

UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

École doctorale 355 « Espaces, Cultures, Sociétés », champ disciplinaire : Préhistoire
Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe-Afrique – UMR 7269

Thèse pour obtenir le grade de Docteur en Préhistoire

Présentée et soutenue en septembre 2014 par

Clara PIATSCHECK

Sous la direction de M. Maxence Bailly

Production et consommation des outils de pierre taillée à la fin du Néolithique en Provence : caractérisation pluridisciplinaire et renouvellement méthodologique

Volume I : Texte et illustrations

Membres du Jury :

Directeur de thèse :

Mr. **Maxence BAILLY**, Maître de conférence HDR à Aix-Marseille Université

Rapporteurs :

Mme **Marie BESSE**, Professeure ordinaire à l'Université de Genève

Mr. **Jacques PELEGRIN**, Directeur de recherches au CNRS, Nanterre

Examineurs :

Mr. Didier **BINDER**, Directeur de recherche au CNRS, Nice

Mr. André **D'ANNA**, Directeur de recherches au CNRS Aix-en-Provence

2014



REMERCIEMENTS

Je me suis souvent demandé ce que je ressentirais en écrivant les remerciements, qui constituent bien souvent la conclusion rituelle d'un doctorat. Pour être tout à fait honnête, je me suis encore plus souvent demandé si je parviendrais à cette page des remerciements tout court. Maintenant que m'y voilà, j'ai d'autant plus l'envie d'exprimer ma gratitude, pour les actes et paroles qui ont été déterminants pour l'amorce, la continuité et la conclusion de ce travail de recherche. Ils ont constitué un fil d'ariane sans lequel je me serais éparpillée davantage, perdue probablement aussi. Alors, par ordre plus ou moins chronologique pour ne pas présumer de l'importance de ces éléments .

Merci tout d'abord à la Région pour m'avoir confié une bourse, cela a été déterminant pour l'amorce de ce travail.

Merci à Hugues Plisson, lorsqu'après la première année de thèse qui fut occupée par des soucis familiaux, il s'est assis avec moi à une table, au soleil, et a ravivé en moi, grâce à une simple phrase, l'envie de me confronter à mon sujet de recherche.

Merci infiniment à Xavier Margarit pour avoir osé me proposer la co-responsabilité du site de Ponteau, pendant 5 ans. Cette expérience a été fondatrice pour mon actuelle perception des données de terrain.

Merci à Stéphane Renault, pour m'avoir appris à accepter que l'on puisse ne pas savoir, ou ne pas fournir de réponse. Merci à toutes les conversations de sourds que nous avons pu avoir, son infinie patience, sa disponibilité alors qu'il avait très certainement autre chose à faire que d'écouter une étudiante balbutiante qui n'arrivait pas à formuler clairement ses questions. Merci aussi pour toutes les autres conversations qui n'avaient rien à voir avec les cailloux mais qui ont, quelque part dans mon esprit, constitué quelque chose de rassurant.

Merci à Céline Bressy pour m'avoir fait connaître le silex sous la loupe, et m'avoir entraînée dans les prospections dans la Vallée du Largue et le massif de la Nerthe. C'est là, quelque part au milieu de ces reliefs, que j'ai eu pour la première fois l'impression que les hommes d'alors n'étaient pas si inaccessibles.

Merci à Jacques-Elie Brochier, nos conversations à propos de typologie m'ont grandement aidée à y voir plus clair. Merci encore pour son ouverture d'esprit, et son sens critique affûté.

Merci à mon oncle, Wolfram Piatscheck, lui seul sait tout ce que je lui dois. Homme d'expérience, j'ai beaucoup apprécié son enseignement de l'attitude que l'on doit avoir face à son propre travail.

Merci à Jean da Silva, et à sa vision romantique de l'homme, qui l'aura porté jusqu'à ce qu'il s'éteigne...

Un immense merci au personnel dirigeant de l'établissement scolaire d'Embrun, Collège les Ecrins et Lycée Honoré Romane, pour m'avoir toujours aménagé, que ce soit à plein temps ou à mi-temps, des emplois du temps compatibles avec mon travail de recherche. Sans leur tolérance, je n'aurais tout simplement pas pu achever ce travail.

Merci à Aude Coudenneau, qui m'a suivie sur la part de mon travail portant sur les observations tracéologiques. Je garderai toujours en mémoire ce mini labo que nous nous

étions crée grâce à *Skype*, annulant les 400 km qui nous séparent. Ce rendez-vous quotidien, jour après jour, mois après mois, m'a permis, de mes montagnes, de ne pas avoir l'impression d'être totalement déconnectée, et de rester concentrée.

Merci à Jean-Pierre Bracco, qui m'a soutenue toute cette dernière année de thèse : il n'a sans doute pas conscience de l'impact positif, et de la grande aide qu'ont pu constituer certaines de nos conversations.

Merci beaucoup, aussi, à l'école doctorale, qui a fait le choix de me porter jusqu'à l'achèvement de ce travail. Je lui suis infiniment reconnaissante.

Merci, bien évidemment, à mon directeur de thèse, Maxence Bailly. Je lui ai probablement causé quelques cheveux blancs... Je lui suis reconnaissante de m'avoir dirigée depuis mon master, toutes ces longues années où il a fait preuve de compréhension, de patience. J'ai beaucoup apprécié son enseignement, ses théories, sa capacité à déterminer l'essentiel, et à me recentrer. Au terme de ce long chemin, je remercie le professeur qui a su me faire aller au bout de ce travail, mais également l'ami qu'il représente pour moi.

Je dois beaucoup également à Annabelle Gallin, Sabine Négroni, Amaranta Pasquini, Justine Mayca, Dominique Commelin pour leur aide, leurs conseils avisés et leurs encouragements constamment renouvelés. Nos conversations m'ont évité bien des écueils...

Je remercie Jean-Pierre Bracco, Céline Bressy, Aude Coudenneau, Stéphane Renault pour la relecture de ce travail. Leurs remarques m'ont été ô combien utiles !

En ces dernières lignes, je pense beaucoup à ma famille.

Je pense à ma mère Cornélia, et mes pères, Xavier et François. Leur intérêt pour mes recherches, leurs encouragements discrets mais permanents, leurs attentions prodiguées au bon moment ont constitué une trame de fond à laquelle j'ai pu m'accrocher dans les moments de doutes parfois étourdissants qui ont pu m'assaillir.

Je pense également à mon frère jumeau, Frans, remarquable combattant dans l'âme. Le parallèle que j'effectue constamment entre sa vie et la mienne m'a souvent poussée à me dépasser, et à connaître un regain de volonté lorsque je me sentais démunie et dépassée.

Je pense encore à mon plus si petit frère Finn, qui effectue une thèse aux Etats-Unis, et qui va faire son terrain entre des araignées et des punaises géantes ainsi que des serpents à sonnettes, dans le désert mexicain. J'admire sa détermination et sa passion si vivace, et suis de ceux qui pensent depuis bien longtemps, « Çui-là, c'est un vrai de vrai. »

J'ai enfin une pensée très émue pour ma grand-mère Ingeborg Piatscheck, une personne admirable qui restera à jamais tout près de mon cœur et de ma conscience. J'aurais aimé pouvoir lui dire, avant qu'elle ne s'éteigne, à quel point elle a forgé mon esprit, et à quel point je l'aimais.

Alors que bien des personnes se sont imaginé qu'avec la naissance de mes enfants, Aénor et Sambre, mon projet de recherche n'allait pas aboutir, c'est précisément l'inverse qui s'est produit. Leurs folies, leurs sourires et câlins ont été les meilleurs des carburants. Leur émerveillement d'enfant, leur joie, leur personnalité, leur présence tout court ont su

m'apporter un bien-être sans égal. Leur existence a constitué en elle même une des principales motivations pour l'achèvement de ce travail.

Enfin, je remercie infiniment mon compagnon et père de nos enfants, Baptiste Vappereau. Il m'a soutenue, encouragée, rassurée constamment, sans relâches, ce qui n'a certainement pas été facile. Il a vécu ce long, très long travail de doctorat avec moi et s'est plié en quatre pour m'assurer le temps libre nécessaire à son achèvement. Je lui dois cette thèse.



**René Magritte, *La Trahison des images*, 1928-1929,
huile sur toile, 59x65 cm.**

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	3
SOMMAIRE.....	9
INTRODUCTION.....	17
 I- CADRE DE L'ÉTUDE ET PROBLÉMATIQUE.....	 19
A- Contexte de l'étude.....	21
1. Insertion dans les dynamiques de recherche portant sur le Néolithique final provençal.....	21
2. Le Néolithique final provençal : un rapide portrait.....	22
a. Une plus grande maîtrise du territoire : accroissement et variabilité dans la situation et le type d'établissement.....	23
b. Des réseaux d'approvisionnement et de circulation.....	24
c. Une idéologie commune.....	25
d. Spécificités régionales : une question de possibilités au sein d'influences techniques et stylistiques.....	26
e. Identité des groupes : se démarquer ?.....	26
3. Un état des connaissances qui souligne l'urgence d'un travail à propos de l'industrie lithique du Néolithique final provençal.....	29
a. 1974 : une première synthèse par J. Courtin (1974).....	29
b. 1984 : un abord par le funéraire avec les travaux de G. Sauzade	30
c. Années 1970-1990 : malgré un renouvellement des données, une définition qui ne progresse pas	32
d. A partir des années 1990, un abord plus technique des industries lithiques.....	32
i. Etat des recherches à propos de la production de grandes lames en silex lacustre oligocène.....	33
ii. Années 2000 : une ébauche de l'industrie lithique couronnienne dans le cadre du PCR Couronnien (Dir. O. Lemerrier)	34
iii. Un état des connaissances reposant sur le travail de R. Furestier.....	35
 B- Génèse de la problématique.....	 36
1. Une difficile tentative de synthèse.....	36
a. Des lacunes documentaires.....	36
b. Des cadres typologiques inadaptés.....	39
i. Une perception déformée par le prisme des connaissances forgées à partir des industries du Paléolithique.....	39
ii. Une industrie à la variabilité et l'hétérogénéité surévaluées.....	39
2. Outre les questions typologiques, d'autres attentes à l'issue de notre Master.....	41
a. Un degré de distinction des matières premières insuffisant.....	41
b. Une identification des chaînes opératoires limitée.....	43
 C- Problématique de l'étude.....	 44
 D- Cadre de l'étude.....	 46
1. La Provence, une région offrant de nombreuses sources de silex.....	46

a. Silex lacustre rubané oligocène issu du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence).....	48
b. Silex marin bédoulien (Crétacé), originaire du Vaucluse.....	50
c. Sources des Bouches-du-Rhône.....	52
2. Choix des séries.....	53
a. La Citadelle (Vauvenargues).....	54
b. Bel-Air (Sénas)	55
c. Ponteau (Martigues)	56
II- METHODOLOGIE.....	57
A- Observations d'ordre pétrographique.....	59
1. Intérêt de l'approche : une question de contexte.....	59
a. Différencier productions locales et allochtones en silex blond.....	60
b. Matière et temps : les productions laminaires en silex lacustre brun.....	61
c. Apports d'une détermination plus fine des autres silex trouvés <i>in situ</i> (locaux et indéterminés).....	62
d. Types d'assemblages : caractéristiques et états de conservation.....	63
2. Protocole	63
a. Degré de résolution.....	63
b. Eléments observés.....	66
c. Limites	68
d. Quelques précisions.....	68
3. Application et classement des types de matière première.....	69
a. Application.....	69
b. Distinction des matières premières.....	69
B- Observations d'ordre technique, vocabulaire et prise des donnée.....	72
1. A propos d'un éventuel traitement thermique de la matière première.....	72
2. Vocabulaire.....	76
a. Lames et lamelles.....	76
b. Stigmates de taille et d'utilisation : les pièces esquillées.....	78
C- Observations d'ordre tracéologique et taphonomique.....	80
1. Intérêt	80
2. Approche tracéologique.....	81
a. Les macrotraces	82
b. Les microtraces	82
c. A propos des emmanchements	83
3. Les altérations taphonomiques : une aide.....	86
D- En pratique : observations, base de données, représentation.....	88
1. Ordre des observations.....	86
2. Prise de données.....	89
a. Base de donnée pour les éclats entiers et les esquilles entières.....	90
b. Base de données pour les nucléus.....	91

c. Base de données pour les outils.....	92
d. Base de données pour le reste de l'assemblage.....	93
3. Représentation des objets.....	94
 III – TYPOLOGIE.....	95
A- Pour une typologie valorisante.....	97
1. Techno-type ou morpho-type ?	97
a. La techno-typologie inadaptée aux caractéristiques de l'industrie du Néolithique final.....	97
b. La typo-morphologie oui, mais à des échelles variables.....	98
2. Décalage entre procédure de classement et réalité.....	98
3. Une illustration du problème avec le cas du front semi-circulaire : aménagement (troncature) ou front actif (grattoir)?.....	99
a. Différencier partie active et aménagement.....	100
b. Ne pas surreprésenter le type « grattoir »	100
c. Et donc, s'il s'agit d'une pièce tronquée ?.....	101
 B- Démarche, types définis, précisions	102
1. Protocole de dénomination.....	102
a. Quels sont les outils ?.....	102
b. Logique de création des types.....	102
c. Informations ignorées.....	102
2. Quelques précisions.....	103
a. Les objets exploités pour leurs tranchants.....	103
b. De nouveaux outils : comment les avons-nous nommés ?.....	104
c. Les outils composites	104
d. Types d'outils imprécis.....	105
 C- Liste des types.....	106
<i>Supports bruts de retouche.....</i>	<i>108</i>
<i>Dièdres.....</i>	<i>109</i>
<i>Pièces esquillées.....</i>	<i>110</i>
<i>Outils perforants.....</i>	<i>111</i>
<i>Trièdres.....</i>	<i>112</i>
<i>Biseaux.....</i>	<i>113</i>
<i>Pièces retouchées</i>	<i>114</i>
<i>Retouchoir.....</i>	<i>117</i>
<i>Talon de lames.....</i>	<i>117</i>
<i>Grattoirs.....</i>	<i>118</i>
<i>Armatures.....</i>	<i>119</i>
<i>Pièces bifaciales.....</i>	<i>120</i>
<i>Outils composites.....</i>	<i>121</i>
 IV- ETUDES DES SITES.....	127

A- La Citadelle	129
1. Présentation du site.....	129
a. Contexte géologique et topographique.....	129
b. Historique des fouilles	129
c. Vestiges.....	130
d. Datations radiocarbone.....	133
2. Composition de l'assemblage.....	133
3. Les matières premières.....	135
a. Identification des matières premières : obstacles.....	135
i. Des objets majoritairement altérés.....	135
ii. ... et de rares plages corticales.....	136
b. Création des groupes	136
c. Les types de matière première : tableaux synthétiques.....	139
d. A propos de la pertinence des types.....	146
i. Objets en silex de type 1.....	146
ii. Objets en silex de type 2.....	146
4. Les différentes productions de supports.....	147
a. Les productions allochtones : module et matière.....	147
i. Les supports laminaires en silex de type 2.....	147
ii. Productions lamellaires et laminaires en silex de type 3a	149
iii. Productions lamellaires/laminaires en silex de type 3b.....	152
iv. Production laminaire en silex de type 3c.....	155
b. Les productions de provenance indéterminée.....	153
i. Les objets en silex de type 1d.....	153
ii. Les objets en silex de type 1e.....	154
iii. Les objets en silex de type 1f.....	154
iv. Les objets en silex de type 1g.....	152
c. La production locale d'éclats	155
i. Production d'éclats en silex de type 1a	155
ii. Le débitage d'éclats en silex de type 1b.....	156
iii. Percussion directe dure et percussion posée sur enclume : une complémentarité.....	157
5. L'outillage.....	158
a. Description de l'outillage simple.....	158
i. Fragments, éclats bruts.....	158
ii. Les dièdres	160
iii. Les pièces esquillées.....	160
iv. Les produits lamellaires et laminaires	161
v. Les perçoirs.....	162
vi. Les pièces retouchées et façonnées.....	162
vii. Armatures.....	163
b. Logiques de consommation de l'objet : les outils composites.....	165
i. Exploitation selon le type de support.....	168
ii. Morphologies d'outil et réutilisation.....	169
c. Dimensions des outils : des normes ?	170
d. Une différence dans le traitement des objets : brûler pour signifier ?.....	171
e. Morphologie et logique de consommation de l'objet : ce que l'on fait et ce que l'on ne fait pas sur La Citadelle.....	173
6. Chaînes opératoires.....	173

a. Mouvements dans l'espace et le temps : dynamiques de construction de l'industrie.....	173
b. Un site atypique.....	176
i. Spécificité de l'assemblage.....	176
ii. Variabilité dans la morphologie des armatures : des laps de temps ?	177
iii. Une absence de remontage.....	178
c. Un ensemble complexe : des précautions à prendre dans l'analyse.....	179
B- Bel-Air, Sénas (Bouches-du-Rhône).....	181
1. Présentation du site.....	181
a. Contexte géologique.....	181
b. Historique des fouilles.....	181
c. L'occupation : vestiges.....	183
d. Datations radiocarbone	183
2. Caractéristiques de l'assemblage.....	184
3. Les types de matières premières : tableaux synthétiques.....	187
a. Les matières premières probablement locales.....	188
b. Silex associés aux productions laminaires spécialisées et allochtones.....	191
i. Silex lacustre brun, rubané.....	191
ii. Silex marin gris, Crétacé.....	194
4. Les différentes productions de supports.....	195
a. Les productions locales : trois matières premières, deux types de production, des degrés d'investissement variables.....	195
i. Expressions de la différence.....	195
ii. Une question de qualité de la matière première ?.....	198
b. Les productions allochtones : les lames.....	199
i. Objets en silex de type 2a et 2c : une production de lames robustes par percussion indirecte.....	200
ii. Objets en silex de type 2b : une production de lames minces par pression renforcée.....	200
iii. Objets en silex de type 2d : une production de lames minces et larges par pression renforcée	210
5. Ce que l'on en fait : l'outillage.....	202
a. Les supports utilisés bruts.....	204
b. Les dièdres.....	205
c. Les pièces esquillées.....	205
d. Les objets perforants : perçoirs courts, becs et perçoirs.....	206
e. Les trièdres.....	207
f. Pièces retouchées sur éclat/fragments de matière bruts.....	207
g. Les lames retouchées.....	207
h. Retouchoir sur lame	209
i. Talon de lame	209
j. Les grattoirs sur éclats.....	209
k. Les armatures.....	210
l. Les pièces bifaciales.....	211
6. Les outils composites.....	212
a. Talon sur lame retouchée, lame retouchée-talon et lame retouchée tronquée-talon.....	212
b. Biseau sur lame retouchée.....	213
c. Trièdres sur lame retouchée.....	213

d. Grattoirs sur lame retouchée	214
e. Outils composites sur lame divers.....	215
f. Outils composites sur éclat et éclat laminaire	216
7. Logiques de consommation.....	217
8. Espace et temps : analyse de la répartition spatiale.....	220
a. Des aires d'activité ?.....	220
b. Répartition des grandes lames : temps et mouvement.....	224
C- Ponteau, Martigues.....	227
1. Présentation du site.....	227
a. Contexte géologique.....	227
b. Historique des fouilles et principaux vestiges mis au jour.....	227
c. Phasage chronostratigraphique, datations radiocarbone.....	231
2. Présentation de la série.....	232
3. Matières premières.....	234
a. Types déterminés.....	234
b. Limites de la perception des variétés de matière première.....	235
c. Description des types.....	236
i. Silex de type et groupe 1 : des sources d'approvisionnement probablement locales.....	236
ii. Silex de type 1b.....	239
iii. Silex de groupe 1c.....	240
iv. Silex de type 1d.....	240
d. Types d'objets et matières par US.....	241
4. Supports : origine.....	244
a. Production locale d'éclats.....	244
i. Les éclats entiers.....	244
ii. Les nucléus	247
b. Percuteurs en silex : pas forcément du débitage d'éclats ?.....	248
c. Import de productions spécialisées.....	249
i. Produits laminaires et lamellaires.....	249
ii. Les pièces bifaciales rectilignes : une production spécialisée?.....	252
5. L'outillage.....	253
a. Constitution de l'outillage.....	253
b. Outillage et matière première.....	254
c. Description.....	256
i. Les éclats bruts.....	256
ii. Les lames brutes.....	256
iii. Les dièdres.....	256
iv. Les pièces esquillées.....	257
v. Les outils perforants.....	257
vi. Le trièdre.....	259
vii. Les biseaux.....	260
viii. Les pièces retouchées	260
ix. Les lames retouchées	260
x. Les lamelles retouchées.....	261
xi. Talon de lame.....	261
xii. Les grattoirs.....	261
xiii. Les armatures.....	261
xiv. Pièce bifaciale rectiligne : outil et déchet de ravivage.....	262

xv. Les outils composites.....	262
d. Dimensions des outils : une homogénéité selon les types.....	263
6. Répartition spatiale : une distribution similaire des types d'objets et des US...	265
7. Interrogations.....	269
a. Un assemblage atypique ?.....	269
i. Un faible pourcentage d'outils.....	269
ii. Peu d'outils composites.....	269
b. Une (trop ?) grande homogénéité d'une phase à l'autre.....	270
V- SYNTHESE.....	273
A- Apports de la méthode.....	275
1. Un réajustement typologique.....	275
a. Davantage d'outils grâce à l'application de la tracéologie.....	275
b. Elimination de types inexistants : coches, denticulés.....	279
c. Identification de nouvelles productions spécialisées : les pièces bifaciales rectilignes.....	279
d. Typologie classique et typologie morpho-fonctionnelle : une rapide comparaison des profils typologiques.....	280
i. La Citadelle.....	282
ii. Bel-Air.....	282
iii. Ponteau.....	286
2. Une manière supplémentaire d'analyser les industries avec les outils composites : types et logiques de consommation.....	287
3. Distinction entre plusieurs dynamiques : logiques de consommation, réutilisation et recyclage.....	288
4. L'aspect diachronique des industries du Néolithique final éclairé.....	289
5. Apports à propos des productions laminaires standardisées.....	290
a. Productions lamellaires et laminaires en silex marin blond et gris.....	290
b. Productions laminaires remarquables en silex de type 2	291
B- Ebauche des caractéristiques de l'industrie lithique du Néolithique final	292
1. Trois sites, trois industries.....	292
a. Dans l'ensemble, une homogénéité dressant les caractéristiques diagnostiques d'une industrie du Néolithique final provençal.....	292
b. D'un peu plus près, similitudes et divergences.....	295
i. Approvisionnement et production de supports.....	295
ii. Supports et outils : gestion de l'outillage.....	297
2. Comparaisons typologiques.....	299
a. Caractéristiques générales de l'outillage.....	299
b. Les outils composites, expression d'activités spécifiques?	300
c. Décomposition des outils composites et spécialisation : profil typologique avec les NMI par type d'outil.....	302
d. Variabilité par type : une question de choix	303

C- Potentiel informatif des industries lithiques du Néolithique final provençal.....	312
1. Différences, similitudes : que renseignent-elles ?.....	312
2. Eléments de réponse à propos des caractéristiques des industries du Néolithique final provençal.....	315
a. Expression du temps.....	315
i. Les types de productions et d'outils.....	315
ii. Un rapide parallèle avec le cadre chronoculturel dressé par l'étude de la céramique.....	315
iii. Une gestion caractéristique des déchets?	316
b. Indications sur les types d'établissement ?.....	317
3. Canevas interprétatif des industries lithiques du Néolithique final provençal...	318
CONCLUSIONS.....	321
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	327
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	355

INTRODUCTION

Malgré une dynamique de recherche portant sur le Néolithique final provençal entamée il y a maintenant plus de quatre décennies, l'industrie lithique reste encore, malgré quelques approches très générales ou portant sur une certaine catégorie d'objets, insuffisamment étudiée. Au-delà du fait que la caractérisation du Néolithique final passe toujours, pour ériger un premier cadre chronoculturel, par une approche d'abord fondée sur l'étude du matériel céramique qui enregistre le mieux les dynamiques de formation et d'évolution stylistiques (et donc de groupes humains ?), l'aspect fruste de l'industrie lithique, qualifiée d'« expédiente » en dehors de quelques éléments laminaires remarquables, explique en partie qu'une approche plus complète n'ait pas été effectuée.

Le Néolithique final, quelles que soient les mises à jour à propos du contenu, est compris comme un ensemble de groupes différenciables dans l'espace et dans le temps apparus à la suite d'un bloc qui était encore récemment perçu comme étant homogène : le Néolithique moyen. Il existe cependant une rupture dans les productions matérielles observées jusqu'alors. Ces groupes coexistant sous la houlette d'une idéologie commune, occuperaient l'ensemble du territoire provençal suivant plusieurs modes que l'étude des spécificités des établissements devrait pouvoir déterminer.

A l'origine, nous devions traiter l'industrie lithique du Néolithique final selon une approche technologique et typologique afin d'en proposer une caractérisation avancée. Mais l'achèvement d'un Master à son propos a démontré que cette approche demeurerait insuffisante : les caractéristiques techniques, en dehors des productions spécialisées, sont assez monotones, et l'absence de standard typologique ne permet pas d'identifier la totalité des outils, ni de les nommer catégoriquement. Les industries lithiques et les chaînes opératoires vouées à leur obtention pouvaient donc difficilement être reconstituées et comparées. Ainsi, avant de pouvoir caractériser l'industrie lithique du Néolithique final provençal, a-t-il fallu que nous nous posions à nouveau la question : comment ?

C'est ce « comment ? » qui constitue le fil directeur de ce travail, méthodologique avant tout. Le renouvellement du protocole d'étude a porté sur le degré de résolution utilisé pour la distinction des différentes matières premières utilisées, problématique importante pour la distinction des productions locales et allochtones. Mais elle s'est surtout employée à

trouver le moyen d'identifier un maximum d'outils à partir d'observations tracéologiques, et créer une typologie apte à les valoriser. C'est en effet sur ce dernier point, une clé dans la caractérisation du mobilier, que repose le fond du problème : l'industrie lithique du Néolithique final provençal n'est pas nécessairement peu normée, elle ne bénéficie pas d'une approche en mesure de déterminer toutes les normes existantes.

Il n'est pas question de remettre en cause le consensus selon lequel les typologies dressées, présumant de la fonction des outils, soient une manière sciemment artificielle d'ordonner les éléments dans un but comparatif. Il n'est pas non plus question de dénigrer ces typologies qui peuvent s'avérer tout à fait pertinentes dans le cadre d'industries normées techniquement et morphologiquement. Il s'avère simplement qu'elles ne sont pas adaptées au Néolithique final, ni pour déterminer les outils, ni pour distinguer divers types.

Notre travail s'articule en cinq parties. Dans la première, nous présentons le cadre de l'étude ainsi que la genèse de notre problématique. La seconde est consacrée à expliquer notre approche dans le détail : elle est effectuée selon un protocole basé sur la prise de données d'ordre pétrographique, technique et tracéologique. La localisation des parties actives ainsi que la morphologie globale de l'objet sont prises en compte pour la création des différents types d'outils. La procédure exacte est décrite dans la troisième partie, ainsi que les types finalement définis. La quatrième compte trois études de série complémentaires sur lesquelles nous testons notre approche tout en nous concentrant sur des problématiques spécifiques au site et par extension, à l'industrie lithique du Néolithique final provençal. La dernière partie, la synthèse de notre travail, se propose de relater l'impact de notre approche sur la perception des assemblages lithiques, une ébauche de leurs caractéristiques et s'attache à démontrer, à la lumière des trois sites étudiés, leur intérêt dans les problématiques concernant la caractérisation de cette période.

