		(x)	x			(x)		(x)				
Wallertheim A	x	x	x	(x)		(x)						
Alle "Pré Monsieur" A	x	x	x	x		x	(x)	x				x
Alle "Noir Bois" inf,	x		(x)									
Saalien supérieur (SIM 6)												
Achenheim "Sol 74"		x	x	(x)								
Achenheim 16			x									
Achenheim 17			x			(x)						
Schweinskopf			(x)	(x)								(x)
Wannen	(x)	(x)	x			x	(x)					
Tönchesberg 1A	(x)		x									
Tönchesberg 2A			(x)									
Saalien moyen (SIM 7)												
Achenheim 18		x	x	(x)		x	(x)					(x)
Achenheim 19	x	(x)	x	(x)		(x)	x	(x)			(x)	(x)
Achenheim 20	x	(x)	x	(x)		x	(x)	(x)				
Saalien inférieur (SIM 8)												
Ariendorf 1		(x)	(x)									
Achenheim 20'			x			(x)						
Achenheim 20''			x			(x)						(x)
Achenheim 20'''			x									
Achenheim 20a		(x)	x									

Figure 195. Inventaire des principaux types d'outils retouchés identifiés dans les sites du Paléolithique moyen du Rhin moyen et supérieur. X = outil présent ; (X) = outil présent en un seul exemplaire, ou présent de manière fortement minoritaire.

3. *Quelques outils particuliers ?*

Si la plupart des outils retouchés semblent relativement ubiquistes durant une grande partie du Paléolithique moyen, quelques types d'outils particuliers n'ont été identifiés dans l'espace rhénan que dans des sites datés de périodes proches et pourraient, peut-être, être spécifiques de celles-ci. Nous les présentons ici, et proposons des comparaisons avec d'autres sites européens pour déterminer s'ils pourraient ou non correspondre à des « fossiles directeurs », spécifiques d'une période.

a. Les racloirs doubles convergents/pointes moustériennes du SIM 7

Nous avons déjà noté la présence de racloirs convergents, dont certains peuvent être qualifiés de pointes moustériennes, dans les couches 19 et 20 des carrières d'Achenheim, datés de l'interglaciaire intra-Saalien, au SIM 7. Au moins quatre de ces objets présentent de très fortes ressemblances avec des racloirs convergents fréquents dans les sites du SIM 7 dans le nord de la France et de l'Allemagne ainsi qu'en Belgique : Biache-Saint-Vaast (Hérisson, 2012), Rheindahlen-Ostecke B3 (Bosinski, 2008) et Maastricht-Belvédère site K (De Loecker, 1993) pour ne citer que les plus caractéristiques. Tous comme les couches 19 et 20 d'Achenheim, ces sites se signalent par la présence d'outils retouchés convergents à bords convexes, réalisés sur de grands éclats Levallois allongés unipolaires très réguliers en épaisseur (Figure 196).

Des objets similaires existent bien entendu dans des sites d'autres périodes, notamment durant le Début Glaciaire Weichselien, où les outils retouchés à bords convergents sont également fréquents, mais sans que l'on puisse observer une aussi forte récurrence morphologique, notamment dans la sélection du support. La récurrence de ces objets qui semblent fortement normés pourrait dans l'état actuel de nos recherches être une spécificité du SIM 7, dans une zone géographique qui resterait à circonscrire, mais qui s'étendrait au moins de l'Alsace à l'actuelle mer du Nord.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

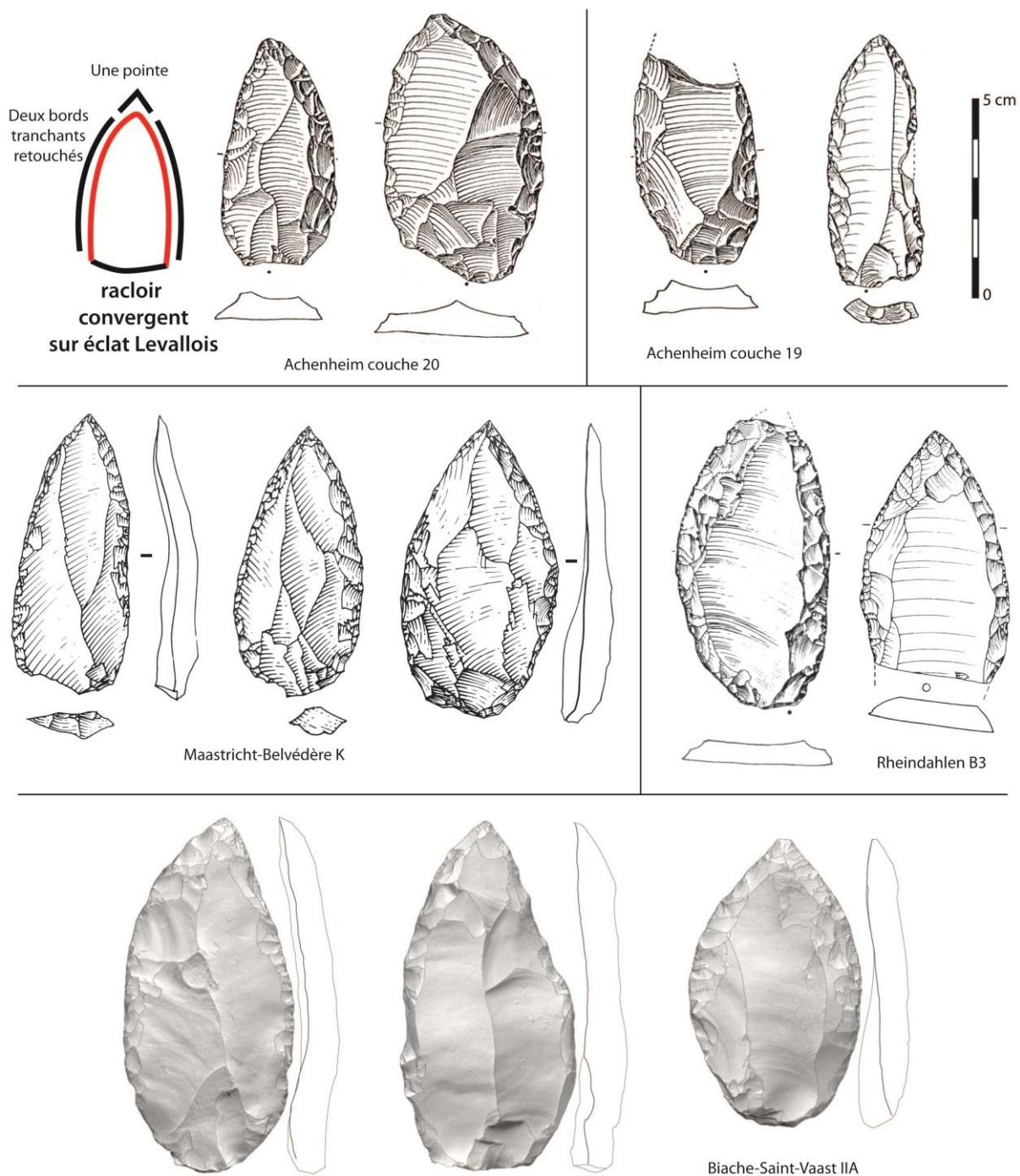


Figure 196 : Racloir convergent/pointes moustériennes sur éclats Levallois datés du Saalien moyen (SIM 7) de la collection Wernert d'Achenheim et sélection d'objets comparables du SIM 7 dans la plaine du nord de l'Europe, au nord-ouest de notre zone d'étude (Junkmanns, 1989 ; De Loecker, 1993 ; Bosinski, 2008 ; Hérisson, 2012).

b. Les racloirs simples à bords convergents au SIM 5a-d

Lors de l'étude de Mutzig M2 (voir partie 2), il a été observé dans les couches 7d et 7d « est » la récurrence d'outils convergents symétriques comportant un bord brut et un bord retouché (Figure 197). Si ce type d'outil peut sembler relativement anodin, un seul corpus dans notre zone d'étude a livré des artefacts qui pourraient être comparables : la couche 14 à Achenheim, également daté du Début Glaciaire Weichselien, qui comporte deux racloirs simples sur éclats

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Levallois (Figure 197). Ces objets méritent donc tout de même une attention particulière. La partie proximale de ces deux objets présente en revanche une plus faible symétrie que les objets identifiés à Mutzig.

Si les outils convergents sont fréquents au Saalien, ils présentent généralement soit deux bords retouchés – voir les racloirs convergents présentés précédemment (Figure 196) – soit deux bords bruts dans le cas des pointes Levallois.

En revanche, après un rapide tour de la bibliographie, un certain nombre de racloirs simples comparables ont été trouvés dans des sites tout au long du Weichselien, du Début glaciaire au Pléniglaciaire moyen, notamment dans le quart nord-est de la France. Dans le Bassin parisien, on peut notamment mentionner les sites d'Auteuil (SIM 5a), Angé (SIM 5a) ou Villers-Adam (SIM 5c) (Koehler, 2009). Dans la vallée de la Vanne, les sites de Molinons, niv. À (SIM 5a), Villeneuve-l'Archevêque, niv. B (SIM 5a) et Lailly « Beauregard » (niv. A, SIM 3) (Depaepe, 2007). En Allemagne, des pièces comparables sont connues sous le nom de *Bogenspitzen* (= pointe arquée, en référence au bord retouché généralement convexe), notamment dans le niveau IV de Balver Höhle (Bosinski, 2008), probablement daté du SIM 4.

Ces outils sont systématiquement associés à des outils convergents présentant deux bords retouchés (racloirs doubles ou pointes moustériennes) avec lesquels ils partagent leurs caractéristiques technico-fonctionnelles (Koehler, 2009). Il est donc possible que la retouche d'un ou deux bords soit deux moyens pour arriver à un même objectif fonctionnel : deux bords tranchants et une pointe. Néanmoins, il reste à déterminer si l'apparente absence – ou du moins la plus grande rareté – des racloirs simples à bords convergents durant le Paléolithique anté-Weichselien est un fait ou s'il s'agit uniquement d'une impression due au plus faible nombre de corpus connus pour ces périodes plus anciennes. Même dans les sites du Weichselien cités précédemment, ces types d'outils sont généralement présent à quelques exemplaires tout au plus. Nos données actuelles ne permettent pas pour le moment de déterminer si cet objet est spécifique au Weichselien et un travail de comparaisons plus poussé que ce qui a pu être fait ici serait nécessaire.

c. Les racloirs simples ou doubles sur lames

Dans les couches 7d et 7f du site de Mutzig M2, nous avons également mis en évidence la présence de lames retouchées à bords non convergents (Figure 197). Un seul bord peut être retouché, ou les deux. Contrairement aux pointes à dos présentés précédemment, la retouche permet ici clairement d'aménager des bords tranchants correspondant aux parties actives de ces outils. Là encore, une des principales pièces comparables dans notre zone d'étude provient de la couche 14 des carrières d'Achenheim, et est donc potentiellement géologiquement contemporaine. Un racloir simple sur lame est également présent dans le corpus de Alle « Pré Monsieur » B daté du Début Glaciaire Weichselien (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Les corpus de Wallertheim D et C, également datés du Début Glaciaire, comportent également quelques racloirs simples ou doubles sur lames, même si les formes convergentes sont cette fois plus nombreuses (Conard et Adler, 1996). Ce type d'objet est nécessairement corrélé à la mise en œuvre d'une production laminaire, ce qui explique en

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

partie leur fréquence au Début Glaciaire Weichselien, lorsque ces productions sont les plus nombreuses.

Des productions laminaires sont également connues durant le Saalien, mais lorsqu'ils sont retouchés ces supports servent en revanche le plus souvent à la réalisation de racloirs convergents allongés, que ce soit dans la couche 19 d'Achenheim (Figure 181, n°25), ou dans les sites de la plaine du nord-ouest de l'Europe – voir notamment Maastricht-Belvédère (De Loecker, 1993) ou Biache-Saint-Vaast (Hérisson, 2012). Seul le site de Rheindahlen-Westwand B1, initialement attribué au SIM 5c, comporte de nombreux outils retouchés non convergents sur lames, mais qui présentent des spécificités : les lames présentent soit de la retouche très partielle, soit de la retouche plus intense sur un ou deux bords, mais avec généralement des amincissements de type Kostienki (Thissen, 2006 ; Bosinski, 2008).

Durant le Début Glaciaire Weichselien, dans cette région du nord-ouest de l'Europe les supports laminaires retouchés semblent plus fréquemment transformés en racloirs simples ou doubles non convergents, comme ceux identifiés à Mutzig et dans la couche 14 d'Achenheim, même si des outils convergents sont également parfois réalisés sur ces supports (Koehler, 2009)⁵⁸.

Si dans notre zone d'étude ce type d'outil n'est représenté que par quelques artefacts à Mutzig M2, Achenheim et Alle « Pré Monsieur » B, ils représentent une proportion importante des supports laminaires de ces corpus : Dans la couche 14 d'Achenheim, le racloir double sur lame correspond au seul éclat laminaire du corpus. Idem pour les deux racloirs simples et doubles sur lames de la couche 7f de Mutzig. Dans la couche 7d, qui a livré trois racloirs simples ou doubles de ce type, les seuls autres éclats laminaires du corpus sont fragmentés au débitage et ont probablement été abandonnés dans l'amas de débitage pour cette raison.

Les éclats laminaires retouchés sont également nombreux dans le corpus de Wallertheim D et C, daté du Début Glaciaire Weichselien, mais cette fois les formes non convergentes sont minoritaires par rapport aux outils convergents réalisés sur lames, avec généralement deux bords retouchés.

Des observations similaires ont également été faites dans le corpus non daté de Mutzig M8 : parmi les éclats laminaires, relativement peu nombreux dans le corpus, près d'un tiers est transformé par retouche, notamment en racloirs simples ou doubles.

Même si ces objets sont pour le moment peu nombreux, ils semblent occuper une place importante dans la gestion et l'utilisation des supports laminaires du Début Glaciaire Weichselien en Alsace, et peut-être plus largement dans le nord-ouest de l'Europe, ce qui semble moins être le cas pour les productions laminaires du Saalien. Ces observations sont néanmoins encore très parcellaires et il ne s'agit que d'une piste qui devra être étayée par de nouvelles observations.

⁵⁸ Dans Koehler 2009, voir par exemple les sites d'Auteuil et Angé.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

d. Les pointes et lamelles à dos au SIM 5

Une seconde catégorie d'outils convergents à un seul bord retouché peut être identifiée durant le Début Glaciaire Weichselien. Il s'agit de lamelles ou de petites lames présentant un bord retouché convergent vers un bord brut (Figure 198). Ils se distinguent des racloirs simples à bords convergents par leur largeur plus étroite, mais surtout par leur retouche plus abrupte, qui correspond plus à une troncature qu'à l'aménagement d'un bord tranchant.

Le corpus de Tönchesberg 2B daté du SIM 5d est le principal à avoir livré des pointes à dos (n=4) pouvant entrer dans cette catégorie, réalisées sur de petits éclats lamellaires (Conard, 1992). Malgré leur faible nombre, la forte similitude de ces quatre pointes permet de déterminer qu'il s'agit réellement d'un type particulier d'objet recherché. Le corpus comprend également quelques fragments de lamelles présentant un bord retouché, mais qui ne semble pas converger vers le bord opposé.

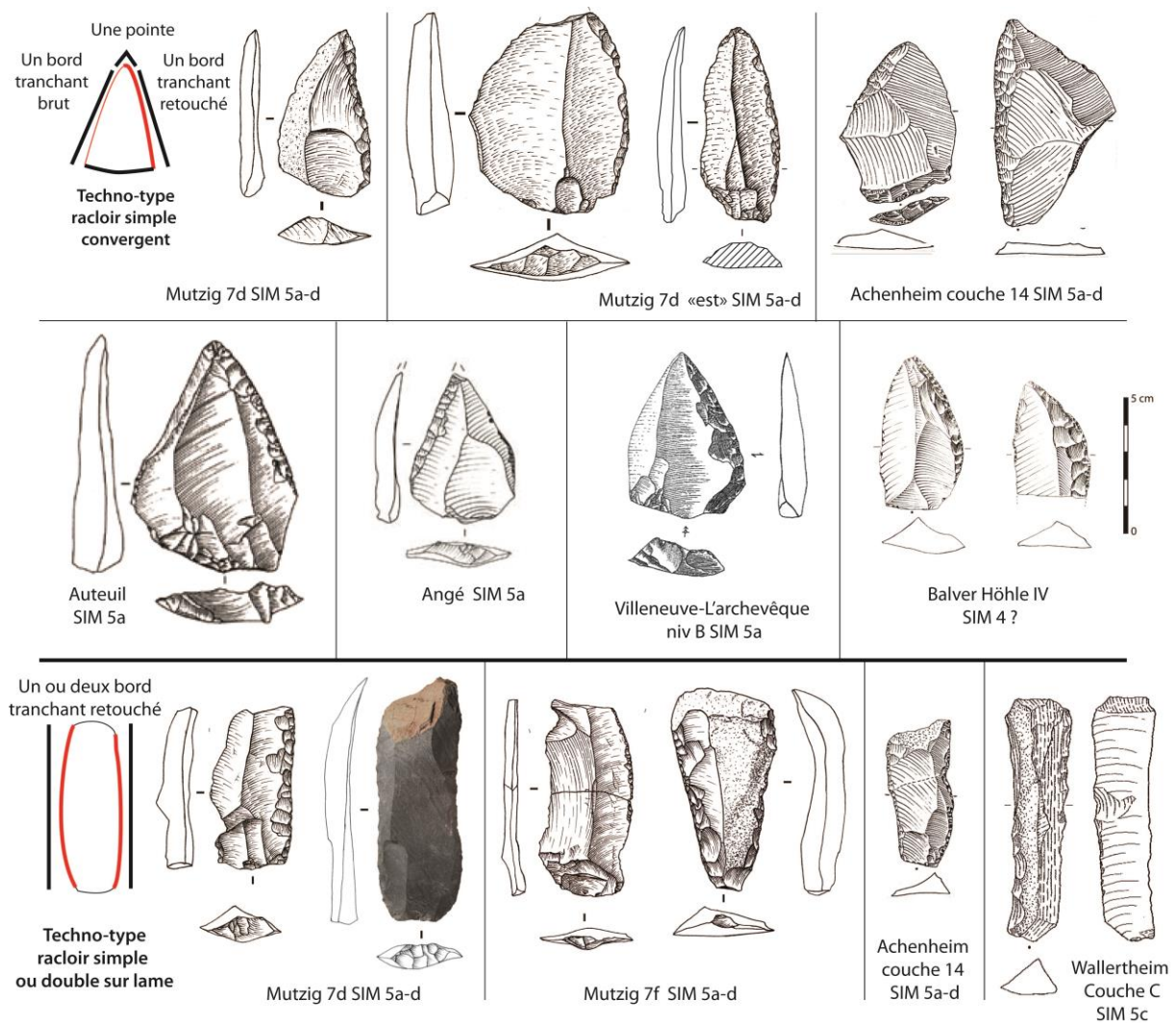


Figure 197 : Racloirs simples à bords convergents et racloirs simples ou doubles non convergents sur lames, dans l'espace rhénan et dans des sites de comparaison (Junkmanns, 1989 ; N. J. Conard et al., 1995 ; Depaepe, 2007 ; Bosinski, 2008 ; Koehler, 2009).

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Le niveau de Wallertheim D, daté du SIM 5c, comporte au moins un autre objet comparable (Conard et Adler, 1996). La pointe est cassée, et il est un peu plus grand que les exemplaires de Tönchesberg. D'autres artéfacts lamellaires à dos abattu sont présents dans le corpus, mais sont trop fragmentaires pour pouvoir déterminer s'il s'agissait d'objets convergents. Le corpus comprend surtout des artéfacts laminaires convergents présentant deux bords retouchés, qui sont pour l'instant uniques dans notre zone d'étude.

Dans la collection Wernert récoltée à Achenheim, un objet comparable est attribué aux couches 14/15 (Junkmanns, 1989), et serait donc daté soit de l'Eemien, soit du Début Glaciaire Weichselien. Même si cette datation n'est pas précise, elle est cohérente avec celle de Tönchesberg 2B, daté de la première phase du Début Glaciaire. Le corpus comprend également un fragment proximal de lamelle présentant une retouche semi-abrupte sur un bord, parallèle au second bord tranchant.

Enfin, à Pfulgiesheim, daté de la fin du Début Weichselien, au SIM 5a (Bachellerie et al., 2021), un fragment de petite lame présente également une fine retouche semi-abrupte sur son bord droit convergent vers le bord gauche brut, même si l'extrémité distale est manquante. Il se distingue des pointes à dos d'Achenheim et surtout de Tönchesberg par la finesse du support, qui pourrait provenir d'un débitage Levallois.

Plus largement en Europe, ce type de pointe à dos est encore assez mal connu. Néanmoins, les différents exemples comparables que nous avons trouvés dans la littérature sont tous datés du Début Glaciaire Weichselien et proviennent majoritairement du nord de la France ou de Belgique. On en trouve notamment plusieurs dans le site de Seclin daté du SIM 5c (Leroi-Gourhan et al., 1978 ; Tuffreau et al., 1994), de Remicourt également daté du SIM 5c (Bosquet et al., 2004), dans le site de Rocourt daté du SIM 5c ou 5a (Otte et al., 1990), ainsi que dans les sites de Lailly « Beauregard » niv. B, de Molinons niv. À, de Rencourt-Lès-Bapaume niv. CA, et de Bettencourt-Saint-Ouen niv. N2b2, tous datés du SIM 5a (Tuffreau et Ameloot-Van der Heijden (dir.), 1993 ; Loch et al., 2001 ; Depaepe, 2007). Une plus grande pièce, un peu plus tardive, est datée du début du SIM 4 à Lailly « Tournerie » niv. 1 (Depaepe, 2007). Enfin, une pièce comparable a également été trouvée dans le niveau XX de la Baume de Gigny (Vuilleme, 1989), dans le Jura, donc cette fois-ci au sud de notre zone d'étude. Ce niveau serait également daté du SIM 5a (Navarro et al., 2004).

La morphologie de ces pointes à dos et la retouche relativement abrupte permettent de penser que cette dernière n'est pas destinée à aménager un bord tranchant. Elle semble plutôt destinée à mettre en place une pointe relativement effilée et éventuellement un dos non tranchant, opposé au tranchant brut. Tout comme pour les pointes à dos du Paléolithique supérieur – Châtelperronien, Gravettien, Azilien – avec lesquelles elles partagent une certaine convergence de forme, une fonction de pointe de projectile peut être supposée (Conard, 1992), mais également une utilisation comme couteau à dos. Seule une étude tracéologique permettrait de le déterminer.

Pour le Paléolithique moyen antérieur à l'Eemien, seul le niveau B1 de Rheindahlen, initialement attribué au Début Glaciaire Weichselien (Bosinski, 2008), mais repositionné

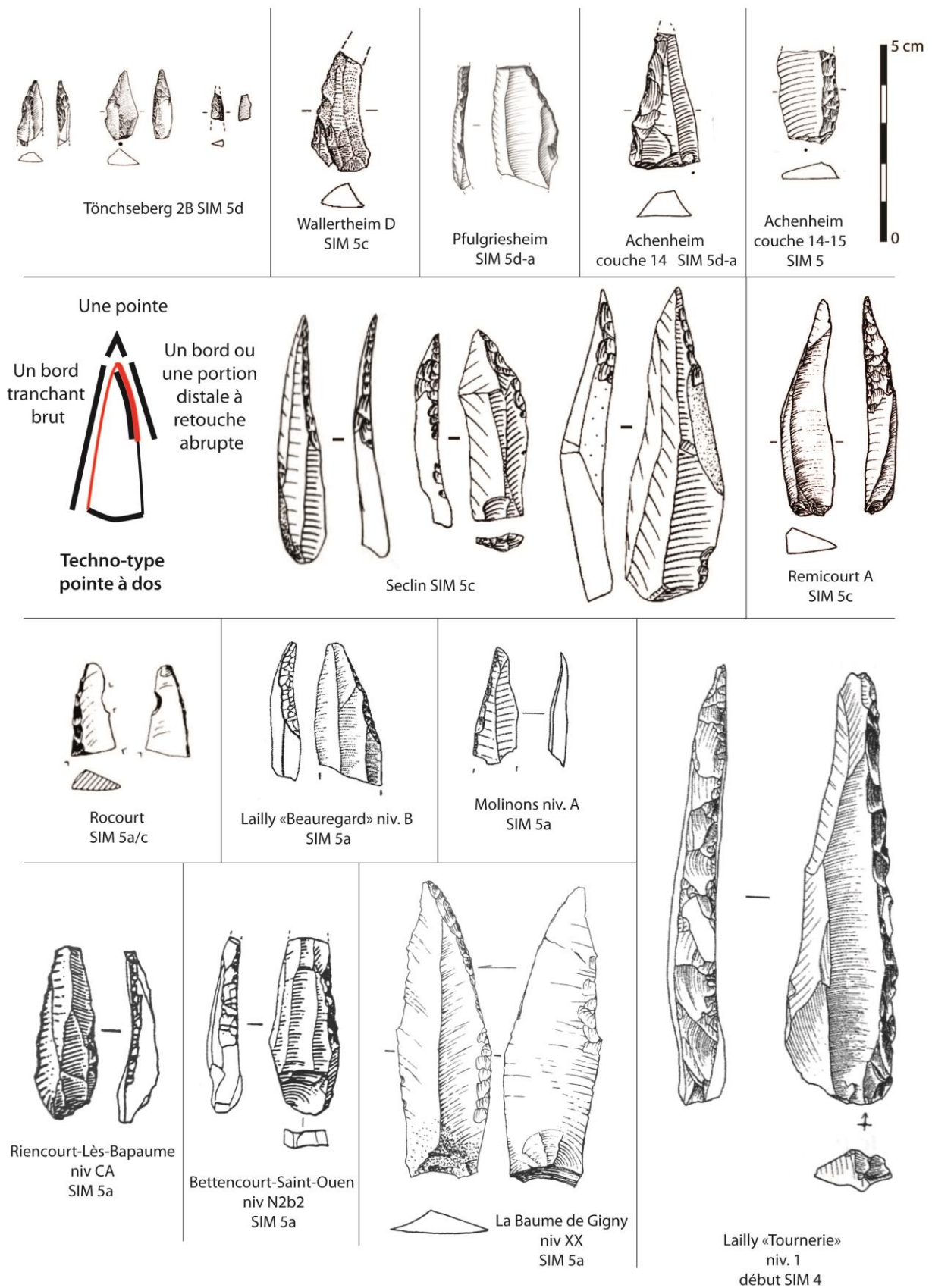
Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

durant le SIM 7 (Hérisson Brenet et al., 2016), comporte des produits laminaires présentant parfois une retouche légère, formant parfois un possible dos. Néanmoins, aucun artefact ne présente clairement de troncature oblique créant des pointes à dos aussi typiques que celles du Début Glaciaire Weichselien.

Même si ces pièces sont encore mal connues, le fait que tous les exemples actuellement identifiées soient datés du Début Glaciaire Weichselien, ou de périodes directement postérieures ou antérieures, permet de penser qu'il ne s'agit pas uniquement d'une convergence morphologique. Bien sûr, ces pièces sont fortement liées à la production d'éclats lamino-lamellaires, particulièrement fréquente durant le Début Glaciaire Weichselien, mais aucun artefact comparable n'a été identifié parmi les industries laminaires du Saalien et du Moustérien tardif. Même si les données actuelles nécessitent d'être complétées pour déterminer si ces pointes à dos correspondent à un seul et même phénomène, et si elles peuvent correspondre à des « fossiles directeurs », leur récurrence durant le Début Glaciaire Weichselien dans le quart nord-est de la France et les régions environnantes nous semble être significative.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?



Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Figure 198. Pointes à dos de différents sites de l'espace rhénan (première ligne) ou de sites de comparaisons dans le quart nord-est de la France et en Belgique (Rocourt) (Leroi-Gourhan et al., 1978 ; Otte et al., 1990 ; Tuffreau et Ameloot-Van der Heijden (dir.), 1993 ; Tuffreau et al., 1994 ; Conard et Adler, 1996 ; Loch et al., 2001 ; Bosquet et al., 2004 ; Depaepe, 2007).

e. Les racloirs déjetés simples ou doubles

Dans le corpus de Mutzig M8, les racloirs convergents déjetés présentant un angle proche de l'angle droit sont particulièrement nombreux, et notamment les racloirs convergents doubles, présentant trois bords retouchés convergents en deux angles en plan symétriques ou asymétriques (Figure 199), ce qui correspond à une forme relativement atypique dans les corpus moustériens.

J. Detrey a comparé ces racloirs typiques de M8 avec ce qu'il nomme « racloir déjeté d'angle » et qu'il a identifié dans l'ensemble A du site d'Alle « Pré Monsieur », daté de l'Eemien (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Si ces artefacts partagent effectivement un angle en plan proche de l'angle droit en commun avec les racloirs identifiés dans le corpus de M8, aucun ne nous semble clairement présenter cette forme si particulière des racloirs déjetés doubles symétriques ou asymétriques du site alsacien. La collection Wernert récoltée à Achenheim présente deux artefacts comportant trois bords retouchés et deux angles en plan proches de 90° (Junkmanns, 1989 ; Bosinski, 2008). Le premier provient de la couche 14, il est donc daté du Début Glaciaire Weichselien. Le second, plus intensément retouché et ressemblant plus fortement aux racloirs de M8, provient de la couche 14 ou de la couche 15, il est donc soit lui aussi daté du Début Glaciaire, soit de l'interglaciaire Eemien.

Dans les corpus du site de Mutzig M2, seules les couches 7c2 et 7c2 « est » ont livré des racloirs convergents déjetés comportant un angle en plan proche de 90°.

Hors de notre zone d'étude, ces types de racloirs déjetés, simples, mais aussi doubles ou triples, semblent plus fréquents dans le moustérien du sud-est de la France. On en trouve par exemple dans la Baume des Peyrards (Lumley, 1957) dans le Vaucluse et dans la grotte de Rigabe dans le Var (Escalon de Fonton et Lumley, 1960). Ces ensembles sont mal datés, mais ont plutôt été attribués au début de la dernière glaciation. Ils sont néanmoins trop éloignés de l'Alsace pour que l'on puisse raisonnablement les associer aux racloirs de M8 sans plus de données.

Plus près de notre zone d'étude, J. Sainty avait déjà proposé une comparaison entre le corpus de Mutzig M8 et les couches XIX et XV de la Baume de Gigny dans le Jura français, attribués à du Moustérien typique (Rebmann et al., 1995 ; 8). Ces couches, même si elles présentent également des particularités typologiques qui ne se retrouvent pas toutes dans le corpus de M8 – de nombreux amincissements Kostienki notamment – comportent effectivement quelques racloirs déjetés simples et doubles s'approchant de ceux de M8 (Vuilleme, 1989). Néanmoins, ces ensembles sont relativement mal datés. La couche XX de la Baume de Gigny, attribué au SIM 5a (Navarro et al., 2004), comporte quelques racloirs déjetés simples à angle droit, mais la plupart des racloirs déjetés simples ou doubles sont dans les couches XIX à VIII, correspondant plus probablement aux SIM 4 et 3, sans qu'il ne soit possible de les dater avec plus de certitude (Fabre, 2010). De même, des outils dont la morphologie est très proche des racloirs déjetés doubles de M8 ont été identifiés dans l'ensemble archéologique VI de la Balver

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Hohle en Allemagne (Bosinski, 2008), qui est probablement également à dater du SIM 4 (Pastoors et Tafelmaier, 2010).

Des racloirs convergents déjetés, présentant parfois des angles en plan proches de 90° peuvent également être occasionnellement trouvés dans des corpus lithiques Saalien – voir par exemple Biache-Saint-Vaast (Rots, 2013) –, mais nous n'avons trouvé aucun site présentant des formes déjetées doubles semblables à celles de Mutzig M8.

Ces outils à la morphologie très particulière se trouvent donc pour le moment principalement dans le corpus de Mutzig M8, pour le moment non daté, les rares outils comparables dans notre zone d'étude sont datés du Début Glaciaire Weichselien, et peut-être de l'Eemien. À une échelle un peu plus large en France et en Allemagne, quelques corpus datés entre le début du Weichselien et le pléniglaciaire moyen ont également livré des artefacts présentant une organisation technofonctionnelle comparable. Ces données sont donc pour le moment trop anecdotiques pour que l'on puisse proposer de manière fiable une récurrence de ces outils dans une zone géographique et/ou pendant une période donnée, surtout tant que le corpus de M8 ne sera pas daté.

Conclusion sur les outils retouchés

La plupart des outils retouchés – encoches, denticulés, racloirs simples, doubles ou convergents – existent tout au long du Paléolithique moyen dans notre zone étude. Ils semblent correspondre à un « outillage de fond commun » pendant le moustérien. Leur proportion dans les corpus peut néanmoins varier – une plus forte proportion d'encoches et de denticulés pendant l'Eemien ? – mais les données actuelles ne sont pas suffisantes pour le déterminer. On observe néanmoins une certaine tendance : les encoches et denticulés sont plus fréquents dans les corpus comprenant des débitages sécants, alors que les racloirs fortement investis par la retouche sont plus fréquents dans les corpus à dominante de débitage plan, et notamment Levallois.

Quelques types d'outils possiblement spécifiques de périodes particulières ont néanmoins pu être identifiés. Ils permettent d'espérer l'existence de quelques particularismes typofonctionnels qui pourraient être limités dans le temps et dans l'espace. Cela semble être le cas pour les racloirs convergents sur éclats Levallois allongés, particulièrement fréquents pendant le Saalien moyen, et pour les pointes à dos abattu sur support laminaire ou lamellaire, qui pourraient être spécifique au Début Glaciaire Weichselien. Pour les autres types d'outils identifiés, nous avons pu attirer l'attention sur leur fréquence durant le Weichselien et parfois plus spécifiquement le Début Glaciaire, mais plus de données sont nécessaire pour l'attester.

L'évolution typologique observée entre les différentes couches du site de Mutzig M2 pourrait correspondre à un tel phénomène, mais les ensembles lithiques de comparaisons sont pour le moment trop peu nombreux dans la région et leur calage chronostratigraphique trop imprécis pour pouvoir identifier des évolutions à une échelle aussi fine.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

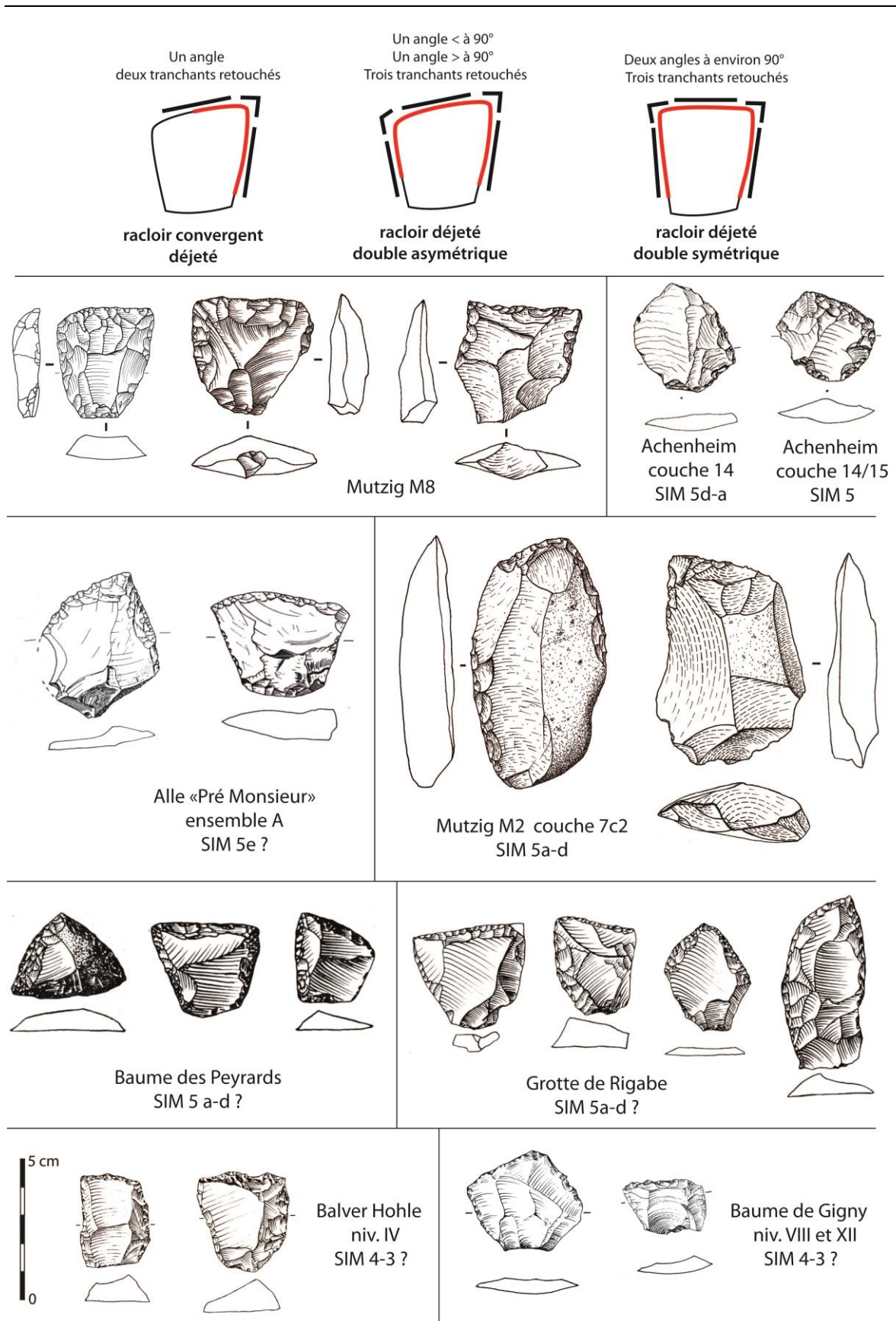


Figure 199 : Racloir déjetés simples ou doubles, présentant des angles en plan proches de 90°, dans l'espace rhénan (deux premières lignes) et ailleurs (Lumley, 1957 ; Escalon de Fonton et Lumley, 1960 ; Junkmanns, 1989 ; Vuilleme, 1989 ; Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Bosinski, 2008) .

F. La gestion techno-économique de l'outillage et l'organisation des activités au sein du territoire.

Au-delà de cette étude technologique et typologique de l'outillage moustérien et de son évolution au cours du Paléolithique moyen, l'étude des corpus de Mutzig et Achenheim « Sol 74 » a permis de mettre en évidence une gestion différentielle de certains types d'outils, qui est souvent corrélée avec le degré d'investissement technique mis en œuvre pour les produire. En effet, pour certains types de production, mais aussi certaines matières premières, il a été observé des sur-représentations ou des sous-représentations d'objets au sein des corpus, ce qui témoigne d'une segmentation de certaines chaînes opératoires dans le temps et l'espace, et donc de la plus forte mobilité de certains types d'artéfacts. La mise en évidence de ces phénomènes est cruciale pour comprendre le fonctionnement de chaque site et pour étudier leur rôle au sein de l'exploitation du territoire par les néandertaliens.

1. Le fractionnement des chaînes opératoires : la circulation des artéfacts les plus investis techniquement

Dans la couche 7a du site de Mutzig M2, nous avons mis en évidence une production d'éclats Levallois en silex, mais également d'outils fortement retouchés en silex, majoritairement emportés hors de la zone fouillée. Dans la couche 7d, c'est un gros galet de kéraatophyre, une roche magmatique fine, qui a été exploitée par un débitage Levallois bipolaire, et dont la production d'éclats et de lames a également été majoritairement emportée hors de la zone fouillée. À l'inverse, des outils retouchés de grandes dimensions, principalement réalisés sur des supports fortement prédéterminés – notamment des lames – n'ont pas été réalisés sur place, mais ont été apportés finis. C'est dans cette couche 7d que l'apport d'outils finis est le plus clair, mais les outils les plus investis techniquement découverts dans les autres couches sont également fréquemment réalisés dans d'autres roches que celles débitées sur place. Ils ont donc probablement aussi été apportés finis, au moins pour une partie d'entre eux. C'est également le cas pour le corpus de M8, où certains outils de grande dimension, réalisés avec soin, souvent sur des éclats fortement prédéterminés, sont réalisés dans des matériaux de bonne qualité qui ne se retrouvent pas parmi les autres objets du corpus. Dans les corpus de M2 et de M8, les outils plus faiblement investis par la retouche – les racloirs partiels, les encoches et les denticulés notamment – sont réalisés sur des supports plus variés et plus rarement prédéterminés. Dans le « Sol 74 » d'Achenheim, une partie des artéfacts qui ne sont pas réalisés dans les principales matières débitées sur place ont probablement été introduits finis sur le site eux aussi, mais c'est principalement avec le silex, majoritairement présent sous forme d'outils retouchés, que l'on peut attester d'un apport d'objets finis.

Le fait que ces sites ne soient pas fouillés sur l'ensemble de leur superficie ne permet pas d'affirmer avec certitude que ces circulations d'objets concernent effectivement des zones extérieures au site, et pas uniquement des zones non fouillées de celui-ci. L'un des problèmes rencontrés dans ces corpus pour clairement identifier les objets importés, est lié aux difficultés d'identification des matériaux provenant de distances moyennes : 5-30 km du site. En effet, dans le cas de matériaux récoltés dans des alluvions, l'approvisionnement ne peut pas être

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

précisément localisé, et en l'absence de surface naturelle clairement interprétable, il n'est même pas possible de déterminer si le matériau a été récolté en position primaire ou secondaire. Les artéfacts en silex allochtones sont pour le moment très rares, et comportent autant des outils retouchés que des éclats dont la place dans la chaîne opératoire n'a pas pu être déterminée.

La situation est plus claire dans les sites suisses. Même si les sites d'Alle n'ont pas non plus été fouillés en totalité et qu'il s'agit principalement de corpus remaniés, les matériaux locaux et allochtones sont majoritairement issus de gîtes primaires de silex dont les différentes variétés sont bien connues (Affolter, 2002). Cela a permis d'identifier de manière plus fiable les matériaux strictement locaux, de ceux récoltés à quelques kilomètres du site ou à une plus grande distance. Tout comme à Mutzig, une sous-représentation de certains produits de plein débitage a été observée à Alle, et notamment dans l'ensemble A de « Pré Monsieur », caractérisé par une production Levallois très investie techniquement – une forte productivité et une forte prédétermination. Le faible nombre d'éclats Levallois typique en silex local par rapport au nombre de nucléus relativement élevé permet de supposer qu'une importante partie de la production a été emportée. Or, dès qu'il ne s'agit pas de silex local, les artéfacts sont majoritairement présents sous la forme d'objets fonctionnels, souvent Levallois et/ou retouchés (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). De rares nucléus en silex allochtones sont présents et témoignent de la circulation de matrices de débitage en cours d'exploitation, mais la majorité des artéfacts semble circuler sous forme d'outils finis. De plus, ces outils allochtones sont souvent réalisés sur des supports Levallois et comportent souvent une retouche soignée modifiant profondément la morphologie du support, avec notamment un fort taux de racloirs doubles, convergents et/ou amincis. À l'inverse, les outils en silex local sont généralement réalisés sur des éclats faiblement prédéterminés provenant des débitages simples mis en œuvre sur place, et sont souvent peu transformés par la retouche : encoches, denticulés, racloirs simples ou partiels.

Une circulation d'outils finis est également attestée dans les sites du Rhin moyen allemand : les artéfacts allochtones en silex de la Meuse identifiés à Schweinskopf, Wannan, Plaidter Hummerich et Tönchesberg 2B correspondent le plus souvent à des outils retouchés, ou plus rarement à de petits éclats dont la place dans les chaînes opératoires est plus incertaine (Schäfer, 1987 ; Conard, 1992, 2001). À Wallertheim D, une des variétés de rhyolite a été récoltée dans une zone située à au moins 25 km du site et est uniquement attestée par des outils réalisés sur lame et apportés finis sur le site (Conard et Adler, 1996). La présence de chutes de burins associés à aucun des outils retrouvés suggère également qu'une partie de ces outils n'a fait que transiter par le site. Concernant les activités de débitage sur le site, une partie des lames débitées sur place ont également été emportées hors du site. Néanmoins, dans ces sites allemands, tout comme pour les sites alsaciens, la prédominance de roches ayant été récoltées sur des gîtes primaires ou secondaires aux extensions géographiques larges rend difficile l'identification précise des artéfacts non strictement locaux, mais ayant circulé sur plusieurs kilomètres.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

Des exports de productions plus faiblement prédéterminées sont beaucoup plus rarement attestés. Un export d'éclats provenant de production S.S.D.A. ou Discoïde est supposé à Wallertheim A, mais n'a pas pu être clairement mis en évidence (Adler et al., 2003).

Dans la plupart des sites de notre zone d'étude, on observe donc une plus forte mobilité des éléments les plus investis techniquement, qu'ils soient bruts ou retouchés. Ce sont d'ailleurs souvent les supports les plus investis techniquement au débitage – les éclats Levallois et les lames notamment – qui sont le plus souvent transformés en outils fortement investis par la retouche. Au contraire, les productions d'éclats plus simples, faiblement prédéterminés, semblent moins fréquemment emportées hors des sites où ils sont produits, et sont plus fréquemment transformés en outils peu normés et moins investis techniquement : des racloirs simples ou partiels, des encoches ou des denticulés.

Ces différences de gestions permettent d'identifier l'existence de deux principales modalités de gestion de l'outillage :

- Une production faiblement investie techniquement, relativement « expédiente », destinée à produire rapidement des outils pour une utilisation sur le site, en réponse à un besoin immédiat.
- Une production fortement investie techniquement, destinée à être au moins en partie emportée hors du site, en anticipation de besoins futurs ;

Ces deux types de production ne sont pas systématiquement présents dans les sites, mais elles semblent coexister durant tout le Paléolithique moyen. Elles ne sont bien entendu pas spécifiques à notre zone d'étude, cette plus forte mobilité des objets les plus investis techniquement est fréquemment identifiée sur les sites moustériens (Geneste, 1991a ; Porraz, 2005, 2009). Elle témoigne d'une forte anticipation des besoins, ces objets pouvant jouer le rôle de « *mobile toolkits* » (Kuhn, 1992) destinés à être emportés lors des déplacements hors du site. Ces déplacements peuvent correspondre à des activités de subsistance dans le territoire entourant le site, mais il peut également s'agir de déplacements à plus grande échelle s'inscrivant dans le cadre de la mobilité résidentielle du groupe.

2. *Le fractionnement des chaînes opératoires : des sites aux fonctions différentes ?*

Le fractionnement ou non des différentes chaînes opératoires identifiées au sein d'un corpus constitue un élément important pour essayer de caractériser les activités qui ont eu lieu sur le site, et le rôle que ce dernier joue dans l'exploitation du territoire.

Sur le site de Mutzig, les corpus des couches 7a et 7d témoignent à la fois de la production anticipée d'artéfacts en roches de bonne qualité, destinées à être emportés hors du site, et de l'utilisation d'outils, produits sur place par des modalités simples ou apportés finis, pour différentes activités dont certaines identifiées grâce à la tracéologie – boucherie, pelleterie, travail du bois (Claud, dans Koehler et al., 2019). Même si ces corpus ne correspondent pas forcément à des occupations uniques, on peut supposer que ces activités variées témoignent d'occupations relativement longues, assimilables à une fonction de camp de base. La riche des

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

vestiges de faune et les modalités de leur introduction – carcasses apportées entières, mais également en morceaux – corroborent cette interprétation (Sévèq, dans Koehler et al., 2019).

Les trois sites de plein air connus dans le Kochersberg situés entre Mutzig et le Rhin, également datés du Début Glaciaire Weichselien - Pfulgriesheim, Ernolsheim-Bruche et la couche 14 d'Achenheim – comportent en revanche des corpus lithiques à la composition nettement différente. Pour les deux sites ayant fait l'objet de fouilles, Pfulgriesheim (Bachelier et al., 2021) et Ernolsheim-Bruche (Bachelier et al. à paraître), les corpus lithiques comportent très peu d'artéfacts, associés à des restes de faune dont au moins une partie a été consommée par les néandertaliens, comme en témoignent les fracturations sur os frais et les stries de découpe. Ces corpus comportent une forte proportion d'outils retouchés et de supports bruts fonctionnels apportés sous forme d'objets finis. La présence de rares nucléus et de quelques éclats de petites dimensions permet de penser que de faibles activités de débitage ont également pu être réalisées sur ces sites ou à proximité afin de compléter l'outillage apporté, mais cette production est nettement marginale. Ces sites témoignent donc probablement d'occupations de plus courtes durées, majoritairement orientées vers l'utilisation des supports lithiques apportés finis par les néandertaliens, probablement pour des activités de boucherie comme en témoignent les restes de faunes, et les macro-traces d'usures observées sur deux artéfacts d'Ernolsheim-Bruche (Bachelier et al., à paraître).