I- CADRE DE L'ÉTUDE ET PROBLÉMATIQUE

A- Contexte de l'étude

1. Insertion dans les dynamiques de recherche portant sur le Néolithique final provençal

En France, Le Néolithique final bénéficie d'un plus grand intérêt depuis maintenant plusieurs décennies. Notre travail de doctorat s'inscrit dans une dynamique visant à caractériser celui de Provence (LAMPEA, UMR 7269). Lancée dans les années 1970 avec le travail de J. Courtin (1974), elle a connu une forte accélération dans les années 2000 avec un renouvellement des données au terme d'études osseuses (S.-Y. Choi 1999), lithiques (Furestier 2007), céramiques, (Cauliez 2009), fauniques (Blaise 2009) et anthropologiques¹ (A. Lambert en 2013). Notre travail s'inscrit dans cette dynamique et a été lancé dans le but de caractériser les industries lithiques d'un point de vue technique et typologique. Un travail de doctorat achevé en 2014 par S. Negroni (Negroni 2014) porte, quant à lui, sur les aspects fonctionnels de l'industrie en silex taillé. Ces dernières années se sont également achevés des Master consacrés au matériel de mouture et de broyage (C. Delefosse en 2013), de la parure (M. Margail), de l'industrie en matières dures animales (S. Azuelos), et des pointes de Sigottier (P. Roux). Ces travaux apportent de nouvelles données mais n'aboutiront pas à un travail de troisième cycle. Plusieurs travaux de doctorat sont toutefois en cours :

- A. Caraglio (LAMPEA) achève actuellement un travail sur l'évolution des logiques d'implantation des habitats et les dynamiques de peuplement pendant la transition Néolithique final/Bronze ancien en Provence élargie, sur un corpus de plus de 450 sites grâce à la mise en place d'une base de données relationnelle et d'une approche SIG et statistique à différentes échelles ;
- J. Mayca reconstitue les systèmes techniques des industries osseuses au travers de l'analyse technologique et tracéologique des principaux sites de

¹ Etude des modèles d'activités par l'analyse fonctionnelle du squelette post-crânien de séries ostéologiques du Néolithique final.

Provence, et comparera les données issues de ce travail à celles obtenues en Languedoc et en Suisse ;

- J. Battentier analyse l'impact anthropique autour des habitats néolithiques provençaux et ligures au travers d'analyses anthracologiques.

D'autres aspects, tels l'architecture, la parure et les pratiques funéraires sont également en cours d'étude, principalement dans le cadre d'un programme de recherche du LAMPEA. Ainsi, un Master réalisé par T. Pelmoine porte sur l'architecture du site de Ponteau (Martigues, 13). La céramique de ce dernier site est par ailleurs étudiée par P. Debels dans le cadre d'un Master également. Enfin, un PCR (2013-2014) dirigé par X. Margarit (SRA PACA), se concentre sur la question des hypogées de Arles-Fontvieille. L. Viel en étudie la parure (perles en variscite, en vertèbre de poisson, en coquillage, or, calcaire, roches vertes, jadéite, pendeloques sur canine de renard, bouton avec perforation en v). Elle poursuivra son analyse de la parure lors d'un travail de doctorat (2015) visant à comparer la parure issue de contextes d'habitat avec celle issue de contextes funéraire en Provence.

2. Le Néolithique final provençal : un rapide portrait

Nous ne nous attarderons pas longuement sur les diverses caractéristiques du Néolithique final, qui ont été présentées de façon relativement détaillée dans le cadre de trois travaux de doctorat récents. Nous renvoyons le lecteur à ces travaux (Blaise 2009 ; Cauliez 2008 ; Furestier 2007) qui sont toujours d'actualité. En voici toutefois un résumé synthétique.

En Provence, le Néolithique final est partiellement défini par rapport au Néolithique moyen, situé entre 4500 et 3500 ans avant notre ère environ. Cette dernière période est encore entendue comme un bloc homogène désigné sous le terme de Chasséen, qui se morcelle sous l'effet de contraintes économiques et sociales, et aboutit à la coexistence de groupes culturels interdépendants évoluant dans une ambiance de concurrence pour l'exploitation des ressources naturelles. L'image d'une unité ayant connu différentes expressions notamment du point de vue de l'industrie lithique (Binder 1984, 1991, 1998, Vaquer 1990, Briois 2005, Léa 2004) qui participe à la définition de cette période, est cependant invalidée par les recherches

récentes portant sur la céramique : elles font état de trois ensembles distincts se succédant dans le temps (Van Willigen *et al* 2011). Cette approche repose sur une caractérisation typologique stricte du Chasséen et un traitement statistique robuste et explicite des données, y compris un traitement bayésien des données chronologiques.

Il est néanmoins admis que le Néolithique final se caractérise par un accroissement démographique (Lemerrier 2007), amplifiant son emprise sur un territoire voué à une exploitation agro-pastorale. L'emprise agricole est plus forte, l'élevage des caprins, ovins et bovins, dont la gestion est effectuée en fonction du besoin (lait, viande, peau, laine, force de travail), plus intensif (Helmer 1979 ; Blaise 2009). L'habitat, permanent ou semi-permanent, se trouve en situation topographique variée, et revêt divers aspects témoignant d'une réelle organisation intérieure, ainsi que de spécificités évoquant, au travers de l'analyse du mobilier, de l'existence de sites plus ou moins spécialisés et complémentaires. Les phénomènes de mise en circulation de certaines productions matérielles, en partie différents de ceux du Néolithique moyen, s'amplifient. Malgré un découpage stylistique révélé par l'étude de la céramique suggérant qu'il puisse exister des groupes culturels distincts, ou différentes communautés, une idéologie communautaire exprimée notamment au travers de l'art, de l'architecture et des pratiques funéraires demeure un facteur commun au Midi de la France.

a. Une plus grande maîtrise du territoire : accroissement et variabilité dans la situation et le type d'établissement

La plus grande emprise sur le territoire s'exprime par la densification des occupations, présentes dans des situations topographiques variées. Elles se trouvent aussi bien en plaine, terrasse, abri, grotte (bien que moins nombreuses et essentiellement dévolues à des fonctions funéraires), plateau, situation perchée, qu'en piémont ou en zone submontagnarde. C'est ainsi l'ensemble de la Provence qui est couvert. Les occupations font preuve de variabilité au niveau de leur superficie, celle-ci étant parfois tributaire des contraintes environnementales (site perché, éperon). La surface varie ainsi de quelques centaines de m² seulement, à des étendues plus vastes pouvant, selon les estimations, atteindre jusqu'à 28 hectares. L'organisation de ces établissements dépend de plusieurs facteurs : situation topographique, type d'occupation (permanent, semi-permanent), nature et fonction du site. Les matériaux utilisés pour l'architecture sont variés : pierre, bois, et terre, mais récurrents d'un site à

l'autre. En revanche, la forme de l'habitat est variable : elle peut être de plan carré ou rectangulaire selon la période et le lieu considéré. Les vestiges font preuve d'une structuration de l'espace au travers des unités d'habitation, de murs de limitation, et de l'existence, sur certains sites, d'enceintes. Ces dernières peuvent être matérialisées par des murs de pierre sèche, des fossés doublés de murs de pierre, ou encore de palissades de bois. Leur rôle est encore discuté : défensif, circonscription de l'espace d'habitat, contrôle, parage ? Les nombreuses structures tels que fosses, silos, fossés, foyers ainsi que les vestiges d'habitats (murs, trous de poteau, torchis) ou mobiliers témoignent d'une organisation interne qui peut se modifier au cours du temps.

Cette variabilité des établissements est supposée être le résultat d'implantations complémentaires, permanentes ou saisonnières, dépendant plus ou moins les uns des autres ou bien d'une implantation centrale. Les travaux récents portant sur les restes fauniques d'E. Blaise (2009) de huit sites de Provence² attestent de groupes spécialisés qui « marquent de probables fonctions définies à l'intérieur des communautés notamment celle de gardien de troupeau et les surplus de viande ou de lait réalisés comme la présence de profils tronqués, ne représentant qu'une partie du troupeau, indiquent de possibles échanges (produits laitiers et dérivés, bêtes sur pied, allotement) entre groupes issus de finages différents mais aussi à l'intérieur d'une même communauté. » (Blaise 2009 p. 639). Les échanges, ici effectués à petite échelle, concernent également d'autres matériaux diffusés sur de plus longues distances.

b. Des réseaux d'approvisionnement et de circulation

Phénomène largement généralisé depuis le Néolithique moyen lors duquel il est surtout matérialisé par la circulation de nucleus préformés ainsi que de supports lamellaires et laminaires d'obsidienne (Binder *et al.* 1994, Binder *et al.* 2008 ; Vaquer 1999, 2006), ou de silex marin blond bédoulien originaire du Vaucluse (Binder 1998), il atteint son apogée au Néolithique final avec la circulation, surtout, d'artefacts lithiques : matériel de mouture,

² La Citadelle (Vauvenargues), Les Calades (Fontvieille), le Collet-Redon et Ponteau-Gare (Martigues) dans les Bouches-du-Rhône ; La Fare (Forcalquier) dans les Alpes-de-Hautes Provence ; Le Plan-Saint-Jean (Brignolle) dans le Var ; La Brémonte (Buoux) ainsi que le Mourre-du-Tendre (Courthézon) dans le Vaucluse.

haches polies (Thirault 2001), supports débités en silex peuvent parcourir de petites comme de très longues distances (plusieurs centaines de kilomètres pour les haches polies ainsi que les grandes lames débitées en silex brun oligocène (Renault 1998, 2006). Les modalités mêmes de cette circulation ne sont pas encore connues³, mais on pourrait envisager que certaines activités, pastorales par exemple, puissent constituer un contexte propice à des transactions commerciales, et être à l'origine possible d'axes de diffusion. Des objets de parure comme des perles, parcourent également de grandes distances. Les échanges, enfin, sont particulièrement illustrés au travers de la céramique (formes, décors, préhensions *etc*), qui permet d'établir des parallèles et filiations stylistiques notamment entre groupes languedociens et provençaux.

c. Une idéologie commune

Les faits indiquent une conception commune du monde et de l'organisation du quotidien à l'échelle du Midi de la France. Celle-ci est perceptible dans le domaine du funéraire : au début du Néolithique final se développe le monumentalisme funéraire avec la construction et l'usage de dolmens du Languedoc à la Provence. Dans cette dernière région sont plus particulièrement distingués les dolmens à chambre allongée ainsi que les allées couvertes ou hypogées de type Fontvieille. Les sépultures sont alors essentiellement collectives, en dolmen, ou bien en grotte comme c'était plus souvent le cas au début du Néolithique final. Des sépultures individuelles sont toutefois encore ponctuellement attestées en contexte d'habitat (Sauzade 2011). Le midi de la France connaît également le développement d'une forme d'art, avec la réalisation de stèles et de statues-menhirs. Pour la Provence, les stèles qui apparaissent durant la transition Néolithique moyen/Néolithique final, d'environ 50 cm de haut, essentiellement trouvées en contexte funéraire (position primaire ou secondaire), sont réparties en trois groupes⁴ dont les caractéristiques stylistiques trouvent un écho dans les peintures et gravures rupestres attribuées à la fin du Néolithique (D'Anna 2002, 2008).

³ Approvisionnement direct des hommes sur les lieux de production des objets ou d'extraction de la matière ? « Colportage » par un groupe de personnes ? Intermédiaires prédéfinis, dont certains font office de centres distributeurs ?

⁴ Stèles sans décors ; stèles à chevrons ; stèles du Comtat Venaissin.

d. Spécificités régionales : une question de possibilités au sein d'influences techniques et stylistiques

Une partie des spécificités régionales en termes de production mobilière est conditionnée par le contexte environnemental, propice ou non à l'exploitation de ressources naturelles telles que le cuivre. La métallurgie apparaît à la fin du 4^e millénaire dans le sud de la France, sous impulsion de son développement dans l'arc alpin (Carozza 2014). Il est extrait et travaillé en Languedoc (Capitelle du Broum, Péret dans l'Hérault, Ambert *et al.* 2002), les objets produits (poignards, haches, perles, plaquettes) ont davantage une valeur symbolique et/ou esthétique que fonctionnelle. En Provence, s'il n'est, dans l'état de nos connaissances, pas produit, il est tout de même supposé participer à la réalisation des grandes lames par pression au levier (Renault 2006). On le retrouve sous forme de rares éléments de parure, poignards, haches ou bien alènes bipointes. La Provence offre en revanche de nombreuses ressources de silex, dont la qualité parfois exceptionnelle permet plus particulièrement la production et la diffusion à grande échelle (Midi de la France) de grandes lames en silex lacustre oligocène issu du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier. Cette production de grandes lames s'inscrit dans un phénomène connu pour le Néolithique dès la fin du 4^{ème} millénaire à l'échelle de la France⁵ et au-delà⁶ (voir *infra*). Elle pourrait, pour la Provence, constituer l'aboutissement d'évolutions techniques amorcées au Néolithique moyen.

e. Identité des groupes : se démarquer ?

Sous les dénominateurs communs regroupant les groupes d'hommes du Midi de la France, l'étude de la céramique fait apparaître des entités stylistiques circonscrites géographiquement et chronologiquement. Après les premières tentatives de périodisation

⁵ Lames du Grand-Pressigny, (Millet-Richard 2006 ; Ihuel *et al.* 2008, 2012), Mallet ; Lames du Pouget, Gard (Briois 2006) ; lames de Vassieux-en-Vercors (Riche 1998)

⁶ Pour l'Espagne : lames présentes dans nord-est de la péninsule ibérique (Clop *et al.* 2006), en Pays Valencien (Fernandez López de Pablo *et al.* 2006), et production dans la vallée de l'Ebre (Domingo-Martinez 2006).

De telles productions sont également retrouvées en Bulgarie (Varna, Manolakis 2006) ou bien en Ukraine (Bodaki, Skakun 2004).

chronoculturelle basée sur l'étude des formes et des décors céramiques par d'Anna à la fin des années 1990 (1995a, b ; 1999) et O. Lemerrier dans les années 2000 (Lemerrier 2003 ; 2007)⁷, le travail de J. Cauliez (2009) propose un canevas géochronologique à partir de l'analyse de 18 sites (26 séries). Ce travail de grande envergure isole des entités « pour lesquelles les mécanismes d'imbrication et les dynamismes de formation et d'évolution sont [les] principaux fers de lance » (Cauliez 2009, p. 88). Dans cette analyse, « la culture matérielle génère des entités typologiques et stylistiques cohérentes, margées, en évolution. Elle circonscrit des espaces de partage de traits culturels exprimés dans la matière. (...). Pour autant, les différents indices de la culture matérielle ne seront pas à rapporter à des entités, « traduites en ethnographie, en identité ou articulées en histoire et en processus » (Clermont 1999, p.71) » (*ibid.*). Ce travail a abouti à la distinction de 11 styles céramiques qu'il a été possible de cerner géographiquement et chronologiquement (fig. 1). Il constitue un cadre comparatif important auquel se référer lors de l'étude des autres types de vestiges matériels, afin de voir s'il existe des découpages similaires à partir d'informations d'ordre technique, typologique, territorial (aire de diffusion maximale de certains types d'outils ou de productions laminaires par exemple pour ce qui est du silex) ou économique, et qui soient significatifs géochronologiquement parlant. L'existence de données matérielles proposant des découpages redondants ou divergents rendra le débat autour de l'identité de groupes culturels, ou l'existence même, et en quels termes, de ces groupes culturels, particulièrement intéressants.

⁷ Nous ne retracerons pas l'historique des divers jalons de la recherche ayant abouti à ce découpage : nous renvoyons le lecteur à l'historiographie claire et très complète qui en a été dressée par J. Cauliez dans son travail de doctorat (Cauliez 2009).



3. Un état des connaissances qui souligne l'urgence d'un travail à propos de l'industrie lithique du Néolithique final provençal

L'industrie lithique du Néolithique final provençal n'a bénéficié que de peu d'attention depuis le début des essais et synthèses portant sur le Néolithique (Sauter 1954, Escalon de Fonton 1954, 1956). Les objets céramiques sont connus pour être le vestige matériel évoluant le plus rapidement et donc le plus à même de cerner les dynamiques chronoculturelles. C'est donc sur ce matériau que se sont focalisées les études dans le but de dresser rapidement un cadre chronoculturel utilisable à des fins comparatives pour la définition du Néolithique final provençal et celui de ses régions limitrophes. Mais aussi parce que les caractéristiques de l'industrie lithique, c'est-à-dire une apparence fruste pour plus de 90% des artefacts, n'ont suscité, en dehors de grandes lames en silex lacustre oligocène, de rares supports lamellaires ou laminaires en silex blond originaire du Vaucluse, des armatures et de quelques pièces bifaciales, que peu d'intérêt.

a. 1974 : une première synthèse par J. Courtin (1974)

C'est en 1974 qu'apparaît une première synthèse sur le Néolithique final provençal prenant en compte l'industrie lithique (Courtin 1974). Il la caractérise de manière suivante : le débitage lamellaire du Chasséen est abandonné au profit de la production dominante d'éclats. Contrairement aux éclats aménagés sur du silex pouvant être de piètre qualité, de grandes lames retouchées en silex brun rubané de 10 à 20 cm de long, et 8 à 10 mm d'épaisseur, dites « en barre de chocolat », sont réalisées à partir d'un silex lacustre oligocène de bonne qualité abondant dans le bassin d'Aix (Bouches-du-Rhône) ou la Vallée du Largue (Alpes-de-Haute-Provence). Qualifiées de « chefs d'œuvres techniques », ces lames parfois transformées en grattoirs ou en tarières, sont, en témoigne la présence d'un lustré caractéristique, principalement utilisées comme faucilles. J. Courtin signale dès lors que l'aire de diffusion dépasse la Provence (Seine-Oise-Marne) et que cette production laminaire dure vraisemblablement longtemps puisqu'on en retrouve en contexte campaniforme. On reconnaît également la présence de grattoirs, indifféremment réalisés sur lame ou éclat retouchés sur leur pourtour ; il existe de grands racloirs volumineux, dont certains taillés sur plaquette, ce qui est, souligne l'auteur, rare en Provence. Les perçoirs sont sur éclat lamellaire ou éclat épais. Les burins sont absents. Les pointes de flèche, essentiellement foliacées et perçantes,

sont indifféremment réalisées à partir de lames ou d'éclats, l'ampleur de la retouche est variable.

b. 1984 : un abord par le funéraire avec les travaux de G. Sauzade

Le travail de G. Sauzade sur les sépultures du Vaucluse, par la nature du sujet traité, réalise un apport considérable à propos des armatures de flèche, qui sont les objets de silex les plus représentés en sépulture. Pour la période du Néolithique final, ces armatures sont pour la quasi-totalité perçantes. Il en propose une typologie (fig. 2) basée sur la déclinaison de trois morphologies principales : foliacées, losangiques et triangulaires, complétées par des informations précisant cette morphologie (amygdaloïde, lancéolée, cordiforme *etc*) et faisant état de spécificités telles que pédoncule, ailerons, ou encore contour dentelé. Sur la base de 102 armatures, il a été calculé que ce sont les formes foliacées qui dominent à près de 74%, suivi par les formes losangiques à 24%. Les formes triangulaires ne composent que 2 % de l'ensemble. Les plus beaux exemplaires ont été réalisés sur silex blond ou brun, ou gris. Mais l'ensemble fait état de matières premières d'aspect très divers. Le travail de G. Sauzade rapporte que les produits laminaires sont les seconds objets les mieux représentés. Deux grands types de matière sont représentés : un silex gris, à partir duquel sont réalisées des lames d'épaisseur et largeur supérieures à celles des lames en silex blond du Néolithique moyen (10-12 cm de long), et représentées en nombre à l'hypogée de Roaix et l'hypogée du Capitaine voir pl. 1 et 2), ainsi qu'un silex lacustre, brun rubané, originaire de la Vallée du Largue. Sous forme de poignard ou de lames à bord abattu, il n'est pas rare que ces dernières dépassent les 15 cm de longueur (jusqu'à 22 cm à Saint-Gervais ; et probablement plus de 30 cm pour la lame de la tombe d'Enco de Botte à Allauch dans les Bouches-du-Rhône, Sauzade 1975). Le plus souvent seulement appointés, ces poignards peuvent également être retouchés sur un bord, ou les deux. Plus rarement se rencontrent des poignards à soie entièrement retouchés sur une face, le support ayant été poli au préalable afin d'assurer une morphologie régulière ainsi que la régularité de la retouche en écharpe.

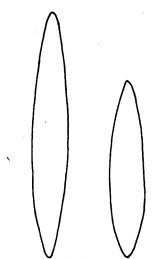
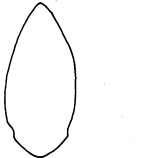
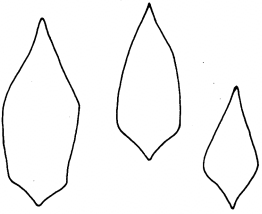
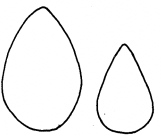
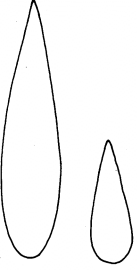
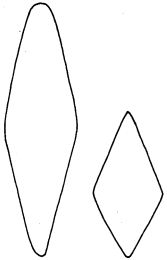
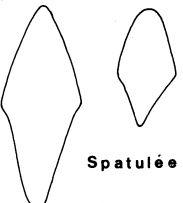
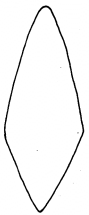
	SIMPLE	PISTILLIFORME	AMYGDALOIDE	LANCEOLEE	Avec PEDONCULE et AILERONS
FOLIACEE	  Pédonculée avec encoches  Dentelée	 Pédonculée	 Cordiforme  Pédonculée	  Pédonculée  Dentelée	
LOSANGIQUE	  Spatulée Pédonculée	Sublosangique	 Sublosangique		  Sublosangique
		  Pédonculée avec encoches			
TRIANGULAIRE		 Subtriangulaire Pédonculée	 Subtriangulaire		

Figure 2 : Différents types de flèches trouvées en Vaucluse (d'après G. Sauzade 1983, p. 61).

Selon l'auteur, il existe également un grand nombre d'éclats de silex non retouchés dans les sépultures : entre 200 et 700 individus pour les sépultures qu'il a lui-même fouillées, c'est-à-dire Sanguinouse (n=400), la Madeleine (n=400), Saint-Gervais (n=200), hypogée du Capitaine (n=700) et hypogée de Roaix (n=530). Les publications ne faisant pas état du nombre de ces supports, G. Sauzade ne peut rendre compte de leur représentation dans les sépultures vauclusiennes. En revanche, les grattoirs, perçoirs, burins et éclats retouchés ne sont que très rarement présents (moins de 3% de l'ensemble des objets de silex hors éclats bruts).

c. Années 1970-1990 : malgré un renouvellement des données, une définition qui ne progresse pas

La fouille systématique d'établissements de plein air⁸ de la fin des années 1970 jusqu'au début des années 1990, principalement effectuée par A. d'Anna, et le renouvellement des données aboutit, selon des observations fondées sur la céramique, à une périodisation du Néolithique final dans laquelle sont distingués trois ensembles : le Couronnien, le Fraischamps, ainsi que le Rhône-Ouvèze. (1995a, b, 1999). Si l'habitat est également étudié dans ses diverses expressions (D'Anna 1990 ; D'Anna *et al.* 1989, 1991), les connaissances à propos de l'industrie lithique, elles, ne progressent pas.

d. A partir des années 1990, un abord plus technique des industries lithiques

Depuis les années 1990, avec l'avènement des études techniques, les industries lithiques du Néolithique final bénéficient désormais d'une approche plus axée sur les aspects techniques. C'est d'abord S. Renault qui s'y consacre (Renault 1990) lors de l'étude du mobilier du site des Martins (Roussillon, Vaucluse). Il y fait état d'une production locale d'éclats techniquement peu investie. L'outillage, au sein duquel il dénombre grattoirs, burins, perçoirs, coches et denticulés, pièces retouchées, faucilles, troncatures, racloirs et armatures,

⁸ Plus particulièrement :

Sites fouillés par A. d'Anna : Miouvin (Istres, 13) ; La Citadelle (Vauvenargues, 13) ; Les Martins (Roussillon, 84) ; La Brémonde (Buoux, 84) ; Les Lauzières (Lourmarin, 84) ; Les Fabrys (Bonnieux, 84) ;

Site fouillé par G. Sauzade : La Clairière (Roque-sur-Perne, 84).

Site fouillé par A. Müller : Mourre du Tendre (Courthézon, 84).

Site fouillé par H. Berge-Mahieu : Les Barres, (Eyguières, 13).

bénéficie d'une description sommaire. Par la suite, et jusqu'à aujourd'hui, il oriente ses recherches exclusivement sur les productions laminaires en silex lacustre oligocène.

i. Etat des recherches à propos de la production de grandes lames en silex lacustre oligocène

A l'issue de plusieurs années de recherche, S. Renault dresse un portrait de ces productions (Renault 1998, 2006 ; Renault et Bressy 2004) qui se rencontrent aussi bien en contexte d'habitat qu'en contexte funéraire. Il distingue deux grands ensembles, au sein desquels se rencontrent plusieurs familles de lames. D'une part, il existe de fortes lames à profil irrégulier, parfois torse, à talons souvent facettés larges et présentant un angle de chasse droit ou obtus. Ce type de lame est rencontré sur de nombreux sites : Ponteau et La Couronne à Martigues (13) ; Les Fabbrys (Bonnieux, 84) ; La Brémonde (Buoux, 84), et Les Lauzières, Lourmarin (84) par exemple. D'autre part, recensées surtout hors Provence, se trouvent des lames d'une très grande régularité, d'aspect gracile, possédant des talons lisses à angle de chasse aigu, qui évoquent un débitage par pression au levier (Pelegrin 1988), réalisé à l'aide d'un compresseur en bois animal ou en cuivre (Renault *et al.* 2005). Cette technique, également utilisée pour l'obtention de lames de dimensions plus modestes, permet d'obtenir des supports dont la longueur n'a de contrainte que la dimension du nucléus mis en forme. Elle est reconnue en Provence entre 3540 et 3380 av. J.-C. au travers de supports provenant de la grotte Goulard à Ménerbes (Bouches-du-Rhône, Sauzade 1988, 1990). La présence de lames de ce type est attestée en Suisse entre 3272 et 3093 av. J.-C (lame de Portalban, Honegger 2002). Des productions de lames en silex gris bleuté originaire du mont Ventoux (formations supérieures du plateau de Rissas) avec cette même technique sont attestées en plusieurs lieux tel que la nécropole tumulaire de Château-Blanc datée entre 3370 et 2925 av. J.-C (Hasler *et al.* 2002), et lors d'une découverte fortuite dans les années 1970 à Sainte-Cécile-les-Vignes (Vaucluse) de 35 lames, constituant le dépôt le plus important du sud-est de la France. Un parallèle a été effectué avec une production laminaire spécialisée présente sur plusieurs sites de Sardaigne (Perfugas), et une autre dans le sud de la Péninsule Ibérique (région de Huelva, Guadalquivir). Des similitudes frappantes existent dans la morphologie de ces nucléus : surface de débitage quadrangulaire plane formant un angle proche de 90° avec les flancs qui peuvent être corticaux ou préparés par des enlèvements provenant du plan de pression ou réalisés à partir de la surface de débitage, recherche d'un angle de chasse aigu à

fortement aigu. Les grandes lames se retrouvent jusqu'en contexte Bronze ancien, en témoigne le site du Camp-de-Laure, à Rove (Furestier 2007). Ces lames circulent sous forme brute, retouchée, ou façonnées (poignards à soie ou à base concave, dont le support a d'abord été poli sur la face supérieure, ou sur les deux faces, avant d'être façonné à l'aide de retouches en écharpe.)

Les lames connaissent une large diffusion. Elles se trouvent surtout en Provence, mais sont encore abondantes dans le Languedoc. Certaines d'entre elles se trouvent cependant à plus de 500 km de leur lieu de production dans les ateliers des Alpes-de-Haute-Provence. Elles connaissent un axe de diffusion est-ouest : on en retrouve de la Catalogne espagnole (Guilaine 1967) jusqu'en Italie (Barfield 1987). Le trésor de Pauilhac (Cantet 1991), découvert dans le Gers en 1865 et qui a fourni l'un des plus longs exemplaires de lame connus, (34,5 cm), constitue le point le plus occidental de cette aire de diffusion. Celle-ci atteint également l'arc alpin, puisque des exemplaires de grandes lames ont également été trouvés sur des sites suisses (Honegger 2006) tels Petit-Chasseur III à Sion (Valais, 3000-2700 av. J.-C.) et Portalban II à Delley (Fribourg, 3272-3093 av. J.-C., datation dendrochronologique).

ii. Années 2000 : une ébauche de l'industrie lithique couronnienne dans le cadre du PCR Couronnien (Dir. O. Lemerrier)

Dans le cadre du Projet Commun de Recherche dirigé par O. Lemerrier (2000 à 2004), et visant à définir plus précisément le Couronnien, S. Renault effectue une synthèse à partir d'observations effectuées uniquement sur les sites martégaux du Collet-Redon et de Ponteau. Selon l'auteur, la série lithique semble ne pas présenter de caractères particuliers, en dehors de la présence systématique de grandes lames en silex dites « barres de chocolat ». L'industrie est réalisée à partir de silex locaux de plus ou moins bonne qualité. Elle se compose majoritairement d'éclats de petite taille, de facture médiocre. Les nucléus, exploités de façon intensive et non organisée se présentent sous la forme de petits blocs polyédriques. Parmi les outils les plus courants on retrouve quelques racloirs irréguliers ou denticulés, des grattoirs courts épais ou des grattoirs unguiformes, des coches, des becs épais et perçoirs irréguliers, parfois multiples. Les burins, indifféremment sur lame ou sur éclat, sont très peu représentés. Il existe quelques lames produites localement qui représentent une infime partie de la série.

Ce sont les produits d'importation en silex de la vallée du Lergue qui constituent l'essentiel de l'outillage laminaire de l'industrie lithique couronnienne. Certaines sont appointées, mais la plupart du temps il s'agit de fortes lames retouchées sur les deux bords, portant le lustre des moissons, et dont l'extrémité est transformée en grattoir. Il existe également des lamelles en silex blond ou gris bleuté, tronquées, et à un ou deux bords retouchés. Les armatures indifféremment réalisées sur lame ou éclat sont de morphologie variable : amygdaloïde, lancéolée, et peuvent être denticulées ou à pédoncule. Il constate également que les lames présentes sur ces sites, bien que plusieurs types de productions laminaires aient été déterminés, se rapportent à un débitage par percussion indirecte avec un type de mise en forme similaire : talons facettés épais à angle de chasse droit voire obtus.

iii. Un état des connaissances reposant sur le travail de R. Furestier

C'est R. Furestier, spécialisé sur la question de l'industrie lithique campaniforme provençale, qui dès les années 2000 est chargé de fournir des études de collections issues de fouilles du Néolithique final situés dans les Bouches-du-Rhône⁹ ou le Vaucluse¹⁰. Les synthèses qu'il réalise à leur propos (Furestier 2002, 2003 ; Briois *et al.* 2008) n'apportent que peu d'informations supplémentaires. A l'occasion de sa thèse, il propose en revanche une synthèse (Furestier 2007 p. 51-55) abordant tant la question de l'exploitation des ressources, que la technologie et la typologie.

• Exploitation des ressources

Les silex sont en majorité issus de la sphère locale ce qui contraste avec l'économie de la matière première du Néolithique moyen où prédominent les chaînes opératoires mettant en œuvre le silex bédoulien du Ventoux et des Monts du Vaucluse. Ces matières premières, pouvant provenir d'une dizaine de sources différentes, se retrouvent rarement dans les assemblages, à moins qu'elles ne constituent une source locale selon l'implantation du site. La qualité des matières premières utilisées est directement liée à celle disponible dans les

⁹ La Ponchonière (Aubignosc), le Fortin-du-Sault (Châteauneuf-les-Martigues), La Petite Bastide (Bouc-Bel-Air), La Bastide Blanche (Peyrolles) 13, le Collet-Redon et Ponteau (Martigues).

¹⁰ Les Lauzières (Lourmarin).

environs. Il n'y a plus de choix sélectif, et des blocs, des éclats ou des galets alluviaux peuvent être collectés sans préférences apparentes, cependant, on remarque l'absence de gros modules de matière première.

- **Technologie**

L'industrie lithique se caractérise par une dichotomie dans l'investissement technique dans la réalisation de l'outillage. La production majoritaire, dite « domestique », témoigne d'un faible investissement. A l'inverse, quelques éléments comme les grandes lames témoignent d'un haut degré de savoir-faire mais ces éléments sont minoritaires dans l'assemblage. Les éléments techniquement investis ayant fait l'objet de travaux approfondis de la part de S. Renault, R. Furestier se concentre sur la production domestique.

Il s'en dégage un esprit de simplification. Il est difficile d'estimer les dimensions originelles des blocs de matière première : ils arrivent déjà fragmentés sur le site, et les nucléus, souvent de petites dimensions (moyenne globale de 5 cm), ont été menés par débitage d'éclats jusqu'à exhaustion. Deux morphologies dominent : les nucléus à morphologie polyédrique, et ceux à plan de frappe préférentiel. Ces nucléus, constitués par des fragments de blocs, d'éclats débités sur les gîtes de matière première, ou encore de galets alluviaux, sont débités anarchiquement. Il n'existe apparemment pas de standard d'éclat, ni en termes de régularité, ni en termes de dimension. Les séquences de débitage sont courtes, et conditionnées par la qualité de la matière première : le tailleur adapte son geste en fonction des résultats qu'il obtient. Le débitage est presque exclusivement mené par percussion directe dure. L'application de la percussion tendre, de la pression ou de la percussion posée sur enclume sont anecdotiques.

Ainsi, « Sans schéma opératoire préconçu, sans organisation particulière du débitage et sans produits « standards » visibles, la production s'apparente à un réel opportunisme tourné vers la nécessité de générer un grand nombre de supports consommables à court terme. Cette production de masse d'éclats se fait au détriment de la qualité qui est cependant compensée par la quantité. Les blocs (ou autres formes) de matières premières de mauvaise qualité sont alors débités selon cette logique, considérant que quelques éclats exploitables peuvent « malgré tout » en sortir » (Furestier 2007 p. 53)

Malgré un débitage essentiellement tourné vers l'éclat, il existe des produits lamellaires et laminaires. La production sur place, excessivement rare, semble cependant exister : en

témoignent de rares pièces techniques, mais la production semble surtout avoir été effectuée en dehors du site. La présence de tels supports en silex bédoulien blond et gris suggère également que la présence de lames et lamelles puisse être l'issue de ramassages sur les sites environnants ou les occupations antérieures.

D'après les études spatiales, il ne semble pas exister de zone dédiée à la taille, en témoignent la répartition des déchets ainsi que du matériel de percussion (galets de nature et forme variée).

- **Typologie et fonction**

L'outillage lithique est qualifié de varié et variable, sans récurrence marquée d'un site à l'autre. Les séries étudiées par R. Furestier « n'ont pas permis de mettre en exergue des spécificités technologiques et typologiques assez fortes pour pouvoir proposer une caractérisation. » (*ibid* 2007 p. 54). Il remarque cependant une certaine continuité avec le Néolithique moyen en dehors des types les plus caractéristiques du IV^{ème} millénaire tels que chanfreins, armatures tranchantes. Il observe une baisse de l'outillage identifiable typologiquement, dont la majorité est constituée de pièces à retouches marginales. Ce constat est en accord avec la production d'un grand nombre de supports traduisant une grande consommation du tranchant. Du point de vue typologique, il note quelques tendances :

- les grattoirs simples, de morphologie variée et réalisés à partir de tout type de support, sont fréquents ;
- la présence des perçoirs est constante. Ils sont souvent courts, à soie dégagée, localisée dans l'axe de débitage ou déjetée ;
- les coches et denticulés, réalisés sur supports de moindre qualité, apparaissent régulièrement ;
- il existe des racloirs pouvant être vus comme ébauche de grande pièce bifaciale ;
- les lames à bord abattu occupent une place prépondérante ;
- les pièces esquillées, uniquement identifiées par les études récentes, ne sont pas encore considérées comme caractéristiques du Néolithique final.

Les lames importées sont utilisées pour la réalisation d'un outillage domestique presque standardisé (grattoirs, lames à bords abattus). Elles constituent le support de premier choix. Les éclats utilisés pour réaliser des outils témoignent de toutes morphologies et qualités, il n'existe pas de choix spécifique et récurrent. Les caractéristiques de la retouche ne permettent pas non plus d'effectuer de discriminations significatives.

Le peu d'investissement technique constaté n'est cependant pas à interpréter comme un déclin, puisque la pratique de la chauffe est occasionnellement attestée, mais plutôt comme un changement socio-économique profond de la gestion des outillages lithiques au sein des communautés de cette période. R. Furestier conclut de manière suivante : « Si l'examen des collections anciennes et des séries issues des fouilles réalisées dans le cadre du PCR sur le Couronnien de Basse Provence apporte quelques informations, il met surtout en lumière le travail important qui reste à entreprendre pour caractériser les industries lithiques du III^{ème} millénaire dans le sud-est de la France. » (Furestier 2005a p. 22).

B- Génèse de la problématique

1. Une difficile tentative de synthèse

Durant notre Master, nous avons à notre tour tenté de synthétiser les informations portant sur l'industrie lithique (Piatscheck 2005), en reprenant les publications de sites du Néolithique final de Provence. Nous nous sommes rapidement rendu compte que plusieurs facteurs rendaient, en réalité, toute caractérisation avancée impossible.

a. Des lacunes documentaires

La lecture de rapports de fouilles ou d'articles nous a souvent confrontés aux mêmes faits : l'industrie lithique est décrite sommairement, et ne constitue jamais un appui dans les hypothèses chronoculturelles ou fonctionnelles émises. Les informations sont lacunaires, l'illustration de l'outillage n'est pas systématique et se concentre presque exclusivement sur

les objets remarquables comme les armatures et les grandes lames dites en « barres de chocolat ». En dehors de ces éléments caractéristiques, les auteurs éprouvent visiblement des difficultés à caractériser le reste de l'outillage. Les descriptions et le classement typologique sont variables d'un auteur à l'autre, ces derniers n'étant pas spécialistes de la question.

b. Des cadres typologiques inadaptés

i. Une perception déformée par le prisme des connaissances forgées à partir des industries du Paléolithique

Les planches de l'industrie lithique, des illustrations les plus anciennes aux plus récentes, témoignent de la difficulté qu'ont éprouvée les auteurs à identifier l'outillage en dehors des produits lamellaires, laminaires, ou des armatures. La volonté de faire correspondre des pièces retouchées aux types établis à partir des industries du Paléolithique transparaît clairement : on a cherché à trouver dans les industries du Néolithique final des objets pouvant plus ou moins s'y rapporter. Il en résulte un répertoire d'outils peu convaincant, voire improbable, dont la variabilité et le peu de récurrence montrent la difficulté de saisir une quelconque norme. La tentative, à partir des années 1990 de passer par une typo-morpho-technologie plutôt que par une typo-morphologie n'apporte cependant pas plus de résultats.

ii. Une industrie à la variabilité et l'hétérogénéité surévaluées

Si le langage technique permet de faire des descriptions qui peuvent être comprises d'une période à l'autre, il n'en est pas de même pour l'identification des outils. Les typologies mises au point selon les ensembles chronoculturels ont, en fonction des caractéristiques de l'industrie lithique, fait le choix d'une typologie basée sur la reconnaissance de types morphologiques (Brezillon 1968; Piel-Desruisseaux 1990, 2011 ; Sonnevile-Bordes *et al.* 1954, 1956 ; Tixier 1963 ; Tixier *et al.* 1980) dans lesquelles les considérations d'ordre technique ont une valeur discriminante plus ou moins forte (Binder 1987). Cela peut être

représentatif et constituer un moyen de comparaison efficace pour les outillages bénéficiant de normes définies et récurrentes, identifiables à l'œil nu. La typologie appliquée à la plupart des industries du Néolithique s'inspire de celle mise au point par D. Binder (1987). Cependant, les caractéristiques intrinsèques à l'industrie lithique que nous étudions dans ce travail ont démontré qu'il existe bien des types d'outils différents, mais que se servir de considérations d'ordre technique pour tenter de distinguer des sous-types n'est pas pertinent dans la mesure où les techniques mises en œuvre pour la réalisation d'outils ne sont pas normées et attachées, dans la quasi-totalité des cas, à la réalisation d'un outil en particulier. Se servir par exemple des caractéristiques de la retouche, ou même de sa présence pour distinguer des types revient à morceler un ensemble d'objet qui, si l'on considère la morphologie générale de l'objet ainsi que ses dimensions, est effectivement homogène et normé. Se servir d'une typologie dans laquelle les caractéristiques et la localisation de la retouche servent d'éléments discriminants revient, dans le cas du Néolithique final, à amplifier l'aspect dit « expédient » et opportuniste des assemblages. Pour autant, revenir à une typo-morphologie n'est pas plus pertinent si l'on se cantonne à une détermination à l'œil nu, puisque toute une catégorie d'outils ne se révèle, comme nous le verrons, qu'à l'issue d'un examen sous loupe binoculaire.

L'inexistence d'un cadre dénominatif stable des outils du Néolithique final nous a frappés lors d'échanges avec des lithiciens qui se sont penchés sur le Néolithique final. Lors de notre travail de Master, nous avons également éprouvé des difficultés à nommer les différentes pièces modifiées par la retouche, et dans certains cas, pour savoir s'il s'agissait ou pas de pièces à considérer comme outils. La confrontation de diverses opinions quant à la manière de nommer les objets que nous pensions faire partie de l'outillage, a souligné l'urgence d'une méthode d'identification des outils ainsi que d'une typologie adaptée à leurs caractéristiques. Ces deux premières années de prise de contact avec l'industrie du Néolithique final ont été l'occasion de nous rendre compte que d'autres aspects de l'industrie lithique nécessitaient d'être éclairés.

2. Outre les questions typologiques, d'autres attentes à l'issue de notre Master

Nos travaux de Master, dont le sujet portait sur l'industrie lithique du site Néolithique final de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence, phase 1 ; phase 2, Piatscheck 2004 ; 2005), nous ont laissée sur un sentiment d'inachevé. Nous avons appliqué une approche technique qui a fourni des résultats à propos des productions laminaires, à hauteur de nos compétences d'alors. Les considérations d'ordre typologique, elles, se sont limitées à la description des types d'outils présents selon la typologie mise au point par D. Binder pour le Néolithique ancien provençal (Binder 1987). Durant ce travail, nous avons été limitée dans nos observations par divers facteurs, que nous n'avions alors pas les moyens de dépasser, et qui nous ont laissés, au terme de l'étude, avec un certain nombre de points à résoudre.

a. Un degré de distinction des matières premières insuffisante

Lorsqu'il nous a été soumis l'industrie lithique de silex du site de La Fare, il était envisagé que le site puisse avoir un lien avec la production de grandes lames en silex rubané. Il existe en effet une production laminaire standardisée, issue d'ateliers spécialisés, débitée essentiellement par percussion indirecte, en parallèle à une production laminaire de facture moins élaborée obtenue elle aussi par percussion indirecte, et locale. Le site de la Fare se trouvant dans les Alpes-de-Haute-Provence, dans le même bassin géologique (triangle Apt-Manosque-Forcalquier) d'où sont issues les grandes lames, la quasi-totalité des matières premières employées est en silex local lacustre oligocène et partiellement identique, à l'œil nu, à celui utilisé pour la production des fameuses « barres de chocolat ». A l'époque, inexpérimentée, et n'ayant pas vu grand chose du Néolithique final, nous nous sommes entêtée à voir dans la production laminaire moins élaborée l'issue d'un recyclage de nucléus potentiellement issus d'une production standardisée effectuée en d'autres lieux. Pourtant, déjà assez sensibles à la question de la matière première, nous avons remarqué des différences quant à l'aspect du silex employé, mais avons envisagé qu'il puisse s'agir d'une variation entre le cœur et le pourtour des fractions de matière première exploitées. N'étant pas assez compétente sur la question, nous n'avons pu explorer cette piste pour aboutir à une éventuelle distinction assurée des deux productions laminaires, et conclure à une production de supports laminaires entièrement locale, sans recyclage de nucléus récolté, complétée par une importation de supports laminaires issus d'ateliers spécialisés.

Nous avons également été interpellée par la présence de lamelles débitées par pression, d'autres par percussion indirecte, certaines éventuellement après chauffe, en silex blond. Notre manque de connaissance dans la détermination des matières premières employées ne nous a pas permis de dégager des indices permettant d'exclure la possibilité d'une production lamellaire sur place (silex blond lacustre, comme il en existe dans la vallée du Largue et dans cet assemblage) ou d'un ramassage (supports en silex blond bédoulien datant du Néolithique moyen).

- **Les produits lamellaires en silex blond ou rubané : ramassage, importation, ou bien production locale ?**

Sur le site de La Fare, comme sur la plupart des assemblages lithiques sur lesquels nous avons eu l'occasion de travailler par la suite dans le cadre de différents rapports¹¹, il a en effet souvent été posée la question de la récupération d'objets sur des sites plus anciens. Cette récupération concerne ces mêmes objets réalisés en silex marin blond/caramel/gris du Crétacé, originaire du Vaucluse, et communément présents sous forme de lamelles débitées par pression/percussion indirecte, selon des modes différents (nucléus semi-conique, nucléus quadrangulaire plat à plan de pression incliné, nucléus mixte) plus ou moins contemporains sur toute la période du Néolithique moyen (Léa 2004). Bien que ces objets soient fréquemment patinés, dans la mesure où il a été observé à plusieurs reprises que ce silex est plus sensible à l'altération que d'autres, il n'a jamais été possible d'affirmer qu'il s'agit bien de récoltes. Ces objets, au Néolithique moyen, sont en partie introduits sous forme de supports débités : l'absence de pièces techniques, ainsi que de nucléus ne constitue pas d'anomalie significative. Il a donc été émis l'hypothèse d'une « perduration technique », notamment parce que sur le site de la Citadelle (Vauvenargues) ont été retrouvées un nombre anormalement élevé de lamelles en silex blond et d'outils tels qu'armatures et pièces esquillées, réalisés à partir de ces supports. Cependant, il existe deux productions lamellaires sur le site de La Fare, l'une en silex lacustre brun oligocène, l'autre en silex blond, en partie débitées selon les modalités du Néolithique moyen. Si l'on peut encore envisager que les

¹¹ Piatscheck 2004 a, b, c ; 2005 b, c ; 2007 a, b, c ; 2008a, b, c ; 2009 ; 2010 ; 2011 ; 2012 ; Piatscheck *et. al.* 2007 ; 2008a, b ; 2007 Badan *et al.* 2008 ; Belgodere *et al.* 2011 ; Cauliez *et al.* 2011 ; Chateauneuf *et al.* 2012 ; Durrenmath *et al.* 2006 ; Lemerrier *et al.* 2006.

éléments en silex blond, s'il s'agit bien de silex bédoulien, puissent résulter de récupération, ceux en silex rubanés, qui sont de dimensions plus importantes (matière plus rarement employée dans les séries du Néolithique moyen), semblent pouvoir être attribuables à une production locale. Il n'est donc à l'heure actuelle pas exclu qu'une production de supports lamellaires par pression ait effectivement pu perdurer dans le temps, selon des modalités qui restent à déterminer.

b. Une identification des chaînes opératoires limitée

La présence, sur le site de La Fare, d'éclats réguliers de grande dimension, leur nombre, leur production récurrente et indépendante de la production laminaire suggèrait qu'ils aient pu être utilisés bruts. Dans l'incapacité, alors, de vérifier l'éventuelle utilisation de ces supports (démontrée depuis par le travail de S. Négroni, 2014), nous n'avons pu les valoriser autant qu'ils l'auraient mérité, ni pu démontrer de façon formelle l'existence d'une chaîne opératoire visant à leur production.

En somme, la collection de La Fare résume à elle seule les interrogations ayant trait à la composition des assemblages du Néolithique final, et se fait l'écho des constats majeurs dressés par R. Furestier. Ces aspects étant plus ou moins récurrents d'un site à l'autre, ils sont à l'origine de la formulation de la problématique développée dans notre travail.

C- Problématique de l'étude

Comme nous venons de le voir, l'industrie lithique du Néolithique provençal est en attente d'une méthode d'étude et typologie qui puisse prendre en compte l'intégralité de l'assemblage, et plus particulièrement la partie dite « fond commun » qui est d'aspect peu normé. Nous aurions pu aborder l'industrie d'un point de vue essentiellement technique, mais en dehors des productions laminaires spécialisées en silex brun lacustre oligocène (bassin d'Apt-Manosque-Forcalquier) qui sont traitées par S. Renault, les résultats sont prévisibles et assez monotones : le débitage d'éclats techniquement peu investi à partir de matières premières récoltées dans les environs proches du site domine largement, et la production locale de lames, même si elle existe, est relativement rare. Il était également possible d'aborder les questions chronoculturelles au travers de la morphologie des armatures, comme le suggérait A. D'Anna dès ses premières synthèses à propos du Néolithique final provençal (D'Anna 1995 a, b), et c'est effectivement une démarche qui a fait ses preuves (Honnegger 2001, Pétrequin *et al.* 1987-1988. , Fouéré *et al.* 2008.). En dehors de ces éléments, il n'existe *a priori* pas d'autre outil caractéristique, comme les faucilles sur plaquettes du Languedoc (Vaquer 1998, Remicourt 2011), ou les couteaux de l'Artenacien (Fouéré 2008). Cependant, la question du potentiel informatif de l'industrie dite « expédiente » serait restée en suspens, et nous n'aurions pas beaucoup d'éléments sur lesquels baser nos comparaisons inter sites, ce qui laisse craindre une portée toujours réduite des études de l'industrie lithique.

Notre travail se propose de traiter l'intégralité de l'industrie lithique. Il consiste en l'élaboration d'une méthode d'étude et d'un classement typologique apte à traiter les industries lithiques du Néolithique final provençal dans leur ensemble, en se concentrant notamment sur le « fond domestique ». Ce travail ne propose pas une caractérisation aboutie de l'industrie lithique de cette période. Pour l'heure, il cherche avant tout à en dégager le potentiel informatif. Une ébauche des caractéristiques sera néanmoins proposée sur la base des données des trois sites utilisés pour la démonstration méthodologique, et de leur analyse.

- **Objectifs**

- **Identifier les matières premières avec davantage de fiabilité**
- **A propos de l'outillage**
 - trouver un moyen d'identifier l'intégralité de l'outillage (pièces retouchées et/ou utilisées) ;
 - créer une typologie adaptée à ses caractéristiques.
- **Avec l'étude de l'économie du débitage et des matières premières, ainsi que celle de l'outillage, déterminer des éléments clés pouvant être significatifs en termes de temps ou de fonction.**
- **D'un point de vue chronologique**
 - déterminer s'il existe des outils pouvant avoir une valeur géochronologique, voire culturelle ;
 - caractériser les types de production laminaire associant matière première, technique de débitage et module, afin de cerner chronologiquement les phases durant lesquelles elle apparaissent, dans l'expectative qu'elles puissent être significatives chronologiquement ;
 - déterminer si les supports lamellaires et laminaires en silex bédoulien blond et gris sont attribuables à un ramassage ou s'il s'agit d'une perduration technique depuis le Néolithique moyen.

- **Elaboration d'une méthode d'étude adaptée**

Atteindre ces objectifs demande la constitution d'une méthodologie et d'une typologie différentes de celles mises en œuvre jusqu'à présent, jugées insuffisantes pour analyser les séries. Nous nous pencherons sur des disciplines telles que la pétrographie et la tracéologie afin d'y puiser des solutions pour atteindre nos objectifs.

- **Proposition d'un canevas interprétatif des industries du Néolithique final**

A l'issue de la constitution d'une méthodologie adaptée aux caractéristiques de l'industrie lithique, dont nous nous attacherons à démontrer les apports significatifs dans la perception des assemblages, nous proposerons une lecture des assemblages de silex taillé valorisant leur potentiel informatif dans les problématiques chronologiques et fonctionnelles relatives à la caractérisation du Néolithique final provençal.

D- Cadre de l'étude

1. La Provence, une région offrant de nombreuses sources de silex

La richesse de la Provence en ressources de silex a été soulignée bien des fois (Briois 2005, Binder 1998, 2005 ; Léa 2004 ; Furestier 2007). R. Furestier en a dressé un portrait exhaustif dans son travail de Doctorat (Furestier 2005). Le nôtre portant sur trois séries issues de sites des Bouches-du-Rhône, nous n'évoquerons que les sources de silex concernées par les sites étudiés : les sources localisées dans les environs proches du site, ainsi que les gisements d'où proviennent les produits laminaires et lamellaires en silex lacustre rubané et en silex bédouliens blonds et gris.

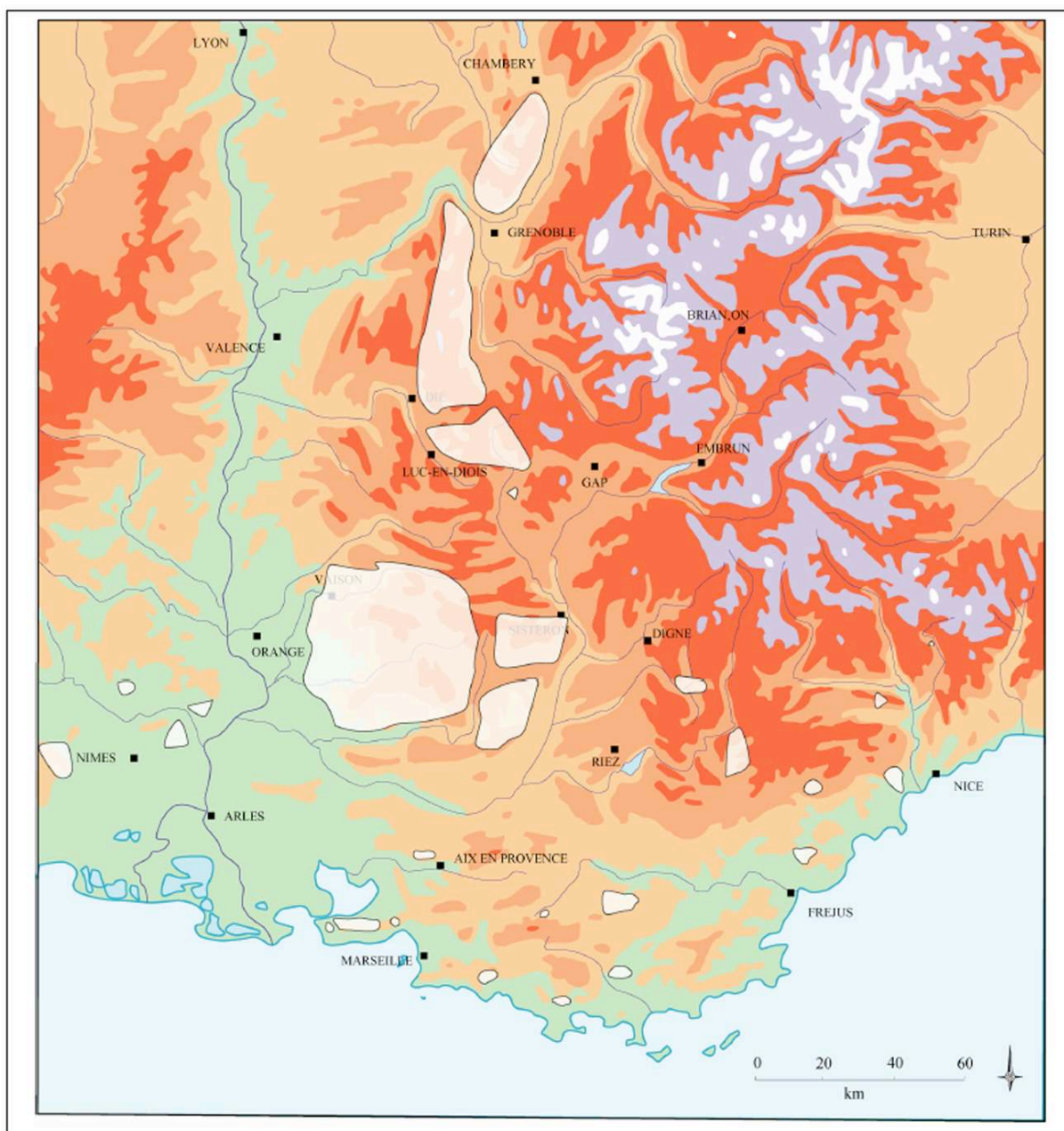


Figure 3 : Principales zones de ressources en matières premières siliceuses du sud-est de la France (d'après R. Furestier 2005, p. 73).

a. Silex lacustre rubané oligocène issu du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier (Alpes-de-Haute-Provence)

La présence de ces silex exploités dès le Paléolithique inférieur, révélée par la présence d'ateliers de taille étendus, a été signalée dès la fin du XIX^{ème} siècle par les érudits locaux, et publiée dès le début du XX^{ème} (Arnaud d'Agnel *et al.* 1901, Deydier 1905 et Moulin 1902 par exemple). Le silex s'y présente sous forme rubanée, généralement de couleur brune ou marron. Néanmoins, des affleurements d'une pâte brun noir non zonée ont également été répertoriés, ainsi que des variétés de couleur miel pouvant être confondues, à l'œil nu, avec certaines variétés de silex du Secondaire (Renault et Bressy 2007 ; Binder 2004). Ils présentent une grande variété morphologique telle que plaquette, rognon, loupe de plus d'un mètre. Sous l'impulsion de D. Binder, plusieurs travaux ont exploré les ressources siliceuses des zones d'atelier de Haute et Basse Provence. C'est au sein de cette dynamique que les gisements ont été cartographiés et caractérisés par R. Guilbert dans le cadre de sa thèse (Guilbert 2000) portant sur l'occupation du territoire au Mésolithique. Ils ont également fait l'objet d'une approche géochimique visant à tracer leur diffusion (Simonucci 2000). Ces gisements ont, à partir du début des années 2000, fait l'objet de plusieurs campagnes de prospections dirigées par L. Slimak (2002 ; 2004a, b ; 2005a, b ; 2005) dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire, avec notamment la mise en place d'un PCR « Productions laminaires remarquables du Midi de la France » coordonné par H. Plisson. Les prospections ont abouti à la caractérisation (œil nu, loupe binoculaire et lame mince) des silex provenant de plusieurs séquences géologiques, notamment dans les calcaires de Vachères et de Reillane. « Les examens de silex issus de cinq points d'échantillonnage différents au sein de la vallée du Largue (...) ont mis en évidence la forte variabilité des faciès oligocènes, tant à l'échelle macroscopique que microscopique (...). Il est possible de regrouper ces faciès en plusieurs ensembles :

- faciès marron à lamination, parfois coquilliers (dans les gîtes de Pary, Clausses, Clausses-Haut) ;
- faciès à inclusions calcaires millimétriques (dans les gîtes de Ferrayes, Clausses-Haut) ;
- faciès coquilliers *mudstone* (dans les gîtes de Pary, Clausses, Clausses-Haut) ;

- faciès brun uni *mudstone* (dans le gîte de Pary) » (Renault et Bressy 2007, p. 290-291)

Le faciès le plus fréquent semble être le rubané. Il est toutefois possible, à partir de la dimension des sections de tiges de Charophytes et de leur abondance, d'opérer une distinction entre les faciès rubanés de Reillane et de Vachères, ces derniers n'affleurant pas dans les mêmes endroits de la vallée du Lague. Les faciès distingués correspondent partiellement à ceux identifiés pour plusieurs séries contenant des grandes lames (Grande Grotte et la Baume des Enfers à Cheval-Blanc dans le Vaucluse (Sautel *et al.* 1931 et 1944, Buisson-Catil *et al.* 2004). Plusieurs types ont été individualisés : un type brun uni, ainsi qu'un type brun rubané qui se rencontrent sur la séquence du lieu dit de Pary (Slimak *et al.* 2005), à Aubenas-les-Alpes. Cette séquence regroupe des niveaux appartenant aux calcaires de Reillane et de Sigonce à sa base. Une autre pièce a quant à elle pu être rapprochée des faciès identifiés à Vachères.