Le corpus lithique de la couche 14 des carrières d'Achenheim, malgré des méthodes de récolte moins méthodiques et le très probable mélange de plusieurs occupations, comporte une composition de corpus relativement similaire : une forte proportion d'outils retouchés, notamment en silex, et de supports bruts fonctionnels probablement apportés finis, accompagnés de quelques nucléus et éclats témoignant de plus faibles activités de débitage sur place. Tout comme pour les deux sites précédents, la couche 14 d'Achenheim semble donc témoigner d'une récurrence de courtes occupations surtout caractérisées par un faciès de « consommation » de l'outillage lithique, complétées par une production lithique secondaire, réalisée soit par des modalités expédientes sur des galets récoltés à proximité, soit des modalités plus fortement investies techniquement, les nucléus étant transportés sous la forme de matrice en cours d'exploitation.

Même si les sites alsaciens et les données qui les accompagnent sont encore insuffisants pour pouvoir réellement reconstituer l'organisation de la gestion du territoire par les néandertaliens, nous pouvons tout de même identifier l'existence de sites aux fonctions partiellement différentes et probablement complémentaires durant le Début Glaciaire Weichselien dans la zone du débouché de la Bruche. Il ne semble pas y avoir, en tout cas parmi ceux actuellement connus en Alsace, de sites uniquement spécialisés dans la production d'outillage. On peut en revanche distinguer d'un côté les sites caractérisés par un large panel d'activités, notamment une production anticipée d'outils de bonne qualité, et de l'autre côté les sites principalement tournés vers des activités cynégétiques nécessitant l'utilisation de ces mêmes outils. Dans notre zone, la première catégorie de site est représentée par les occupations de Mutzig M2, en abri-sous-roche, la seconde catégorie est représentée par les

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

différents sites de plein air identifiés dans le Kochersberg. De nombreuses questions subsistent : la durée d'occupation de ces sites se compte en jours, semaines, mois ? Peut-être uniquement en heures pour les sites uniquement liés à l'utilisation d'outils ? Les sites de plein air étaient-ils occupés en même temps que les camps de base, et seraient des camps satellites logistiques ? Où témoignent-ils seulement d'une plus forte mobilité résidentielle au grès des activités de chasse ? Même si nous sommes convaincus que les futures découvertes nuanceront ce schéma d'organisation, la composition des corpus lithiques étudiés ici nous permet d'entrevoir une planification dans l'organisation de la gestion du territoire. Ce dernier étant bien entendu plus vaste que la seule zone du débouché de la Bruche, comme l'atteste la quasi-systématique présence de silex provenant du nord du Jura suisse.

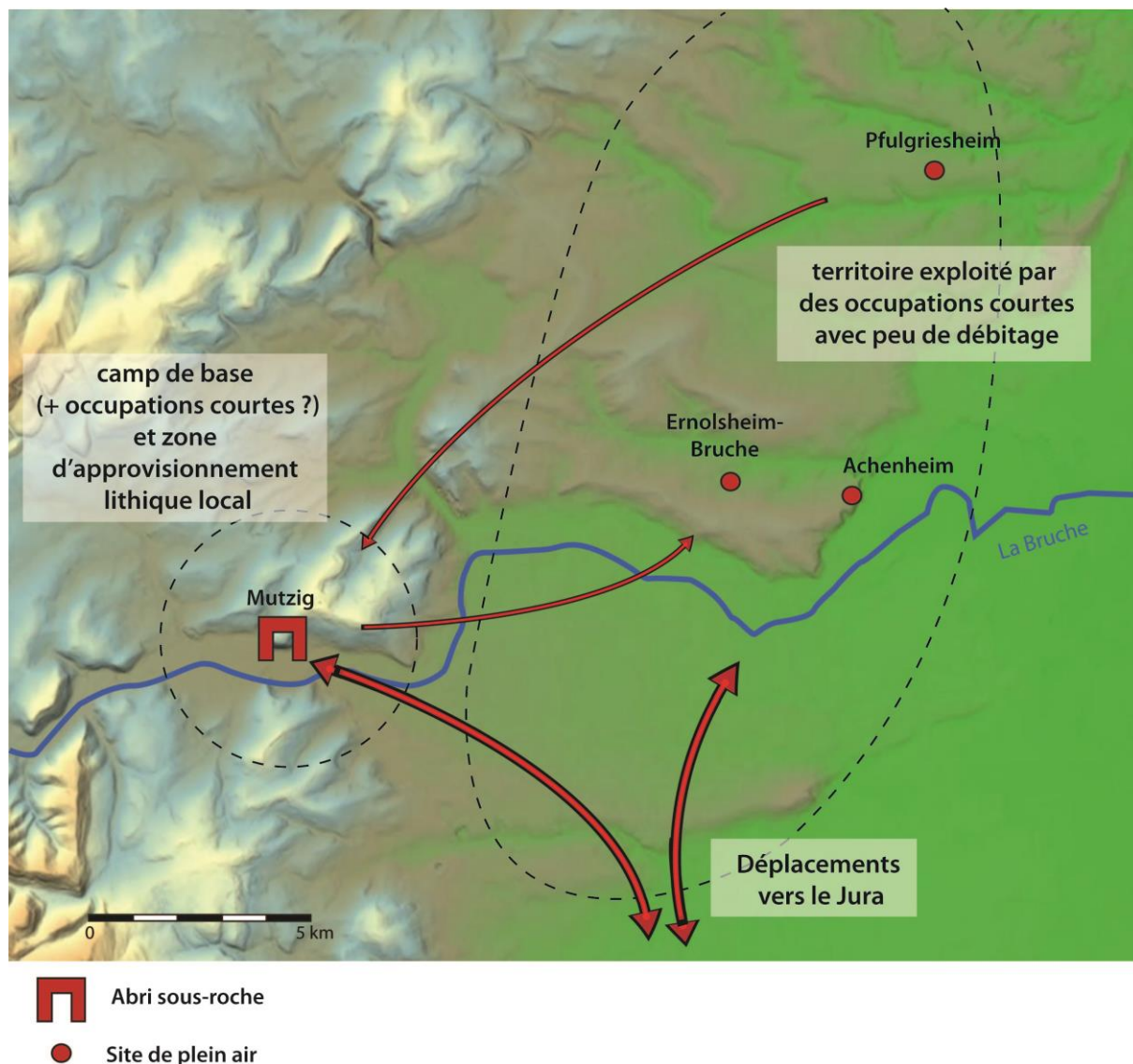


Figure 200 : Modélisation de la gestion du territoire au Début Glaciaire Weichselien au débouché de la vallée de la Bruche sur la plaine du Rhin, d'après les sites actuellement connus.

Le site saalien supérieur d'Achenheim « Sol 74 » présente un fonctionnement intermédiaire par rapport aux deux types de sites présentés précédemment. Si des outils retouchés en silex ont également été apportés finis pour être utilisés sur le site, les néandertaliens ont dû

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

IV : La variabilité des comportements liés à la production de l'outillage lithique : quelles méthodes et quels objectifs ?

compléter cet outillage en débitant sur place plusieurs galets récoltés localement. Ces activités de taille un peu plus développées témoignent peut-être d'une durée d'occupation sensiblement plus longue que les sites d'Ernolsheim-Bruche et Pfulgiesheim. En plus de la plus faible densité d'artéfacts, la probable absence de production lithique destinée à être emportée hors du site marque la différence avec le camp de base identifié dans les principales couches de Mutzig M2. La production lithique mise en œuvre ici est probablement destinée à un usage immédiat. Même si le faible nombre d'artéfacts ne va pas dans le sens d'une interprétation en tant que camps de base,

Dans le nord du Jura suisse, une telle complémentarité des sites existe probablement également. D'un côté les principaux sites d'Alle « Pré Monsieur » et « Noir Bois » sont caractérisés à la fois par la mise en œuvre de productions fortement investies techniquement destinées à être emportés, et de productions plus expédientes utilisées sur place. Même si les palimpsestes et remaniements taphonomiques ne permettent pas de d'individualiser des occupations archéologiques, ces corpus témoignent plus probablement de camps de bases où ont eu lieu des activités variées. D'un autre côté, les corpus plus petits trouvés dans le nord du Jura (Detrey, 2013) pourraient correspondre à des occupations plus courtes, moins tournés vers la production lithique. Néanmoins, à part les artéfacts trouvés dans les dolines de Courtedoux (Guélat et al., 2018), aucun de ces corpus n'a été trouvé en contexte stratigraphique fiable, et ils ont le plus souvent fait l'objet d'un tri pour les distinguer des artéfacts des périodes plus récentes, ce qui rend illusoire toute tentative de déterminer avec plus de certitude le fonctionnement de ces occupations.

Une modalité d'exploitation du territoire comparable a été observée de manière plus fiable dans la zone du Rhin moyen allemand au Début Glaciaire Weichselien, grâce à la fouille de niveaux archéologiques bien conservés et grâce aux études détaillées dont ils ont fait l'objet. Les niveaux de Wallertheim E et F ont été interprétés comme étant des « *background lithic accumulation with paleontological and/or archaeological fauna* » (Conard, 2001). Ils peuvent être comparés aux sites d'Ernolsheim et Pfulgiesheim, témoignant probablement d'occupations très éphémères, orientées vers des activités de boucherie sans production d'outils lithiques, ou très peu.

En revanche, sur les sites de Tönchesberg 1B et 2B, de Wallertheim A et D, ainsi que dans les principaux niveaux archéologiques de Plaidter Hummerich, Schweinskopf et de Wannan, des activités de débitage plus ou moins développées ont eu lieu. Les corpus de Tönchesberg 2B et Wallertheim D ont permis d'identifier avec le plus de précision des activités qui ont eu lieu sur ces deux sites : il s'agit dans les deux cas d'occupations interprétées comme relativement courtes, liés à des activités de boucherie, mais également à la production d'outillage lithique fortement investi techniquement destiné à être emporté hors du site, en remplacement d'une partie de l'outillage qui y a été apporté fini et abandonné sur place (Conard, 1992, 2001 ; Conard et Adler, 1996). Le rôle de ces occupations s'apparente donc probablement à celles de Mutzig, avec à la fois de la production et de la consommation d'outillage lithique.

Cette production anticipée d'outillage destiné à être emporté n'est toutefois pas souvent mise en évidence dans les autres corpus allemands, notamment dans les corpus dominés par des

matériaux de moins bonne qualité – quartz et quartzite – ou dans le cas de débitage moins investi techniquement, dans le niveau de Wallertheim A par exemple. Même si cela peut être uniquement dû à la plus grande difficulté pour identifier les emports sur ces matériaux et sur ces modes de débitage, ceux-ci pourraient être de manière plus prioritaire orientés vers une utilisation immédiate, comme nous le supposons pour le corpus du « Sol 74 ». Cela pourrait témoigner d'une plus faible anticipation des besoins en outillage lithiques, qui serait plus fréquemment réalisée au fur et à mesure des besoins même dans les sites comportant peu d'artéfacts. Comme ce type de corpus concerne principalement les sites qui ne sont pas datés du Début Glaciaire Weichselien – du moins en Alsace et en Allemagne – il est possible que des différences chronologiques puissent exister dans les modes de gestion et d'anticipation de l'outillage au cours des déplacements. Néanmoins, les données dont nous disposons actuellement nous semblent insuffisantes pour pouvoir le déterminer.

V. Comment interpréter la variabilité observée ? Évaluation des facteurs non culturels

Après avoir documenté la variabilité des industries lithiques et après émis des hypothèses sur leur gestion et sur le fonctionnement des sites, nous allons pouvoir réfléchir au rôle que peuvent jouer différents facteurs dans cette variabilité des industries.

A. L'influence de la matière première sur les débitages

Notre zone d'étude se caractérise par une grande diversité géologique, se traduisant par la présence de roches variées au sein des corpus lithiques. L'exploitation de roches différentes, aux caractéristiques physiques variées, pourrait être l'un des facteurs de la variabilité des industries lithiques.

1. *Le cas des sites à faible proportion de silex*

L'étude du site de Mutzig M2 a montré que si toutes les roches pouvaient être utilisées pour des productions similaires, notamment si les volumes le permettaient, une tendance à une exploitation différente peut tout de même être observée entre les roches fines et les roches grenues. Dans les couches présentant à la fois du débitage Discoïde et Levallois, ce dernier a principalement été réalisé sur les matériaux les plus fins (phtanite, silex et roches magmatiques fines) et le débitage Discoïde un peu plus fréquemment sur les matériaux plus grenus (grauwacke, spilite, quartzite). Néanmoins, ces différences de gestion sont une légère tendance. Les propriétés de ces roches, fines ou grenues, n'ont la plupart du temps pas empêché les artisans de les utiliser pour les mêmes modalités de débitage. De plus, les variations dans les modalités de débitage observées entre les couches de Mutzig M2 – la présence du débitage Discoïde au sommet et au bas de la stratigraphie, la présence de débitage laminaire au milieu – ne sont pas corrélées à des variations dans les types de roches exploitées. Seuls les quartz se démarquent réellement, toutes couches confondues, puisqu'ils ont principalement été exploités par des débitages très simples et peu productifs, en raison de la petite dimension des galets et de l'irrégularité du débitage. Les quartzites ont également

été plus souvent débités avec des modalités simples lorsqu'il s'agit de galets de petites dimensions, mais dès que le volume l'a permis, ils ont pu être employés pour des débitages plus investis techniquement.

Excepté ces cas particuliers liés aux petites dimensions des galets de quartz et de quartzite, une même matière, fine ou grenue, a pu être utilisée pour tous les types de débitage, et il n'y a donc pas ou peu de déterminisme lié aux propriétés des matériaux à Mutzig M2. Les mêmes observations peuvent être faites pour le corpus de Mutzig M8, dès que les dimensions et l'homogénéité des matériaux l'ont permis, toutes les roches ont été utilisées pour des débitages fortement investis techniquement.

Les corpus de Mutzig et d'Achenheim « Sol 74 » comportent globalement les mêmes matériaux, notamment en ce qui concerne les rhyolites, principalement utilisées dans le « Sol 74 », qui correspondent à des matériaux de bonne qualité fréquemment utilisés à Mutzig M2 et M8 pour des débitages Levallois ayant produit des éclats fins et réguliers. Dans le « Sol 74 », l'absence de débitage Levallois et la prédominance du débitage Discoïde pour produire des éclats relativement trapus n'est donc pas liée à une adaptation à la matière première, mais à un réel choix ou à une différence dans les savoir-faire.

Les sites allemands du Rhin moyen présentent particulièrement peu d'indices de débitage Levallois, notamment entre la fin du Saalien et la fin du Début Glaciaire Weichselien, alors que les niveaux archéologiques fouillés sont relativement nombreux. Pour la plupart de ces occupations, il faut souligner le faible nombre d'artéfacts, mais aussi, et surtout, la prédominance de l'exploitation du quartz dans la plupart des sites allemands caractérisés par l'absence de débitages fortement prédéterminés. C'est notamment le cas de la plupart des niveaux de Tönchesberg et d'Ariendorf (Conard, 1992 ; Turner, 1995). Ce matériau se prêtant mal à des débitages fortement prédéterminés, l'absence de ces derniers peut en partie être due à une adaptation à la matière première.

Néanmoins, les matériaux de meilleure qualité sont tout de même disponibles localement dans la zone du Rhin moyen, notamment des quartzites tertiaires fins, des tuffs et des rhyolites fines. Elles sont notamment bien représentées dans les corpus de Tönchesberg 2B et dans ceux de Wallertheim (Conard, 1992 ; Conard et Adler, 1996 ; Adler et al., 2003). Si à Wallertheim A le débitage est surtout peu prédéterminé ou Discoïde, les niveaux de Tönchesberg 2B et encore plus de Wallertheim D témoignent de débitages plus fortement prédéterminés, mais uniquement laminaires. Enfin, le débitage Levallois est attesté sur ces types de matériaux à Plaidter Hummerich et Schweinskopf (Schäfer, 1987 ; Street et Kolfshoten, 2002).

Donc même si la prédominance du quartz peut expliquer pour certains sites la mise en œuvre de débitages principalement simples et/ou sécants, l'environnement géologique du Rhin moyen – où les silex sont rares –, elle n'explique pas complètement l'absence répétée d'indices Levallois dans cette zone.

2. Le cas des sites à forte proportion de silex

À l'inverse de l'Allemagne, en Suisse, où le silex de bonne qualité est abondant, le débitage Levallois est majoritaire dans tous les ensembles étudiés. Cela peut être en partie dû à cette présence de matériaux de bonne qualité, mais également au fait que les sites sont implantés directement sur les gisements. La production anticipée d'artéfacts fortement investis techniquement peut donc avoir été une raison de l'installation des occupations à ces endroits-là. Mais cela concerne donc plus la fonction de l'occupation que le type de matière exploitée.

En revanche, les différences de modalités de débitages observées entre les corpus d'Alle – présence ou absence du débitage laminaire, débitage Levallois plus ou moins « régressif » – ne semblent pas liées à des différences de matière première. La seule différence de matière première observée correspond à l'utilisation d'une variété locale moins fine et plus fortement fissurée dans le corpus de « Pré Monsieur » A. Cela peut en partie expliquer la dimension plus réduite des nucléus, mais pas l'investissement technique plus important mis en œuvre pour le débitage Levallois (Stahl Gretsch et Detrey, 1999).

3. Conclusion sur l'influence de la matière première

Les différences de propriétés des roches exploitées et leur abondance peut donc être un facteur de variabilité des industries, mais elles semblent surtout impacter la proportion entre débitage simples/complexes ou sécants/plans, et non pas leur présence ou absence totale.

De plus, pour les groupes humains où les débitages Levallois et laminaires sont attestés, la forte mobilité de ces supports fortement investis techniquement conduit à leur fréquente présence isolée dans les niveaux archéologiques, même quand il n'y a pas eu de production sur place. Donc, pour les sites caractérisés uniquement par des débitages simples et/ou sécants, l'absence d'éclats Levallois ou de lames ne permet pas d'attester que ces modalités de débitage n'étaient pas connues et pratiquées par ces groupes, mais elle permet de penser qu'elles ne jouaient pas un rôle de premier plan pour eux.

Il semble donc que la qualité de la matière première n'est qu'un facteur secondaire pour expliquer la présence ou l'absence de certains types de débitages. La seule exception correspondrait à certains corpus très réduits uniquement caractérisés par l'exploitation de quelques galets de quartz, où l'absence de matériaux plus homogènes n'a pas permis la mise en œuvre de modalités de débitage très investies techniquement, et où peu d'objets allochtones ont été abandonnés sur le site. Cela peut être le cas pour les corpus d'Ariendorf et certains corpus de Tönchesberg, mais cela témoigne également d'une probable plus faible anticipation des besoins, contrairement à ce qui est souvent observé avec les débitages Levallois et laminaires.

B. L'influence de la fonction des occupations

Nous avons vu précédemment que la composition des corpus lithiques permettait d'identifier une partie des activités mises en œuvre sur les sites. Ces activités nous informent sur la possible fonction de ces sites et sur leur place au sein de l'exploitation du territoire. Les différences de composition dans les corpus consistent notamment en des sur-représentations

ou des sous-représentations de certaines parties des chaînes opératoires, permettant d'attester d'un apport et/ou d'un emport de certains types d'artéfacts. En fonction du type de site, la proportion de déchets et de produits finis peut donc fortement varier. Pour le Début Glaciaire Weichselien d'Alsace par exemple, la forte proportion d'outils retouchés observée dans la couche 14 d'Achenheim, mais également dans les sites d'Ernolsheim-Bruche et de Pfulgriesheim, ne témoigne probablement pas de différences culturelles, mais plutôt de différences liées à la fonction des sites.

La fonction des sites semble ne pas avoir influencé uniquement la représentation des différentes étapes des chaînes opératoires ; elle pourrait également avoir joué un rôle dans la présence ou l'absence de certains types de productions.

Lorsqu'une production d'éclats fortement prédéterminés, Levallois ou laminaire, a eu lieu sur un site, on peut souvent attester d'un rôle – potentiellement pas unique – d'atelier de production d'outillage en anticipation de besoins futurs, probablement en dehors du site. En revanche, il semblerait que les débitages simples ou peu prédéterminés aient plus fréquemment été mis en œuvre pour des besoins immédiats. On peut également parfois observer cette distinction pour l'outillage retouché, les outils plus fortement transformés ayant plus fréquemment circulé. Cela ne correspond pas uniquement à de plus ou moins fortes intensités d'affutage des outils en fonction de leur durée de vie, mais bien à de probables différences de fonction et de gestion selon le type d'outil, puisque les encoches et denticulés semblent moins circuler que les outils de type racloir.

Cela a pu être particulièrement bien mis en évidence dans le corpus d'Alle « Pré Monsieur » A, où les productions levallois ont fréquemment circulé hors du site, alors que les supports issus de débitages plus faiblement prédéterminés ont plus fréquemment été transformés en encoches et denticulés, qui eux ont peu circulé (Stahl Gretsch et Detrey, 1999). Des observations similaires ont pu être faites pour la couche 7a de Mutzig M2. Comme ces différents types de chaînes opératoires semblent dans une partie des cas liés à des activités différentes, ou tout du moins à des différences dans l'anticipation des activités, des différences de fonctions dans les sites pourraient à elles seules engendrer la présence de chaînes opératoires différentes.

Néanmoins, si ces différences technologiques et typologiques liées à des fonctions ou des modes de gestion de l'outillage peuvent facilement être distinguées lorsqu'elles coexistent dans un même corpus, elles sont plus difficiles à identifier lorsqu'une seule chaîne opératoire est attestée. Dans le cas des sites où seules des chaînes opératoires simples et/ou sécantes ont été mises en œuvre – à Achenheim « Sol 74 », Ariendorf, Tönchesberg 1a, 2A et 2C par exemple –, il est difficile de déterminer si cela est lié à la fonction du site, qui pourtant n'aurait demandé que la réalisation d'outils simples destinés à un usage immédiat, ou si cela est dû au bagage technologique des artisans, qui ne comprend pas de modalités de débitage plus investies techniquement.

Néanmoins, les supports issus de ces dernières sont souvent très mobiles. Même s'ils n'ont pas été produits sur place, des éclats Levallois ou des lames ont fréquemment été apportés et abandonnés dans tous types de site, aussi bien sur les « camps de base » – à Mutzig M2 par

exemple – que sur des sites à faible concentration lithique interprétés comme étant des sites spécialisés – Ernolsheim-Bruche et Pfulgiesheim par exemple, ou la couche 14 des carrières d'Achenheim. Dans le cas du « Sol 74 », la mise en œuvre d'une production discoïde sur place et non pas d'une production Levallois peut être liée à un besoin immédiat propre à la fonction du site – un probable site de boucherie. Néanmoins, cela n'explique pas l'absence d'éclats Levallois parmi les objets apportés finis sur le site. Tout comme pour l'influence de la matière première, il n'est pas possible de déterminer si le groupe ayant séjourné sur le « Sol 74 » connaissait ou non le débitage Levallois. En revanche, on peut supposer que ce dernier n'occupait pas une place aussi importante pour les occupants du « Sol 74 » que pour les groupes alsaciens du Début Glaciaire Weichselien, pour lesquels il jouait un rôle majeur dans l'anticipation des besoins, en tout cas d'après la plupart des corpus connus.

Enfin, la présence de certains types d'outils retouchés particuliers pourrait également être liée à des différences de fonction des sites, si ces outils sont eux-mêmes liés à des fonctions particulières. Cela pourrait notamment être le cas de certains outils convergents, notamment les pointes à dos abattu, qui pourraient être des pointes d'armes de chasse. Ils seraient donc susceptibles d'être principalement abandonnés sur certains types d'occupation, des sites d'abattage, ou des sites où ont été renouvelés les équipements de chasse par exemple. Néanmoins, les activités cynégétiques étant omniprésentes dans les sites moustériens, cette possibilité nous semble très secondaire.

Concernant le reste de l'outillage, les données tracéologiques ne permettent pas pour le moment de faire de corrélation entre des fonctions et des formes d'outils pour le Paléolithique moyen (Thiébaut et al., 2010). La plupart des outils semblent relativement polyvalents dans leurs fonctions. Pour le moment, il n'est donc pas possible de mettre clairement en évidence des facteurs fonctionnels pour expliquer la présence ou l'absence des différents types d'outils.

C. L'influence du climat

Les corpus de notre zone d'étude se prêtent mal à l'étude de l'influence des variations climatiques sur les productions lithiques, en raison d'une trop mauvaise précision chronologique pour la plupart des sites, et du manque d'études paléoenvironnementales.