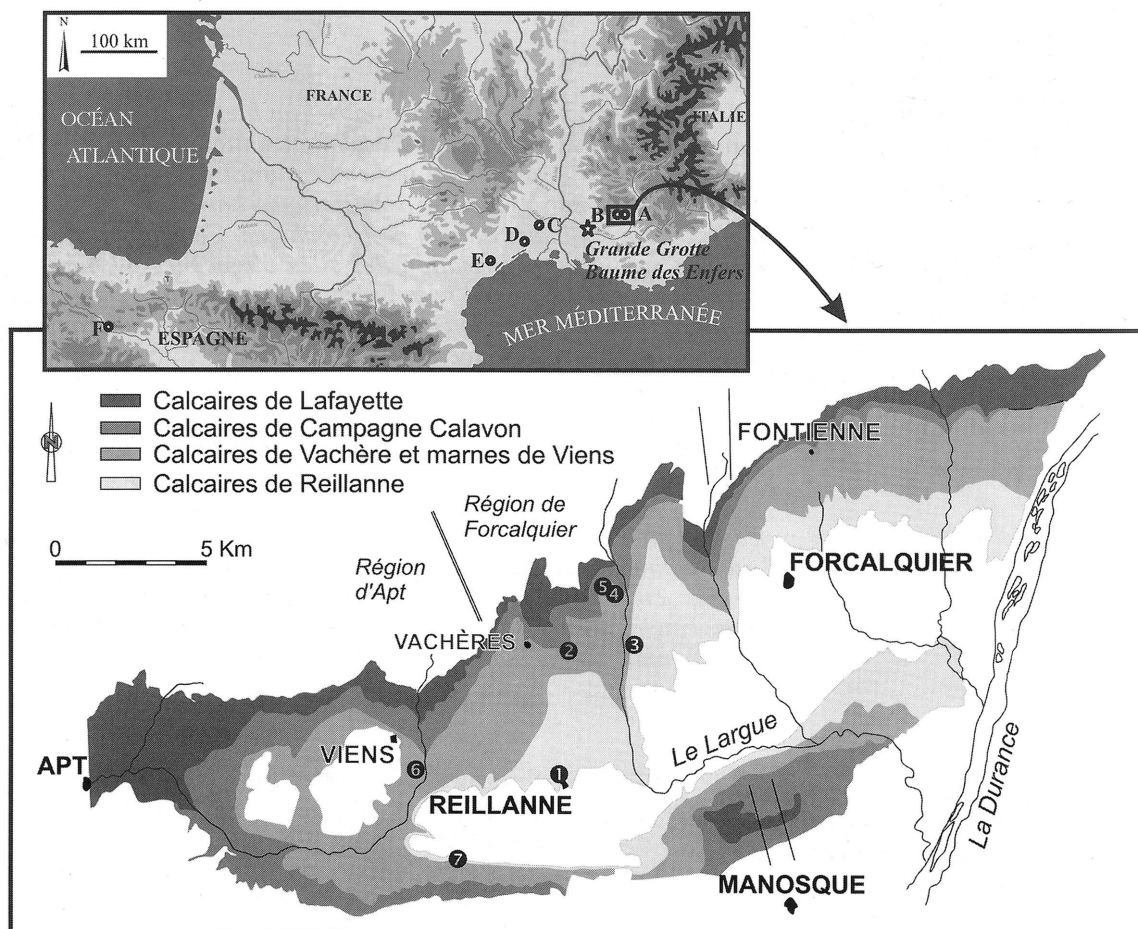


Figure 4 : Principaux ensembles tertiaires du bassin d'Apt-Forcalquier
(d'après Renault *et al.* 2004 p. 280)

b. Silex marin bédoulien (Crétacé), originaire du Vaucluse

Cette matière est, avec le silex lacustre du bassin paléogène de Forcalquier, la plus emblématique de Provence. Désignée sous l'appellation générique « silex blond », elle regroupe en réalité un ensemble de sources de silex issus de formations du Crétacé inférieur et disséminées sur un ensemble géographique comprenant les Monts de Vaucluse, Ventoux et Lure. Ces matériaux varient « en fonction de la couleur de la pâte, de l'importance et de la distribution des zones carbonatées, de la couleur du cortex et de la zone sous-corticale, de la taille et de l'abondance des quartz détritiques, de l'abondance et de l'état du fer, de l'abondance des bioclastes (principalement spongiaires, échinodermes, orbitolines, ostracodes et pellets (Barbier 1996). Le qualificatif de « blond » s'applique aux variétés les mieux cristallisées, à pâte jaune et translucide et saumonée par de petits grains d'oxyde ou de sulfure de fer mais il existe en fait un gradient entre les silex blonds, bruns et gris des mêmes horizons, un même rognon pouvant présenter des zones dissemblables. Ces faciès « blonds » correspondent aux dépôts de talus de la plate-forme interne du bassin Vocontien et sont localisés à sa bordure occidentale (notamment formations du Rissas, secteur de Murs-Gordes ou de Chateauneuf-du-Pape). » (Buisson-Catil *et al.* 2004 p. 151). Ces silex blonds sont généralement regroupés dans les horizons bédouliens de l'Aptien inférieur (fig. 5). Parmi les variétés les plus connues et exploitées par les Néolithiques se trouvent :

- les silex des environs de Murs-Gordes-Joucas qui livrent de petits nodules de silex de couleur blond, ainsi que gris-noir à Murs ;
- les gîtes recouvrant les pentes du mont Ventoux, notamment aux environs de Veaux-Malaucène et Sault-de-Vaucluse qui livrent un silex gris-bleu à noir (Binder *et al.* 1998).

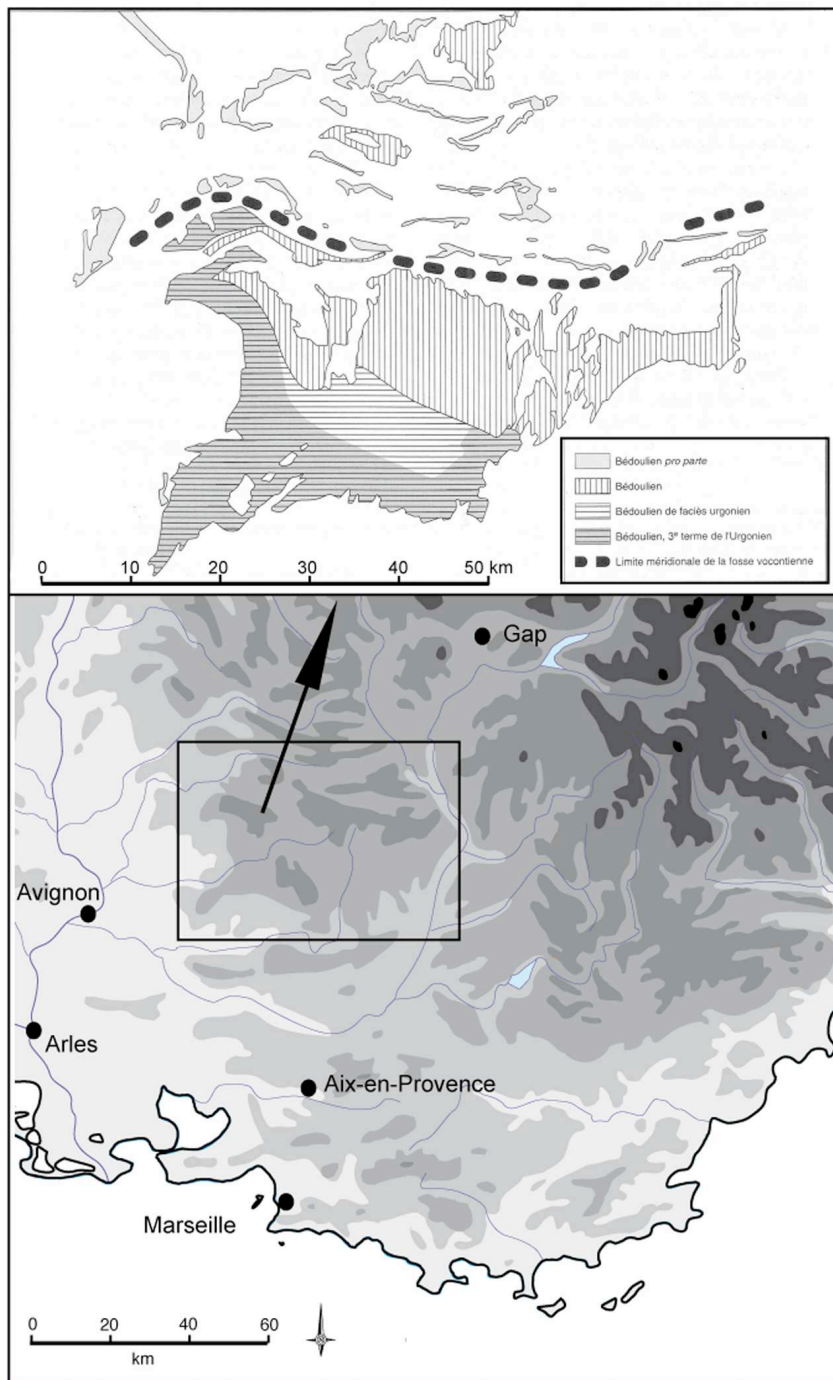


Figure 5 : Détail des formations bédouliennes de Haute-Provence, (d'après D. Binder 1998 p. 115, modifié).

c. Sources des Bouches-du-Rhône

Notre travail porte sur trois sites localisés dans les Bouches-du-Rhône. Ce département recèle de nombreux affleurements, de très bonne à mauvaise taillabilité, dont une partie seulement a pour l'heure été recensée. Les gisements de la chaîne de la Nerthe sont ceux qui ont probablement fait l'objet du plus d'attention. Les niveaux bédouliens de silex fin de couleur beige ou gris-bleuté sous forme de blocs pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres de longueur maximale présents à hauteur de Châteauneuf-les-Martigues, ont été reconnus précocement (fouille de la Font-des-Pigeon) notamment en raison de leur qualité. Le massif de la Nerthe a fait l'objet d'une prospection thématique non exhaustive par C. Bressy à laquelle nous avons participé (Bressy *et al.* 2008). Nous y avons recensé des gisements de silex déjà connus, tel les affleurements bédouliens et oligocènes de Chapelle-Saint-Julien. Des gîtes bédouliens ont été reconnus à Beauménère, en bordure du vallon de Valtrède (blocs pluridécimétriques, silex blond), en bordure de route à Ensues-la-Redonne (blocs pluridécimétriques, silex gris et marrons, impropres à la taille, déjà recensés ; Binder *et al.* 1998), ainsi qu'à la plaine de la Renarde. Quel que soit le lieu de prélèvement, les silex bédouliens présentent des caractères communs : texture mudstone, intraclastes très fins (>100 microns), très peu de foraminifères et *Inserta sedis*. Les oxydes de fer sont rares. Les faciès gris montrent cependant une présence de matière organique plus fréquente que dans les silex marrons. Les gisements oligocènes sont nombreux et présentent des faciès marqueurs en fonction de l'origine géographique. Certains d'entre eux avaient déjà été repérés lors de prospections effectuées en 2006 (Durrenmath *et al.* 2006) tel les Gides. A cet endroit, ainsi qu'à Chapelle-Saint-Julien, les Audiberts vigne, et aux Platrières, les silex ont été repérés en position primaire. Dans ce contexte, les silex présentent des faciès gris opaques à calcédonieux, avec passées au grain saccharoïde. Les blocs ou les bancs encaissés dans le silex lacustre peuvent atteindre une dimension métrique. Aux Gides, le silex s'associe aux formations gypseuses. Ces silex ne présentent cependant pas une très bonne taillabilité. C'est en revanche le cas des matériaux rencontrés en position primaire et sub-primaire, aux Gides (silex finement lités aux couleurs vives tel brun, jaune, orange, rouge), aux Platrières et à la Gatasse (silex silcrête d'aspect pseudo-bréchique de couleur moutarde et d'aspect gras). Les silex s'y présentent en rognons ou plaquettes (pouvant être pluridécimétriques) d'excellente qualité. En dehors de couleurs et d'aspect spécifiques, les silex oligocènes, de texture mudstone, sont azoïques.

Le bassin d'Aix possède des silex lacustres rubanés brun-beiges oligocènes, à grains fin et cortex blanc (Furestier 2007) présents en blocs pouvant être importants (de 20 à 50 cm).

Enfin, pour avoir habité dans le secteur des Alpilles, nos nombreuses promenades à travers le massif ont révélé des silex blancs, beiges ou parme translucides d'âge probablement éocène en position subprimaire dans les oliveraies de la commune d'Oreilles, ainsi que des rognons de silex marins provenant de terrasses alluviales, à quelques centaines de mètres du site Néolithique final des Barres, à Eyguières. Il est possible que la terrasse alluviale présente dans le vallon des Glauges possède également quelques rognons roulés. Lors de contacts avec des amateurs des environs, il avait également été fait état, dans les Alpilles, d'un affleurement de silex noirs présents sous forme de rognons, ainsi que d'un silex rouge, d'aspect bréchique (« mortadelle »). Nous n'avons jamais pu nous rendre sur place en compagnie des personnes connaissant ces gisements, mais le recensement d'assemblages lithiques issus de la Plaine de la Crau (Piatscheck *et al.* 2007) comptaient, justement parmi les matières se distinguant, des silex noirs dont étaient tirés des éclats, ainsi que le fameux silex bréchique rouge, exclusivement représenté sous forme de lames. En dehors du secteur des Alpilles et de la plaine de la Crau, nous n'avons jamais rencontré de tels exemplaires de lames.

2. Choix des séries

La méthode d'étude développée est lourde puisque les séries sont observées, comme nous le développerons dans la méthodologie, d'un point de vue pétrographique, technique, typologique, et tracéologique. Ce protocole d'étude constituant l'objectif principal de notre travail, nous avons choisi trois séries à même d'explicitier et illustrer son intérêt dans la compréhension des industries lithiques, et, par extension, celle du Néolithique final dans ses dynamiques de formation, d'évolution, et de fonctionnement.

Notre choix s'est porté sur trois sites (fig. 6), tous localisés dans les Bouches-du-Rhône. Ils représentent la diversité des implantations du Néolithique final en termes de situation topographique et de types de vestiges. En dehors de la diversité des contextes servant à tester la variabilité des assemblages du point de vue de l'économie du débitage, et de celle de la matière première, et du type des outils présents, les industries lithiques de ces séries présentent différents aspects intéressant notre problématique.

a. La Citadelle (Vauvenargues)

Il s'agit d'un site de faible extension implanté sur un éperon rocheux et délimité par une enceinte, avec une seule unité stratigraphique reconnue se rapportant d'après les vestiges, essentiellement au Néolithique final. La série, bien que numériquement faible puisqu'elle est composée de moins de 400 pièces, compte un nombre élevé d'outils, dont une grande proportion d'armatures et de pièces esquillées. La plupart des artefacts sont brûlés et patinés, ce qui représente un défi quant à l'identification des matières premières. Or, pour comprendre cet assemblage, cette identification est, comme nous le verrons, indispensable. Un point nous intéresse particulièrement : la présence d'un grand nombre de lames et lamelles dont les modalités de débitage se rapportent, pour ce que nous avons pu identifier, à celles mises en œuvre au Néolithique moyen. S. Renault avait émis, sur base de leur présence, l'hypothèse d'une perdurance technique. Nous souhaitons voir s'il est possible de trouver des indices permettant de réfuter ou d'argumenter en faveur de cette hypothèse.

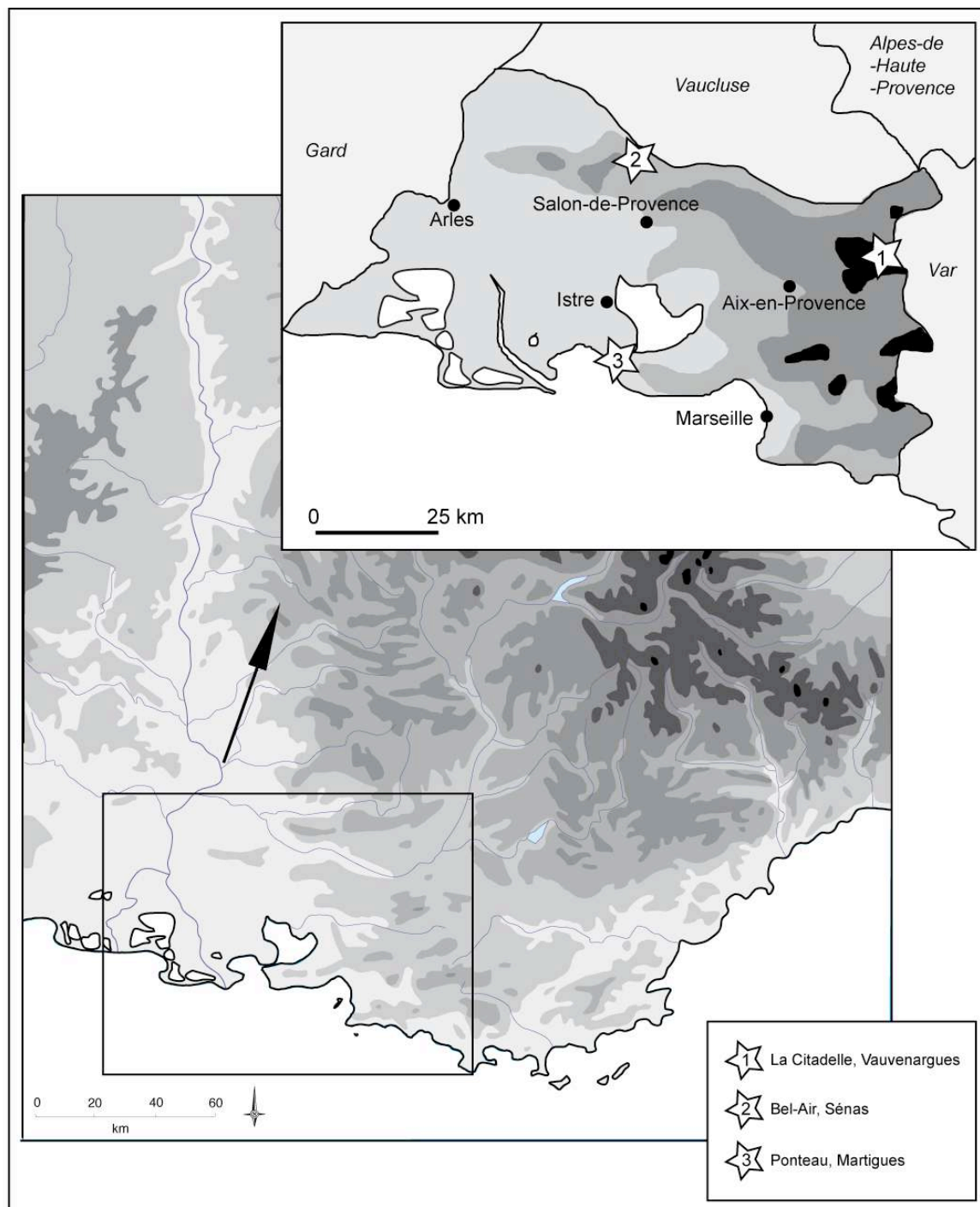


Figure 6 : Localisation des sites étudiés.

b. Bel-Air (Sénas)

Situé en plaine, au pied des Alpilles, l'habitat de Bel-Air est essentiellement caractérisé par un ensemble de fosses dont la majorité appartiennent au Néolithique final, et de trois

petites nappes de mobilier disséminées sur quelques dizaines de mètres carrés. Cet assemblage, qui compte moins de 500 pièces, présente cependant des caractères très différents de La Citadelle. Il est remarquable : d'une part, sa préservation est exceptionnelle : peu de pièces sont brûlées, rares sont celles qui sont patinées. D'autre part, elle compte un grand nombre de produits laminaires issus de productions standardisées des ateliers de silex oligocène des Alpes-de-Haute-Provence. Ces derniers représentent plusieurs familles de lames associant technique de taille/matière première/module. Nous y avons vu l'occasion de préciser la chronologie de ces productions laminaires, et un moyen d'aborder la chronologie fine du site. En plus de ces productions laminaires importées, il y existe vraisemblablement une production laminaire locale.

c. Ponteau (Martigues)

Il s'agit d'une vaste implantation évaluée à environ 5000 m² en bordure de plateau, contenant un agencement de nombreux murs (habitations, parcage) organisant l'espace, et de nombreuses autres structures telles que fosses ou foyers. Les principaux sols en place de cette implantation se rapportent au Néolithique final. Cet assemblage se démarque des deux précédents dans la mesure où il s'agit, d'abord, d'une vaste série, comptant plus de 4000 éléments. En revanche, contrairement aux sites de La Citadelle où le nombre d'outils (bruts et retouchés) constitue environ un quart de la série, ici, il n'est que d'environ 2,6 %. La zone d'où provient le mobilier compte deux phases attribuées au Néolithique final sur la base des datations radiocarbone et du mobilier céramique. Nous voulons tester s'il est possible de juger de la pertinence du phasage à partir des caractéristiques de l'industrie lithique.

Le premier site possède une fourchette chronologique large (environ 3000 à 2000 pour l'ensemble le plus cohérent), ceux de Bel-Air et de Ponteau se situent entre 2900 et 2600 avant notre ère. Nous souhaitons ainsi voir quels sont, dans les assemblages de silex taillé, les dénominateurs communs, et s'ils peuvent être caractéristiques d'une fourchette chronologique, ou seraient à attribuer à des questions de fonction.

II- METHODOLOGIE

A- Observations d'ordre pétrographique

1. Intérêt de l'approche : une question de contexte

Les travaux pétroarchéologiques, initiés à partir des années 1950 pour caractériser les industries lithiques taillées (Valensi 1955) ou polies (Le Roux *et al.* 1975), ont, pour le silex, été systématisés dans les années 1980¹² sous l'impulsion d'A. Masson (1981). Ils ont démontré les avantages d'une augmentation de l'échelle d'observation de la matière première employée pour la réalisation des industries lithiques.

Ces travaux abordent essentiellement deux problématiques. Dans la première, la connaissance de la matière première est prioritaire : un parallèle effectué entre variétés de silex déterminées dans des séries archéologiques et celles identifiées lors de prospections géologiques s'emploie à déterminer la mobilité des hommes, et leur notion du territoire au travers de l'étude des systèmes d'approvisionnement (Affolter 2003 ; Bressy 2003). Dans le cadre de ce travail, nous sommes davantage intéressée par le second type de problématique abordé : l'apport d'une connaissance plus fine des silex lors du croisement de données techniques, tracéologiques et typologiques. Nous souhaitons ainsi traiter plus profondément les questions des types d'approvisionnement (import, récupération, récolte en position primaire ou secondaire), de la gestion de la matière, du débitage ou emploi selon les types de silex et la forme sous laquelle ils arrivent sur le site.

Le contexte géologique de l'étude et les caractéristiques des séries du Néolithique final nous ont convaincus de l'importance de différencier avec davantage de fiabilité les matières entre elles. En effet, la Provence est riche en ressources siliceuses¹³. Si cela a constitué un avantage pour les hommes d'alors, la variabilité des matières premières complique la tâche de l'archéologue qui essaie de démêler et classer les faits. C'est d'autant plus vrai lorsqu'il s'agit du Néolithique final, période de circulation des matières premières par excellence, et plus

¹²Affolter 2003 ; Aubry 1991 ; Bressy 2003 ; Demars 1982 ; Fernandez 2012 ; Fouéré 1994 ; Geneste 1985 ; Mauger 1984, 1985 ; Morala 1980, 1983 ; Porraz 2005 ; Riche 1998 ; Séronie-Viviens *et al.* 1987 ; Torti 1980 ; Turq 2000.

¹³ Cf. Partie I à propos des ressources en silex.

particulièrement des productions standardisées. Pour ce qui est du silex, cette circulation est, comme nous l'avons vu dans la première partie, essentiellement matérialisée par les productions laminaires remarquables en silex lacustre de couleur marron, brune, homogène ou rubané, débitées par percussion indirecte ou pression/pression renforcée. Il en existe d'autres, semblant issues des techniques de production du Néolithique moyen : lames et lamelles en silex blond ou gris, débitées par pression/percussion indirecte selon des modalités précises, à partir d'un silex marin du Crétacé originaire du Vaucluse. Ces productions spécialisées évoluant de manière concomitantes et/ou successive se retrouvent assez systématiquement sur les sites du Néolithique final, et demandent à ce que l'on sache les identifier. La plupart du temps, il est relativement aisé, grâce à leur spécificité (aspect, matière, technique), de les distinguer de la part d'outillage réalisée localement sur des matières premières d'origine marine ou lacustre ramassées dans les alentours. Cependant, ces productions spécialisées ont été réalisées en Provence. En fonction du lieu d'implantation des sites, le contexte géologique offre des ressources siliceuses d'aspect, à l'œil nu, plus ou moins similaire, en partie employées pour réaliser des supports possédant des propriétés morphologiques semblables à celles des productions spécialisées.

a. Différencier productions locales et allochtones en silex blond

Cette problématique concerne plus particulièrement les productions lamellaires et laminaires en silex marin blond. En effet, la présence de productions lithiques apparemment diachroniques en un lieu où la céramique témoigne d'un à priori d'un même ensemble stylistique attribuable au Néolithique final (La Citadelle), ou bien d'occupations chronologiquement toutes postérieures (Bel-Air, Ponteau) à la période à laquelle certaines productions spécialisées font référence (Néolithique moyen) soulève plusieurs interrogations : ces productions sont-elles du Néolithique moyen ? Sont-elles du Néolithique final ? Témoignent-elles de remaniements sur le site étudié ? Ou témoignent-elles de pratiques de récupération de supports/outils sur des sites chronologiquement antérieurs ?

La difficulté de faire clairement la distinction entre les productions locales et standardisées à l'œil nu tient à plusieurs choses :

- D'un point de vue technique : les produits laminaires et lamellaires en silex blond sont souvent représentés par des fragments mésiaux. Une grande partie des informations techniques, qui pourraient induire des différences, est donc manquante. De plus, productions locales ou spécialisées et allochtones peuvent toutes deux présenter des supports réguliers comme irréguliers : l'aspect ne peut seul servir de diagnostic.
- Du point de vue des matériaux : les productions laminaires ou lamellaires en silex blond possèdent rarement une plage corticale qui pourrait être discriminante d'un silex blond à l'autre sur le type d'approvisionnement (position primaire, secondaire *etc*). Le silex employé, essentiellement marin, fait état, à l'œil nu, d'une grande homogénéité.

Dans le meilleur des cas, des différences plus ou moins subtiles d'un point de vue technique ont donné des indications quant à l'origine des produits lamellaires et/ou laminaires d'un site (productions plutôt importées/locales; plutôt contemporaines/diachroniques).

L'observation des matières premières employées sous stéréoscope nous a permis, quant à elle, d'opérer des distinctions discriminantes complémentaires achevant de distinguer entre eux de manière irréfutable ces groupes d'objets de morphologie plus ou moins semblable.

b. Matière et temps : les productions laminaires en silex lacustre brun

L'identification du silex lacustre brun utilisé, local ou allochtone, est plus aisée, les variétés associées au débitage laminaire spécialisé étant relativement faciles à distinguer des variétés lacustres locales, même si ces dernières sont également brunes et rubanées (silex lacustre du bassin d'Aix-en-Provence, par exemple). Les études de site ont révélé la coexistence de productions laminaires en silex rubané, associant strictement technique de taille et variété de silex lacustre issus, à priori, du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier. Les différents

modules, et le faciès de matière première associé, abordables au moyen d'observations pétrographiques, peuvent-ils ébaucher un découpage chronologique du Néolithique final ?

c. Apports d'une détermination plus fine des autres silex trouvés *in situ* (locaux et indéterminés)

Enfin, comme nous le verrons, une connaissance plus fine des silex locaux (ou d'origine indéterminée) trouvés sur le site et la forme sous laquelle ils se trouvent vont nous permettre, à terme, de débattre des questions :

- de la provenance de certains ensembles d'objets qui ne se distinguaient pas de la fraction considérée comme locale avant leur mise en relief par la détermination de la matière première ;
- de la provenance des armatures : sont-elle, en partie, d'origine allochtone ?
- de l'esthétique de la matière : une histoire de contexte (armatures) ou de conception (objets en silex blond) ?
- des types d'approvisionnement (ramassage ; import ; production locale) et de la question de l'opportunisme ;
- des choix des matières et par extension des types de support pour la réalisation des outils ;
- de l'existence d'une autre production spécialisée : les grandes armatures rectilignes.

d. Types d'assemblages : caractéristiques et états de conservation

Les altérations subies par les artefacts de l'industrie de silex du site de la Citadelle ont immédiatement établi les limites d'un essai de caractérisation à l'œil nu. Il s'agit pour la presque totalité de pièces patinées, brûlées, voire les deux, et ne possédant pour la plupart pas de plage corticale, ou si peu étendue qu'il est difficile de se faire un avis sur le type de cortex (alluvial, de gîte, position secondaire..) et du contenu de la matrice siliceuse. Le site présente une grande diversité d'objets dont les modules et techniques de production se réfèrent tant au Néolithique moyen qu'au Néolithique final : produits lamellaires et laminaires variables dans leur modules et mode de production ; armatures de morphologie et finesse d'exécution différentes. Enfin, les éclats produits font état de dimensions et aspects variables, dont certains sont atypiques pour la période considérée. Afin de pouvoir au mieux différencier les groupes d'objets pour comprendre l'ensemble, il était indispensable d'obtenir les informations quant aux variétés de silex employées, étant attendu d'après l'aspect des objets que coexistent plusieurs productions standardisées (association technique/matière).

L'identification à l'œil nu menant, dans ce cas, inévitablement à une impasse, l'usage d'une loupe binoculaire dans le but de trouver des éléments discriminants s'est avéré incontournable.

2. Protocole

a. Degré de résolution

Il existe actuellement diverses méthodes de détermination non destructives (observation sous stéréoscope) et méthodes destructives (lame mince sous microscope ; dégradation physico-chimique)¹⁴ adaptées à des échelles d'observation plus ou moins grandes, et permettant de répondre à différentes problématiques.

Travaillant sur des artefacts archéologiques uniquement, nous nous sommes tournée vers une

¹⁴ Nous renvoyons le lecteur aux travaux de C. Bressy (2003), J. Affolter (2003) et P. Fernandez (2012) pour la description et les applications de ces méthodes.

méthode d'observation non destructive : l'observation sous loupe binoculaire des objets archéologiques préalablement humidifiés en surface. Cette approche, suffisante selon nous, ne nécessite pas forcément de connaissances approfondies en minéralogie, la question de la formation du silex et de ses composantes minérales étant de plus davantage abordables par le biais de lames minces observées sous microscope. N'étant pas en mesure de différencier les matières premières en fonction de leurs caractéristiques minéralogiques et selon le vocabulaire propre à la géologie, nous utilisons le terme *silex* dans l'acception archéologique, qui est la suivante selon J. Affolter : « (...) un silex est une roche siliceuse taillée autre qu'un grès, un quartz ou un quartzite, quels que soient son âge et son origine, toutes ces variétés de roches siliceuses formant un continuum entre un pôle totalement amorphe (obsidienne) et un pôle totalement cristallisé, le cristal de roche. » (2003, p. 18)

Les travaux de A. Masson (1981), P. Fouéré (1994), C. Bressy (2003), J. Affolter (2003), P. Fernandes (2012) ainsi que ceux de G. Porraz (2005) nous ont aidés à élaborer une version simplifiée d'observations pétroarchéologiques adaptée aux besoins de notre étude. Lors d'une étude pétrologique, « L'analyse est constituée de deux phases, l'une purement descriptive, l'autre interprétative. La phase descriptive consiste à identifier le maximum des composants de la roche. La phase interprétative permet de dépasser ce stade (qui correspond aux travaux de A. Masson) en identifiant le faciès sédimentaire des roches en plus de leur âge et donc leur milieu de formation. » (Affolter 2003 p. 22). Notre méthode s'arrête à la jonction de ces deux phases. En effet, la démarche vise uniquement à individualiser les différents silex, non pas à restituer l'origine géographique précise des silex utilisés. Par conséquent la localisation de l'origine des matières premières, et donc la question du milieu de sédimentation ou encore la description des modifications pédogénétiques subies par la matière au cours du temps et de ses mouvements dans l'espace ne seront pas diagnostiquées. Nous n'avons donc pas jugé nécessaire d'observer le tri, ni l'éroulé des grains, ou encore observer les *Dynoflagellés* ou les *Diatomées*. Nous n'effectuons pas non plus d'identification précise des espèces de *Foraminifères* présents, nous contentant d'identifier le groupe auquel appartiennent les individus. Nous restons cependant attentive aux associations possibles : dans le cas d'éléments difficiles à déterminer, la présence d'autres bioclastes, grains ou restes de macrofossiles suggérant un domaine paléogéographique (fig. 7) ou une époque géologique (fig. 8) précise peuvent nous aider dans notre diagnostic.

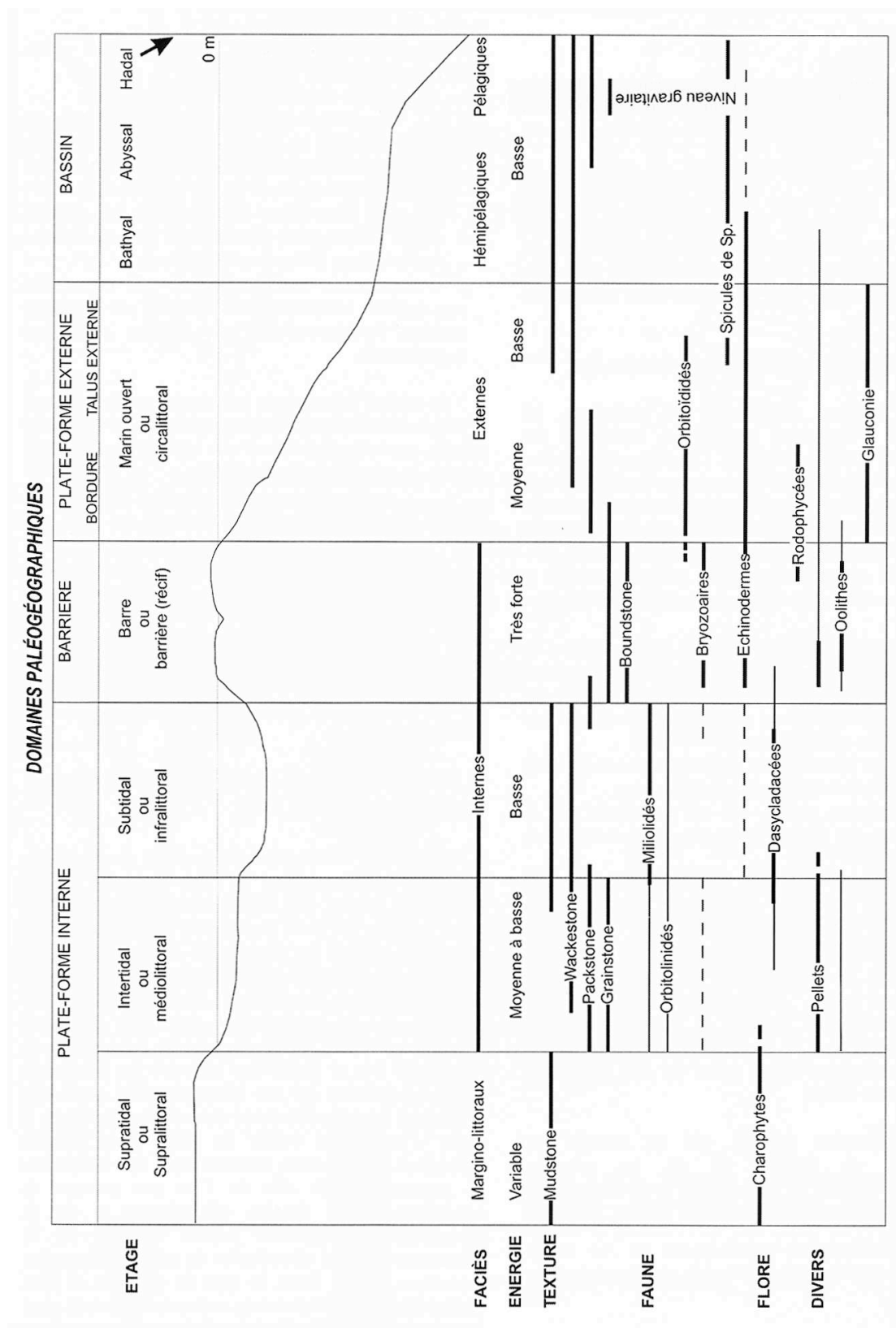


Figure 7 : Domaines Paléogéographiques (d'après C. Bressy 2003).

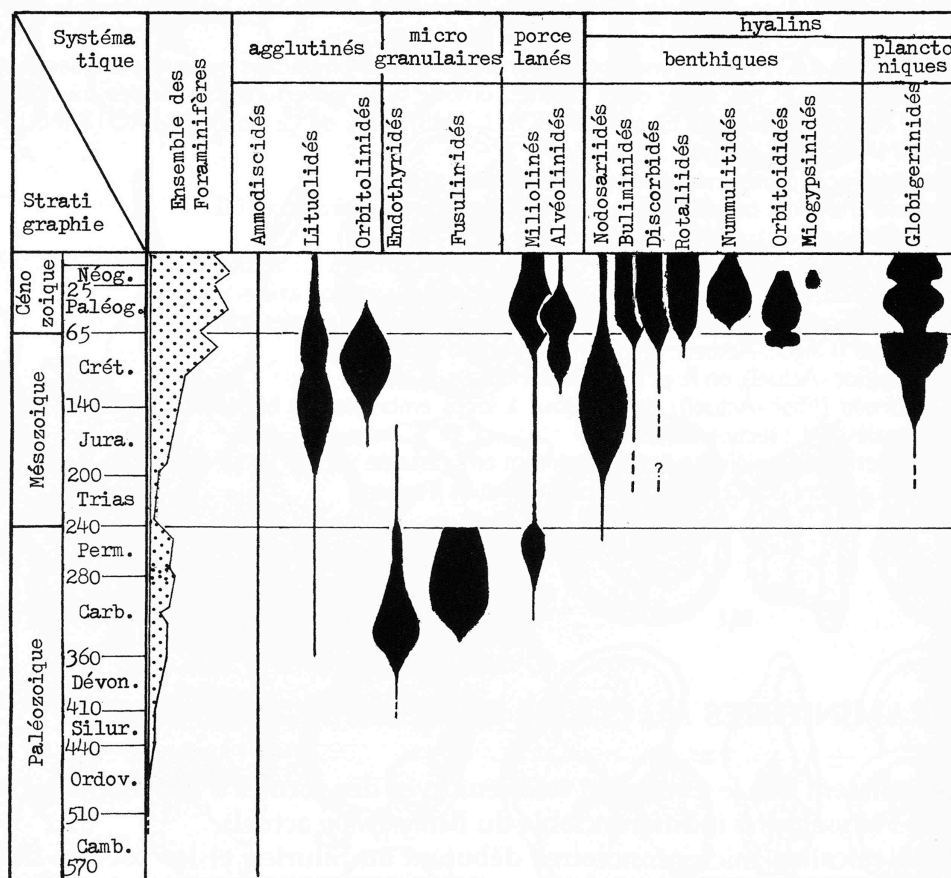


Figure 8 : Extension stratigraphique de quelques groupes de foraminifères (d'après G. Bignot 2001).

b. Eléments observés

Les éléments pris en compte sont répertoriés dans le tableau 1. Afin de ne pas alourdir la partie méthodologique, pour plus de précision quant à la nature et les caractéristiques des éléments observés, nous préférons renvoyer le lecteur aux travaux de J. Affolter (2003), C. Bressy (2003), P. Fernandez (2012) ainsi qu'aux ouvrages, par exemple, de A. Foucault et J.-F. Raoult (1995) et de G. Bignot (2001).

En ce qui concerne la couleur des matières premières, comme P. Fouéré, « (...) nous avons rapidement renoncé à utiliser les codes universels (Cayeux et Taylor, Munsell) utilisés en pédologie, qui se sont rapidement révélés inefficaces pour le silex : l'hétérogénéité de la plupart des échantillons rend difficile l'appréciation de la teinte, l'expérience montre que celle-ci varie en fonction des observateurs. (...) Nous nous sommes donc contentée des simples adjectifs qualificatifs de la langue française pour décrire les couleurs. » (1994, p. 66).

Spectre des observations	
Milieu : marin/lacustre Milieu de formation : Forme : plaquettes, loupes, rognons réguliers/irréguliers, fractions anguleuses... Approvisionnement : primaire ; sub primaire ; secondaire alluvial ; secondaire colluvial	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : calcaire, siliceux, gréseux, alluvial, surface tectonique <i>Couleur</i> : <i>Homogénéité</i> : homogène, semi-hétérogène, tacheté, hétérogène, rég/irrég <i>Épaisseur</i> : pelliculaire, millimétrique <i>Patine</i> : noire, verte, vernis
Délinéation cortex/matrice :	Impégnation, progression, netteté, épaisseur
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : description subjective sans référentiel <i>Transparence</i> : translucide; semi-translucide; opaque... <i>Eclat</i> : mat, brillant <i>Grain</i> : très fin; fin; grossier (saccharoïde) <i>Toucher</i> : sec; neutre; gras <i>Cassure</i> : lisse, esquilleuse <i>Patine</i> : blanche, noire, désilicifiée, vernis désertique, absente.. <i>Aspect</i> : zonation, rubanement, litage <i>Compléments descriptifs</i> :
Caractères microscopiques	
Texture :	mudstone ; wackestone ; packstone ; grainstone (Classification de Dunham 1962)
Grains :	<i>Nature</i> : intraclastes; ooïdes; peloïdes
Autres	<i>Oxydes</i> : couleur, aspect (points plus ou moins définis, trainées, voile...) <i>Grains de glauconie</i> , quartz, calcite.. <i>Matière organique</i> :
Bioclastes	<i>Foraminifères</i> : type, dimensions <i>Ostracodes</i> : dimensions <i>Radiolaires</i> : dimensions
Restes de macrofossiles	<i>Spongiaires</i> : spicules <i>Echinodermes</i> : spicules/plaques d'oursins; cnidaires <i>Alcyonaires</i> : spicules <i>Brachiopodes</i> : fragments de coquille <i>Bryozoaires</i> : fragments <i>Lamellibranches</i> : fragments <i>Gastéropodes</i> : coquilles, dimensions <i>Annélides</i> : tubes calcaires <i>Algues</i> : Charophytes : tiges; oogones Dasycladales : manchon calcaire Cyanophycées : thalle Rodophycées : thalle
Incertae sedis : description	

Tableau 1 : Spectre des observations effectuées pour la caractérisation des types de matière première.

c. Limites

Dans certains cas, il ne nous a pas été possible, à cause de la grande variété des silex et des convergences d'aspect de ces derniers, d'établir de distinction suffisamment fiable. C'est le cas par exemple du site de Ponteau, où les silex ont été rassemblés dans des groupes délivrant tout de même des informations : silex marin, ramassé en position sub-primaire.

La qualité de la description d'un type de matière première est dépendante du nombre d'objets représentés, et de l'état de surface de ces derniers. Bien que l'observation des pièces sous stéréoscope permette en partie de franchir l'obstacle de la patine, de la rubéfaction et de l'absence de plages corticales, il est important de mentionner que notre démarche peut aussi aboutir à une distinction de types qui devraient être regroupés. La faiblesse et la qualité de l'échantillon, ainsi que notre méthode en elle-même, peut limiter la perception de l'étendue de la variabilité d'une matière.

d. Quelques précisions

La spécificité de certains objets veut que par crainte d'occulter des informations qui pourraient trouver un écho dans d'autres séries du Néolithique (production spécialisée ?), il faille créer un type de matière première pour un seul individu. Nous aurons néanmoins confirmation du bien fondé de la démarche avec, au final de ce travail, la valorisation par exemple, d'une production spécifique d'armatures rectilignes associant type de matière, technique de façonnage, et morphologie de l'objet (ainsi que fonction ?).

La plupart du temps l'intégralité des champs listés dans la fiche synthétique ne peut être renseignée. Les informations relatées ou absentes peuvent être le résultat d'altérations taphonomiques ou de l'action de l'homme (absence de plage corticale, pièces patinées, lustrées, rubéfiées..). L'éclat d'une plage taillée de silex, tout comme une face naturelle, selon son exposition, se modifie au cours du temps. Une déshydratation de la pièce donnera ainsi un aspect plus mat à la pièce, une exposition à l'air plus ou moins longue peut donner un aspect vernissé, tout comme une longue exposition à un type particulier de sédiments (sable). Il faut donc prendre cette information avec précaution dans le cas de types constitués d'une vingtaine d'individus.

3. Application et classement des types de matière première

a. Application

Notre approche est calquée sur la méthode d'observations sous loupe binoculaire de C. Bressy (2003) : nous n'allons pas au-delà d'un grossissement à x60. Ceci limite la quantité et le type d'éléments à observer. Ils demeurent néanmoins suffisants pour créer des catégories de matières distinctes les unes des autres. Nous débutons nos observations à un grossissement de x7,5, le grossissement le plus couramment exploité est de x20. Nous aurions souhaité illustrer les matières premières à une même échelle tout au long de ce travail, mais les observations sur lesquelles nous fondons nos types sont adaptées aux spécificités de chaque assemblage (altéré, non altéré) et aux caractéristiques des matières premières. Selon la nature de l'élément que nous souhaitons illustrer, l'échelle des prises de vue varie donc de x7,5 à x60.

La surface des pièces est toujours humidifiée : l'eau permet de rendre la surface des objets semi transparente à transparente (fonction du degré de transparence de la matière), permettant d'aborder les éléments figurés en coupe comme en volume.

b. Distinction des matières premières

Nous distinguons :

- **les types** : ils renvoient à des variétés de silex *supposées réelles*. Leur degré de description et de fiabilité est dépendant de la qualité et somme d'informations qui leur est relative (nombre d'individus, altération des objets). Ces types peuvent se restreindre à la description d'un faciès reposant sur peu d'éléments, mais très caractéristique : association de gastéropodes à remplissage de quartz/charophytes de diamètre de 500 microns par exemple. Ils sont distribués selon quatre logiques :

- *le type 1*, qui compte tous les silex d'origine supposée locale¹⁵ et ceux de provenance indéterminée ;
- *le type 2* qui ne compte que des artefacts issus de productions laminaires de silex allochtone¹⁶ lacustre brun rubané du Tertiaire. Celle d'origine provençale a notamment été décrite par S. Renault (1998 ; 2006). Dans le cas de séries bien conservées, nous avons pu déterminer des faciès (2a, 2b, 2c...) probablement d'origine provençale ;
- *le type 3* désigne les variétés de silex allochtones barrémo-bédouliens blond, gris, et dont les sources se situent dans le Vaucluse (Monts de Vaucluse, Mont Ventoux...). Il s'agit des variétés de silex que l'on associe aux productions laminaires et lamellaires évoquant le Néolithique moyen ;
- *Le type 4*, d'origine indéterminée n'est représenté que par 3 objets dont 2 de morphologie caractéristique (pièce bifaciale rectiligne) trouvés au sein de deux séries distinctes. Il s'agit d'un silex lacustre se présentant sous forme de plaquette.

ATTENTION : Les silex de type ou groupe 1 sont à chaque fois propres à chaque site. En revanche, les silex de type 2, 3 et 4 sont les mêmes pour les trois occupations.

- **les groupes** : leur fondement repose surtout sur la volonté de mettre en évidence une information à défaut d'une caractérisation plus fine. Ainsi trouvons-nous des groupes tels que le groupe 1a « marin, crétacé indéterminé » (Ponateau).

¹⁵ Selon les travaux pétrographiques de C. Bressy et J. Affolter, le terme « local » est employé pour une distance d'environ 0-5 km du site (Affolter et Grünwald 1999) ; le terme « voisin » pour une distance de 5 à 20 km (Geneste 1985). Dans la mesure où nous n'avons pas localisé précisément l'origine géographique des matières premières, nous regroupons arbitrairement sous le terme « local » les sources probablement présentes, selon nos connaissances, dans un rayon d'une dizaine de km.

¹⁶ Le terme « allochtone » est tout aussi arbitrairement réservé aux matières dont l'origine géographique se situe au-delà de 10 km du site. Dans ce travail, il fait référence aux matières premières de type 2,3 et 4.

Rappelons nos objectifs.

Nous effectuons les déterminations dans le but de :

- déterminer les productions locales de celles issues d'ateliers spécialisés pour ce qui est des supports lamellaires et laminaires en silex blond, et distinguer les productions du Néolithique final de celles du Néolithique moyen dont le silex est caractéristique ;
- faire apparaître de manière plus distincte et fiable les stratégies d'approvisionnement, l'économie de la matière première, ainsi que les logiques de consommation propres à un groupe de supports associant matière/technique de taille, qu'ils soient issus de productions standardisées ou bien locales ;
- vérifier si la variabilité de faciès du silex employé pour la production d'un type de support peut avoir valeur chronologique. Nous n'appliquons cette recherche qu'aux productions laminaires remarquables en silex brun rubané, étant donné qu'elles sont les seules productions spécialisées appartenant incontestablement au Néolithique final.

B- Observations d'ordre technique, vocabulaire et prise des données

Dans cette sous-partie nous n'apportons pas de nouvelles connaissances sur les techniques de taille, que plusieurs travaux, depuis l'ère des études techniques initiées dans les années 1980, ont particulièrement bien décrites (Calley 1986 ; Ducasse 2010 ; Inizan *et al.* 1995 ; Pelegrin 1995 ; Tixier *et al.* 1980). En revanche, nous souhaitons apporter quelques observations à propos de l'identification, au Néolithique final, d'objets ayant subi un traitement thermique à un moment de la chaîne opératoire vouée à leur production. Il est également nécessaire que nous définissions plus précisément la portée de certains termes que nous employons, concernant les objets possédant des stigmates de percussion bipolaire.

1. A propos d'un éventuel traitement thermique de la matière première

Il a régulièrement été fait mention, au Néolithique final, (*cf* premier chapitre) d'objets présentant des caractéristiques relatives à un traitement thermique du silex après mise en forme d'un nucléus, ou avant façonnage (ébauche chauffée). Nous-mêmes avons eu l'occasion d'étudier du matériel incontestablement chauffé : la série de La Fare (Forcalquier, 04) présente une chaîne opératoire visant la production d'armatures foliacées selon le mode suivant : réalisation d'ébauches (sur bloc ou sur éclat) > chauffe > façonnage (Piatscheck 2004). Sauf ce cas à priori exceptionnel, les seuls produits présents dans les séries du Néolithique final susceptibles d'avoir connu l'étape d'une chauffe de la matière au cours de leur production sont les supports lamellaires et déchets de taille associés en silex blond bédoulien originaire du Vaucluse. En effet, partiellement issus de ramassages sur sites du Néolithique moyen, ils en possèdent les caractéristiques.

Pour identifier les produits chauffés, V. Léa qui a étudié les productions lamellaires et laminaires en silex bédoulien blond du Néolithique moyen lors de son travail de doctorat (2002), procède de la manière suivante :

« Trois groupes ont ainsi été constitués par un tri macroscopique :

- a- les pièces non chauffées ou probablement pas chauffées.
- b- les pièces chauffées ou probablement chauffées, réparties en trois sous-ensembles :
 - les pièces totalement débitées après chauffe.
 - les pièces totalement débitées après chauffe dont le traitement thermique a été plus poussé, donnant une couleur rougeâtre au silex et faisant apparaître des petits points rouges. Ceci est dû à une forte oxydation du fer.
 - les pièces possédant des surfaces débitées avant chauffe (plage mate), et des surfaces débitées après chauffe.
- c- les pièces indéterminables du point de vue traitement thermique. » (2002, p. 68)

Nous avons nous aussi débuté par une identification macroscopique des éléments chauffés/probablement chauffés. Mais le contexte chronoculturel, les caractéristiques des assemblages, ainsi que le type de matière employé pour la production de lames et de lamelles nous ont conduit, suite à divers constats, à une prudence extrême quant à l'identification de tels objets.

En effet, les assemblages lamellaires et laminaires observés par V. Léa sont pour l'essentiel issus de productions standardisées segmentées dans l'espace et dans le temps, à partir de rognons réguliers, prélevés en position primaire/sub-primaire et dont la matrice, très homogène, ne présente à priori pas de modifications colométriques ou minérales d'origine pédogénétiques. L'observation de plages mates associées à des plages lustrées, ainsi que de changements de coloration peuvent donc effectivement faire office de diagnostic. Les supports laminaires et lamellaires que nous croisons dans les séries étudiées dans ce travail, en revanche, s'ils sont pour partie susceptibles de provenir de ces productions standardisées du Néolithique moyen, ont aussi été produits sur place à partir de matières locales. Celles-ci, question de contexte géologique, ne sont jamais prélevées en position primaire. Issues de position sub-primaire ou secondaire, les fractions de matières premières, notamment les rognons en silex marin (Crétacé probable) partiellement blonds, présentent la marque d'un séjour prolongé hors gangue : imprégnations sous-corticales ainsi que modifications colométriques ou texturales signent l'emprise des processus pédogénétiques.