Pour le site de Mutzig, les fluctuations climatiques mises en évidence ne semblent pas pour le moment corrélées avec les évolutions observées dans la production et la gestion de l'outillage lithique. Par exemple, le débitage Discoïde est à la fois représenté dans la couche 7a, caractérisée par un environnement ouvert et froid, et dans la couche 10, où l'environnement est probablement plus boisé et moins rude.

La raison des possibles spécificités des industries lithiques eemiennes – débitages simplifiés et petites dimensions – a déjà été débattue à plusieurs reprises (Moncel et Neruda, 2000 ; Locht et al., 2014 ; Locht, 2021), notre étude ne permet pas d'apporter de données à cette question. La principale hypothèse concerne une baisse de l'accessibilité en matières premières lithiques en raison du développement de la couverture forestière, mais il peut également s'agir de différences uniquement culturelles, ou liées à une plus grande importance jouée par le bois dans l'outillage, si les encoches et denticulés étaient préférentiellement utilisés pour le travail du bois.

Il est intéressant d'observer que ces phénomènes observés durant l'interglaciaire Eemien ne s'appliquent absolument pas durant l'interglaciaire intra-Saalien (SIM 7). Au contraire, les artefacts ont tendance à être de grande dimension, et les modalités de débitage fortement investies techniquement, aussi bien dans l'espace rhénan – d'après la collection Wernert récoltée à Achenheim – que plus largement en Europe du Nord-Ouest. Ces industries sont plutôt à comparer avec celles du Début Glaciaire Weichselien, également caractérisée par la présence de plusieurs chaînes opératoires très prédéterminées pour la production d'éclats, de lames et de pointes. Néanmoins, si pour le site d'Achenheim la précision chronologique n'est pas suffisamment bonne pour pouvoir précisément caler les industries au sein du SIM 7, il semblerait que la grande diversité technique observée en Europe du Nord-Ouest soit en réalité principalement focalisée entre la fin du SIM 7 et le début du SIM 6 (Hérisson Brenet et al., 2016). D'après les données paléoenvironnementales du nord de la France (Auguste, 2009) et d'Angleterre (Schreve, 2001), si la première partie de l'interglaciaire intra-Saalien (SIM 7c) se caractérise par un environnement très boisé et humide, le climat de la seconde partie (SIM 7a) serait tempéré moins marqué – moins chaud et plus sec – avec un environnement nettement moins boisé et une association de faune tempérée et de faune plus froide telle que le rhinocéros laineux ou le bison des steppes. L'environnement du nord-ouest de l'Europe à la fin du SIM 7 ne serait donc pas tout à fait comparable à celui de l'interglaciaire Eemien, mais serait probablement plus proche de celui des interstades du Début Glaciaire Weichselien. On peut donc se demander si ces possibles similitudes environnementales jouent un rôle dans le fait que ces deux périodes partagent d'importantes affinités techniques et typologiques, avec des productions d'éclats, de lames et de pointes fortement prédéterminés.

Bien qu'il soit difficile de passer de corrélations à des causalités, certaines hypothèses peuvent être émises. Si des évolutions dans les industries lithiques étaient effectivement liées à des changements environnementaux, elles pourraient être causées par des variations dans les possibilités d'approvisionnement en matières premières, par un changement dans le mode de gestion du territoire et le mode d'anticipations des besoins, par des changements dans les besoins en outillages (ex : augmentation du travail du bois pendant les périodes tempérées), ou tout simplement par des changements culturels à la suite d'un « stress » environnemental. Dans tous les cas, il n'y a pas de raison de penser que ces changements climatiques soient à l'origine de différences entre des corpus contemporains dans une même aire géographique.

Si le climat a un impact sur les productions lithiques, Il est probable que ces changements s'inscrivent dans le temps long, et entrent dans le bagage culturel des populations humaines.

Bilan sur les facteurs non culturels

Plusieurs facteurs impactent la variabilité entre les assemblages lithiques, notamment la disponibilité des matières premières et leurs qualités, ainsi que la fonction des sites. Néanmoins, ces facteurs ne permettent pas d'expliquer toutes les ressemblances et toutes les différences entre les corpus. Elles semblent surtout pouvoir expliquer certaines variations de proportions entre les différents types de productions, mais pas leur totale absence ou présence. Lorsque certaines productions particulières peuvent être observées dans un nombre de sites regroupés géographiquement et chronologiquement, il est probable que cela nous renseigne sur des phénomènes culturels.

VI. Synthèse de la diversité des industries lithiques du Paléolithique moyen dans l'espace rhénan, et propositions de regroupements culturels

Maintenant que nous avons comparé nos données concernant les sites de Mutzig M2 et M8 et d'Achenheim « Sol 74 » (étudiés en Partie II) avec les autres données disponibles dans la zone du Rhin moyen et supérieur, mais également avec les données à l'échelle européenne, et que nous avons évalué l'impact que peuvent avoir certains facteurs non culturels, nous allons essayer, quand cela est possible, de synthétiser et ordonner les industries par des regroupements limités dans le temps et l'espace.

A. Le Saalien inférieur (SIM 9-8)

Le début du Paléolithique moyen est marqué par l'apparition du débitage Levallois et la généralisation de l'outillage sur éclat, avec tous les problèmes que pose l'identification et la caractérisation des périodes de transition. Dans notre zone d'étude, seules les carrières d'Achenheim permettent de documenter cette période de développement du Moustérien (Junkmanns, 1989). On y observe l'apparition de débitages prédéterminés assimilables à du débitage Levallois, principalement de modalité préférentielle, accompagné par une augmentation du nombre de racloirs, majoritairement simples et peu réguliers, dans les couches attribuées à la transition entre les SIM 9 et 8 (Koehler et al., à paraître). Toutefois, ces éléments sont moins fréquents que durant les périodes plus récentes du Paléolithique moyen, ce qui témoigne d'une évolution progressive dans les modes de production lithique.

Dans la zone du Rhin moyen, seul le site d'Ariendorf 1 permet également de documenter cette phase ancienne. Du débitage Levallois y est également probablement présent, mais les pièces diagnostiques sont très peu nombreuses (Turner, 1995).

Ces données sont cohérentes avec ce que l'on sait de l'émergence du Moustérien à l'échelle européenne, avec un progressif développement du débitage Levallois à la transition entre les SIM 9 et 8, même si les sites sont encore peu nombreux (Wiśniewski, 2014 ; Adler et al., 2014 ; Hérisson Brenet et al., 2016). L'Alsace, avec le site d'Achenheim, s'intègre donc pleinement dans ces changements culturels, relativement progressifs, qui marquent le début du Paléolithique moyen.

B. Le Saalien moyen (SIM 7)

Tout comme pour la période précédente, le SIM 7 est dans notre zone d'étude principalement représenté par les artefacts récoltés dans les carrières d'Achenheim. On y observe de fortes similitudes avec les sites datés de cette période à une échelle plus large, et notamment dans le nord-ouest de l'Europe (Bosinski, 2008 ; Hérisson Brenet et al., 2016). Tout d'abord, la forte richesse en artefacts des niveaux 20, 19 et 18 d'Achenheim concorde avec le nombre relativement important de sites connus dans le nord de la France et les régions proches durant le SIM 7 et le début du SIM 6. Les conditions climatiques plus clémentes de l'interglaciaire

intra-Saalien semblent donc s'accompagner d'un accroissement du peuplement dans cette zone.

De plus, les industries d'Achenheim montrent de fortes ressemblances avec les industries contemporaines en Europe. Ces ressemblances concernent les modalités de débitage, avec un fort développement des débitages Levallois parfaitement maîtrisés – principalement par des modalités récurrentes unipolaires ou bipolaires – pour la production d'éclats, de pointes et de lames, accompagnés par des modalités plus simples et par une probable production laminaire volumétrique. Ces ressemblances concernent également l'outillage retouché, avec notamment la présence de grands racloirs convergents à bords convexes réalisés préférentiellement sur de grands éclats Levallois.

Ces comparaisons, même si elles reposent sur un nombre de pièces relativement réduit, plaident en faveur d'une certaine uniformité dans les savoir-faire et les comportements mis en œuvre durant cette période, et donc d'une certaine uniformité culturelle, tout du moins dans le nord-ouest de l'Europe.

C. Le Saalien supérieur (SIM 6)

Dans notre zone d'étude, le Saalien supérieur est caractérisé par une augmentation du nombre de sites, notamment dans la zone du Rhin moyen allemand, mais ils sont tous liés à un type de contexte particulier : les cratères volcaniques de l'Eifel, formés lors d'un épisode volcanique à la fin du SIM 7. C'est également de cette période qu'est daté le corpus du « Sol 74 » d'Achenheim, étudié dans la partie 2.

Le débitage Levallois continue à être attesté durant cette période, dans les couches 17 et 16 des carrières d'Achenheim (Junkmanns, 1989), ainsi que dans le corpus de Schweinskopf dans la zone du Rhin moyen. Néanmoins, la plupart des sites – le « Sol 74 », Wannen, Tönchesberg 1A et 2A – présentent un faible nombre d'artéfacts, et sont caractérisés par l'absence du débitage Levallois au profit de débitages centripètes plus simples et généralement plus sécants (Conard, 1992 ; Justus, 2000). Dans le « Sol 74 » ce débitage est de conception Discoïde, majoritairement unifaciale, et il se peut que ce soit également le cas dans les sites allemands précités. Les formes identifiées dans l'outillage retouché sont relativement variées, et aucune tendance particulière n'a pu être identifiée pour le moment.

La seule possible particularité de cette période pourrait donc être la récurrence de courtes occupations caractérisées par l'absence de débitage Levallois, mais il nous semble prématuré d'identifier cela comme un particularisme de cette période. Ces sites manquent notamment d'un meilleur calage chronostratigraphique qui permettrait d'observer les tendances évolutives de l'outillage entre les SIM 7 et 6, si une évolution existe effectivement.

D. L'Eemien (SIM 5e)

Concernant les sites datés de l'interglaciaire Eemien à l'échelle européenne, il a été observé que « ces séries semblent caractérisées par de faibles investissements techniques et apparaissent de facture assez moyenne » (Locht, 2021 ; 27) avec le plus souvent la présence conjointe de débitages Discoïde et Levallois récurrent centripète relativement peu investis

techniquement. En Allemagne, en dehors de notre zone étude, plusieurs corpus lithiques datés de l'Éemien sont connus sur les sites de Weimar, Taubach, Lehringen ou Stuttgart-Untertürkheim (Wenzel, 1998, 2007 ; Conard et Fischer, 2000). Ces industries, souvent qualifiées en tant que « Taubachien », se caractérisent principalement par la petite dimension des artefacts, et par la prédominance de débitages simples pour produire des petits éclats faiblement normalisés, même si le débitage Levallois récurrent centripète est également attesté, notamment sur le site de Taubach. Un peu plus à l'est, le niveau 11 du site de Kůlna en république tchèque illustre bien la mise en œuvre de débitages relativement simples et sécants, de modalité Discoïde et S.S.D.A., au sein de ces assemblages du « Taubachien » (Moncel et Neruda, 2000).

Dans notre zone d'étude, le principal site bien daté de cette période est le niveau A de Wallertheim, qui s'intègre bien dans cette tendance. Il est caractérisé par la présence de débitages de petits éclats par des modalités simples et souvent sécantes : S.S.D.A et Discoïde. Les éclats sont transformés en outils faiblement investis par la retouche, notamment des encoches et des denticulés. Le débitage Levallois y est absent. Il est en revanche identifié dans les corpus suisses de Alle « Pré Monsieur » A et C, et Alle « Noir Bois » ensemble inférieur, même si la fiabilité de ces datations est un peu moins sûre. Les productions Levallois y sont également de petites dimensions, mais sont en revanche réalisées avec beaucoup de soin. Elles y sont tout de même accompagnées de modalités plus simples de type S.S.D.A. Dans le corpus probablement Eemien de la couche 15 d'Achenheim, au débitage majoritairement Levallois, on observe de la même manière une certaine diminution de la dimension moyenne des artefacts (Koehler Diemer et al., 2020).

Les rares sites connus durant l'Eemien dans notre zone d'étude, et plus largement en Europe, présentent donc souvent certaines caractéristiques communes : des artefacts de petites dimensions, des modalités de débitage simples, des outils peu transformés. Néanmoins, des fortes différences existent également, notamment concernant la présence ou non du débitage Levallois. Les sites sont pour le moment trop peu nombreux, et surtout leur calage stratigraphique n'est pas suffisamment bon pour pouvoir déterminer si la variabilité observée au sein des corpus peut être due à une évolution chronologique. D'après J. Richter (2016), il serait possible que la microlithisation du débitage intervienne uniquement durant la seconde phase de l'Eemien. Les données actuellement disponibles dans notre zone d'étude ne permettent pas d'avancer sur cette problématique.

E. Le Début Glaciaire Weichselien (SIM 5d-a)

Le Début Glaciaire Weichselien correspond à la période du Paléolithique moyen ayant livré le plus d'occupations humaines, aussi bien dans notre zone d'étude que dans le quart nord-ouest de l'Europe. Les chaînes opératoires et les objectifs de production lithiques observés sont très variés, aussi bien dans les différents niveaux archéologiques du site de Mutzig M2, étudiés en partie 2, que dans les sites contemporains. On peut à la fois observer des débitages simples et d'autres plus fortement investis techniquement, de gestion sécante ou plane, notamment des débitages récurrents centripètes Levallois ou Discoïde. On peut également observer la

présence de débitages laminaires volumétriques, qui sans être systématiques, sont fréquemment présents dans toute notre zone d'étude.

1. Le phénomène laminaire

Ce dernier type de production est particulièrement intéressant, puisqu'il semble correspondre à un phénomène spécifique au début de la dernière glaciation. Des débitages laminaires sont également connus plus anciennement durant le Saalien, principalement durant le SIM 7 et le début du SIM 6 dans le nord-ouest de l'Europe. La rareté des corpus lithiques entre ces deux périodes rend difficile l'évaluation de la possibilité d'une continuité entre le Saalien et le Début Weichselien, mais les sites bien datés de l'Eemien actuellement connus témoignent d'une probable absence de ces types de production. Elles sont en revanche rapidement abandonnées après la fin du Début glaciaire Weichselien, les derniers cas étant datés du tout début du SIM 4 (Depaepe, 2007). Elles sont donc relativement bien circonscrites chronologiquement entre les SIM 5d et 5a (Locht Hérisson et al., 2016). Géographiquement, ces débitages laminaires sont surtout bien attestés dans le nord-ouest de l'Europe – dans la moitié nord de la France et en Belgique (Goval, 2008 ; Koehler, 2009 ; Lochter Hérisson et al., 2016) – ce qui a conduit à regrouper ces sites sous l'appellation « technocomplexe du Nord-Ouest » (Depaepe, 2007). Il est néanmoins plus difficile de délimiter une frontière au sud. Si les industries laminaires y sont moins nombreuses, la moitié sud de la France comporte également moins de sites de cette période, et il est donc difficile d'y déterminer la fréquence du débitage laminaire. Ce phénomène laminaire est présent dans toute notre zone d'étude (Figure 201), aussi bien sur la rive ouest de Rhin moyen allemand avec les sites de Wallertheim C et D et Tönchesberg 2b (Conard, 1992 ; Conard et Adler, 1996), qu'en Alsace avec les couches du milieu de la stratigraphie du site de Mutzig M2 (Voir partie 2) et peut-être le site de Pfulgriesheim et la couche 14 d'Achenheim. Dans le nord du Jura suisse il est attesté dans l'ensemble B de Alle « Pré Monsieur », et plus au sud dans la couche XX de la Grotte de Gigny (Vuilleme, 1989). On peut également compter l'ensemble supérieur d'Alle « Noir Bois », mais qui serait légèrement plus tardif, au SIM 4 ou au début du SIM 3 (Aubry et al., 2000). Ce phénomène semble s'arrêter au Rhin, mais les sites de cette période connus à l'est du Rhin sont pour le moment relativement rares.

Il est possible que ce phénomène laminaire soit accompagné par la présence de certains types d'outils retouchés particuliers, qui seraient également spécifiques à cette période, ou du moins qui y seraient plus fréquents. Dans notre zone d'étude, nous avons pu souligner le fait que les racloirs simples à bords convergents, les racloirs simples ou doubles sur lames, les pointes à dos abattu et peut-être les racloirs déjetés simples et doubles, sont principalement représentés entre le SIM5d et le SIM 5a. Cela semble également être le cas hors de notre zone d'étude mais plus de données sont nécessaires pour déterminer s'il ces outils sont effectivement une spécificité du début Weichselien ou non. Seules les pointes à dos nous semblent avec plus de certitude corrélées avec le phénomène laminaire du début Glaciaire Weichselien dans le Nord-ouest de l'Europe, même si les exemplaires sont globalement rares (Figure 198).

2. Une proposition de subdivision régionale

L'espace rhénan, par la présence du débitage laminaire, s'intègre donc bien au sein de ce phénomène propre au Début Glaciaire Weichselien, principalement dans le nord-ouest de l'Europe. Mais des différences existent néanmoins avec les sites du nord de la France, notamment l'absence, pour l'instant, de productions de pointes Levallois, fréquentes à cette période dans le nord de la France et le Bassin parisien (Depaepe, 2007 ; Goval, 2008 ; Koehler, 2009). Un autre facteur de variabilité : si le Débitage Levallois est omniprésent en Alsace, en Suisse, et plus largement dans le nord-ouest de l'Europe à cette période, il n'est pour le moment pas attesté dans les sites du Rhin moyen en Allemagne comportant du débitage laminaire. Lorsqu'un débitage centripète est attesté, il entre dans la conception Discoïde, alors que dans les sites alsaciens, suisses et du nord de la France, ce mode de débitage est largement anecdotique parmi les corpus comportant du débitage laminaire.

Malgré le faible nombre de sites au sein de l'espace rhénan, il est donc possible de distinguer trois groupes délimités géographiquement parmi les sites à production laminaire du Début Glaciaire Weichselien, d'après la présence/absence des autres chaînes opératoires (Figure 201) :

En France septentrionale et dans le Bassin parisien, les sites sont le plus souvent caractérisés par la production de lames, d'éclats Levallois et de pointes Levallois.

En Alsace et dans le nord du Jura suisse, la production de pointes Levallois n'est pas attestée pour le moment. Dans les corpus comportant une chaîne opératoire laminaire, elle est accompagnée par une production d'éclats Levallois généralement majoritaire. Dans les trois principaux sites concernés – le groupe 2 du site de Mutzig M2, c'est-à-dire les couches du milieu de la stratigraphie, ainsi que la couche 14 d'Achenheim et l'ensemble B d'Alle « Pré Monsieur » (Stahl Gretsch et Detrey, 1999) – cette production Levallois se caractérise par une modalité récurrente centripète relativement simplifiée. L'entretien de la surface levallois est majoritairement géré par la récurrence des enlèvements, et le moins possible par des enlèvements prédéterminants. L'outillage retouché comprend principalement des racloirs simples ou doubles, sur éclats ou lames, ainsi que des outils convergents, symétriques ou déjetés. La présence récurrente de silex du nord du Jura dans les sites alsaciens du débouché de la Bruche témoigne de fréquentes circulations de populations entre ces deux zones, ce qui rend d'autant plus crédible l'idée de les regrouper au sein d'un ensemble partageant de fortes convergences technologiques. Pour la partie suisse, cette hypothèse ne repose néanmoins que sur l'ensemble B d'Alle « Pré Monsieur ». Légèrement postérieur au Début Glaciaire Weichselien, il faut cependant souligner la présence de chaînes opératoires comparables dans l'ensemble supérieur d'Alle « Noir Bois », attribué au SIM 4 ou au tout début du SIM 3 (Aubry et al., 2000), et peut-être également dans les couches potentiellement contemporaines des carrières d'Achenheim (Junkmanns, 1989). Cela pourrait témoigner en faveur d'une persistance de ce groupe au-delà de la fin du Début Glaciaire.

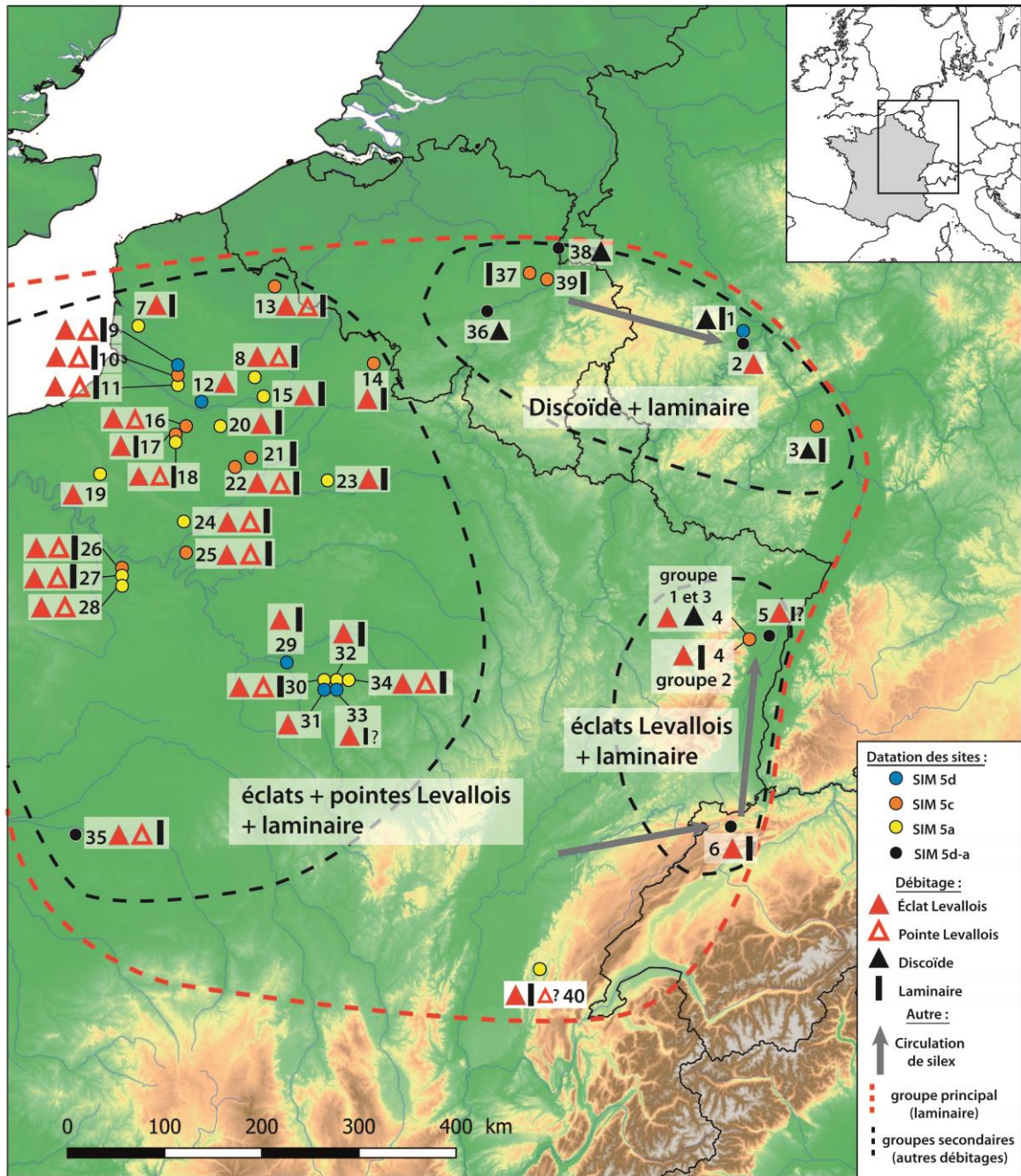
Dans la zone du Rhin moyen allemand, les corpus comportant des productions laminaires sont caractérisés par l'absence du débitage Levallois (Conard, 1992 ; Conard et Adler, 1996). Ils sont

en revanche plus probablement associés à du débitage Discoïde. Nous proposons d'associer à ce groupe certains sites belges du Début Glaciaire Weichselien, notamment les sites de Rocourt et l'ensemble A de Remicourt (Otte et al., 1990 ; Bosquet et al., 2004), caractérisés par la présence d'un débitage laminaire mais ne comportant pas de production Levallois (Figure 201). Le débitage Discoïde est également bien attesté en Belgique, mais généralement pas sur les mêmes sites que le débitage laminaire (Figure 201). Le regroupement de ces sites au sein d'un même ensemble est donc encore très hypothétique, en l'absence de plus de sites de comparaisons. En revanche, tout comme pour le groupe précédent, il faut souligner la présence de silex de la Meuse dans plusieurs sites allemands du Rhin moyen, ce qui témoigne de la circulation de populations entre les deux zones que nous proposons de regrouper.