D'après une synthèse effectuée par M. Tiffagom (1998, p 149-150), les principales altérations observées par divers expérimentateurs¹⁷ sur le matériau chauffé l'ont toujours été à l'œil nu. Elles sont au nombre de quatre :

- la rubéfaction, qui n'est pas systématique (apparition entre 250° et 600°) et est variable (surface/cœur de l'objet) sur une même fraction de matière première ;
- le blanchiment (apparition précoce/tardive en fonction de la température et des matières premières) ;
- le changement de coloration, le plus souvent identique à la rubéfaction
- le lustre, non systématique, qui est fonction de la température de chauffe, du maintien à température constante, et de la structure de la matière première (Masson 1981).

Admettant que les objets chauffés peuvent ne pas présenter de stigmates résultant d'une chauffe intentionnelle, et que les changements de coloration tout comme la présence d'un lustre peuvent résulter de phénomènes autres qu'un traitement thermique (processus pédogénétiques, taphonomiques, notamment) M. Tiffagom suggère pourtant de « ne présenter que les cas indubitables qui sont concernés par la conjonction de plusieurs critères, et notamment ici les cas incontestables de lustres partiels associés à des changements de coloration ou de texture. » (1998 p 150). Nous attirons l'attention sur plusieurs faits.

Par expérience, une matrice rosée/rougeâtre du silex ou une coloration rouge vif ou sombre des oxydes de fer peut exister à l'état brut. Ce genre de coloration se trouve plus volontiers dans des fractions de matières premières trouvées en position sub-primaire et secondaire, notamment dans les terrasses alluviales. Dans le cas des sources provençales, des modifications attribuables aux phénomènes pédogénétiques, matérialisées d'un point de vue colométrique, sont très fréquentes sur les silex marins blonds du Crétacé trouvés en position remaniée. Ainsi, lors de prospections effectuées avec Céline Bressy (2008) sur la commune de Bédouin, dans le Vaucluse, nous avons trouvé des blocs de matière première de silex Crétacé, bédoulien dont la matrice siliceuse est naturellement rosée, ou possède des variations de couleur

¹⁷ Inizan *et al.* 1976 .

affectant les oxydes qui peuvent prendre des teintes foncées, jusqu'au rouge brique, parfois adjacentes à des zones contenant des taches d'oxydes de couleur orange pâle. Bien évidemment, nous ne rejetons pas l'observation stipulant que la chauffe d'une matière première puisse altérer la coloration de ses composantes minérales : elle a été effectuée par tous les expérimentateurs. Mais la couleur plus sombre des oxydes, ou un ton rosé de la matrice ne doivent pas entrer, en contexte Néolithique final provençal, dans les éléments diagnostics fiables d'une chauffe.

L'étude de la série de La Citadelle (Vauvenargues, Bouches du Rhône) nous a montré qu'il fallait également être très prudent sur la question des lustres : comme nous le verrons, nous avons été interpellés par la brillance d'un groupe de lamelles se rapportant d'un point de vue morphologique et technique à ce que l'on trouve au Néolithique moyen. Nous avons d'abord pensé que cette brillance pouvait être attribuable à la chauffe de fractions de matière première ou de nucléus préformés avant débitage. L'observation sous binoculaire n'a pas remis en question cette hypothèse, en revanche, le passage sous microscope de ces pièces, oui : le lustre des lamelles, et celui de quelques lames est attribuable à un/des phénomènes d'altération aboutissant à ce que les tracéologues désignent sous l'appellation *glossy appearence*¹⁸. Le lustre d'une pièce, même très prononcé, associé à des oxydes de couleur plus sombre ne saurait donc, au Néolithique final, être garant d'un traitement thermique. Nous avons d'ailleurs eu l'occasion de croiser une lamelle chauffée possédant un pan débité mat, non cortical, de texture sèche, déshydratée, légèrement grenue, adjacente à un pan taillé post-chauffe également parfaitement mat et de couleur blonde. Ici, ni brillance, ni changement de coloration : les altérations taphonomiques, capables de lustrer les pièces, sont également capables de les matifier (phénomène de déshydratation). Nous l'avons observé sur des artefacts d'éclat mat n'ayant pas subi d'altération thermique, et dont des fractures récentes ont révélé une matière très brillante et d'aspect gras.

Enfin, dernier constat concernant l'aspect des plages chauffées non débitées qui sont légèrement grenues et sèches au toucher, éventuellement rougies sous l'action de la chaleur. Il nous est arrivé à deux reprises de comprendre après un passage sous loupe binoculaire d'éléments isolés potentiellement chauffés, que nous avons affaire non à des plages mates résultant d'un procédé de chauffe, mais à des diaclases de couleur brique très régulières et si finement cristallisées qu'il était impossible de faire la différence à l'œil nu. Etant adjacentes à des plages

¹⁸ (Lemorini 2000 ; Plisson 1985)

taillées d'aspect très brillant, (nature de la matière/lustré d'origine taphonomique), l'illusion était parfaite.

L'étude des trois assemblages de ce travail n'a, au final, pas permis de révéler un seul élément chauffé.

2. Vocabulaire

Nous employons le vocabulaire technique tel qu'il a été défini dans l'ouvrage rédigé par M.-L. Inizan, M. Reduron, H. Roche, J. Tixier, intitulé *Technologie de la pierre taillée, suivi par un dictionnaire multilingue allemand, anglais, arabe, espagnol, français, grec, italien, portugais* (Inizan *et al.* 1995). Cependant, à cause de la spécificité des industries du Néolithique final, l'emploi de certains termes et ce vers quoi ils renvoient nécessitent d'être précisés.

a. Lames et lamelles

Dans le contexte de cette étude, un support dénommé lame ou une lamelle doit être issu d'une production laminaire ou lamellaire organisée identifiée au terme d'observations techniques et pétrologiques (production locale ou standardisée allochtone).

Nous ne nous basons pas sur des critères fixes de largeur et d'épaisseur pour distinguer les lames et les lamelles (fig. 9). Pour les supports en silex lacustre rubanés issus du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier, la quasi totalité des supports est laminaire. Il n'existe que deux supports se distinguant très nettement du reste des produits, et que nous avons qualifiés de « lamelles », afin de signaler leur différence de module. Les dimensions des produits laminaires en silex de type 2 sont très nettement supérieures à celles en silex de type 3. Aussi, les dimensions des lamelles en silex lacustre correspondent-elles à ce qui compte pour lame s'il s'agit de productions laminaires en silex marin crétacé blond ou gris. Les lamelles réalisées dans le silex de type 3 sont les supports les plus petits, minces et étroits en termes de dimensions.

Cependant, les termes *lames* et *lamelles* ne peuvent être réservés aux productions spécialisées : la réalisation locale de lames est attestée sur le site de Bel-Air (Sénas, 13) ainsi que, par exemple, sur le site de La Fare (Forcalquier, 04 ; Piatscheck 2004). Pour ces dernières, nous

employons les mêmes critères distinctifs que pour les productions standardisées en silex de type 3.

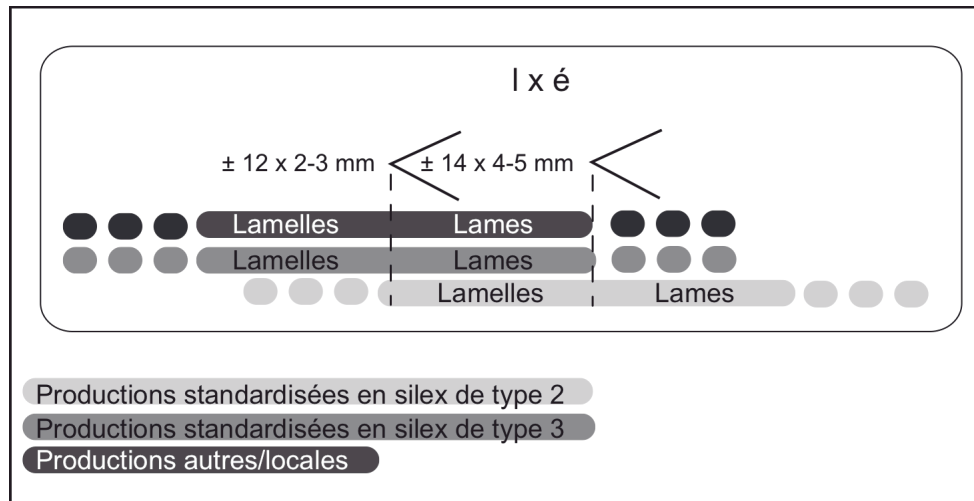


Figure 9 : Distinction entre lames et lamelles selon le type de production.

La production locale de supports allongés de type laminaire sur le site de Bel-Air nous a posé problème : il existe des lames et des lamelles en petit nombre, ainsi que quelques supports qui sont davantage à déterminer comme éclats laminaires, réalisés dans un même type de matière première. Les caractéristiques des lames et des éclats laminaires peuvent se confondre (supports très larges obtenus lors d'un débitage bipolaire) et le peu d'éléments présents ne nous permettent pas de déterminer si les deux productions sont distinctes ou résultantes d'un seul débitage d'intention laminaire. De plus, les supports nous parviennent rarement entiers suite à une fracturation d'ordre taphonomique, ou d'origine anthropique (aménagement d'un outil). Nous avons distingué :

- les éclats laminaires : produits longs aux bords irréguliers, fortement convergents, et larges pour une faible longueur ;
- les lames/lamelles : produits ayant davantage l'allure d'un produit laminaire, avec des nervures régulières, des bords assez parallèles et un rapport largeur/épaisseur ou longueur/largeur proches de celui des productions standardisées ;

- les éclats laminaires/lames : supports longs fracturés ou aménagés de morphologie non-restituable. Isolés dans l'idée de ne pas mêler des types de supports et donc des types de consommation potentiellement différents.

b. Stigmates de taille et d'utilisation: les pièces esquillées

Nous ne reviendrons pas sur le long débat¹⁹ à propos de la nature des pièces esquillées, résumé dans le travail de doctorat de R. Furestier (2007), qui a animé des archéologues au cours des dernières décennies : nucléus, support débité par percussion posée sur enclume, outil, objet aminci ? En fonction des périodes et sites considérés, il s'agit certainement d'objets possédant des stigmates en partie similaires résultant d'une percussion bipolaire, mais le contexte et l'application de cette percussion avaient effectivement des objectifs différents. Il s'agit probablement de réalités distinctes, non d'erreurs d'interprétation. En fonction de la période chrono-culturelle considérée, les pièces esquillées identifiées comme outils n'ont pas le même aspect : le support de départ, la matière travaillée ainsi que le percuteur utilisé varient, et aboutissent par conséquent à des objets d'aspect différent.

Pour notre part, le terme de pièce esquillée est réservé à l'outil intermédiaire. D'après notre propre expérience, et valable pour le Néolithique final provençal, nous distinguons :

- **Nucléus débité par percussion posée sur enclume** : le terme de nucléus s'applique à une fraction de matière première de laquelle ont pu être détachés des supports suffisamment grands et épais pour avoir été aménagés/ utilisés comme outils. Nous avons identifié comme tels des objets de morphologie trapue de dimensions variables, possédant deux pôles opposés peu esquillés et/ou peu écrasés, desquels partent de longs négatifs. Ces pôles, de morphologie rarement linéaire portent fréquemment de nombreux cônes incipients témoignant de la violence de la percussion, visiblement destinée à éclater le nucléus et obtenir des

¹⁹ Chauchat *et al.* 1985 ; Dewez 1985 ; Escalon de Fonton 1969 ; Lebrun-Ricalens 1989 ; Mazières 1984 ; Othenin-Girard *et al.* 1997.

supports de morphologie imprévisible, mais possédant des arêtes rectilignes.

- **Eclat obtenu par percussion posée sur enclume** : extrémités peu écrasées et/ou esquillées, à partir desquelles peuvent partir des flûtages francs rarement rebroussés. Souvent de morphologie robuste, légèrement croissante et allongée, de section triangulaire, parallélipédique ou trapézoïdale, il n'est pas rare que l'extrémité (pôle) la plus étroite présente une fracture conchoïdale démarrant directement d'un cône incipient sur plus des trois quarts de son périmètre. Une rupture de courbe est alors présente dans les 15 premiers mm de son développement, indiquant la verticalité du coup porté. Le long de la fracture se trouvent fréquemment des arrachements très caractéristiques : ils sont orientés à une dizaine de degrés près selon l'axe de débitage, et se déploient horizontalement. Certains éclats possèdent des caractéristiques similaires à celles des objets débités par percussion directe dure. Ils peuvent présenter un stigmate de taille que nous nommons « pseudo-siret », décrit lors de l'étude du site de La Citadelle.
- **Pièce esquillée** : objet portant des négatifs d'enlèvements écailleux ou scalariformes courts à longs, souvent à terminaison rebroussée lorsqu'ils sont de petite dimension. Leur répartition est majoritairement bifaciale le long de la partie active ou passive, qui est majoritairement de morphologie linéaire. Les esquillements peuvent cependant n'être présents que sur une face de l'outil, ou alternes (inclinaison de l'outil lors de son utilisation). Dans le cas d'enlèvements longs (flûtages) ou emportant une partie de la pièce esquillée, la surface présente alors parfois des ondulations resserrées, ou « vibrations », et des arrachements similaires à ceux qui se développent sur les éclats débités par percussion posée sur enclume. La partie supposée passive peut présenter le même aspect que la partie active, mais elle peut également être constituée d'un talon ou bord abrupt, peu ou pas affecté par des esquillements (nature du percuteur ?). De section souvent biconvexe, ou parallélipédique/trapézoïdale suite aux fractures en bâtonnet qui peuvent survenir lors de la percussion, leur morphologie originelle est la plupart

du temps attribuable à un débitage par percussion directe dure : nous n'avons que très rarement observé des pièces esquillées sur éclat débité par percussion posée sur enclume.

- **Débris de pièce esquillée** : bâtonnet, esquille, éclat/ fragment d'éclat portant les stigmates d'une pièce esquillée sur une ou deux extrémités, une ou deux faces. Tout dépend de la part emportée par l'éclat. Dans le cas où l'éclat ne remonte avec aucun autre objet de l'assemblage, il compte pour une pièce esquillée.
- **Débris de percuteur de silex** : éclat de délinéation fréquemment très irrégulière, avec de fortes variations d'épaisseur de section sur le plan horizontal, dues aux fractures conchoïdales incomplètes induites par les percussions actives. Le talon et/ou la face supérieure possèdent des méplats ou des arêtes écrasées, constellés de cônes incipients à partir desquels l'éclat se détache.

C- Observations d'ordre tracéologiques et taphonomiques

1. Intérêt

Au début de notre travail de 3^{ème} cycle, nous avons effectué une étude sur l'industrie de silex taillé du Limon-Raspail (Néolithique final, Bédoin, Vaucluse ; Cauliez 2011). Pour la première fois, nous avons eu l'occasion de réaliser une étude *après* qu'une première étude d'ordre tracéologique (Négroni 2006) ait été réalisée. Lors de notre étude, se limitant alors à une approche typo-technique, nous avons pu inclure tous les objets utilisés bruts, ou peu retouchés, qu'une observation à l'œil nu ne nous aurait pas permis d'identifier. Factuellement, le nombre d'outils identifié est passé du simple au double, et notre perception de l'assemblage s'en est trouvée profondément modifiée. C'est à l'issue de ce travail que nous avons conclu que l'analyse

d'une industrie lithique prétendue complète²⁰ ne pouvait faire abstraction d'une étude tracéologique au préalable, ou tout du moins, de quelques observations permettant d'identifier l'ensemble de l'outillage.

Une étude tracéologique (doctorat) a été effectuée en parallèle à notre travail sur les mêmes séries lithiques. L'objectif était de pouvoir échanger nos données pour une approche approfondie des séries, notre travail étant plutôt axé sur les questions techniques et typologiques, le travail de S. Négroni sur une problématique purement tracéologique. Cependant, nos choix quant aux séries intéressantes pour nos études respectives se sont avérés être différents, et pour notre part, la perspective d'être systématiquement dépendante d'une étude tracéologique préalable à la nôtre nous a persuadé, pour une raison pratique avant tout, et par pure curiosité ensuite, d'acquérir les connaissances nécessaires à l'identification des outils.

D'abord effectuées dans l'intention de déterminer un maximum d'outils au sein des séries afin de pouvoir les orienter et à terme, proposer une typologie plus adaptée selon nous (*cf.* Partie III), les observations menées sous stéréoscope et microscope se sont aussi avérées, grâce à l'observation des altérations taphonomiques, être capables de répondre à des considérations chronoculturelles.

2. Approche tracéologique

Les observations tracéologiques que nous effectuons ont plusieurs objectifs : identifier les outils, leur(s) partie(s) active(s), et s'il en existe plusieurs, déterminer leur succession dans le temps en essayant d'y associer les aménagements présents (retouches, bord abattu, troncature, cassure *etc.*). Une fois les outils orientés d'après leur dernière partie active, nous cherchons les récurrences dans les morphologies des outils (associations morphologie générale + type/morphologie de partie active) afin de pouvoir proposer une typologie adaptée à la collection étudiée. Selon notre problématique, nous n'avons aucun intérêt à déterminer le type de matière travaillée. Toutes les questions qui y sont relatives (spectre des activités, le fonctionnement des outils, corrélation entre morphologie du support et fonctionnement/choix de la matière travaillée...) ne seront donc pas abordées. C'est pourquoi les traces d'utilisation sont représentées

²⁰ étude de la chaîne opératoire, c'est à dire de l'approvisionnement en matière première à l'abandon de l'outil.

de la même manière indifférenciée : des traits en pointillés pour la localisation sur les bords, ou bien des zones grisées pour la localisation et l'étendue sur une plage autre qu'un bord.

Les connaissances nécessaires pour identifier les outils sont celles que nécessite toute étude tracéologique : être capable d'identifier la présence de traces plus ou moins développées ou altérées (Plisson 1995 ; Ibanez Esteves *et al.* 1996) d'usure d'origine anthropique (macrotraces et microtraces), savoir les distinguer de celles dont l'apparition est d'origine taphonomique (Prost 1989). Pour cela, nous avons pu exercer notre oeil sur les séries expérimentales²¹ entreposées dans les locaux du LAMPEA (salle de tracéologie, MMSH, Aix-en-Provence). Par ailleurs, l'abondante littérature a constitué un second point de comparaison nous permettant de nous documenter sur l'aspect macroscopique et microscopique des traces d'utilisation laissées par les différentes matières d'œuvre (végétal, bois végétal, bois animal, os, peau, matière carnée, matière minérale...) (Anderson 1992 ; Anderson-Gerfaut 1981 ; De Araujo Igreja *et al.* 2006 ; De Beaune 2000 ; Beyries 1988 ; Binder et Gassin 1988 ; Cauvin 1983 ; Cert 2005 ; Claud 2008 ; Gassin 1996 ; Gassin *et al.* 2004 ; Gassin *et al.* 2006 ; Ibanez Estevez et Gonzalez Urquijo 1996 ; Keeley 1980 ; Lemorini 2000 ; Manolakis 2006 ; Mansur 1982 ; Moss 1983 ; Newcomer et Keeley 1979 ; Odell 2003 ; Plisson 1985 ; Prost 1989 ; Rots 2002, 2003 ; Skakun et Samzun 2004 ; Stordeur 1987 ; Tringham *et al.* 1974 ; Vaughan 1983).

Résumons brièvement les types de stigmates laissés par l'utilisation.

a. Les macrotraces (fig. 10)

- Les esquillements ou ébréchures (morphologie, terminaison, distribution, étendue)
- Les écrasements
- Les fractures d'impacts
- Les émoussés

b. Les microtraces (fig. 11)

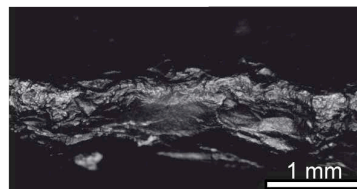
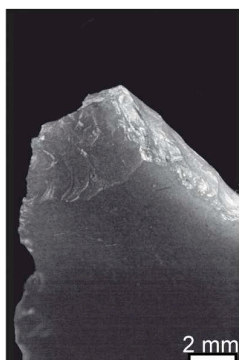
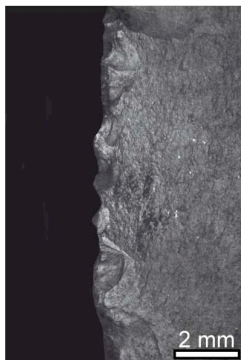
²¹ constituée, par ordre alphabétique, par les membres du LAMPEA suivants : Aude Coudenneau, Aliette Lompre, Amaranta Pasquini, Justine Mayca Laure Metz, Sabine Negroni ...

- Les polis
- Les stries

c. A propos des emmanchements

Au cours de nos études nous avons croisé des outils dont la répartition et le type de traces résultent potentiellement de traces d'emmanchement ou de préhension (Rots 2002, Stordeur 1987). Nous nous contentons de signaler ces objets : dans la mesure où ils sont rares, et où nous n'effectuons pas d'analyse tracéologique fonctionnelle, nous avons choisi de ne pas débattre des questions à propos des types d'emmanchement ou de préhension. Cette problématique nécessite une étude en soi.

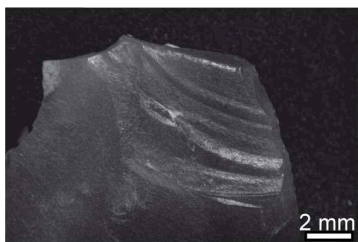
● Esquillements / ébréchures



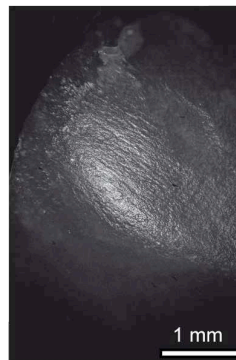
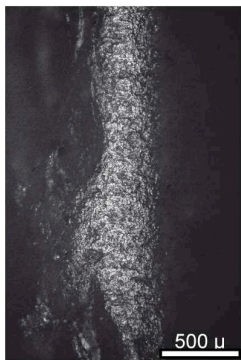
● Ecrasements



● Fracture d'impact

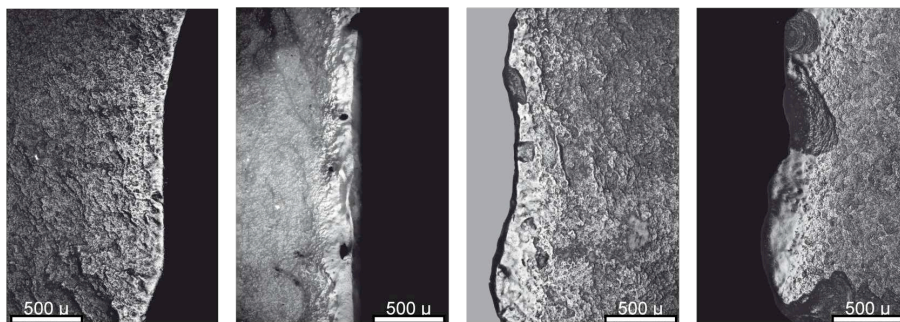


● Emoussés

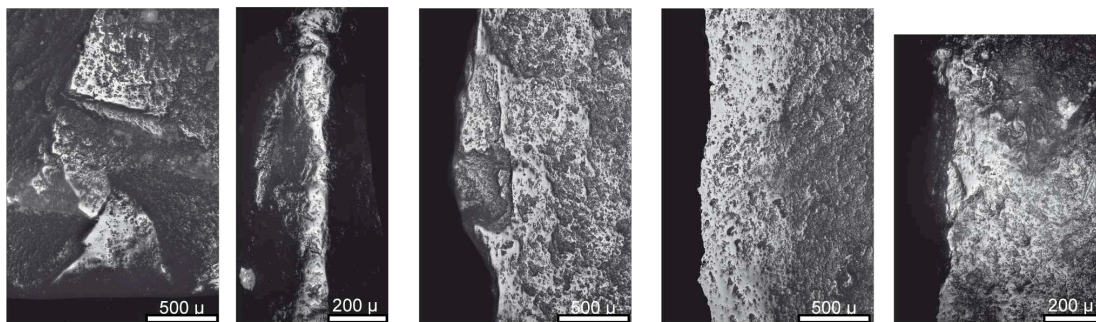


**Figure 10 : Types de macrotraces (artefacts archéologiques présents dans cette étude).
Photos : C. Piatscheck.**

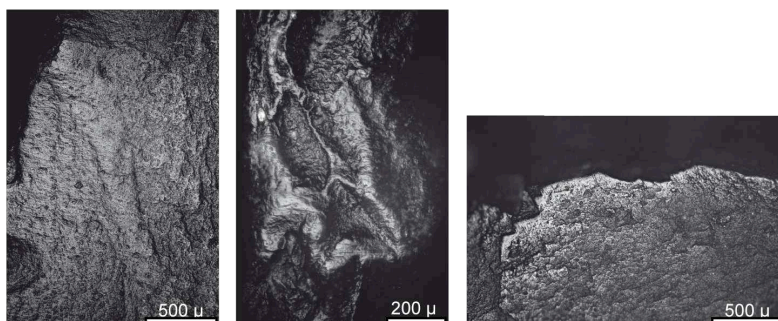
● Polis résultant d'actions transversales



● Polis résultant d'actions longitudinales



● Stries résultant d'actions transversales



● Stries résultant d'actions longitudinales

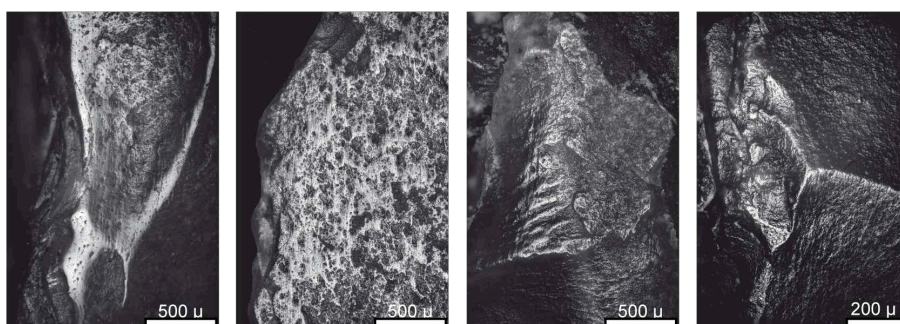


Figure 11 : Polies et stries résultant d'actions transversales et longitudinales (artefacts archéologiques présents dans cette étude). Photos : C. Piatscheck.