A l'image de la Belgique, la présence du débitage laminaire n'est pas systématique dans les sites du SIM 5d-a dans notre zone d'étude. Dans le site de Mutzig M2, il n'est pour le moment qu'attesté dans les couches du milieu de la stratigraphie, les autres couches étant caractérisées par la présence conjointe du débitage Levallois et Discoïde. Ces différences technologiques sont corrélées avec des différences dans les types d'outils retouchés produits, notamment une plus forte proportion d'encoches et de denticulés. Dans la zone du Rhin moyen, les corpus sans débitages laminaires sont moins bien caractérisés, mais on peut observer à Plaidter Hummerich la coexistence de débitages Levallois et Discoïdes, comme dans les ensembles hauts et bas de la stratigraphie de Mutzig M2. Le petit corpus de Tönchesberg 2C ne comporte en revanche que des indices de débitages simples et Discoïdes, comme certains corpus belges non laminaires. Même s'il est possible que l'absence du débitage laminaire dans ces corpus soit due à des différences de fonctions de sites, on peut également supposer l'existence de groupes culturels supplémentaires durant le Début Glaciaire Weichselien, caractérisés par l'absence de débitage laminaire et la plus fréquente mise en œuvre de débitages Discoïdes, avec ou sans débitage Levallois. À titre provisoire, nous pouvons proposer l'identification deux faciès supplémentaire, l'un comportant du débitage Levallois et du débitage Discoïde, à Mutzig M2 et Plaidter Hummerich, et l'autre ne comportant que des débitages Discoïde et faiblement prédéterminés, à Tönchesberg 2C et dans les sites belges. Plus de données seront néanmoins nécessaires pour évaluer la pertinence de ces faciès en tant que groupes culturels à part.

Si dans notre zone d'étude le nombre de sites et leurs datations ne permettent pas pour l'instant d'observer de possibles évolutions chronologiques durant cette période, dans le nord de la France et le Bassin parisien, le « techno-complexe du nord-ouest » semble persister pendant les 40 000 ans que durent le Début Glaciaire, sans qu'une évolution ne soit perceptible.

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :
 VI : Synthèse de la diversité des industries lithiques du Paléolithique moyen dans l'espace rhénan, et propositions de regroupements culturels



1 Tönchesberg 2B	9 Bettencourt N3b	17 Fresnoy-au-Val 2	25 Viller-Adam	33 Lailly Beauregard C
2 Plaidter Hummerich	10 Bettencourt N3a	18 Fresnoy-au-Val 1	26 Soindre F SIM 5c	34 Molinons A
3 Wallertheim D	11 Bettencourt N2b	19 Mauquenchy	27 Soindre C SIM 5a	35 Angé
4 Mutzig	12 Saint-Sauveur	20 Blangy-Tronville	28 Soindre A SIM 5a	36 Scladina
5 Achenheim c14	13 Seclin	21 Saint-Juste-en-C N3	29 Vinneuf N1	37 Remicourt A
6 Alle «Pré Monsieur» B	14 Saint-Hilaire	22 Cuvilly	30 Villeneuve-l'Archevêque B	38 Maastricht-Belvédère
7 Gouy-Saint-André	15 Étrécourt HD	23 Chavignon	31 Villeneuve-l'Archevêque C	39 Rocourt
8 Riencourt	16 Revelles	24 Auteuil	32 Lailly Beauregard B	40 Gigny XX

Figure 201 : Synthèse des principales chaînes opératoires identifiées dans les sites du nord-ouest de l'Europe au Début Glaciaire Weichselien, du SIM 5d au 5a. Proposition de trois regroupements concernant les corpus à industries laminaires en fonction des chaînes opératoires qui les accompagnent, et circulations de silex identifiées dans notre zone d'étude (Junkmanns, 1989 ; Vuilleme, 1989 ; Otte et al., 1990 ; Conard, 1992 ; Tuffreau et al., 1994 ; Conard et Adler, 1996 ; Stahl Gretsch et Detrey, 1999 ; Locht et al., 2001, 2013, 2014 ; Locht Coutard et al., 2016 ; Locht Hérisson et al., 2016 ; Pasda, 2004 ; Bosquet et al., 2004 ; Depaepe, 2007 ; Goval, 2008 ; Koehler, 2009 ; Modica, 2011 ; Sellier, 2015 ; Koehler et Debenham, 2017 ; Locht et Chaussé, 2021).

F. Les Pléniglaciaires inférieur et moyen (SIM 4 et 3)

Les sites de la fin du Paléolithique moyen datés des pléniglaciaires inférieur et moyen du Weichselien sont particulièrement peu nombreux dans notre zone d'étude. Les seuls niveaux archéologiques fouillés attribués à ces périodes sont ceux de Tönchesberg 1B et l'ensemble supérieur de Alle « Noir bois », datés entre le SIM 4 et le début du SIM 3. A cela s'ajoute un très petit corpus provenant des couches 10 à 12 dans les carrières d'Achenheim. Si un certain dépeuplement a également été observé concernant les sites de plein air dans le nord de la France (Locht et al., 2014 ; Loch, 2019), le nombre d'occupations en contexte de grotte augmente nettement, que ce soit en Belgique (Pirson et Di Modica, 2011), en Allemagne (Conard et al., 2012 ; Richter, 2016) ou en France (voir par exemple Soriano, 2015). En plus de cette préférence pour les occupations en grotte, cette période bénéficie de moins bonnes conditions de conservation en plein air, en raison d'une forte érosion des sols (Koehler Diemer et al., 2020). Le faible nombre de sites dans notre zone d'étude correspond donc probablement plus à un état de la recherche et à un biais de conservation qu'à un réel dépeuplement.

D'un point de vue culturel, l'ensemble supérieur d'Alle « Noir bois » et le corpus d'Achenheim semblent globalement dans la continuité des tendances du Début Glaciaire Weichselien, notamment avec la présence de débitages laminaires volumétriques, bien attesté à Alle, mais uniquement par un nucléus à Achenheim.

À travers l'Europe, les industries lithiques témoignent en revanche d'un fort fractionnement en plusieurs faciès, probablement culturels, aux différences technologiques et typologiques marquées. Dans le nord de la France par exemple, quatre faciès ont été identifiés : l'un caractérisé par le débitage de grands éclats Levallois préférentiels, un second caractérisé par le débitage Discoïde, les deux derniers caractérisés par la présence de bifaces – le Moustérien de Tradition Acheuléenne et le Moustérien final à bifaces (Locht Hérisson et al., 2016). En Allemagne et dans le reste de l'Europe centrale, cette période tardive du Moustérien est principalement caractérisée par la présence d'industries à pièces bifaciales à dos, le « *Keilmessergruppe* », ou « *Mousterian with a Micoquian Option* » (Jöris, 2006 ; Richter, 2016). La présence de ce faciès d'Europe centrale au moins jusqu'en Saône-et-Loire (Frick et Floss, 2017), indique que notre zone d'étude est probablement également concernée par ce phénomène. Néanmoins, pour l'instant, à part une pièce bifaciale à dos trouvée en prospection de surface à quelques kilomètres de Mutzig (Koehler Diemer et al., 2020), les éléments de comparaison sont peu nombreux.

G. La question de la datation du corpus de Mutzig « Rain » M8

Le troisième corpus étudié dans la partie 2 n'a pas encore fait l'objet de datations, mais des essais sont en cours au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. L'étude typologique par diagramme cumulative avait conduit J. Sainty à comparer les industries du sondage M8 avec les couches XIX et XV du site de la Baume de Gigny dans le Jura (Figure 144). Le calage chronostratigraphique de ces couches n'est pas très bon, mais se situe probablement entre le SIM 5a et le début du SIM 3. Les industries de M8 et de Gigny présentent effectivement

Partie 3 : La variabilité des industries lithiques dans l'espace rhénan au Paléolithique moyen :

VI : Synthèse de la diversité des industries lithiques du Paléolithique moyen dans l'espace rhénan, et propositions de regroupements culturels

certaines convergences, concernant les modalités de débitage et concernant certains types d'outils. Quelques racloirs déjetés simples et doubles peuvent par exemple être observés, présentant des similitudes avec les racloirs déjetés si particuliers à M8 (Figure 199). Cette datation plus tardive que les occupations de Mutizg M2 serait en accord avec les similitudes observées avec le niveau IV de Balver Hohle en Allemagne, également daté de manière peu précise aux SIM 4-3. Cette idée de datation est néanmoins purement hypothétique et repose sur des comparaisons relativement incertaines, d'autant que les couches de Gigny présentent des particularités qui ne se retrouvent pas dans M8, notamment la fréquence des amincissements Kostienki. En attendant les résultats des datations absolues, nous préférons donc nous abstenir de proposer une datation sur la base de comparaisons.

Conclusion sur les regroupements culturels dans l'espace rhénan

Le faible nombre de sites et l'imprécision de certaines datations rendent délicate le regroupement des industries moustériennes de notre zone d'étude en faciès techno-culturels. Néanmoins, l'étude des modalités de débitages, et dans une moindre mesure des outils retouchés, permet d'observer des tendances limitées chronologiquement qui s'observent également à une échelle géographique plus large, principalement dans le nord de la France et les zones voisines. Néanmoins, les données sont également très disparates entre les périodes. Le Début Glaciaire Weichselien est la période qui comporte le plus de données, et il s'agit de la seule période pour laquelle il est possible pour le moment de proposer l'existence de groupes différents potentiellement synchrones. L'hypothèse de l'existence de ces groupes est corroborée par des circulations de matériaux au sein de leurs possibles aires de répartition. Ces hypothèses sont néanmoins encore très fragiles et demanderont à être confortées par de nouvelles données.

VII. Conclusion

L'étude de la variabilité observée au sein des corpus lithiques datés du Paléolithique moyen est l'une des principales clés pour comprendre les peuplements néandertaliens et leur fonctionnement durant cette période longue de près de 250 000 ans, traversée par plusieurs périodes glaciaires et interglaciaires.

Les facteurs à l'origine de cette variabilité sont néanmoins encore largement méconnus : différences de fonctions entre les sites, adaptation aux matières premières, traditions techniques ? Il est de plus en plus certain que cette variabilité est multifactorielle, et qu'elle ne peut être comprise qu'au travers d'études prenant en compte le maximum de paramètres. Il s'agit donc de chercher à estimer la part de chaque facteur plutôt que d'essayer de trouver une interprétation unique. Dans ce but, il est nécessaire de croiser plusieurs approches à même d'identifier les différents facteurs pouvant être à l'origine des singularités et des ressemblances entre les corpus étudiés, et ce à différentes échelles d'analyses.

L'espace du Rhin supérieur et moyen constitue une zone transfrontalière particulièrement intéressante à cet égard. Les études synthétiques récentes y sont en effet rares, alors que le potentiel est important, et que le Rhin est régulièrement cité comme pouvant être un corridor favorisant les déplacements humains, ou au contraire comme une possible barrière à l'origine de frontières culturelles.

Cette zone comporte plusieurs sites moustériens, principalement fouillés dans les années 1970 à 1990. Une nouvelle dynamique s'est développée en Alsace depuis 2010, notamment avec le début de la fouille programmée de Mutzig « Rain » M2, apportant chaque année de nombreuses données inédites sur une succession d'au moins dix occupations néandertaliennes dans un abri sous-roche au début de la dernière glaciation, vers 90 000 ans avant notre ère.

A. Des nouvelles données pour le moustérien alsacien

Notre étude a tout d'abord eu pour but d'apporter de nouvelles données brutes concernant trois corpus alsaciens inédits ou insuffisamment étudiés, afin de combler une partie des lacunes de la recherche dans cette zone de l'espace rhénan. Grâce à la mise en œuvre d'analyses pétrographiques, technologiques, typologiques et spatiales, il a été possible de documenter les différentes étapes de la chaîne opératoire de ces industries lithiques. Cela a permis de comprendre au mieux la variabilité des comportements liés à l'approvisionnement en matières premières, à la production de l'outillage par le débitage et la retouche, ainsi qu'au potentiel fonctionnel de ces outils.

Le premier corpus provient de la fouille du « Sol 74 » dans la carrière Hurst à Achenheim, liée à une occupation de plein air de la fin de l'avant-dernière glaciation, durant le Saalien supérieur. L'étude a permis de mettre en évidence une production sur place d'éclats trapus par le débitage d'un petit nombre de galets par une modalité Discoïde majoritairement unifaciale. Cette production a servi à compléter un stock d'éclats, et notamment d'outils retouchés en silex, apportés finis sur le site. Ce site correspond probablement à une occupation relativement courte.

Le second corpus comprend les industries lithiques du site de Mutzig « Rain », daté du Début Glaciaire Weichselien, vers 90 000 ans BP, découvertes lors des dix années de fouilles programmées sur la zone M2. L'étude des douze principaux ensembles archéologiques qui se succèdent dans la stratigraphie, comprenant un nombre variable d'artéfacts, a permis de mettre en évidence une évolution dans les modalités de débitage, corrélée avec une évolution dans l'outillage retouché produit. En effet, les couches du sommet et du bas de la stratigraphie sont caractérisées par une production Levallois et Discoïde, et par la présence d'outils retouchés le plus souvent faiblement retouchés – des racloirs simples, des encoches et des denticulés. Les couches situées au milieu de la stratigraphie sont en revanche caractérisées par la présence de débitages d'éclats Levallois et laminaires, et d'outils plus fortement investis techniquement, notamment des racloirs convergents symétriques ou déjetés, et des racloirs sur lames. Les fenêtres ouvertes par les fouilles étant relativement réduites par rapport à l'étendue du site, il est délicat d'identifier précisément la fonction et le fonctionnement de ces occupations. Néanmoins, la diversité des activités identifiées, notamment une production anticipée d'artéfacts destinée à être emportée hors du site, permet d'identifier aux moins les deux principales couches – 7a et 7d – comme témoignant d'occupations relativement longues. Elles témoignent donc de probables camps de base. L'approvisionnement en matières premières est majoritairement local, excepté un petit éclat provenant du nord du Jura suisse, à 124 km du site.

Enfin, le troisième corpus correspond à un important ensemble découvert en 1995 et 1996 à Mutzig lors du sondage M8, à environ 60m de l'actuelle fouille programmée. Ces industries n'ont pas encore pu être datées précisément et correspondent à un mélange de plusieurs occupations, mais présentent des spécificités de matières premières et d'outillages retouchés, ce qui justifiait une étude exhaustive dans le cadre de cette thèse s'intéressant à la variabilité des industries moustériennes. Le débitage y est majoritairement Levallois, accompagné d'un débitage Discoïde minoritaire, ainsi que du débitage sur éclats particulièrement fréquent. Les outils ne sont pas particulièrement fréquents, mais sont souvent de grandes dimensions et réalisés avec soin sur des supports fortement prédéterminés. Il s'agit majoritairement de racloirs simples, mais les racloirs convergents sont également particulièrement fréquents, soit sous une forme symétrique, soit déjetés. Le corpus comprend également plusieurs racloirs déjetés doubles particulièrement atypiques. Si les roches sont majoritairement locales, cinq artéfacts en silex ont été identifiés comme provenant de trois gites à l'ouest de Vosges, ce qui est inédit pour l'Alsace.

B. De la variabilité des industries moustériennes aux propositions de regroupements culturels dans l'espace rhénan

Dans un second temps, nous avons comparé ces nouvelles données alsaciennes avec celles disponibles dans la littérature scientifique pour les autres sites moustériens disposant d'un calage chronostratigraphique dans la zone du Rhin moyen et supérieur. Là encore, les comparaisons ont porté sur la gestion des matières premières, les modalités de débitage et la transformation des outils. Cela a permis d'observer la variabilité de ces comportements durant la quasi-totalité du Paléolithique moyen et de les replacer dans le contexte européen.

On peut avant tout observer de fortes constances dans la production de l'outillage pendant tout le Paléolithique moyen, témoignant d'une perpétuation de la plupart des savoir-faire durant près de 250 000 ans. Le débitage Levallois et le débitage Discoïde sont présents tout au long du Paléolithique moyen, dans des proportions variables. Des modalités de débitage simples – à structure de débitage additionnel (Boëda, 2013) - sont également omniprésentes sur presque tous les sites de notre zone d'étude. Il est intéressant d'observer que dans la plupart des sites, l'organisation volumétrique de ces débitages simples suit les mêmes modes de gestion volumétrique de la fracturation – plan ou sécant – que les débitages plus fortement investis techniquement présents dans ces corpus. Ces débitages simples présentent donc également un intérêt non négligeable pour caractériser les modes de production dans les corpus, notamment quand le nombre d'artéfacts est réduit.

Il est souvent difficile d'identifier une évolution claire dans les modalités de la production lithique et dans leur fréquence. Malgré les données encore très partielles dans notre zone d'étude, nous avons néanmoins pu observer certaines tendances à l'échelle large des différentes périodes climatiques, les stades isotopiques. Ces tendances dans les modes de débitage et de transformation de l'outillage mises en évidence dans l'espace rhénan comportent de bonnes similitudes avec certaines autres aires géographiques en Europe, et en premier lieu les plaines du nord-ouest de l'Europe. Plusieurs facteurs peuvent jouer sur ces évolutions, mais on peut surtout penser qu'elles témoignent de changements dans les savoir-faire et les habitudes des populations qui ont habité ces régions, et qu'elles permettent donc d'appréhender de potentiels courants culturels à travers l'Europe. D'après les quelques données à notre disposition, notre zone d'étude comporte notamment des ressemblances avec le reste de l'Europe occidentale au début du Paléolithique moyen puisque le débitage Levallois et l'outillage sur éclat s'y généralise suivant la même échelle temporelle, entre la fin du SIM 9 et le début du SIM 7. Une certaine uniformité a notamment pu être observée au SIM 7 entre les industries récoltées dans les carrières d'Achenheim et celles contemporaines dans les plaines du nord-ouest de l'Europe.

Pour la fin du Saalien, correspondant à la période d'occupation du « Sol 74 » à Achenheim, les données sont plus difficiles à interpréter d'un point de vue culturel. Nous avons pu observer en Alsace et dans la zone du Rhin moyen la récurrence d'occupations probablement courtes, caractérisées par de faibles productions lithiques peu investies techniquement. Cela témoigne en partie de différences dans le fonctionnement de ces sites et dans l'organisation des activités au sein du territoire, avec une probable gestion moins anticipée de l'outillage. Il reste à déterminer si ces différences de gestions sont effectivement une spécificité de cette période, témoignant alors donc de potentiels changements culturels, ou si c'est lié à un biais des données actuellement à notre disposition.

C'est principalement pour la période du Début Glaciaire Weichselien, correspondant à la période d'occupation du site de Mutzig M2, que les données sont les plus complètes dans l'espace rhénan. Nous avons pu observer que les chaînes opératoires fortement investies techniquement étaient presque toujours fractionnées dans le temps et l'espace. Certains sites sont caractérisés à la fois par l'apport et l'export de supports fonctionnels, d'autres sont caractérisés uniquement par un apport de ces mêmes objets. Cette complémentarité des sites

témoigne d'une anticipation des besoins et d'une probable planification dans la gestion des territoires.

Pendant cette période du Début Glaciaire Weichselien, les modes de production des supports lithiques sont relativement variés. On a pu noter la présence récurrente du débitage laminaire volumétrique. Par sa plus grande rareté durant le Paléolithique moyen ce type de chaîne opératoire peut être considéré comme étant un marqueur culturel bien meilleur que les autres types de débitages. Sa présence dans près des trois-quarts des sites du Début Glaciaire Weichselien dans le nord-ouest de l'Europe témoigne d'un partage de savoir-faire pendant cette période, qui peut être attribué à un phénomène culturel, avec toutes les précautions que nécessite ce type d'interprétation pour des périodes aussi anciennes. Ce phénomène, caractérisé en grande partie par ce débitage laminaire a été regroupé sous le terme « technocomplexe du Nord-Ouest » (Depaepe, 2007) et commence à être particulièrement bien connu dans le nord de la France (Goval, 2008 ; Koehler, 2009 ; Loch et al. 2016). Il était jusque très récemment inconnu en Alsace. L'avancée des fouilles de Mutzig M2 et l'étude présentée ici a permis d'associer la région à ce phénomène culturel.

Sur la base de la présence ou de l'absence des autres principaux types de débitages, Levallois et Discoïde, nous avons également pu proposer l'existence de plus petits faciès en bordure de ce grand ensemble du Nord-Ouest. La variabilité de ces productions lithiques pourraient donc permettre d'entrevoir l'existence de spécificités culturelles dans les méthodes de débitage et les formes de l'outillage produit, dont seules certaines lignes commencent à apparaître au gré des nouvelles découvertes de sites. Nous tenons néanmoins à rester très prudent sur les hypothèses culturelles auxquelles nous avons abouti dans ce travail. Nous avons de notre mieux interprété la variabilité des industries de cette zone d'étude pour essayer d'en faire ressortir des groupes cohérents, mais les données actuelles sont encore très fragiles et peu nombreuses dans l'espace rhénan. Les hypothèses avancées ici correspondent donc à une étape de la recherche, seule la découverte de nouveaux sites et l'amélioration des calages chronostratigraphiques pourront permettre dans les prochaines années de confirmer et préciser ces interprétations.

Bibliographie

ADLER D.S., CONARD N.J. (2005) – Tracking hominids during the last interglacial complex in the Rhineland. In: GAMBLE C., MARTIN P. (ed.), *The hominid individual in context: Archaeological investigations of Lower and Middle Palaeolithic landscapes, locales and artefacts*, London, p. 133-153.

ADLER D.S., PRINDIVILLE T.J., CONARD N.J. (2003) – Patterns of spatial organization and land use during the Eemian interglacial in the Rhineland: New data from Wallertheim, Germany. *Eurasian Prehistory*, vol. 1, n°2, p. 25-78.

ADLER D.S., WILKINSON K.N., BLOCKLEY S., MARK D.F., PINHASI R., SCHMIDT-MAGEE B.A., NAHAPETIAN S., MALLOL C., BERNA F., GLAUBERMAN P.J., RACZYNSKI-HENK Y., WALES N., FRAHM E., JÖRIS O., MACLEOD A., SMITH V.C., CULLEN V.L., GASPARIAN B. (2014) – Early Levallois technology and the Lower to Middle Paleolithic transition in the Southern Caucasus. *Science*, vol. 345, n°6204, p. 1609-1613.

AFFOLTER J. (2002) – *Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes*. 2 vol., Neuchâtel, Service et Musée cantonal d'archéologie, archéologie neuchâteloise 28, 341 p.

ANTOINE P., ROUSSEAU D.-D., ZÖLLER L., LANG A., MUNAUT A.-V., HATTÉ C., FONTUGNE M. (2001) – High-resolution record of the last Interglacial–glacial cycle in the Nussloch loess–palaeosol sequences, Upper Rhine Area, Germany. *Quaternary International*, vol. 76-77, p. 211-229.

AUBRY D., GUELAT M., DETREY J., OTHENIN-GIRARD B. (2000) – *Dernier cycle glaciaire et occupations paléolithiques à Alle, Noir Bois*. Porrentruy, Office du patrimoine historique, Société jurassienne d'Émulation, Cahiers d'archéologie jurassienne 10, 171 p.

AUDIARD B. (2020) – *Le bois, archive des changements climatiques entre mer et montagne du Paléolithique moyen au Mésolithique : composition isotopique (13C/12C), reconstitutions paléoclimatiques, histoire des forêts et interactions hommes/milieus*. Thèse de doctorat, Université Côte d'Azur, 579 p.

AUGUSTE P. (2009) – Évolution des peuplements mammaliens en Europe du Nord-Ouest durant le Pléistocène moyen et supérieur. Le cas de la France septentrionale, *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, vol. 20/4, p. 527-550.

BAALES M. (2005) – *Archäologie des Eiszeitalters - Frühe Menschen an Mittelrhein und Mosel – Koblenz*. Koblenz, Archäologie an Mittelrhein und Mosel, 16.

BACHELARD G. (1934) – *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Librairie philosophique J. Vrin, 257 p.

BACHELLERIE F., CHOSSON M., DELLOUL M., MOINE O., SEVEQUE N., WUSCHER P. (2021) – *Pfulgrsheim Grasweg Dritter Zug, A335 - Contournement Ouest de Strasbourg - Tronçon 4 - Site 4.3. Une succession d'occupations paléolithiques du début de la dernière glaciation*. Sélestat, Archéologie Alsace.

DE BEAUNE S.A. (2011) – La genèse de la technologie comparée chez André Leroi-Gourhan : Introduction à son article « L'Homme et la nature » paru dans L'Encyclopédie française en 1936. *Documents pour l'Histoire des techniques*, 20, p. 197-223.