3. Les altérations taphonomique : une aide

Nous distinguons les altérations taphonomiques suivantes (fig. 12)

- Patine colorée/non colorée en surface de l'objet (cortex/néocortex)
- Désilicification (patine blanche ; nous parlons de voile lorsqu'elle est légère)
- Déshydratation
- Pseudo retouches résultant de piétinements notamment
- Emoussés
- Abrasions (frottements visibles à l'œil nu)
- Lustré de sol
- Vernis éolien
- Glossy
- Bright spot
- Stries
- Traces de charriage
- Arrachements de matière
- Gélifraction

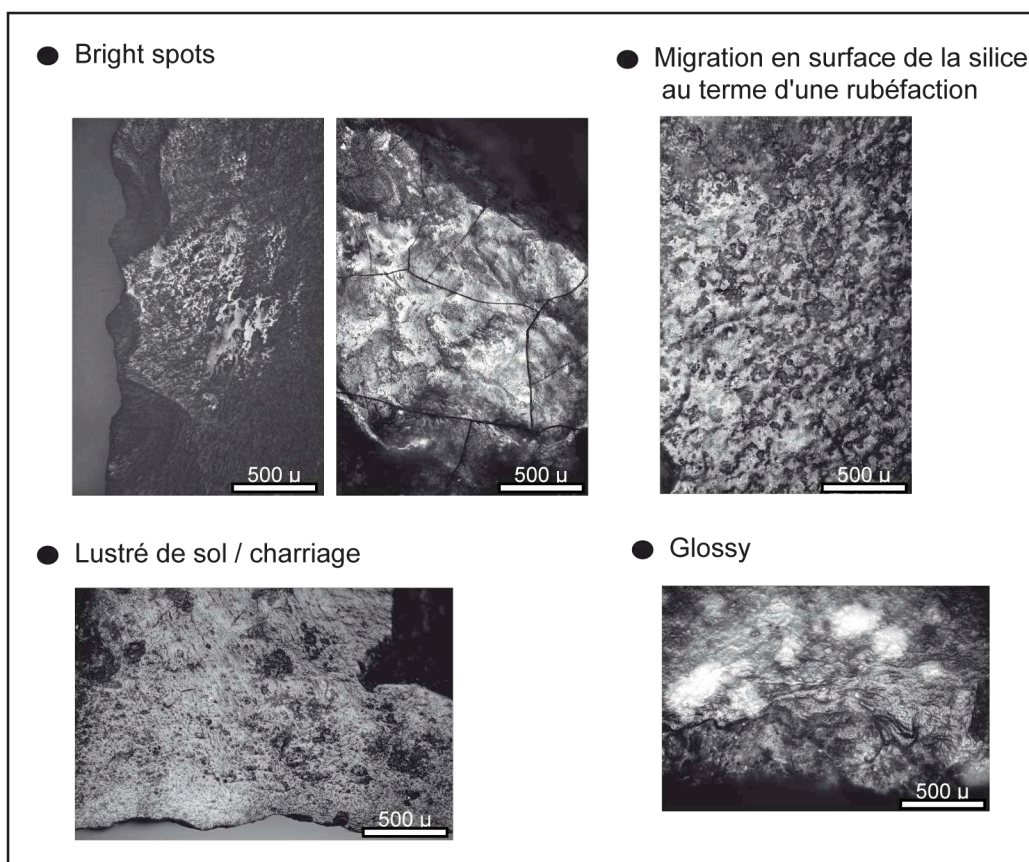


Figure 12 : Altérations taphonomiques déterminables au microscope (Photos : C. Piatscheck).

L'observation des objets sous loupe binoculaire et microscope nous a fait faire plus ample connaissance avec les altérations taphonomiques et leur impact sur la compréhension d'une série²². D'abord abordées pour en distinguer les polis résultant d'une utilisation, nous avons constaté qu'en fonction de leur aspect, de leur développement et de leur récurrence sur un type d'objet (lames, lamelles), elles présentaient un grand intérêt pour la résolution de questions chronologiques et/ou de pratiques. Comme nous le verrons lors de l'analyse du site de La Citadelle (Vauvenargues, 13), malgré un fort degré d'altération (patine, rubéfaction) des artefacts, une altération de surface très caractéristique, un glossy sur les lamelles en silex de type 3, a permis de distinguer définitivement les productions attribuables au Néolithique moyen de celles du Néolithique final. Dans les faits, se servir des phénomènes d'altération pour résoudre des

²² Nous n'apporterons cependant aucun élément pour la compréhension de l'apparition ou de la formation de ces derniers.

questions d'ordre chronologique, spatial, ou pratique/culturel (brûlage des grandes lames) demande certaines précautions. Il est indispensable de garder à l'esprit qu'ils sont liés à l'histoire de chaque objet²³, de ses déplacements, et des processus taphonomiques ayant laissé leur empreinte (bioturbation, feu, lessivage, charriage *etc.*). Ce n'est que par la répétition d'un phénomène ou d'une association de stigmates sur une aire ou une catégorie d'objets que l'on peut s'en servir au sein d'une argumentation. Le phénomène de double patine, également observé sur le site de La Citadelle, servira, comme nous le verrons, à identifier une pratique de récupération et le recyclage d'objets.

D- En pratique : observations, base de données, représentation

1. Ordre des observations

Les collections que nous avons choisi d'étudier dans le cadre de cette thèse ont toutes bénéficié du même traitement : chaque pièce a été observée à l'oeil nu, sous stéréoscope ainsi que sous microscope, en fonction des observations à effectuer. Celles-ci sont donc d'ordre pétrologique, tracéologique, taphonomique, technique et enfin typologique.

En pratique, nous abordons les collections lithiques toujours de la même manière : avec un premier examen à la loupe binoculaire, à grossissement 7,5 à 50. Durant ce premier passage, nous nous efforçons de nous imprégner des aspects forts de la série : matières premières majoritaires, ou associées à un type de production, production spécialisée de supports ou récurrence d'un certain type d'outils, altérations propres à un groupe d'objets...

Lors du second passage, nous essayons de constituer les différents types et groupes de silex. En parallèle à ce premier tri, nous isolons toutes les pièces qui sont ou sont susceptibles d'être des outils (présence d'une morphologie propice à un emploi brut, aménagement). Suite à ce second

²³ Il est difficile d'évaluer la différence des traces d'altération laissées par de mêmes phénomènes sur des artefacts de composition et de grain différent. La microtopographie et le degré de dureté de la matrice de chaque objet résulte nécessairement en une attaque d'aspect et d'étendue différents.

passage qui nous a également permis de nous imprégner des détails d'ordre technique, nous regroupons les artefacts par matière première. Cela peut mettre en évidence des productions spécifiques d'origine allochtone ou locale, ainsi que de se rendre compte de complexité de la chaîne opératoire.

Lors des passages suivants, toujours sous stéréoscope, nous établissons définitivement les types de matière première, que nous décrivons. Nous débutons alors, dans le cadre de petites séries, le passage systématique sous microscope de toutes les pièces dans le but de trouver/déterminer les outils, leur(s) partie(s) active(s), et si possible l'ordre de succession de ces dernières. Pour ce qui est des séries numériquement importantes (Ponteau, Martigues), nous nous limitons à plusieurs passages sous loupe binoculaire pour prélever ce que nous passerons sous microscope métallographique par la suite. L'expérience nous a cependant démontré que suite aux passages de la série sous loupe binoculaire, le passage systématique sous microscope ne révèle des outils supplémentaires que de manière anecdotique.

Enfin, nous débutons le remplissage de notre base de données (hors outillage). C'est à ce moment-là que nous nous attardons sur les questions d'ordre technique. A l'issue de la prise de données, nous réexaminons une dernière fois la série d'un point de vue technique, en fonction de ce que nous avons perçu, et de ce que met en avant le traitement de la base de données. En dernier lieu, nous constituons les groupes d'objets en fonction des types, et remplissons la base de données qui leur est propre. Car il en existe au moins trois pour chaque série.

2. Prise de données

Le type de données représentatives varie d'une série à l'autre, selon les caractéristiques de ces dernières. Nous avons créé quatre types de base de données : une pour les éclats entiers / esquilles entières ; une pour les nucléus ; une pour les outils ; et une dernière pour le reste de l'assemblage.

En pratique cependant, si la série est numériquement importante et présente un nombre suffisant de supports entiers (quelques centaines) qui puissent être représentatifs de la totalité de l'assemblage, nous utilisons les 4 bases de données. Si la série est numériquement faible (en

dessous de 1000 pièces avec peu de supports entiers), tous les supports hors nucléus et outils bénéficient de la même prise de données que celle des éclats entiers.

a. Base de données pour les éclats entiers et les esquilles entières

LES ECLATS/ESQUILLES ENTIERS	
N°d'objet	
Réf spatiales (Zone, carré, US)	
Type de support : éclat, esquille	
% de cortex	
Type de matière première	
Grain : fin, moyen, saccharoïde	
Technique de débitage	
Type de préparation au débitage : soignée (abrasion) ; esquillements ; absente	
Mode de débitage : unipolaire, bipolaire	
Localisation de l'objet sur la surface de débitage : gauche, centre, droite, indéterminée	
Type de talon : absent, cortical, néocortical, écrasé, punctiforme, linéaire, lisse, dièdre, facetté	
Angle de chasse	
Accident de taille : rebroussé, silet, outrepassé...	
Longueur en mm	
Largeur en mm	
Epaisseur en mm	
Patine : voile, patine	
Altération thermique : gel, chauffe, rubéfaction	
Altération taphonomique : lustré de sol, glossy, vernis éolien	
Observations complémentaires	

Tableau 2 : Données relevées sur les supports entiers de type éclat ou esquille.

b. Base de données pour les nucléus

LES NUCLEUS
N°d'objet
Réf spatiales (Zone, carré, US)
Type de support : fraction de matière brute, éclat, galet
Fragmentation
Type de matière première
Grain : fin, moyen, saccharoïde
% de cortex
% de néocortex
Technique de débitage
Préparation au débitage : soignée, grossière, inexistante
Angle de chasse
Accident de taille : rebroussé, silet, outrepassé...
Type d'investissement : débitage organisé, optimal, anarchique, test...
Nombre de surfaces de débitage
Organisation du débitage : unipolaire, bipolaire, perpendiculaire, multipolaire
Morphologie d'abandon : irrégulière, pseudo-pyramidale, plate...
Longueur en mm
Largeur en mm
Epaisseur en mm
Patine : voile, patine
Altération thermique : gel, chauffe, rubéfaction
Altération taphonomique : lustré de sol, glossy, vernis éolien
Observations complémentaires

Tableau 3 : Données relevées sur les nucléus.

c. Base de données pour les outils

LES OUTILS	
N°d'objet	
Réf spatiales (Zone, carré, US)	
Type	
Sous type	
Fragmentation : entier, fragment proximal, mésial, distal, proximo-mésial, mésio-distal...	
% de cortex	
Type de matière première	
Grain : fin, moyen, saccharoïde	
Section : équilibrée, à dos, triangulaire, trapézoïdale	
Code des lame(ille)s	
Technique de débitage	
Type de préparation au débitage : soignée (abrasion) ; esquillements ; absente	
Mode de débitage : unipolaire, bipolaire	
Localisation de l'objet sur la surface de débitage : gauche, centre, droite, indéterminée	
Type de talon : absent, cortical, néocortical, écrasé, punctiforme, linéaire, lisse, dièdre, facetté	
Angle de chasse	
Accident de taille : rebroussé, silet, outrepassé...	
Longueur en mm	
Largeur en mm	
Epaisseur en mm	
Patine : voile, patine	
Altération thermique : gel, chauffe, rubéfaction	
Altération thermique avant ou après utilisation : avant, après	
Altération taphonomique : lustré de sol, glossy, vernis éolien	
Traces d'utilisation : oui, non, indéterminé (= non dans l'analyse)	
Chronologie de succession des parties actives (outils composites)	
Observations complémentaires	

Tableau 4 : Données relevées sur les outils.

Pour une raison pratique et afin de ne pas multiplier les bases de données, les lames et lamelles brutes sans trace d'utilisation, toujours peu nombreuses, sont intégrées à l'outillage. Elles peuvent ainsi être directement comparées entre elles lors du traitement des données.

d. Base de données pour le reste de l'assemblage

RESTE DE L'ASSEMBLAGE
N°d'objet
Réf spatiales (Zone, carré, US)
Type de support : fragment d'éclat, casson, rognon, fragment brut...
Type de matière première
Grain : fin, moyen, saccharoïde
Dimensions maximales (classe a : 0-0,5 cm; b: 0,5 - 1 cm; c : 1-1,5 cm ; d : 1,5-2 cm etc)
Patine : voile, patine
Altération thermique : gel, chauffe, rubéfaction
Altération taphonomique : lustré de sol, glossy, vernis éolien
Observations complémentaires

**Tableau 5 : Données relevées sur le reste de l'assemblage
(fragments d'éclats, cassons, fractions de matière brute).**

3. Représentation des objets

La figure 13 synthétise la manière dont nous représentons les objets sur les planches de mobilier.

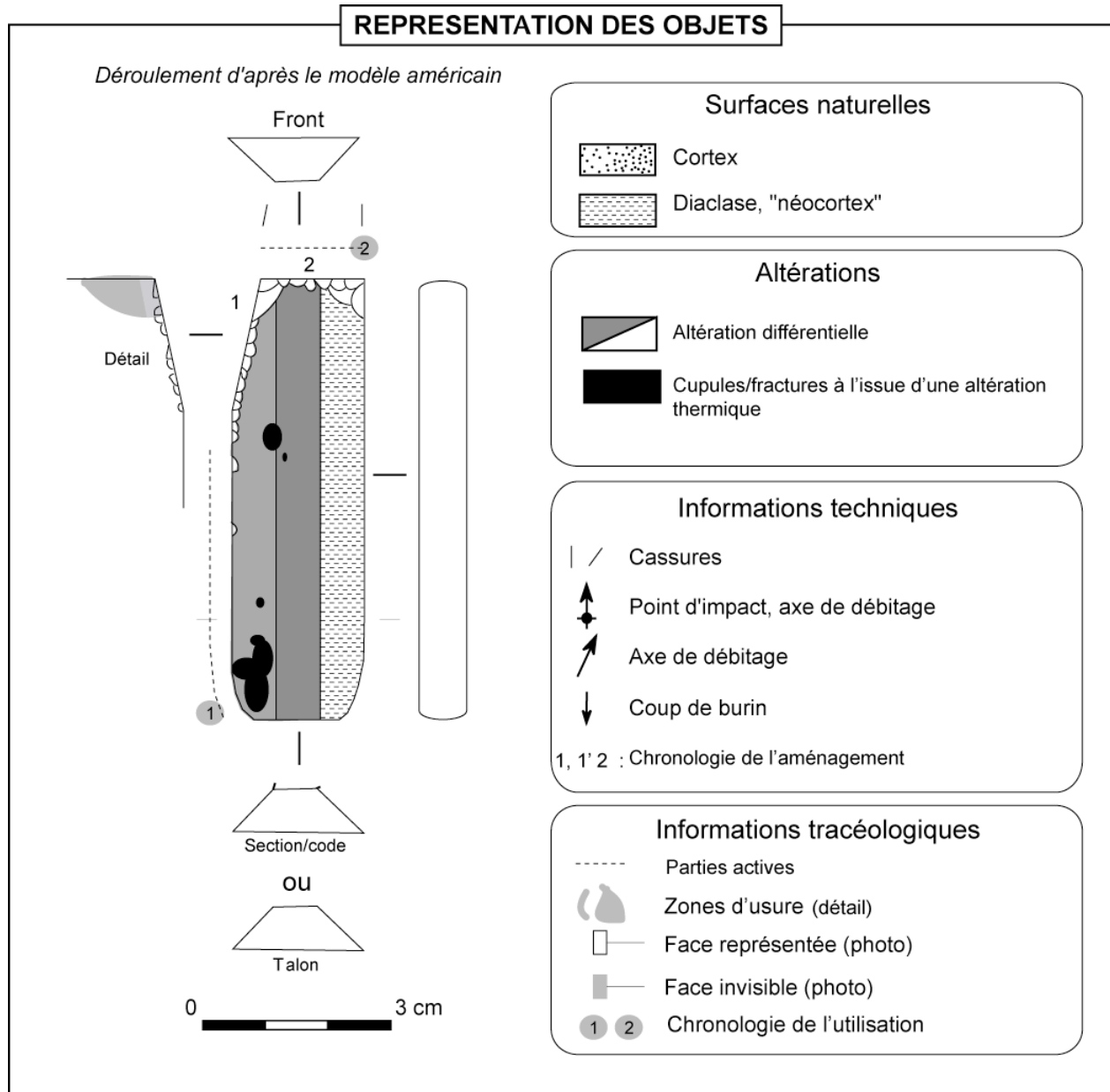


Figure 13 : Conventions de représentation des objets.

III - TYPOLOGIE

A-Pour une typologie valorisante

1. Techno-type ou morpho-type ?

Le passage des industries sous loupe binoculaire et microscope a permis d'augmenter considérablement le corpus d'outils des séries, mais également, de comprendre pour quelles raisons il était difficile de classer les outils des industries lithiques du Néolithique final. Cela tient, au final, non pas au manque de caractéristiques récurrentes et identifiables de l'outillage, mais à l'identification même des dénominateurs communs. En effet, si la morphologie générale de l'objet considérée selon les parties actives est le plus souvent suffisante pour la définition d'un type, celui-ci peut également n'être réduit qu'à la morphologie même de la partie active (trièdres, dièdres *cf infra*).

a. La techno-typologie inadaptée aux caractéristiques de l'industrie du Néolithique final

Dès la maîtrise (Piatscheck 2004), lorsqu'il s'est agi de classer les outils que nous pensions distinguer au sein des séries que nous étudions, nous avons employé la typologie établie par D. Binder pour le Néolithique ancien provençal (Binder 1987). Les travaux récents (Léa 2005, Furestier 2007) à propos du Néolithique et du Campaniforme provençal l'ayant appliqué directement ou moyennant quelques ajustements (Perrin 2001), nous la pensions tout aussi appropriée aux industries du Néolithique final. Cependant, l'étude des industries de cette période et les réflexions auxquelles nous avons abouti ont mis en évidence les limites de cette typologie pour ces ensembles. En effet, bien qu'elle soit en mesure de nommer une certaine partie des outils des assemblages, les logiques de production, d'aménagement et de consommation des outils du Néolithique final sont partiellement différentes de celles du Néolithique ancien, et surtout, moins sériées et normalisées. Le principe même de typo-technologie, c'est-à-dire une typologie dans laquelle la forme et manière d'obtenir l'objet sert de moyen de classement, ne peut être appliqué à une industrie où les types de production et d'aménagement sont très variés au sein d'un même type d'outils. Dans ce cas précis, utiliser systématiquement les procédés techniques comme caractéristique discriminante reviendrait à disperser au sein de plusieurs catégories des objets qui n'en constituent qu'une seule.

b. La typo-morphologie oui, mais à des échelles variables

L'industrie du Néolithique final est davantage mise en valeur par une typo-morphologie (Bordes 1961 ; Brézillon 1968 ; Sonnevile-Bordes et al. 1954, 1956 ; Tixier 1963). Cependant, nos observations tracéologiques indiquent que ce n'est pas toujours l'intégralité de l'objet qui est à prendre en compte. Les cas de ce que nous avons nommé les dièdres et les trièdres (*cf. infra*), montrent que la partie déterminante peut n'être constituée que par la partie active, celle-ci devant posséder certaines propriétés caractéristiques : un dièdre rectiligne d'environ deux centimètres, et formant un angle droit de préférence. Cet outil associe clairement fonction, fonctionnement, et matière travaillée. Le support, quant à lui, varie énormément, et, chose intéressante, connaît à la fois une récurrence dans les aspects sous lesquels il se décline, ainsi, qu'en partie, une adaptation propre à chaque site. Si nous avons utilisé la morphologie globale de ces objets, ou bien les caractéristiques techniques ayant mené à leur obtention, l'outil n'aurait pas pu être valorisé.

2. Décalage entre procédure de classement et réalité

Les observations tracéologiques réalisées sur les outils bousculent la perception que nous en avons : le décalage entre nomenclature typologique et fonction réelle mis en évidence à maintes reprises pour diverses époques existe également dans les assemblages du Néolithique final de Provence. Nous avons l'option soit de persister dans l'appellation « classique²⁴ » des objets et nous contenter de signaler que leur utilisation n'est pas celle que l'on suppose, soit de proposer une nouvelle lecture de l'outil. Outre le fait d'annuler la portée de l'information de l'utilisation, le choix de persister dans l'appellation « classique » aboutit à :

- une confusion dans la mesure où l'on étend une manière de produire à une manière de consommer, or, un support produit et aménagé de façon identique peut servir de plusieurs manière (lames retouchées par exemple).
Nous ne parlons pas de matière d'œuvre travaillée, mais bien de partie

²⁴ détermination d'après une observation à l'œil nu visant à définir des morphologies récurrentes d'objets, les procédés techniques d'aménagement, et la distribution des enlèvements pouvant servir d'éléments discriminants.

active : il est bien connu, par exemple, qu'un burin a aussi bien pu être utilisé par sa dent que par un dièdre d'angle droit, tous deux ayant été dégagés par un coup de burin ;

- une création de catégorie factice d'outils (coches, et pour le Néolithique final, denticulés) ;
- par comparaison morphologique, au maintien de types reconnus sur des périodes chronologiquement antérieures alors qu'ils n'existent pas lors de la période étudiée (troncatures, géométriques), ou sont déclinés de manière différente (burins vs trièdres) ;
- une sur-représentation de certains types d'objets dans la mesure où l'on ne peut distinguer un type d'aménagement d'une partie active (grattoirs ou lames retouchées tronquées cf *infra*) ;
- l'ignorance de nouveaux outils (supports bruts, dièdres, trièdres, microperçoirs, talons de lames, outils composites) dont la présence est pourtant récurrente, voire dominante et caractéristique.

3. Une illustration du problème avec le cas du front semi-circulaire : aménagement (troncature) ou front actif (grattoir) ?

Dans les typologies actuelles, le nom des objets se réfère souvent à un emploi supposé, qui s'est depuis l'avènement des études tracéologiques révélé exact en partie seulement. Ainsi en est-il de l'intemporel grattoir, qui s'est avéré être dans certains cas, pour le Paléolithique, un nucléus à lamelles (grattoir caréné) ; pour le Néolithique un objet utilisé en percussion lancée (Caspert *et al.* 1996). Dans le Néolithique final provençal, le type « grattoir » ne correspond pas non plus systématiquement à un front actif.

La série de Bel-Air nous a confrontés à différents problèmes lorsque nous avons abordé l'industrie laminaire en silex brun rubané. Là où nous aurions identifié, d'après une

typologie classique, des grattoirs en bout de lame, les observations tracéologiques nous ont conduits à devoir considérer ces mêmes objets comme des lames tronquées, la partie active de l'outil se situant, de plus, sur le talon de la lame. Ainsi, bien que la troncature soit la partie la plus interpellante de l'objet, il ne s'agit en fin de compte pas de la partie active.

a. Différencier partie active et aménagement

La troncature peut être plus facilement déterminée en tant que telle si son application participe à la production en série d'outils caractéristiques (Binder 1987), et si l'on reste dans une démarche typo-technique. Pour ce qui est du Néolithique final provençal, l'appellation « troncature » a fréquemment été appliquée par défaut aux supports possédant une retouche abrupte rectiligne transversale ou oblique, mais ne possédant ni morphologie ni aménagement caractéristique aboutissant à un classement au sein d'un autre type d'outils. Cependant, si une troncature possède une délinéation semi-circulaire, elle a toutes les chances d'être directement assimilée à un front de grattoir. Par conséquent, sans observation tracéologique préalable, on glisse facilement vers l'erreur. Ceci ne veut pas dire qu'un aménagement ressemblant à un front de grattoir mais ne portant pas de traces d'utilisation est inévitablement une troncature et que la partie active est forcément à chercher ailleurs. Les objets ayant travaillé comme grattoir mais n'en portant plus trace (faible développement de l'usure, ravivage emportant le fil, abandon avant emploi) existent indubitablement. Mais il est nécessaire d'envisager cette retouche de délinéation semi-circulaire comme une troncature, c'est-à-dire un aménagement non actif. C'est ainsi qu'est compris le terme troncature dans ce travail : il ne s'agit en aucun cas d'un objet.

b. Ne pas surreprésenter le type « grattoir »

Afin de ne pas surreprésenter les grattoirs, il nous a fallu procéder à une solution radicale : un front utilisé sera nommé grattoir. Un front sans traces d'utilisation sur une pièce possédant au moins une partie active, sera considéré comme une troncature semi-circulaire, participant à l'aménagement de la pièce. Un ou deux (« grattoir double ») fronts vierges de

toute utilisation sur une pièce non utilisée terminera dans la catégorie des pièces retouchées sous l'appellation de pièce tronquée, ou pièce à double troncature, ces aménagements à eux seuls leur conférant tout de même le statut d'outil.

c. Et donc, s'il s'agit d'une pièce tronquée ?

Revenons sur ces fameuses lames en silex brun rubané tronquées ou fracturées du site de Bel-Air, dont les talons ont apparemment été utilisés. La question de l'emmanchement ou traces de préhension se pose inévitablement. Cependant, la localisation des traces d'usure, essentiellement limitées au pourtour du talon (lèvre ; talon ; extrémités latérales du talon ; corniche), inexistante sur les arêtes saillantes de la face supérieure même adjacentes à la corniche du talon ne correspondent pas aux stigmates observés dans le cas d'un emmanchement ou d'une préhension (Rots 2002). D'autres éléments suggèrent plutôt des parties actives :

- l'existence d'une cassure à l'opposé ou l'aménagement d'une troncature postérieure à l'emploi des tranchants (préalable dans tous les cas) dans l'éventuel but de raccourcir/régulariser la pièce ;
- le fait qu'il existe dans deux cas une retouche sans trace d'utilisation le long des bords (préalablement utilisés ou non) et de la partie proximale, et que les traces d'utilisations du talon sont postérieures à cet aménagement.

Ces objets ne sont donc, au final, à considérer ni comme grattoir, ni comme pièce retouchée et tronquée uniquement. En l'absence d'une étude tracéologique complète pouvant faire la part entre objets actifs et traces d'usures ou d'emmanchement, (nous ne pouvons exclure l'existence de modalités d'emmanchement développant pour une quelconque raison des stigmates identiques) nous les avons nommés « talons de lames » pour ne pas présumer de leur fonction/fonctionnement, tout en localisant la partie active.

B- Démarche, types définis, précisions

1. Protocole de dénomination

a. Quels sont les outils ?

Les outils sont tous les objets portant des traces d'utilisation, ainsi que ceux retouchés n'en portant pas : les traces ont pu être altérées, ou bien, ces objets étant parfois fragmentés, localisées sur la partie manquante. La retouche étant intentionnelle, il faut envisager chaque objet comme un outil potentiel, même s'il s'agit peut-être d'un objet qui n'avait finalement pas vocation à être utilisé (inadapté).

b. Logique de création des types

Nous l'avons dit plus haut, les caractéristiques des industries du Néolithique final demandent à ce que la typologie soit avant tout basée sur la morphologie des objets et/ou des parties actives. Dans un second temps, les sous-types peuvent être distingués selon la nature du support (éclat, lame) ou bien d'un type d'aménagement, s'ils sont représentatifs ou récurrents. Les types d'armatures sont inspirés de la typologie mise au point par G. Sauzade (1983) lors de son étude des sépultures néolithiques du Vaucluse.

c. Informations ignorées

D'après nos observations, si démultiplier les types en sous-types à partir des caractéristiques de l'aménagement ou des retouches n'est pas toujours probant, cela ne l'est pas plus à partir de critères d'épaisseur. De plus, établir une limite fixe entre ce qui est épais et mince peut aboutir à un lissage des données, en ce sens que ce qui est à considérer comme mince et épais peut être variable d'un site à l'autre. Nous préférons donc comparer les dimensions des outils d'un point de vue objectif et lors de l'analyse par la voie des mesures et

des rapports de ces mesures. En revanche nous utiliserons les termes « court » et « long » (long = 2x la largeur de l'objet) pour les grattoirs et les perçoirs dans la mesure où cette définition tient compte d'un rapport entre les dimensions propres à chaque objet, et non à une norme arbitraire.

2. Quelques précisions

a. Les objets exploités pour leurs tranchants

Les outils bruts sont les supports utilisés qui n'ont pas fait l'objet d'un aménagement par retouche. La fracturation d'un objet dans le but d'utiliser la cassure constitue en soi un aménagement, mais nous ne sommes pas souvent en mesure de dire s'il s'agit d'une action volontaire ou d'un choix du support post fracture, celle-ci ne pouvant être certifiée d'origine anthropique (dans le cas des dièdres notamment). Lorsque nous parlons d'éclat/lame/lamelle brut(e), il faut comprendre utilisation des tranchants. C'est un peu différent dans le cas des lames et lamelles retouchées, avec lesquelles apparaît la limite d'une typologie basée sur des informations d'ordre tracéologique. Il faut comprendre utilisation/utilisation probable des bords : l'expérience nous a montré que les lamelles et lames ont la plupart du temps été d'abord ou uniquement exploitées pour leurs bords. Nous partons donc du postulat qu'une lame retouchée sans traces d'utilisation a probablement été exploitée au moins pour ses bords (bord abattu, traces peu développées). Le cas des éclats est plus difficile : nous ne pouvons pas faire ce postulat dans la mesure où un éclat tronqué ou bien retouché a pu être utilisé de bien des manières (grattoir, angle, trièdre, tranchant...). Nous avons donc créé un type *éclats retouchés utilisés* (bords) ainsi qu'un type *éclats retouchés et/ou tronqués*, afin de ne pas noyer les informations que délivre l'isolement d'éléments portant des traces d'utilisation.