BECKER D., AUBRY D., DETREY J. (2009) – Les dolines du pléistocène supérieur de la combe de « Vâ Tche Tchâ » (Ajoie, Suisse) : un piège à restes de mammifères et artefacts lithiques. *Quaternaire*, vol. 20/2, p. 135-148.

BECKER D., OPPLIGER J., THEW N., SCHERLER L., AUBRY D., BRAILLARD L. (2013) – Climat et écologie en Ajoie durant la seconde partie du Pléniglaciaire moyen weichsélien : apport des remplissages des dolines de Courtedoux-Vâ Tche Tchâ (Jura, Suisse). *Cahiers de l'archéologie jurassienne*, Actes des rencontres 2007, p. 13-24.

BERNARD-GUELLE S., PORRAZ G. (2001) – Amincissement et débitage sur éclat : définitions, interprétations et discussion à partir d'industries lithiques du Paléolithique moyen des Préalpes du nord françaises. *PALEO. Revue d'archéologie préhistorique*, 13, p. 53-72.

BEYRIES S., PLISSON H. (1998) – Pointes ou outils triangulaires ? Données fonctionnelles dans le Moustérien levantin [suivi des] Commentaires de J. Shea, A. Marks, J-M Geneste et de la réponse des auteurs. *Paléorient*, 24, 1, p. 5-24.

BINFORD L., BINFORD S. (1966) – A Preliminary Analysis of Functional Variability in the Mousterian of Levallois Facies. *American Anthropologist*, 68, p. 238-295.

BLASER F., BOURGUIGNON L., SELLAMI F., RIOS J. (2012) – Une série lithique à composante Laminaire dans le Paléolithique moyen du Sud-Ouest de la France : le site de Cantalouette 4 (Creysse, Dordogne, France). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 109, 1, p. 5-33.

BLATTMANN E., CONARD N.J. (2000) – Ein Faustkeil aus Bollschweil, Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald, *Archäologische Nachrichten aus Baden*. 63, p. 3-7.

BOËDA E. (1991) – Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen : chronique d'une variabilité attendue. *Techniques & culture*, 17, p. 37-79.

BOËDA E. (1994) – *Le concept Levallois : variabilité des méthodes*. Paris, CNRS Éd (Monographie du CRA 9), 280 p.

BOËDA E. (1993) – Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 90, 6, p. 392-404.

BOËDA E. (2005) – Paléo-technologie ou anthropologie des Techniques ? *Arob@se*, 1, p. 46-64.

BOËDA E. (1997) – *Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient*. Habitation à diriger des recherches, Université de Paris-X-Nanterre, 149 p.

BOËDA E. (2013) – *Techno-logique & Technologie : une paléo-histoire des objets lithiques tranchants*. Prigonrieux Dordogne, France, @rchéo-éditions, 264 p.

BOENIGK W., FRECHEN M. (2001) – The loess record in sections at Koblenz-Metternich and Tönchesberg in the Middle Rhine Area. *Quaternary International*, 76/77, p. 201-209.

BOLUS M., CONARD N.J. (2012) – 100 Jahre Robert Rudolf Schmidts ‚Die diluviale Vorzeit Deutschlands‘. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 21, p. 63-89.

BONILAURI S. (2015) – Le débitage Levallois : un concept de préhension normalisé et varié ? Exemples de productions levalloiso-moustériennes issues du site d’Umm el Tlel, Syrie centrale. *Paléorient*, 41, 1, p. 83-115.

BORDES F. (1980) – Le débitage Levallois et ses variantes. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77, 2, p. 45-49.

BORDES F. (1950) – L’évolution buissonnante des industries en Europe occidentale. Considérations théoriques sur le Paléolithique ancien et moyen. *L’Anthropologie*, 54, p. 393-420.

BORDES F. (1961) – *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*. Bordeaux, France, Impr. Delmas, 216 p.

BORDES F., DE SONNEVILLE-BORDES D. (1970) – The significance of variability in Palaeolithic assemblages. *World Archaeology*, 2, 1, p. 61-73.

BOSINSKI G. (1967) – *Die mittelpaläolithischen Funde im Westlichen Mitteleuropa*. Köln, Böhlau (Fundamenta A4)

BOSINSKI G. (2008) – *Urgeschichte am Rhein*. Tübingen, Allemagne, Kerns Verlag, 534 p.

BOSINSKI G., BRUNNACKER K., KRUMSIEK K., HAMBACH U., TILLMANN W., URBAN-KÜTTEL B. (1985) – Das Frühwürm im Lössprofil von Wallertheim/Rheinhessen. *Geologisches Jahrbuch Hessen*, 113, p. 187-215.

BOSQUET D., JARDON P., JADIN I. (2004) – L’industrie lithique du site paléolithique moyen de Remicourt En Bia Flo (province de Liège, Belgique): Technologie, tracéologie et analyse spatiale. *BAR International Series*, 1239, p. 257-275.

BOURGUIGNON L. (1992) – Analyse du processus opératoire des coups de tranchet latéraux dans l’industrie moustérienne de l’abri du Musée (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne). *Paléo, Revue d’Archéologie Préhistorique*, 4, 1, p. 69-89.

BOURGUIGNON L. (2001) – Apports de l’expérimentation et de l’analyse techno-morpho-fonctionnelle à la reconnaissance du processus d’aménagement de la retouche Quina. In BOURGUIGNON L., FRERE-SAUTOT M.-C. (dir.), *Préhistoire et approche expérimentale*, p.35-64.

BOURGUIGNON L. (1997) – *Le Moustérien de type Quina : nouvelles définitions d'une entité technique*. Paris 10, 2 vol., 738 p.

BOURGUIGNON L., DELAGNES A., MEIGNEN L. (2006) – Systèmes de production lithique, gestion des outillages et territoires au Paléolithique moyen : où se trouve la complexité. In: ASTRUC, L., BON, F., LEA, V., MILCENT, P.-Y., PHILIBERT, S.(dir.), *Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré-et protohistoriques. XXVIèmes Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. APDCA, Sophia Antipolis, p. 75-86.

BREUIL H. (1932) – Le Paléolithique ancien en Europe Occidentale et sa Chronologie. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 29, 12, p. 570-578.

BURACZYNSKI J., BUTRYM J. (1984) – La datation des loess du profil d'Achenheim (Alsace) à l'aide de la méthode de thermoluminescence. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 21, 4, p. 201-209.

BURDUKIEWICZ J.M. (2000) – The backed biface assemblages of East Central Europe. In: RONEN A., WEINSTEIN-EVRON M. (Eds.), *Yabrudian and Micoquian, Toward Modern Humans 400-50kyears BP.*, *BAR INTERNATIONAL SERIES* 2000, p. 159-169.

BYRNE N., PRAT F. (1978) – Grands mammifères des loess d'Achenheim, loess gris verdâtre (couche F), sol 74 (couche B), cervidae, bovidae, elephantidae, equidae. *Recherches géographiques à Strasbourg*, 7, p. 97-114.

CHALINE J. (1993) – Les Rongeurs pléistocènes de Mutzig et leur signification, *in Les chasseurs de mammoths dans la vallée de la Bruche*. Strasbourg (Fouilles récentes en Alsace 2), p. 47-48.

CLIQUET D. (2013) – Les occupations paléolithiques en Normandie dans leur contexte chronostratigraphique : « bribes archéologiques ». *Quaternaire. Revue de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*, vol. 24/3, p. 303-314.

CLIQUET D., MERCIER N., VALLADAS H., FROGET L., MICHEL D., VAN VLIET-LANOË B., VILGRAIN G. (2003) – Apport de la thermoluminescence sur silex chauffés à la chronologie de site paléolithiques de Normandie : nouvelles données et interprétations. *Quaternaire*, 14, 1, p. 51-64.

CONARD N.J. (2012) – Klingentechnologie vor dem Jungpalaolithikum. In: H. Floss (dir.), *Steinartefakte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit*, Tübingen, Kerns Verlag, p.245-266.

CONARD N.J. (1990) – Laminar Lithic Assemblages from the Last Interglacial Complex in Northwestern Europe. *Journal of Anthropological Research*, 46, 3, p. 243-262.

CONARD N.J. (1997) – Middle Paleolithic subsistence in the Central Rhine Valley. *Anthropozoologica*, 25, 26, p. 329-336.

CONARD N.J. (2001) – River terraces, volcanic craters and Middle Paleolithic settlement in the Rhineland. In: CONARD N.J. (ed.), *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, Tübingen, Kerns Verlag, p.221-250.

CONARD N.J. (1992) – *Tönchesberg and its position in the Paleolithic Prehistory of Northern Europe*. Römisch - Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte (Monographien 20), 176 p., 13 pl.

CONARD N.J., ADLER D.S. (1997) – Lithic Reduction and Hominid Behavior in the Middle Paleolithic of the Rhineland. *Journal of Anthropological Research*, 53, 2, p. 147-175.

CONARD N.J., ADLER D.S. (1996) – Wallertheim Horizon D: An example of high resolution archaeology in the Middle Paleolithic. *Quaternaria Nova*, 6, p. 109-125.

CONARD N. J., ADLER D.S., FORREST D.T., KASZAS P.J. (1995) – Preliminary archaeological results from the 1991-1993 excavations in Wallertheim. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 25, 1, p. 13-27.

CONARD N.J., BOLUS M., GOLDBERG P., MÜNDEL S.C. (2006) – The last Neanderthals and first Modern Humans in the Swabian Jura. In : CONARD N.J. (ed.), *When Neanderthals and Modern Humans Met*. Tübingen, Kerns Verlag.

CONARD N.J., BOLUS M., MÜNDEL S.C. (2012) – Middle Paleolithic land use, spatial organization and settlement intensity in the Swabian Jura, southwestern Germany. *Quaternary International*, 247, p. 236-245.

CONARD NICHOLAS J., BOSINSKI G., ADLER D.S. (1995) – Middle Palaeolithic Finds from Koblenz-Metternich. In: Bosinski G., Street M., et Baales M. (dir.), *The Palaeolithic and Mesolithic of the Rhineland*, In: *Quaternary Field Trips In Central Europe*, vol. 2 (15), pp. 882–885.

CONARD N.J., FISCHER B. (2000) – Are there recognizable cultural entities in the German Middle Paleolithic?. *BAR International Series*, 850, p. 7-24.

CONARD N.J., NIVEN L. (2001) – The Paleolithic finds from Bollschweil and the question of Neanderthal mammoth hunting in the Black Forest. In: *The world of Elephants, Proceedings of the first international Congress, Roma*, p.194-200.

CONARD N.J., PRINDIVILLE T.J. (2000) – Middle Palaeolithic hunting economies in the Rhineland. *International Journal of Osteoarchaeology*, 10, 5, p. 286-309.

CONARD N.J., PRINDIVILLE T.J., ADLER D.S. (1998) – Refitting bones and stones as a means of reconstructing Middle Paleolithic subsistence in the Rhineland. In : BRUGAL J.-P, MEIGNEN L., PATOU-MATHIS M. (dir), *Economie Préhistorique : Les Comportements de Subsistence au Paleolithique*, Antibes, Editions APDCA p.273-290.

COUDENNEAU A. (2013) – *Éléments triangulaires et armes de chasse au Paléolithique moyen : Constats et réflexions à travers l'étude techno-morpho-fonctionnelle de quatre séries d'Europe occidentale*. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille, 366 p.

COUTARD S., ANTOINE P., HERISSON D., PIRSON S., BALESCU S., BRISSON L.F., SPAGNA P., DEBENHAM N., BARRE M., CHANTREAU Y., GIROS R., LAMOTHE M. (2018) – La séquence Loessique pléistocène moyen à supérieur d'Étrécourt-Manancourt (Picaride, France) : Un enregistrement pédo-sédimentaire de référence pour les derniers 350 Ka. *Quaternaire*, 29, 4, p. 311-346.

COUTARD S., CLIQUET D. (2005) – Chronostratigraphie des formations pléistocènes et peuplement paléolithique en contexte littoral : le Val de Saire (Normandie). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 102, 3, p. 477-499.

COYE N. (2011) – Une discipline en reconstruction : la préhistoire française de la première moitié du xxe siècle. *Le Genre humain*, 50, 1, p. 199-220.

DE LOECKER D. (1993) – A Saalian riverside settlement: Maastricht-Belvédère Site K (Limbourg, The Netherlands). *Notae Praehistoricae*, 12, p. 7-14.

DELAGNES A. (1992) – Éclats à troncature inverse et enlèvements postérieurs : réflexions nouvelles autour d'un vieux débat. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 89, 9, p. 274-277.

DELAGNES A., FEBLOT-AUGUSTINS J., MEIGNEN L., PARK S.-J. (2006) – L'exploitation des silex au Paléolithique moyen dans le Bassin de la Charente: qu'est-ce qui circule, comment... et pourquoi?. *Bulletin de l'Association des Archéologues du Poitou et des Charentes*, 35, p. 15-24.

DELAGNES A., JAUBERT J., MEIGNEN L. (2007) – Les technocomplexes du Paléolithique moyen en Europe occidentale dans leur cadre diachronique et géographique. In : VANDERMERSCH B., MAUREILLE B. (dir.), *Les Néandertaliens. Biologie et culture*. Editions du CTHS, p. 213-229.

DELAGNES A., ROPARS A., BILLARD C., HALBOUT H., HOUARI A., KUNTZMANN F., LAUTRIDOU J.-P., RHODES E.J. (1996) – *Paléolithique moyen en pays de Caux, Haute-Normandie : Le Puceuil, Étoutteville : deux gisements de plein air en milieu loessique*. Paris, Editions de la Maison des sciences de l'homme, Document d'Archéologie Française 56, 243 p.

DELGAY C. (2020) – *La faune du site Paléolithique moyen de Mutzig « Rain » (Bas-Rhin). Étude des vestiges osseux du sondage M8 (1994-1995) et de la fouille programmée de Mutzig 2 (2017)*. Mémoire de master, Université de Strasbourg, 156 p.

DEPAEPE P. (2007) – *Le paléolithique moyen de la vallée de la Vanne (Yonne, France) : matières premières, industries lithiques et occupations humaines*. Mémoire de la société préhistorique française, XLI, 295.

DESCHAMPS M. (2014) – *La diversité culturelle au paléolithique moyen récent: le vasconien et sa signification au sein des faciès moustériens*. Thèse de doctorat, Université Toulouse le Mirail, 580 p.

DESCHAMPS M. (1995) – Le magmatisme du Champs du Feu (Vosges septentrionales). Caractérisation et signification géodynamique. *Bulletin des Académie et Société Lorraines des Sciences*, 34, 3, p. 131-149.

DETREY J. (2010) – Nouvelles données sur le paléolithique moyen dans le canton du Jura (Suisse). *Revue archéologique de l'Est*, 59, 1, p. 7-45.

DETREY J. (2013) – Présence moustérienne dans l'Arc Jurassien. Un état de la question. In *Le peuplement de l'Arc jurassien de la Préhistoire au Moyen Âge. Actes des Deuxièmes Journées Archéologiques frontalières de l'Arc Jurassien, 16-18 novembre 2007.*, Besançon-Porrentruy,

Presses universitaires de Franche-Comté, Office de la culture et société jurassienne d'Émulation (Cahiers d'archéologie jurassienne 21), p.41-70.

DETREY J., GUÉLAT M., HAUCK T., PUTELAT O., RENTZEL P., SCHUHMANN D., VIGREUX T. (2009) – *Mutzig (Alsace, Bas-Rhin). Rain, Boulevard Clémenceau*. Service régional de l'archéologie d'Alsace

DETREY J., GUELAT M., HAUCK T., RENTZEL P., VIGREUX T. (2010) – L'abri-sous-roche Paléolithique moyen de Mutzig, Rain (Bas-Rhin, F) : reprise des travaux. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 107, 3, p. 581-584.

DETREY J., HAUCK T., ARBOGAST R.-M., AUGUSTE P., BASOGE F., CORNET E., HANUS E., LUTZ M., PEILLET M., RICHARD H., STOETZEL E. (2011) – *Mutzig, Bas-Rhin. Rain - Boulevard Clémenceau. Un gisement du Paléolithique moyen*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

DETREY J., HAUCK T., CORNET E., HANUS E., PÜMPIN C., RENTZEL P., SCHUHMANN D., WEGMÜLLER F. (2010) – *Mutzig, Bas-Rhin. Rain, boulevard Clémenceau*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

DETREY J., REBMANN T. (2004) – Exploitation de matière première lithique dans les marges orientales du massif vosgien au Paléolithique moyen : un gîte de rhyolites dans le vallon du Nideck (France, Bas-Rhin). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 101, 3, p. 425-455.

DIBBLE H.L. (1987) – The Interpretation of Middle Paleolithic Scrapper Morphology. *American Antiquity*, 52, 1, p. 109-117.

DIEMER S. (2015) – *Le gisement paléolithique moyen de Mutzig-Rain (Bas-Rhin). Étude techno-économique des industries lithiques des couches 5 et 7 (fouilles 2010 à 2014)*. Mémoire de master, Université de Strasbourg, 170 p.

DIEMER S., AFFOLTER J., ALKHATIB ALKONTAR R., BACHELLERIE F., DETREY J., GAVAZZI B., GRISELIN S., HENRY N., JEUNESSE C., KOEHLER H., MAUVILLY M., MONIN K., PRACHT A., WALTER M., WOELFLI L. (2016) – *Le peuplement préhistorique du Jura alsacien. Projet collectif de recherche pluriannuel 2014-2016. Rapport 2016*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

DIEMER S., AFFOLTER J., BACHELLERIE F., BEAUVAL C., GRISELIN S., HENRY N., JEUNESSE C., MAUVILLY M., PRACHT MENDEL A., RIVIERE BOYER D., SCHAEFFER K. (2018) – *Le peuplement préhistorique du Jura alsacien. Projet collectif de recherche pluriannuel 2017-2019. Rapport 2017*. Service régional de l'archéologie Région Grand Est.

DIEMER S., BEAUVAL C., GRISELIN S., HENRY N., JEUNESSE C., SCHOLTUS L. (2017) – *Le peuplement préhistorique du Jura alsacien. Projet collectif de recherche pluriannuel 2017-2019. Rapport 2017*. Service régional de l'archéologie Région Grand Est.

DIEMER S., DETREY J., GAVAZZI B., HENRY N., JEUNESSE C., MONIN K., PRACHT A., WALTER M., WOELFLI L. (2015) – *Le peuplement préhistorique du Jura alsacien. Projet collectif de recherche pluriannuel 2014-2016. Rapport 2015*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

DJINDJIAN F. (2013) – Us et abus du concept de “chaîne opératoire” en archéologie. In: S. Kausz, A. Colin, K. Gruel, I. Ralston, et T. Dechezleprêtre (dir.), *Archéologie de l'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buschenschutz*, Bordeaux, p.93-107.

ESCALON DE FONTON M., LUMLEY H. DE (1960) – Le Paléolithique moyen de la grotte de Rigabe (Artigues, Var). *Gallia Préhistoire*, 3, 1, p. 1-46.

FABRE M. (2010) – *Environnement et subsistance au Pléistocène supérieur dans l'est de la France et au Luxembourg : étude ostéologique des gisements de la Baume de Gigny (Jura), Vergisson II (Saône-et-Loire) et Oetrange (Luxembourg)*. Thèse de doctorat, Université de Provence - Aix-Marseille.

FAIVRE J.-P. (2011) – Le « Moustérien à denticulés » de la couche 20 de Combe-Grenal : implications techniques, économiques et fonctionnelles au sein du système de production Quina en Périgord. *Paléo*, 1, p. 135-162.

FAIVRE J.-P. (2008) – *Organisation techno-économique des systèmes de production dans le Paléolithique moyen récent du Nord-est Aquitain : Combe-Grenal et les Fieux*. These de doctorat, Bordeaux 1, 555 p.

FAUDEL F., BLEICHER G. (1888) – *Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace*. Colmar, Imprimerie et lithographie de veuve Camille Decker (Cinquième publication), 138 p.

FEBLOT-AUGUSTINS J. (1999) – La mobilité des groupes paléolithiques. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 11, 3, p. 219-260.

FERNANDES P. (2012) – *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*. These de doctorat, Bordeaux 1, 623 p.

FERNANDES P., RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2008) – Middle Palaeolithic raw material gathering territories and human mobility in the southern Massif Central, France: first results from a petro-archaeological study on flint. *Journal of Archaeological Science*, 35, 8, p. 2357-2370.

FLOSS H. (2015) – Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes. *Archäologische Informationen*, 14, 1, p. 113-117.

FORESTIER H. (1993) – Le Clactonien : mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des systèmes de production lithique du Paléolithique ancien. *Paléo*, 5, 1, p. 53-82.

FORRER R. (1920) – Découverte d'un foyer de chasseurs de Mammouths à Achenheim (Alsace). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 17, 3, p. 69-70.

FORRER R. (1926) – *Die Fortschritte der prähistorischen und römischen Forschung im Elsass 1913-1925*. Francfort, Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts zu Frankfurt A. M (Bericht der Römisch-Germanischen Kommission), 53 p.

FORRER R. (1925) – *Les éléphants, hippopotames et l'homme de l'Alsace quaternaire : étude de géographie paléolithique régionale*. Colmar, 201 p.

FRICK J.A. (2020) – Frick (2020) - Reflections on the term Micoquian in Western and Central Europe. Change in criteria, changed deductions, change in meaning, and its significance for current research. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, p. 1-39.

FRICK J.A., FLOSS H. (2017) – Analysis of bifacial elements from Grotte de la Verpillière I and II (Germolles, France). *Quaternary International*, 428, p. 3-25.

FRICK J.A., HERKERT K., HOYER C.T., FLOSS H. (2017) – The performance of tranchet blows at the Late Middle Paleolithic site of Grotte de la Verpillière I (Saône-et-Loire, France). *PLOS ONE*, 12, 11, p. 44.

GAUDZINSKI S. (1995) – Wallertheim revisited: A re-analysis of the fauna from the middle palaeolithic site of Wallertheim (Rheinessen/Germany). *Journal of Archaeological Science*, 22, 1, p. 51-66.

GEHLEN B., ZICKEL M., AFFOLTER J., VOGL K., WILLMES C. (2021) – Potential raw material sources for the production of lithic artefacts in western Central Europe – GIS-data for the Rhineland, Westphalia, and the Benelux countries, *Quaternary International*.

GENESTE J.-M. (1991a) – L’approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique : la dimension spatiale de la technologie. *Treballs d’Arqueologia*, 1, p. 1-36.

GENESTE J.-M. (1991b) – Systèmes techniques de production lithique. Variations techno-économiques dans les processus de réalisation des outillages paléolithiques. *Techniques & Culture*, 17-18, p. 1-35.

GOVAL É. (2008) – *Définitions, analyses et caractérisations des territoires des Néandertaliens au Weichselien ancien en France septentrionale : approches technologiques et spatiales des industries lithiques, élargissement au Nord-Ouest de l’Europe*. Thèse de doctorat, Lille 1.

GOVAL E., HÉRISSON D., LOCHT J.-L., COUDENNEAU A. (2016) – Levallois points and triangular flakes during the Middle Palaeolithic in northwestern Europe: Considerations on the status of these pieces in the Neanderthal hunting toolkit in northern France. *Quaternary International*, 411, p. 216-232.

GRISÉLIN S., BENJAMIN A., CHATELET M., CHENAL F. (2018) – *De la préhistoire à la Grande Guerre : Uffheim, Haut-Rhin, Rue Bifang/rue Suttergasse, Lotissement « Le Bifang » Grand Est*. INRAP Metz.

GROENEN M. (1994) – *Pour une histoire de la préhistoire: le Paléolithique*. Editions Jérôme Millon, 616 p.

GUELAT M., OPPLIGER J., MÜLLER W., DETREY J., LEESCH D., TEGEL W., BECKER D., FRIEDLI V. (2018) – *Dolines quaternaires: études spécialisées*. Porrentruy, Office de la culture, Paléontologie A16 (Catalogues du patrimoine paléontologique jurassien - A16), 107 p.

GUERIN C. (1978) – Les nouveaux restes de rhinoceros (Mammalia, Perissodactyla) recueillis dans la formation pleistocène d’Achenheim (Bas-Rhin). *Recherches géographiques à Strasbourg*, 7, p. 115-123.

HAESAERTS P., DUPUIS C., SPAGNA P., DAMBLON F., BALESU S., JADIN I., LAVACHERY P., PIRSON S., BOSQUET D. (2019) – Révision du cadre chronostratigraphique des assemblages Levallois issus des nappes alluviales du Pléistocène moyen dans le bassin de la Haine (Belgique). In : *Préhistoire de l'Europe du Nord-Ouest : mobilités, climats et identités culturelles*, Amiens, Société Préhistorique Française p.179-199.

HAESAERTS P., LANGOHR R., CONARD N.J. (1997) – Geology, Paleoenvironments and the Stratigraphic Position of the Wallertheim Find Horizons. In: *Reports for the Second Wallertheim Workshop*, Tübingen p.46-51.

HAIDLE M.N., PAWLIK A.F. (2010) – The earliest settlement of Germany: Is there anything out there? *Quaternary International*, 223-224, p. 143-153.

HAMY E.-T.H. (1906) – Matériaux pour servir à l'histoire de l'archéologie préhistorique. *Revue Archéologique*, 7, p. 239-259.

HANUS E. (2012) – *Les chasseurs néanderthaliens de Mutzig « Rain » (Bas-Rhin)*. mémoire de master, Université de Strasbourg, 94 p.

HAUCK T. (2003) – *Die mittelpaläolithische Fundstelle Mutzig-Felsbourg (Bas-Rhin, Alsace) : Stand der Forschung : Techno-typologische Analyse der Artefakte aus Sondage M12*. Diplomarbeit, Université de Bâle, Insitut für prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie, 2 vol., 176 p., 71 fig, 9 tabl. p.

HAUCK T., AUGUSTE P., CORNET E., LUTZ M., SEVEQUE N., WOLTER T. (2012) – *Mutzig, Bas-Rhin, « Rain ». Fouille programmée 2012. Un gisement du Paléolithique moyen*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

HAUCK T., CORNET E. (2010) – *Nouvelles découvertes du Paléolithique Moyen à Mutzig (Bas-Rhin), lieu-dit : Rain*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

HEIM J., LAUTRIDOU J.-P., MAUCORPS J., PUISSEUR J.-J., SOMME J., THEVENIN A. (1982) – Achenheim : une séquence-type des loess du Pléistocène moyen et supérieur. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 19, 2, p. 147-159.

HERISSON D. (2012) – *Étude des comportements des premiers Néandertaliens du Nord de la France. Les occupations saaliennes des gisements de Biache-Saint-Vaast et de Therdonne*. Thèse de doctorat, Université de Lille 1, 502 p.

HÉRISSON D., BRENET M., CLIQUET D., MONCEL M.-H., RICHTER J., SCOTT B., VAN BAELEN A., DI MODICA K., DE LOECKER D., ASHTON N., BOURGUIGNON L., DELAGNES A., FAIVRE J.-P., FOLGADO-LOPEZ M., LOCHT J.-L., POPE M., RAYNAL J.-P., ROEBROEKS W., SANTAGATA C., TURQ A., VAN PEER P. (2016) – The emergence of the Middle Palaeolithic in north-western Europe and its southern fringes. *Quaternary International*, 411, p. 233-283.

HÉRISSON D., COUTARD S., GOVAL E., LOCHT J.-L., ANTOINE P., CHANTREAU Y., DEBENHAM N. (2016) – A new key-site for the end of Lower Palaeolithic and the onset of Middle Palaeolithic at Etricourt-Manancourt (Somme, France). *Quaternary International*, 409, p. 73-91.

HERKERT K., SIEGERIS M., CHANG J.-Y., CONARD N.J., FLOSS H. (2015) – Zur Ressourcennutzung später Neandertaler und früher moderner Menschen. Fallbeispiele aus dem südlichen Burgund und der Schwäbischen Alb. *Mitteilungen der Gesellschaft für Urgeschichte*, 24, p. 141.

HOLZKÄMPER J., FISCHER P., UTHMEIER T., RICHTER J., KELS H. (2015) – Le Paléolithique moyen de la Rhénanie (plaines du Rhin inférieur et régions montagneuses du Rhin moyen). In : DEPAEPE P. GOVAL E. (dir.), *Les plaines du Nord-Ouest : carrefour de l'Europe au Paléolithique moyen ?* Mémoire 59 de la Société préhistorique française, p.281-294.

INIZAN M.-L., REDURON-BALLINGER M., ROCHE H., TIXIER J. (1995) – *Préhistoire de la pierre taillée. T. 4: Technologie de la Pierre taillée*, Meudon, CREP, 199 p.

JAGHER E., JAGHER R. (1987) – Les gisements paléolithiques de la Löwenburg, commune de Pleigne. *Archéologie suisse*, 10, 2, p. 43-52.

JEUNESSE C., BACHELLERIE F., DENAIRE A., DIEMER S., GRISELIN S., KOEHLER H., MAUVILLY M., NÜSSLEIN A., PRACHT A., WASSONG R. (2014) – *Le peuplement préhistorique du Jura alsacien. Projet collectif de recherche pluriannuel 2014-2016. Rapport 2014*. Service régional de l'archéologie d'Alsace

JÖRIS O. (2006) – Bifacially backed knives (keilmesser) in the Central European Middle Palaeolithic. In: GOREN-INHAR N. et SHARON G. (dir.), *Axe Age, Acheulian Tool-making from Quarry to Discard.*, p.287-310.

JUNKMANN J. (1989) – *Die Steinartefakte von Achenheim in der Sammlung Paul Wernert*. Magisterarbeit, Köln, 105, 55 pl p.

JUNKMANN J. (1995) – Les ensembles lithiques d'Achenheim d'après la collection de Paul Wernert. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, 1, p. 26-36.

JUSTUS A. (2000) – Der mittelpaläolithische Fundplatz « In den Wannan » bei Ochtendung, Kreis Mayen-Koblenz. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 47, p. 155-300.

JUSTUS A., URMERSBACH K.-H., URMERSBACH A. (1987) – Mittelpaläolithische Funde vom Vulkan « Wannan » bei Ochtendung, Kreis Mayen-Koblenz. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 17, p. 409-417.

KAISER M., BRAUN I. (2006) – Neue und alte Faustkeilfunde aus der Regio südlicherberrhein und Hochrhein. *Archäologische Nachrichten aus Baden*, 72/73, p. 4-16.

KELLER O., KRAYSS E. (1987) – Die hochwürmzeitlichen Rückzugsphasen des Rhein-Vorlandgletschers und der erste alpine Eisrandkomplex im Spätglazial. *Geographica Helvetica*, 42, 2, p. 169-178.

KOBY F.-E. (1956) – Une incisive néanderthaliennne trouvée en Suisse. *Verh. Naturf. Gesellschaft in Basel.*, 67, p. 1-15.

KOEHLER D.H., CONARD N.J., FLOSS P.H., LAMOTTE A. (dir.) (2021) – *The Rhine during the Middle Paleolithic: Boundary or Corridor?*. Kerns Verlag, 375 p.

KOEHLER H. (2011) – Blade Production in the Early Phase of the Middle Paleolithic at Bapaume-Les Osiers (Pas-De-Calais, France): Comments on the Distinction between the Early and Late Phases of the Middle Paleolithic. In: *Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*, p.111-120.

KOEHLER H. (2012) – *Comportements et identité techniques au Paléolithique moyen dans le Bassin parisien : une question d'échelle d'analyse ?* Presses universitaires de Paris Ouest, 352 p.

KOEHLER H. (2009) – *Comportements et identité techniques au Paléolithique moyen (Weichsélien ancien) dans le Bassin parisien : une question d'échelle d'analyse ?* Thèse de doctorat, Paris 10.

KOEHLER H. (2015) – Construction des outils et identité culturelle dans le Bassin parisien au Paléolithique moyen récent : le cas des « pièces amincies », In : DEPAEPE P. GOVAL E. (dir.), *Les plaines du Nord-Ouest : carrefour de l'Europe au Paléolithique moyen ?* Mémoire 59 de la Société préhistorique française, p.127-136.

KOEHLER H., DIEMER S., MOINE O., WUSCHER P. (2020) – Nouvel essai de synthèse sur le Paléolithique moyen alsacien. *Revue archéologique de l'Est*, 69, p. 19-50.

KOEHLER H., DRWILA G., DUPLESSIS M., LOCHT J.-L. (2014) – Représentativité et mobilité du débitage laminaire au Weichselien ancien dans le Bassin parisien, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 111, 1, p. 5-17.

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., AUDIARD B., AUGUSTE P., BEAUVAL C., BOCHERENS H., CLAUD É., DIEMER S., DRUCKER D.G., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LUTZ M., MUTH X., PREUSSER F., SEVEQUE N., SMOLDEREN A., WUSCHER P. (2017) – *Mutzig, Bas-Rhin, Rain, Boulevard Clémenceau. Un gisement du Paléolithique moyen.*, Service régional de l'archéologie d'Alsace

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., AUDIARD B., BEAUVAL C., BOCHERENS H., CLAUD É., DIEMER S., DRUCKER D., ELALOUF J.-M., GAVAZZI B., LUTZ M., MUTH X., MOREAU G., MARIMOUTTOU Q., REILLER H., SEVEQUE N., SMOLDEREN A., STOETZEL E., UTGE J., WUSCHER P., ZHANG M. (2019) – *Mutzig, Bas-Rhin, Rain, Boulevard Clémenceau. Un gisement du Paléolithique moyen.*, Service régional de l'Archéologie Grand Est

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., AUDIARD B., BEAUVAL C., CLAUD É., DIEMER S., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LUTZ M., MUTH X., SEVEQUE N., WUSCHER P. (2018) – *Mutzig, Bas-Rhin, Rain, Boulevard Clémenceau. Un gisement du Paléolithique moyen.*, Service régional de l'Archéologie Grand Est

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., BOCHERENS H., DIEMER S., DRUCKER D.G., LUTZ M., SEVEQUE N., VIGNERON A., WUSCHER P. (2014) – *Mutzig, Bas-Rhin, « Rain ». 25, Boulevard Clémenceau. Un gisement du Paléolithique moyen.*, Service régional de l'archéologie d'Alsace

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., AUGUSTE P., BEAUVAL C., DIEMER S., LACRAMPE-CUYAUBERE F., LUTZ M., MUTH X., RICHARD H., SEVEQUE N., VILLA V., WUSCHER P. (2015) – *Mutzig, Bas-Rhin, « Rain ». 25, Boulevard Clémenceau. Plusieurs occupations de Paléolithique moyen.*, Service régional de l'archéologie d'Alsace

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., BURCET T., DELGAY C., DIEMER S., LEBRETON L., LUTZ M., MOREAU G., QAZI M., SEVEQUE N., STOETZEL E., UTGE J., WOJTCZAK D., WUSCHER P. (2020) – *Mutzig, Bas-Rhin, Rain - Boulevard Clémenceau. Rapport intermédiaire de fouille programmée, Année 2020.*, Service régional de l'Archéologie Grand Est

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., DETREY J., HAUCK T., BAHAIN J.-J., BASOGE F., BOCHERENS H., CORNET E., DIEMER S., DRUCKER D.G., HAGER D., LUTZ M., PEILLET M., PÜMPIN C., RICHARD H., SEVEQUE N., STOETZEL E., TARTAR E., VIGNERON A. (2013) – *Mutzig, Bas-Rhin, « Rain ». Fouille programmée 2013. Un gisement du Paléolithique moyen.*, Service régional de l'archéologie d'Alsace

KOEHLER H., WEGMÜLLER F., MUSTAFA A.N., BENJAMIN A., AUGUSTE P., BAHAIN J.-J., BEAUVAL C., BOCHERENS H., DIEMER S., DRUCKER D.G., FALGUERES C., LUTZ M., MUTH X., RICHARD H., SEVEQUE N., STOETZEL E., TOMBERET O., VIGNERON A., VILLA V., WUSCHER P. (2016) – *Mutzig, Bas-Rhin. Rain, Boulevard Clémenceau.* Service régional de l'archéologie d'Alsace

KOZLOWSKI J.K. (2001) – Origine and evolution of blade technologies in the Middle and Early Upper Palaeolithic. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 1, 1, p. 3-18.

KRÖGER K. (1987) – Die Fortsetzung der Arbeiten auf dem Plaidter Hummerich. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 17, p. 13-30.

KUHN S.L. (1992) – On Planning and Curated Technologies in the Middle Paleolithic. *Journal of Anthropological Research*, 48, 3, p. 185-214.

KUHN T.S. (1983) – *La structure des révolutions scientifiques.* Flammarion (Collection « Champs »), 284 p.

LAUTRIDOU J.-P., SOMME J., HEIM J., PUISSEGUR J.-J., ROUSSEAU D.-D. (1985) – La stratigraphie des loess et formations fluviatiles d'Achenheim (Alsace) : nouvelles données bioclimatiques et corrélations avec les séquences pléistocènes de la France du Nord-Ouest. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire*, 22, 2, p. 125-132.

LEBEGUE F. (2010) – Comportements techno-économiques et espaces parcourus par les Néandertaliens de l'Hortus (Hérault, France). *c@hiers de Géopré*, 1, p. 118-137.

LEBEGUE F., WENGLER L. (2014) – Réflexions sur les modalités de circulation à distance des silex et la gestion du territoire à la fin du Paléolithique moyen dans l'angle nord-ouest de la Méditerranée. In : OTTE M. ; LE BRUN-RICALENS F. (dir.), *Modes de contacts et de déplacements au Paléolithique eurasiatique / Modes of contact and mobility during the Eurasian Palaeolithic*, Université de Liège, centre de recherches archéologiques, p. 437-471.

LEFRANC P., BACHELLERIE F., CARZON J.-L. (2015) – L'exploitation des roches volcaniques et métamorphiques dans le Néolithique récent du sud de la plaine du Rhin supérieur (cultures de Michelsberg et de Munzingen) : l'exemple de l'industrie taillée en rhyolite du Nideck (Bas-Rhin). *Revue archéologique de l'Est*, tome 64, p. 409-424.

LEPOT M. (1993) – *Approche techno-fonctionnelle de l'outillage lithique moustérien : essai de classification des parties actives en termes d'efficacité technique. Application à la couche M2e*

sagittale du Gran Abri de la Ferrassie (fouille Henri Delporte). Mémoire de master, Université de Paris-X-Nanterre

LEROI-GOURHAN A. (1964) – *Le geste et la parole: La mémoire et les rythmes*. Éditions Albin Michel, 285 p.

LEROI-GOURHAN A., SOMME J., TUFFREAU A. (1978) – Weichselien et Paléolithique moyen de Seclin (Melantois — Nord de la France) — Note préliminaire. *Quaternaire*, 15, 1, p. 69-80.

LHOMME V., CONNET N., CHAUSSE C. (2003) – Le gisement de Soucy 6 (Yonne) et son industrie lithique dans le contexte des industries à éclats du Paléolithique inférieur en Europe du Nord-Ouest. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 100, 2, p. 241-251.

LOCHT J. (2019) – La fin du Paléolithique moyen dans le nord de la France. *Quaternaire*, 30, 4, p. 335-350.

LOCHT J., ANTOINE P., SWINNEN C. (1995) – Le gisement paléolithique de Plachy-Buyon (Somme). *Revue archéologique de Picardie*, 3, 1, p. 3-33.

LOCHT J.L. (2005) – Le Paléolithique moyen. *Revue archéologique de Picardie*, 3, 1, p. 27-35.

LOCHT J.-L. (2021) – Les industries lithiques d'âge éemien du site de Caours (Somme). *L'Anthropologie*, 125, 3, p. 102903.

LOCHT J.-L., CHAUSSE C. (2021) – Cinq occupations du Paléolithique moyen du Début Glaciaire weichselien : le gisement de Soindres (Yvelines). Stratigraphie et industries lithiques. *Gallia Préhistoire*, 61.

LOCHT J.L., COUTARD S., SORESSI M., KIEFFER D., KOEHLER H., DEBENHAM N. (2017) – Angé (Loir-et-Cher): un site moustérien à influences multiples In : DEPAEPE P. GOVAL E. (dir.), *Les plaines du Nord-Ouest : carrefour de l'Europe au Paléolithique moyen ?* Mémoire 59 de la Société préhistorique française, p. 201-225.

LOCHT J.-L., COUTARD S., ANTOINE P., SELLIER N., DUCROCQ T., PARIS C., GUERLIN O., KIEFER D., DEFAUX F., DESCHODT L., LIMONDIN-LOZOUET N. (2013) – Données inédites sur le quaternaire et le Paléolithique du Nord de la France. *Revue archéologique de Picardie*, 3/4, p. 5-70.

LOCHT J.-L., COUTARD S., DELOZE V. (2016) – Stratigraphie, taphonomie et industrie lithique du gisement Paléolithique moyen de Cuvilly. *Revue archéologique de Picardie*, 1-2, p. 36.

LOCHT J.-L., DEPAEPE P. (2015) – Le Paléolithique moyen récent en France septentrionale. In : DEPAEPE P. GOVAL E. (dir.), *Les plaines du Nord-Ouest : carrefour de l'Europe au Paléolithique moyen ?* Mémoire 59 de la Société préhistorique française, p.61-74.

LOCHT J.-L., GOVAL E., ANTOINE P., COUTARD S., AUGUSTE P., PARIS C., HERISSON D. (2014) – Palaeoenvironments and Prehistoric Interactions in Northern France from the Eemian Interglacial to the End of the Weichselian Middle Pleniglacial. In: Frederick W. F. Foulds; Helen C. Drinkall; Angela R. Perri; David T. G. Clinnick. *Wild Things: Recent advances in Palaeolithic and Mesolithic research*, Oxbow Books, p.70-78.

LOCHT J.-L., HÉRISSON D., GOVAL E., CLIQUET D., HUET B., COUTARD S., ANTOINE P., FERAY P. (2016) – Timescales, space and culture during the Middle Palaeolithic in northwestern France. *Quaternary International*, 411, p. 129-148.

LOCHT J.-L., SWINNEN C. (1994) – Le débitage discoïde du gisement de Beauvais (Oise) : aspects de la chaîne opératoire au travers de quelques remontages. *Paléo*, 6, 1, p. 89-104.

LOCHT J.-L., SWINNEN C., ANTOINE P., AUGUSTE P., PATOU-MATHIS M., DEPAEPE P., FALGUERES C., LAURENT M., BAHAIN J.-J., MATHYS P. (1995) – Le gisement paléolithique moyen de Beauvais (Oise). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 92, 2, p. 213-226.

LOCHT J.-L., SWINNEN C., ANTOINE P., REVILLION S., DEPAEPE P. (2001) – Le gisement paléolithique moyen de Bettencourt-Saint-Ouen (Somme). In: Tuffreau A. (dir.), *L'Acheuléen dans la vallée de la Somme et Paléolithique moyen dans le Nord de la France : données récentes*. Centre d'études et de recherches préhistoriques (Publications du CERP 6), p. 199-237.

LUMLEY H. DE (1957) – Le Moustérien de la Baume des Peyrards (Vaucluse). *Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Vaucluse*, p. 1-23.

MASSON A. (1981) – *Pétraarchéologie des roches siliceuses: intérêt en Préhistoire*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon, France, 101 p.

MATHIAS C. (2018) – *Les phases anciennes du Paléolithique moyen dans le Sud-Est et le Sud-Ouest de la France : étude des systèmes techniques lithiques*. Thèse de doctorat, Université de Perpignan.

MODICA K.D. (2011) – *Les productions lithiques du Paléolithique moyen de Belgique : Variabilité des systèmes d'acquisition et des technologies en réponse à une mosaïque d'environnements contrastés*. Thèse de doctorat, Université de Liège, 787 p.

MONCEL M.-H. (2005) – Baume Flandin et Abri du Maras : deux exemples de débitage laminaire du début du Pléistocène supérieur dans la Vallée du Rhône (sud-est, France). *L'Anthropologie*, 109, 3, p. 451-480.

MONCEL M.-H., CREGUT-BONNOURE É., DAUJEARD C., LARTIGOT A.-S., LEBON M., PUAUD S., BOULBES N., CROIZET S. (2008) – Le site de la baume Flandin (commune d'Orgnac-l'Aven) : nouvelles données sur ce gisement du Paléolithique moyen. *Comptes Rendus Palevol*, 7, 5, p. 315-325.

MONCEL M.-H., NERUDA P. (2000) – The Kůlna level 11: Some observation on the debitage rules and aims. The originality of a Middle Palaeolithic microlithic assemblage (Kůlna Cave, Czech Republic). *Anthropologie (Czech Republic)*, 38, p. 219-248.

MORTILLET G. DE (1873) – *Classification des diverses périodes de l'âge de la pierre*. Bruxelles, Typ. de Weizenbach (Extrait du compte rendu du congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques 6ème session, Bruxelles 1872), 42 p.

MOURRE V. (2003) – Discoïde ou pas discoïde? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage discoïde. *BAR International Series*, 1120, p. 1-18.

MOURRE V. (2004) – Le débitage sur enclume au Paléolithique moyen dans le Sud-Ouest de la France. *BAR INTERNATIONAL SERIES*, Actes du XIVème Congrès de l'UISPP, Liège, 2-8 sept. 2001, 1239, p. 29-38.

NAVARRO N., LÉCUYER C., MONTUIRE S., LANGLOIS C., MARTINEAU F. (2004) – Oxygen isotope compositions of phosphate from arvicoline teeth and Quaternary climatic changes, Gigny, French Jura. *Quaternary Research*, 62, 2, p. 172-182.

OTTE M., BOËDA E., HAESAERTS P. (1990) – Rocourt: industrie laminaire archaïque. *Helinium*, 29, p. 3-13.

OWEN W.E. (1938) – The Kombewa Culture, Kenya Colony. *Man*, 38, p. 203-205.

PASDA C. (2004) – Martin Street, Plaidter Hummerich – An early Weichselian Middle Palaeolithic site in the Central Rhineland, Germany. *Germania: Anzeiger der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts*, 82, 1, p. 267-270.

PASTOORS A. (2009) – Blades ? – Thanks, no interest! - Neanderthals in Salzgitter-Lebenstedt. *Quartär*, 56, p. 105-118.

PASTOORS A., TAFELMAIER Y. (2010) – Bladelet production, core reduction strategies, and efficiency of core configuration at the Middle Palaeolithic site Balver Höhle (North Rhine Westphalia, Germany). *Quartär*, 57, p. 25-41.

PATOU-MATHIS M. (1998) – Les grands mammifères de la couche 5 de Mutzig I (Bas-Rhin). La subsistance au Paléolithique moyen en Alsace. *Anthropozoologica*, 25-26, p. 363-374.

PENCK A., BRÜCKNER E., DU PASQUIER L. (1894) – *Le système glaciaire des Alpes: guide pub. à l'occasion du Congrès géologique international (6me session à Zurich 1894)*. H. Wolfrath.

PERESANI M. (1998) – La variabilité du débitage discoïde dans la grotte de Fumane (Italie du Nord)/The variability of discoid production at the grotte de Fumane. *Paléo*, 10, 1, p. 123-146.

PEYRONY D. (1920) – Le Moustérien - ses faciès. *Association Française pour l'avancement des Sciences*, 44ème session, Strasbourg, p. 1-2.

PEYRONY D. (1930) – Le Moustier : ses gisements, ses industries, ses couches géologiques. *Revue Anthropologique*, 40, p. 155-176.

PIRSON S., DI MODICA K. (2011) – Position chronostratigraphique des productions lithiques du Paléolithique ancien en Belgique : un état de la question. In : M. TOUSSAINT, K. Di MODICA, et S. PIRSON (dir.), *Le paléolithique moyen en Belgique*, p.105-148.

PORRAZ G. (2005) – *En marge du milieu alpin-Dynamiques de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires au Paléolithique moyen*. Thèse de doctorat, Université de la Méditerranée-Aix-Marseille II.

PORRAZ G. (2009) – Middle palaeolithic mobile toolkits in short-term human occupations. Pié Lombard rockshelter (Provence, France) and Broion cave (Venetia, Italy): two case studies. *Eurasian Prehistory*, 6, 1-2, p. 33-55.

QAZI M. (2019) – *Étude des microvertébrés de la couche c2/7d de Mutzig (Paléolithique moyen, Alsace, France) : implications taphonomiques et paléoenvironnementales*. Mémoire de master, Muséum national d'Histoire naturelle.

RADEMACHER C. (1911) – Der Kartstein bei Eiserfey in der Eifel. *Praehistorische Zeitschrift*, 3, 1, p. 201-232.

RAFN C.C., PETERSEN N.M., THOMSEN C.J. (1836) – *Ledetraad til nordisk oldkyndighed*. Det Kong. Nordiske Oldskrift-Selskab, Kjöbenhavn, Møllers, 100 p.

RAYNAL J.-P., MONCEL M.-H. (2013) – Néanderthaliens sur les marges sud-est du Massif central. Espaces et subsistance au Paléolithique moyen. Nouvelles données dans le cadre d'un projet collectif de recherche. *Ardèche Archéologie*, 30, p. 11.

REBMANN T. (2007) – *Caractérisations pétroarchéologiques, provenances et aires de circulations des industries moustériennes différentes du silex en Région du Rhin Supérieur, entre la Moselle et le Jura: stations de Mutzig et Nideck (Alsace, France), de Lellig (Luxembourg)*. Université de Strasbourg, 288 p.

REBMANN T., SAINTY J., OBERKAMPF M. (1995) – Les occupations humaines du paléolithique moyen de Mutzig (Bas-Rhin) : l'industrie lithique du sondage M8. *Revue archéologique de l'Est*, 46, p. 183-215.

RICHARD N. (dir.) (1992) – *L'invention de la préhistoire : anthologie*. Paris, France, Presses Pocket, 352 p.

RICHTER J. (1997) – *Der G-Schichten Komplex der Sesselfelsgrotte. Zum Verständnis des Micoquien*. vol. 7, Saarbrücken (Quartär-Bibliothek).

RICHTER J. (2001) – For lack of a wise old man? Late Neanderthal land use patterns in the Altmühl River Valley, Southern Germany. In: N. J. Conard (dir.), *Middle Stone Age and Middle Palaeolithic settlement patterns*. Tübingen p.205-220.

RICHTER J. (2016) – Leave at the height of the party: A critical review of the Middle Paleolithic in Western Central Europe from its beginnings to its rapid decline. *Quaternary International*, 411, p. 107-128.

RICHTER J. (2013) – L'impact environnemental sur la formation des assemblages lithiques unifaciaux et bifaciaux « micoquiens » ou « MMO » d'Europe central. In : JAUBERT J., FOURMENT N., DEPAEPE P. (dir.), *Transitions, ruptures et continuité en préhistoire*. Bordeaux - Les Eyzies, Société préhistorique Française, p.195-205.

RICHTER J. (2012) – Moustérien und Micoquien, *Steinartefacte vom Altpaläolithikum bis in die Neuzeit*. p. 267-272.

RICHTER J. (2006) – Neanderthals in their landscape. In: DEMARSIN B., OTTE M. (ed.), *Neanderthals in Europe*, ERAUL 117 & ATVATVCA 2, p.51-66.

RICHTER J. (2011) – When Did the Middle Paleolithic Begin? In: CONARD N.J. (ed.), *Neanderthal Lifeways, Subsistence and Technology: One Hundred Fifty Years of Neanderthal Study*, Dordrecht (Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology), p.7-14.

RINK W.J., KANDEL A.W., CONARD N.J. (2002) – The ESR geochronology and geology of the open-air Palaeolithic deposits in Bollschweil, Germany. *Archaeometry*, 44, 4, p. 635-650.

ROCCA R. (2016) – Depuis l'Est ? Nouvelles perspectives sur les premières dynamiques de peuplement en Europe. *L'Anthropologie*, 120, 3, p. 209-236.

ROCCA R. (2013) – *Peut-on définir des aires culturelles au Paléolithique inférieur? originalité des premières industries lithiques en Europe centrale dans le cadre du peuplement de l'Europe. Thèse de doctorat, Université Paris 10.*

ROLLAND N., DIBBLE H. (1990) – A New Synthesis of Middle Paleolithic Variability, *American Antiquity*. 55, p. 480-499.

ROTS V. (2013) – Insights into early Middle Palaeolithic tool use and hafting in Western Europe. The functional analysis of level IIa of the early Middle Palaeolithic site of Biache-Saint-Vaast (France). *Journal of Archaeological Science*, 40, 1, p. 497-506.

RUEBENS K. (2012) – *From Keilmesser to Bout coupé handaxes: macro-regional variability among Western European Late Middle Paleolithic bifacial tools*. University of Southampton, 381 p.

SAINTY J. (1992) – *Mutzig (Bas-Rhin). Sauvetage urgent 1992*. Service régional de l'archéologie d'Alsace, 53p.

SAINTY J., OBERKAMPF M., REBMANN T. (1993) – *Sondage urgent sur un site du Paléolithique Moyen (Bas-Rhin)*. Service régional de l'archéologie d'Alsace, 49 p.

SAINTY J., THEVENIN A. (1978) – Le sol 74. *Recherches géographiques à Strasbourg*, t. 7, p. 99-112.

SCHÄFER J. (1987) – Der altsteinzeitliche Fundplatz Schweinskopf am Karmelenberg, Gem. Bassenheim, Kreis Mayen-Koblenz. *Vorbericht*, 17, 1, p. 1-12.

SCHÄFER J. (1995) – Schweinskopf, in *Palaeolithic sites in the Rheinland*. München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil (Quaternary Field trips In Central Europe), p.895-897.

SCHÄFER V.D. (1997) – Überlegungen zur älterpaläolithischen Technologieentwicklung und Nomenklatur. *Germania*, 1, 75, p. 19.

SCHMIDT E.D., FRECHEN M., MURRAY A.S., TSUKAMOTO S., BITTMANN F. (2011) – Luminescence chronology of the loess record from the Tönchesberg section: A comparison of using quartz and feldspar as dosimeter to extend the age range beyond the Eemian. *Quaternary International*, 234, 1-2, p. 10-22.

SCHMIDT R.R., KOKEN E., SCHLIZ J.C.A. (1912) – *Die diluviale vorzeit Deutschlands*, Stuttgart, E. Schweizerbart.

SCHNITZLER B. (1998) – *La Passion de l'antiquité : six siècles de recherches archéologiques en Alsace*. Société Savante d'Alsace, 356 p.

SCHREVE D.C. (2001) – Mammalian evidence from Middle Pleistocene fluvial sequences for complex environmental change at the oxygen isotope substage level. *Quaternary International*, 79, p. 65-74.

SCHUMACHER E. (1907) – Achenheim als paläolithische Station, *Die Vogesen*. 14, p. 181-183.

SELLIER N. (2015) – Bilan des recherches sur le Paléolithique moyen de l'Aisne (Picardie) : étude des assemblages lithiques du Début Glaciaire weichselien au Pléniglaciaire moyen du Weichselien. In : DEPAEPE P. GOVAL E. (dir.), *Les plaines du Nord-Ouest : carrefour de l'Europe au Paléolithique moyen ?* Mémoire 59 de la Société préhistorique française.

SEVEQUE N. (2017) – *Variabilité des comportements alimentaires au Paléolithique moyen en France septentrionale - Apports des études archéozoologiques*. Thèse de doctorat, Université de Lille 3, 726 p.

SÉVÉQUE N., AUGUSTE P. (2018) – From west to east: Lower and Middle Palaeolithic bone retouchers in Northern France, in *The Origins of Bone Tool Technologie*. Propylaeum, Römische-Germanisches Zentralmuseum-Tagungen, 35, p.133-164.

SIMONDON G. (1958) – *Du mode d'existence des objets techniques*. Aubier (Philosophie), 333 p.

SLIMAK L. (2007) – Le Néronien et la structure historique du basculement du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur en France méditerranéenne. *Comptes Rendus Palevol*, 6, 4, p. 301-309.

SLIMAK L. (2006) – L'impossible burin moustérien : Devenir du burin moustérien, une apparition de la vieille chute de burin et de la petite chose moustérienne. In : DE ARAUJO IGREJA M., BRACCO J.P., LE BRUN-RICAENS F. (dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*. Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg, Archéologiques, 2, p.35-52.

SLIMAK L. (1999) – Pour une individualisation des Moustériens de type Quina dans le quart Sud-Est de la France ? La Baume Néron (Soyons, Ardèche) et le Champ Grand (Saint-Maurice-sur-Loire, Loire), premières données. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 96, 2, p. 133-144.

SLIMAK L., GIRAUD Y. (2007) – Circulations sur plusieurs centaines de kilomètres durant le Paléolithique moyen. Contribution à la connaissance des sociétés néandertaliennes. *Comptes Rendus Palevol*, 6, 5, p. 359-368.

SOMME J., LAUTRIDOU J.-P., HEIM J., MAUCORPS J., PUISSEGUR J.-J., ROUSSEAU D.-D., THEVENIN A., VLIET-LANOË B.V. (1986) – Le cycle climatique du Pléistocène supérieur dans les loess d'Alsace à Achenheim. *Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire* 23, 1, p. 97-104.

SORESSI M. (2002) – *Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France. Discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites: Pech-de-l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI*. PhD Thesis, Université Bordeaux I, 330 p.

SORIANO S. (2015) – 5. Le peuplement de la Bourgogne au Paléolithique moyen : les industries lithiques à témoin. In : O. Lemerrier, R. Martineau, et Y. Pautrat (dir.), *La Préhistoire en Bourgogne : État des connaissances et bilan 1994-2005*. Dijon, ARTEHIS Éditions, Revue archéologique de l'Est, supplément 39, p.69-87.

SORIANO S. (2005) – Le Sud: une plate-forme pour le peuplement des espaces septentrionaux pendant le Pléistocène moyen récent? In: JAUBERT J., BARBAZA M. (dir.), *Territoires, déplacements, mobilité, échanges durant la Préhistoire. Terres et hommes du Sud, Éditions du CTHS, Actes des Congrès nationaux des Sociétés scientifiques et historiques, 126ème*. Toulouse, p.63-83.

SORIANO S. (2000) – *Outillage bifacial et outillage sur éclat au paléolithique ancien et moyen : coexistence et interaction*. These de doctorat, Paris 10.

SORIANO S., ROBERT A., HUYSECOM É. (2010) – Percussion bipolaire sur enclume : choix ou contrainte ? L'exemple du Paléolithique d'Ounjougou (Pays dogon, Mali), *PALEO*, Numéro spécial, p. 123-132.

SORIANO S., VILLA P. (2017) – Early Levallois and the beginning of the Middle Paleolithic in central Italy. *PLOS ONE*, 12, 10, e0186082.

STAHL GRETSCH L.-I., DETREY J. (1999) –*Le site moustérien d'Alle, Pré Monsieur*. Porrentruy, Office du patrimoine historique, Société jurassienne d'Émulation (Cahiers d'archéologie jurassienne 9), 311 p.

STREET M., KOLFSCHOTEN T. VAN (2002) –*Plaidter Hummerich: an early Weichselian middle palaeolithic site in the Central Rhineland, Germany*. Bonn, Habelt (Monographien / Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte 45), 172 p.

TAVOSO A. (1984) – Réflexions sur l'économie des matières premières au Moustérien. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 81, 3, p. 79-82.

TENSORER J.-M.L. (1998) –*Le paléolithique en Suisse*. Editions Jérôme Millon, 508 p.

TERRADAS X. (2003) – Discoid flaking method: conception and technological variability. *BAR INTERNATIONAL SERIES*, 1120, p. 19-32.

THEVENIN A. (1974) –*Achenheim (Bas-Rhin) Loessières Hurst, Lieu dir Auf s'Baechel et Hinter dem Dorf, Fouille de sauvetage*. Direction des Antiquités préhistoriques d'Alsace

THEVENIN A. (1972) –*Achenheim Loessière Hurst 67 06 43 001AP*

THEVENIN A. (1982) – Circonscription d'Alsace. *Gallia préhistoire*, 25, 2, p. 293-310.

THEVENIN A. (1976) – Les premières industries humaines en Alsace. In : DE LUMELY H. (dir.) *La Préhistoire française. Tome I Les civilisations paléolithiques et mésolithiques de la France*. Nice, Éditions du Centre national de la recherche scientifique, Paris, p. 810-816.

THEVENIN A. (1973) – *Rapport de fouille 1973, Achenheim, Loessière Hurst*. Direction de la Circonscription des Antiquités Préhistoriques d'Alsace.

THEVENIN ANDRE (1982) – *Rapport de fouille programmées 1982. Oberlarg (Haut-Rhin) Abri du Mannlefelsen I*. Service régional de l'archéologie d'Alsace.

THEVENIN A., SAINTY J. (1980) – Un gisement exceptionnel du Jura alsacien : l'abri de Mannlefelsen I à Oberlarg (Haut-Rhin). *Annuaire de la Société d'Histoire Sundgauvienne*, p. 21-39.

THIEBAUT C. (2005) – *Le Moustérien à denticulés : Variabilité ou diversité techno-économique ?* Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille, 643 p.

THIEBAUT C., CLAUD É., DESCHAMPS M., DISCAMPS E., SOULIER M.-C., MUSSINI C., COSTAMAGNO S., RENDU W., BRENET M., COLONGE D., COUDENNEAU A., GERBE M., GUIBERT P., JAUBERT J., LAROULANDIE V., MAUREILLE B., MOURRE V., SANTOS F. (2010) – Diversité des productions lithiques du Paléolithique moyen récent (OIS 4-OIS 3) : enquête sur le rôle des facteurs environnementaux, fonctionnels et culturels. In : C. Thiébaud, E. Claud, et S. Costamagno (dir.), *Transitions, Ruptures et Continuité en Préhistoire : XXVIIème Congrès Préhistorique de France*, Bordeaux-Les Eyzies, France, Société Préhistorique Française, p.281-298.

THISSEN J. (1957-) (2006) – *Die paläolithischen Freilandstationen von Rheindahlen im Löss zwischen Maas und Niederrhein*. Reihe Rheinische Ausgrabungen, 59, 184 p.

TIXIER J., TURQ A. (1999) – Kombewa et alii. *Paléo*, 11, 1, p. 135-143.

TOURNAL P. (1829) – Considérations théoriques sur les cavernes à ossements de Bize, près de Narbonne (Aude), et sur les ossements humains confondus avec des restes d'animaux appartenant à des espèces perdues. *Annales des Sciences Naturelles*, 18, p. 242-258.

TRIANAFILLIDIS G., OSWALD G., BAUDOUX J., DENAIRE A., DETREY J., FRANCISCO S., HAUCK T., LE MARTRET A., LEPROVOST C., MUNSCHY M., OSWALD G., PASTOR L., PETREYMANN E., PLOUIN S., ROTH-ZEHNER M., SCHNEIDER N., SERRURIER A., TRIANAFILLIDIS G., VIGREUX T., ZUMBRUNN O. (2009) – *Occupation du sol dans la vallée de la Bruche de la Préhistoire au Haut Moyen-Age*. Strasbourg.

TRIANAFILLIDIS G., OSWALD G., BAUDOUX J., DENAIRE A., DETREY J., HAEGEL B., HAUCK T., LE MARTRET A., MUNSCHY M., OSWALD G., PASTOR L., PETREYMANN E., PLOUIN S., ROTH-ZEHNER M., SCHNEIDER N., TRIANAFILLIDIS G., VIGREUX T., ZUMBRUNN O. (2008) – *Occupation du sol dans la vallée de la Bruche de la Préhistoire au Moyen-Age.*, Strasbourg.

TUFFREAU A., AMELOOT-VAN DER HEIJDEN N. (dir.) (1993) – *Riencourt-lès-Bapaume (Pas-de-Calais): un gisement du Paléolithique moyen*. Paris, Editions de la Maison des sciences de l'homme, Documents d'archéologie française, 37, 126 p.

TUFFREAU A., REVILLION S., SOMME J., VLIET-LANOË B.V. (1994) – Le gisement paléolithique moyen de Seclin (Nord). *Bulletin de la Société préhistorique française*, 91, 1, p. 23-46.

TURNER E. (1995) – Ariendorf, in *Palaeolithic sites in the Rheinland*. München, Verlag Dr. Friedrich Pfeil (Quaternary Field trips In Central Europe), p.934-937.

TURNER E. (1997) – Ariendorf : quaternary deposits and palaeolithic excavations in the Karl Schneider gravel pit. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 44, 1, p. 3-191.

USSHER J. (1650) – *Annals of the World*.

VALLIN L., MASSON B., CASPAR J.-P., DEPIEREUX É. (2006) – L’outil idéal. Analyse du standard Levallois des sites moustériens d’Hermies (Nord de la France). *PALEO. Revue d’archéologie préhistorique*, 18, p. 237-272.

VALOCH K. (1984) – Le Taubachien, sa géochronologie, paléoécologie et paléoethnologie. *L’Anthropologie*, 88, p. 193-208.

VAN DEN BOGAARD P., SCHMINCKE H. (1990) – Die Entwicklungsgeschichte des Mittelrheinraumes und die Eruptionsgeschichte des Osteifel-Vulkanfeldes, in W. Schirmer (dir.), *Rheingeschichte zwischen Mosel und Maas*. Hannover (Deutsche Quartärvereinigung), p.166-190.

VAN GIJSSEL K. (2006) – *A continent-wide framework for local and regional stratigraphies*. PhD Thesis, Universiteit Leiden, 120 p.

VIEILLEVIGNE E., BOURGUIGNON L., ORTEGA I., GUIBERT P. (2008) – Analyse croisée des données chronologiques et des industries lithiques dans le grand sud-ouest de la France (OIS 10 à 3). *Paléo*, 20, p. 145-166.

VOGT H. (1978) – L’agencement des unités géomorphologiques entre le Rhin et les Vosges à la hauteur de Strasbourg (Alsace, France). *Recherches géographiques à Strasbourg*, 7, p. 3-12.

VUILLEMEY M. (1989) – Chapitre V – Les industries acheuléennes et moustériennes. In : CAMPY M., CHALINE J., VUILLEMY M. (dir.), *La Baume de Gigny (Jura)*. Supplément à Gallia Préhistoire, 27, p.141-242.

WENZEL S. (1998) – *Die Funde aus dem Travertin von Stuttgart-Untertürkheim und die Archäologie der letzten Warmzeit in Mitteleuropa*. R. Habelt, 272 p.

WENZEL S. (2007) – Neanderthal presence and behaviour in central and Northwestern Europe during MIS 5e. In: F. Sirocko, M. CLAUSSEN, M. FERNANDA SÁNCHEZ GOÑI, T. Litt (dir.), *The Climate of Past Interglacials*. Developments in Quaternary Sciences, 7, pp.173-193,

WERNERT P. (1957) – *Stratigraphie Paléontologique et préhistorique des sédiments quaternaires d’Alsace: Achenheim*. Service de la carte géologique d’Alsace et de Lorraine (Mémoires du Services de la carte géologique d’Alsace et de Lorraine), 262 p.

WHITE M., ASHTON N., SCOTT B. (2011) – The Emergence, Diversity and Significance of Mode 3 (Prepared Core) Technologies. In: N. Ashton, S. G. Lewis, C. Stringer (dir.), *The Ancient Human Occupation of Britain*. Developments in Quaternary Sciences, 14 Elsevier, p.53-65.

WIŚNIEWSKI A. (2014) – The beginnings and diversity of Levallois methods in the early Middle Palaeolithic of Central Europe. *Quaternary International*, 326-327, p. 364-380.

WORSAAE J.J.A., THOMS W.J. (1849) – *The primeval antiquities of Denmark*. London, John Henry Parker.

WUSCHER P., BACHELLERIE F., KOEHLER H., DIEMER S., GRISELIN S., GOUDIS S., SCHNEIDER N., PRACHT A., FABRE M., SÉVÈQUE N., BASOGE F., BOËS E., PREUSSER F., MOINE O., CLAUD É., SCANDOLARI T., RINTERKNECHT V., VILLA V. (2019) – *PCR PaléoEls. Le Paléolithique et le Mésolithique d’Alsace, des massifs montagneux à la plaine : Ressources, localisation des sites et approches territoriales*. Service régional de l’Archéologie Grand Est.

WUSCHER P., BACHELLERIE F., KOEHLER H., DIEMER S., GRISELIN S., GOUDISSARD S., FELIU C., SCHNEIDER N., PRACHT A., FABRE M., MOINE O., CLAUD É., SALOMON F., RIMBEAU C., SCHMITT L., SEVEQUE N., PREUSSER F., ANTOINE P., VILLA V., RIXHON G., BOËS E., BASOGE F., SCHWARTZ D. (2018) – *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d’Alsace et des collines sous-vosgiennes. Reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales. Bilan de l’année 2017*. Service régional de l’archéologie d’Alsace, 227 p.

WUSCHER P., BACHELLERIE F., KOEHLER H., GRISELIN S., MAUVILLY M., DIEMER S., DELGAY C., GOUDISSARD S., SCHNEIDER N., FABRE M., BASOGE F., BOËS E., MOINE O., CLAUD É., RINTERKNECHT V., SCANDOLARI T., MICHLER R. (2020) – *PCR PaléoEls. Le Paléolithique et le Mésolithique d’Alsace, des massifs montagneux à la plaine : Ressources, localisation des sites et approches territoriales*. Service régional de l’Archéologie Grand Est.

WUSCHER P., DIEMER S., KOEHLER H., BACHELLERIE F., GRISELIN S., GOUDISSARD S., SCHNEIDER N., SEVEQUE N., BASOGE F., PREUSSER F., MOINE O., BOËS E., PRACHT A., DETREY J., LEFRANC P., ERTLEN D., AFFOLTER J. (2017) – *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d’Alsace et des collines sous-vosgiennes. Reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales. Bilan de l’année 2017*. Service régional de l’archéologie d’Alsace, 146 p.

WUSCHER P., KOEHLER H., MOINE O., BACHELLERIE F., BASOGE F., GRISELIN S., SCHNEIDER N., BOËS E., DIEMER S., SEVEQUE N. (2015) – *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d’Alsace et des collines sous-vosgiennes. Reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approche territoriales. Rapport d’année probatoire 2015*, 152 p.

WUSCHER P., KOEHLER H., MOINE O., BACHELLERIE F., GRISELIN S., GOUDISSARD S., DIEMER S., BOËS E., PRACHT A., SCHNEIDER N., SEVEQUE N., DETREY J., BASOGE F. (2016) – *Le Paléolithique et le Mésolithique de la Plaine d’Alsace et des collines sous-vosgiennes. Reprises des données existantes, pistes pour détecter les sites et approches territoriales. Bilan de l’année 2016*, Service régional de l’archéologie d’Alsace, 156 p.

ZOLLER L., CONARD N.J., HAHN J. (1991) – Thermoluminescence dating of middle palaeolithic open air sites in the Middle Rhine Valley/Germany. *Naturwissenschaften*, 78, p. 408-410.

Simon DIEMER

**Caractériser et interpréter la variabilité des industries lithiques
moustériennes au sein de l'espace rhénan :
Le cas des sites de Mutzig « Rain » et Achenheim « Sol 74 »**

Résumé : La variabilité observée parmi l'outillage en pierre est un des éléments clé pour comprendre le fonctionnement des populations néandertaliennes et leur évolution durant le Paléolithique moyen. Le travail de recherche présenté ici propose d'étudier cette variabilité dans la zone transfrontalière du Rhin moyen et supérieur, comprenant l'Alsace, la zone du Rhin moyen et supérieur allemand, ainsi que le nord du Jura suisse. La première partie de cette thèse est consacrée à la présentation du cadre de l'étude. L'Alsace présentant une lacune de données pour le Paléolithique moyen, la seconde partie comprend l'étude de trois corpus alsaciens qui n'avaient jamais fait l'objet d'études exhaustives : Le corpus de la fouille programmée de Mutzig « Rain » sur la zone M2, qui regroupe une dizaine de niveaux archéologiques successifs datés du début de la dernière glaciation ; le corpus du sondage M8, également à Mutzig « Rain », non daté, mais qui présente certaines caractéristiques originales ; le corpus de la fouille du « Sol 74 » à Achenheim, daté de l'avant-dernière glaciation. Enfin, la troisième partie est dédiée à la confrontation des données de ces trois sites avec les autres sites de l'espace rhénan. Il a ensuite été possible d'évaluer l'impact de certains facteurs sur la variabilité observée et de proposer de possibles regroupements culturels.

Mots-clés : Paléolithique moyen, Moustérien, Néandertal, espace rhénan, pétrographie, technologie lithique, débitage Levallois, débitage Discoïde, débitage laminaire, Weichselien, Saalien.

Abstract: The variability of stone tools is one of the key elements that allow us to understand how Neanderthal populations functioned and evolved during the Middle Palaeolithic. The present work aims to study this variability within the middle and upper Rhine cross-border region. This includes Alsace, the German middle and upper Rhine area as well as the northern Swiss Jura. The first part of this PhD thesis consists in defining its subject. As Alsace lacks data regarding the Middle Palaeolithic, the second part of this work includes the study of three Alsatian corpuses which have never before been fully examined: The corpus from the M8 dig, also located in Mutzig "Rain", non-dated, and presenting some uncommon characteristics ; The corpus from the "Sol 74" excavation in Achenheim, dated to the penultimate glaciation. Finally, the third part is dedicated to the comparison of this study's data with other sites from the Rhine region. It was then possible to estimate the impact of certain factors on the tool variability and to propose potential cultural units.

Keywords: Middle Palaeolithic, Mousterian, Neanderthal, Rhine region, petrography, lithic technology, Levallois technology, Discoid technology, laminar technology, Weichselian, Saalian.