Nous n'opérons pas de distinction entre lame retouchée et lame à bord abattu, cette dernière caractéristique pouvant être le résultat d'un aménagement comme d'un degré d'utilisation de l'objet : il n'est pas possible de faire à chaque fois la distinction entre les deux, un bord utilisé pouvant, de plus, être abattu par la suite. Nous ne voulons pas non plus démultiplier les types « lame retouchée » « lame à bord abattu », « lame à bord retouché et bord abattu » en l'absence de certitude quant à l'utilité de l'information. Cette distinction serait peut être plus probante lors de considérations purement tracéologiques.

b. De nouveaux outils : comment les avons nous nommés ?

Les trois séries étudiées dans le cadre de ce travail de doctorat ont révélé, grâce à la tracéologie, de nouveaux types d'outils : dièdres, trièdres, biseaux, talons. Afin de les nommer, ne voulant pas présumer de leur fonction, nous avons choisi de les désigner, pour deux d'entre eux, par une caractéristique de la partie active. Ainsi existe-il désormais les « dièdres », et les « biseaux » (voir *infra* et dans l'étude de la Citadelle). Pour ce qui est des « talons », l'étendue des traces d'utilisation ainsi que la localisation de ces dernières sont variables : cela peut concerner le talon, la lèvre du talon, les piquants trièdres latéraux du talon. Afin de ne pas créer trop de types, n'étant en plus pas sûre de la pertinence de procéder de la sorte, nous avons choisi de ne garder que la localisation, caractéristique, de la partie active : le talon. Ce dernier, de par sa morphologie, peut effectivement se prêter à divers travaux de précision.

c. Les outils composites

Les outils composites sont classés en deux catégories : la première recense ceux dont on peut déterminer l'ordre de succession des parties actives : les outils composites à chronologie déterminée. Ils sont nommés de la partie active la plus récente à la plus ancienne. Par exemple : trièdre sur pièce esquillée sur lame retouchée. Cet ordre servira à étudier les logiques de consommation des supports, selon l'hypothèse qu'il peut être représentatif d'un lieu, sinon d'un groupe culturel. Les pièces composites dont nous n'avons pu déterminer l'ordre de succession des parties actives sont nommées par ces dernières par ordre alphabétique avec un trait d'union. Par exemple : grattoir-lame retouchée.

Afin de ne pas créer de confusion : à moins qu'on ne parle directement des outils éclat brut, retouché, lame(lle) brute ou retouchée, l'ajout de « brut » (tranchant utilisé) ou de « retouché » derrière les termes « sur éclat ou sur lame » signifie que l'on désigne des outils composites. Exemple : un grattoir sur lame retouchée signifie que la lame a d'abord été exploitée pour ses bords avant d'être aménagée en grattoir.

S'il s'agit d'un type simple (une seule partie active), nous nous contentons de nommer le support sans autre adjectif. Un grattoir réalisé à partir d'une lame dont les bords ont été abattus est donc un grattoir long sur lame.

d. Types d'outils imprécis

Dans chaque typologie se trouvent des types signifiant qu'il existe des objets dont on ne peut dire s'il s'agit réellement d'outils, mais dans le doute, il convient de les signaler tout de même. Citons par exemple les pièces à enlèvements irréguliers transversaux ou latéraux (classe 8.2 et 8.3) de la typologie de D. Binder (1987), désignées par l'auteur comme étant « à la limite de la notion d'outil » p. 73 (*ibid.*). Ces classes servent à relever la présence d'objets qui portent des enlèvements pouvant être le fruit d'un emploi comme de processus taphonomiques, sans qu'il soit possible, à l'œil nu, de les différencier l'un de l'autre. Ces catégories sont l'expression même du constat d'impuissance face à une collection dont on ignore une partie des outils en l'absence d'observation tracéologique préalable. Et quand bien même elle aurait été effectuée, il reste encore des objets que l'on ne peut classer.

Nous nous retrouvons ainsi en présence d'un petit nombre d'objets qui n'entrent dans aucune des catégories d'outils établies. Ainsi en est-il de certains exemplaires utilisés mais de morphologie unique, ou plus particulièrement des objets retouchés fragmentés, qui souvent ne portent pas de traces d'utilisation. En l'absence de toute partie active qui nous orienterait vers un classement, nous préférons donc les placer au sein d'une grande catégorie neutre, les «pièces retouchées». Ici seulement, en l'absence de partie active, nous nous référons aux caractéristiques d'aménagement (éclat bitronqué par exemple) pour les décrire et les nommer.

C-Liste des types

Types d'outils	Sous types			Détermination	
				ret.	util.
1. Supports bruts	1. fragment brut				x
	2. éclat brut				x
	3. lamelle brute				x
	4. lame brute				x
2. Dièdres	1. droit				x
	2. droit sur cassure				x
	3. aigu				x
	4. double	1. mixte			x
3. Pièces esquillées	1. courte				x
	2. longue	1. sur éclat			x
		2. sur lamelle/lame			x
4. Outils perforants	1. perçoir	1. microperçoir			x
		2. perçoir court		x	x
		3. perçoirs long	1. sur éclat	x	x
	2. bec		2. sur lamelle/lame	x	x
		1. bec simple		x	x
		2. bec double		x	x
5. Trièdres	1. trièdre d'angle sur cassure	1. simple			x
		2. double			x
	2. trièdre d'angle sur troncature	1. sur éclat			x
		2. sur lame			x
6. Biseaux	1. sur éclat				x
	2. sur lame			x	x
7. Pièces retouchées	1. éclat retouché utilisé	1. éclat retouché util.		x	x
		2. éclat tronqué util.		x	x
	2. éclat retouché	1. éclat retouché		x	
		2. éclat tronqué		x	
	3. pièce façonnée			x	x
	4. lame retouchée			x	x
	5. lame brute tronquée			x	x
	6. lame à troncature oblique			x	x
	7. lame retouchée tronquée			x	x
8. Retouchoir sur lame	8. lamelle retouchée			x	x
	9. lamelle brute tronquée			x	x
9. Talon de lame					x
10. Grattoirs	1. court			x	x
	2. pseudo-circulaire			x	x
	3. d'angle			x	x
	4. long sur éclat			x	x
11. Armatures	1. foliacées	1. simple		x	x
		2. à pédoncule		x	x
	2. amygdaloïdes			x	x
	3. lancéolées	1. lancéolée simple		x	x
		2. lancéolée à pédoncule		x	x
		3. lancéolée denticulée à pédoncule		x	x
12. Pièces bifaciales	4. sub-losangique			x	x
	1. foliacée			x	x
13. Outils composites	2. rectiligne			x	x
		1. dièdres droits sur ...		x	x
		2. pièce esquillée sur...		x	x
		3. pointe sur lame retouchée		x	x
		4. perçoir sur...		x	x
		5. trièdre sur...		x	x
		6. biseau sur...		x	x
		7. grattoir sur lame retouchée		x	x
	1. à chronologie déterminée	1. biseau - lame retouchée		x	x
		2. lame retouchée - talon		x	x

Tableau 6 : Liste des types répertoriés.

Les types répertoriés dans cette liste sont ceux répertoriés au sein des trois séries étudiées dans ce travail. S'ils sont représentatifs du Néolithique final, nous savons, pour avoir observé d'autres séries, que la liste est incomplète. Il existe par exemple des grattoirs longs évasés, des grattoirs-perçoirs (La Fare, Forcalquier), des forets (le Collet-Redon, Martigues), des perçoirs sur bâtonnets (La Fare, Forcalquier), des éclats retouchés à dos (le Limon-Raspail, Bédoin)... souvent spécifiques à une collection . Ils seront à intégrer ultérieurement au fur et à mesure de l'avancée des études de série.

Les types répertoriés dans notre travail sont schématisés, puis illustrés avec quelques outils à partir desquels ces distinctions ont été faites. Nous utilisons, pour plus de clarté, la légende suivante :

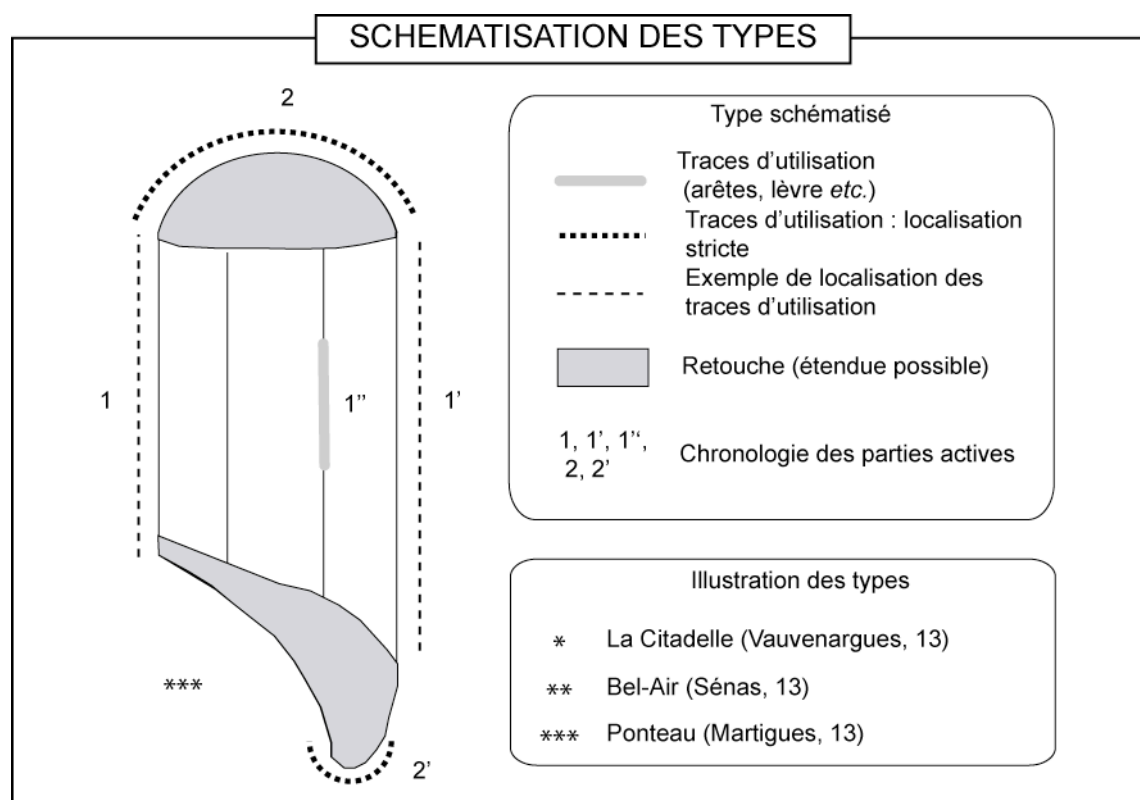
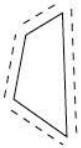
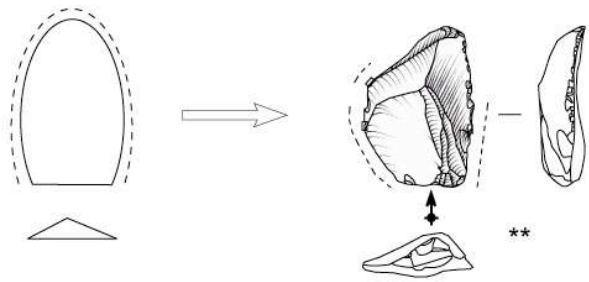
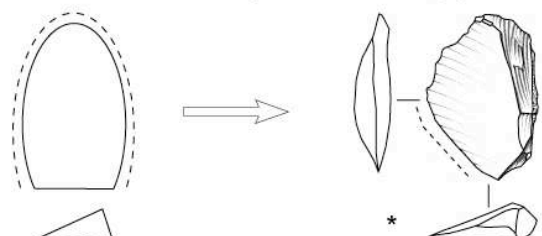
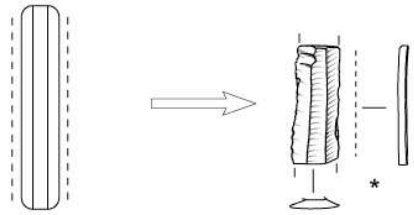
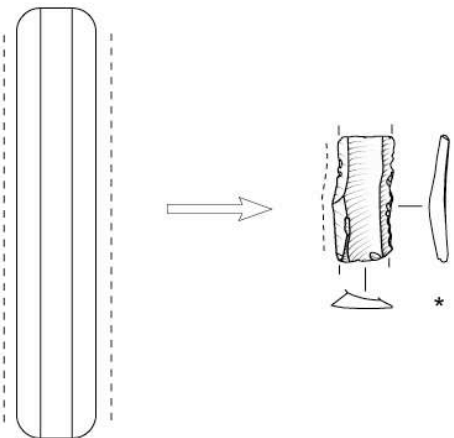
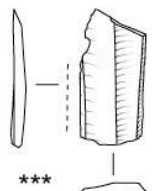


Figure 14 : Légende pour les types d'outils schématisés.

1. Supports utilisés bruts	
1-1 : Fragment brut	
1-2 : Eclat brut	• 1-2-1 : Eclat brut  • 1-2-2 : Eclat brut à dos (naturel ou aménagé) 
1-3 : Lamelle brute	
1-4 : Lame brute	 

Echelle : 65%

Figure 15 : Typologie, supports utilisés bruts.

2. Dièdres Parties actives rectilignes ou très légèrement concaves de moins de 2 cm de long en moyenne, installées sur un bord d'angle ouvert ou aigu, ou sur l'arête de jonction de deux surfaces formant également un angle aigu ou droit. Action transversale.	
2.1 : Dièdre droit	
2.2 : Dièdre droit sur cassure	
2.3 : Dièdre aigu	
2.4 : Dièdre double	● 2.4.1 : Dièdre double mixte

Echelle : 65%

Figure 16 : Typologie, dièdres.

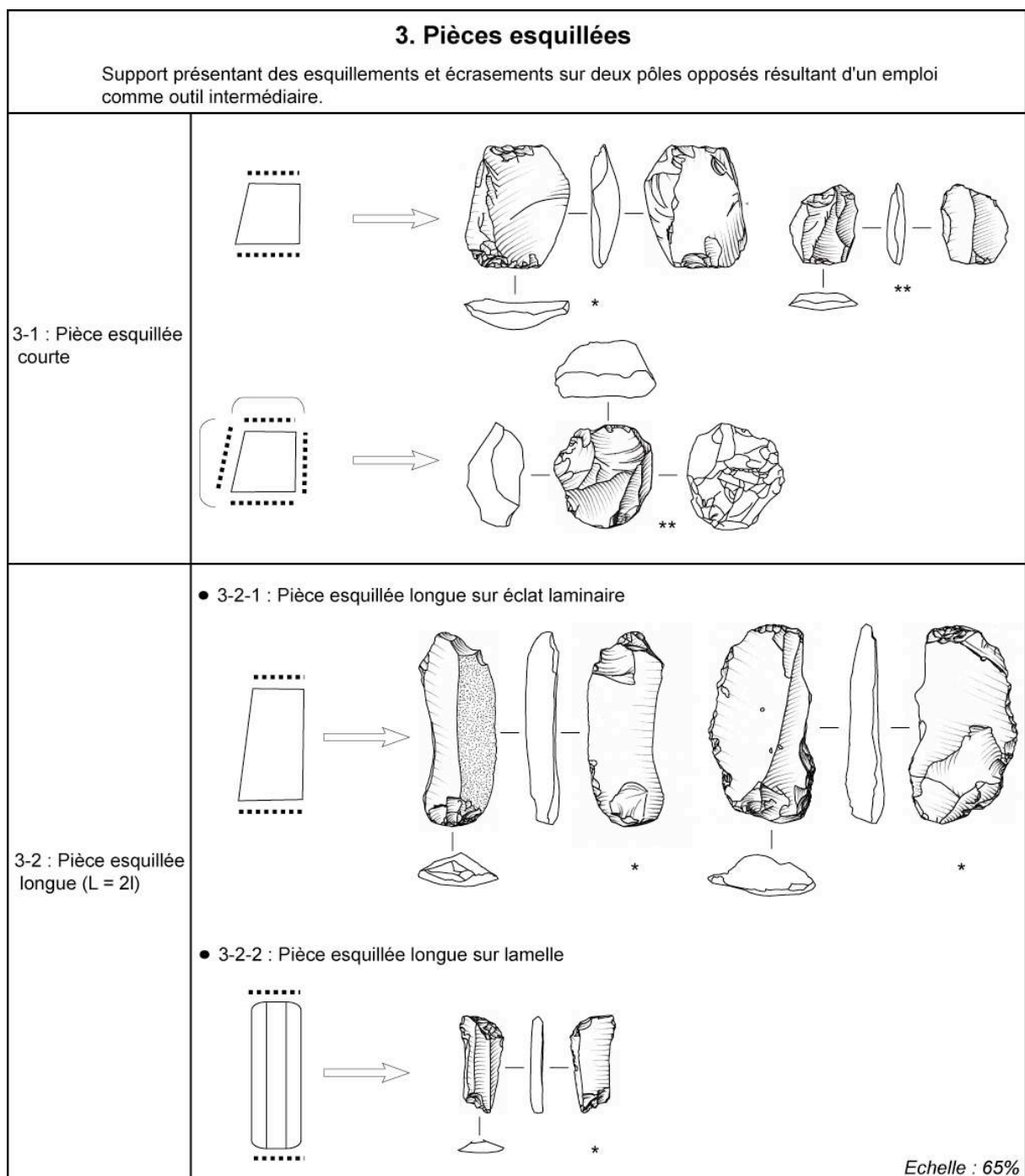


Figure 17 : Typologie, pièces esquillées.

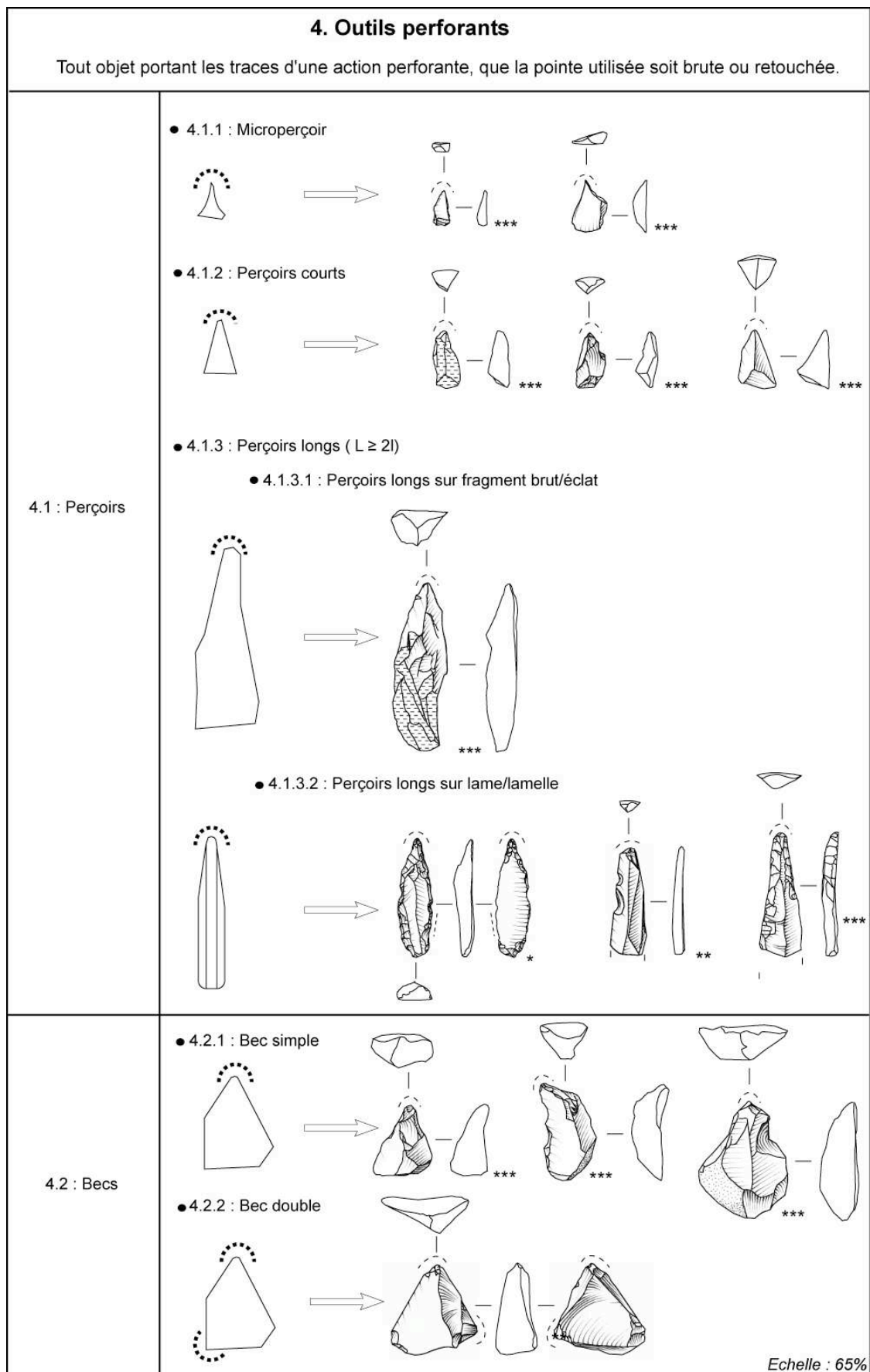


Figure 18 : Typologie, outils perforants.

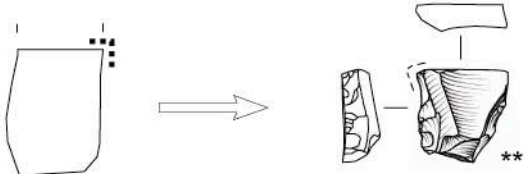
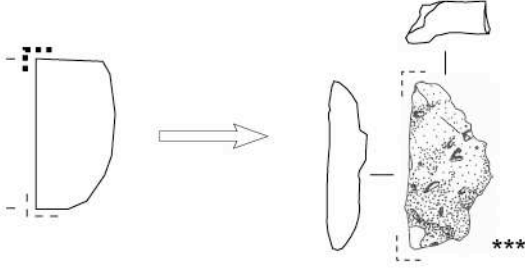
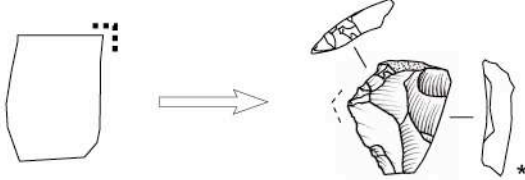
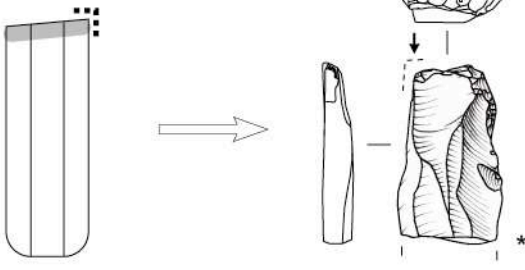
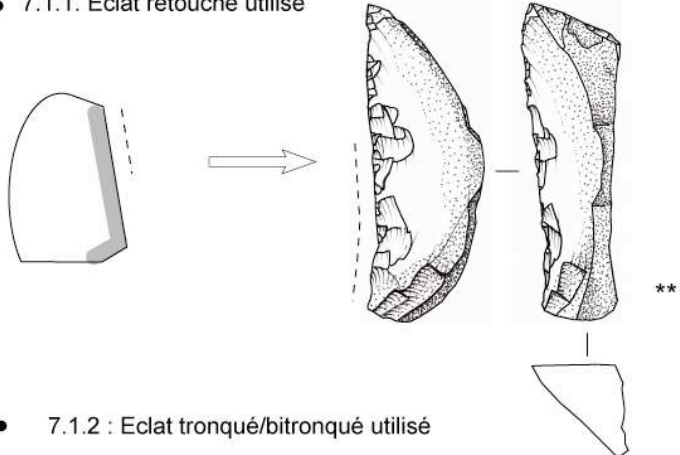
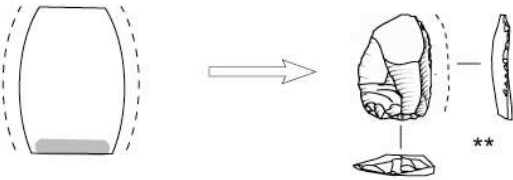
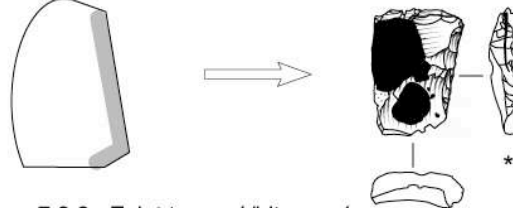
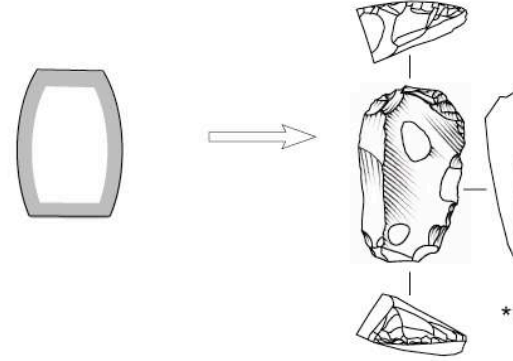
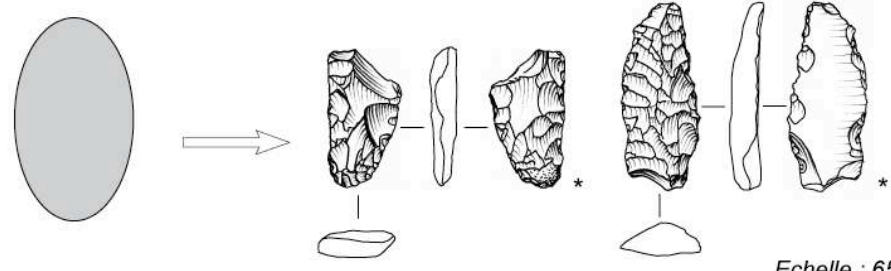
5 - Trièdres Trièdre possédant des traces d'usures résultant d'une action autre que perforante.	
5.1 : Trièdre d'angle sur cassure	● 5.1.1 : Trièdre d'angle sur cassure simple  ● 5.1.2 : Trièdre d'angle sur cassure double 
5.2 : Trièdre d'angle sur troncature	● 5.2.1 : Trièdre d'angle sur troncature, sur éclat  ● 5.2.1 : Trièdre d'angle sur troncature, sur lame  <i>Echelle : 65%</i>

Figure 19 : Typologie, trièdres.

6. Biseaux Partie active de délinéation rectiligne à convexe, plus étroite que la largeur moyenne de l'objet, brute ou aménagée, et d'angle inférieur ou égal à 45°. Action transversale.	
6.1 : Biseau sur éclat	
6.2 : Biseau sur lame	

Echelle : 65%

Figure 20 : Typologie, biseaux.

7. Pièces retouchées	
7.1 : Eclat retouché utilisé	7.1.1. Eclat retouché utilisé  7.1.2 : Eclat tronqué/bitronqué utilisé 
7.2 : Eclat retouché	7.2.1 : Eclat retouché tronqué  7.2.2 : Eclat tronqué/bitronqué 
7.3 : Pièce façonnée	

Echelle : 65%

Figure 21 : Typologie, pièces retouchées et façonnées.

7. Pièces retouchées : lames Support laminaire, utilisé ou non, présentant un aménagement par retouche, qu'il s'agisse de la partie active ou pas.	
7.4 : Lame retouchée	
7.5 : Lame brute tronquée	
7.6 : Lame à troncature oblique	
7.7 : Lame retouchée tronquée	

Echelle : 65%

Figure 22 : Typologie, pièces retouchées dont le support est une lame.

7. Pièces retouchées : lamelles Support lamellaire, utilisé ou non, présentant un aménagement par retouche, qu'il s'agisse de la partie active ou pas.	
7.8 : Lamelle retouchée	
7.9 : Lamelle brute tronquée	

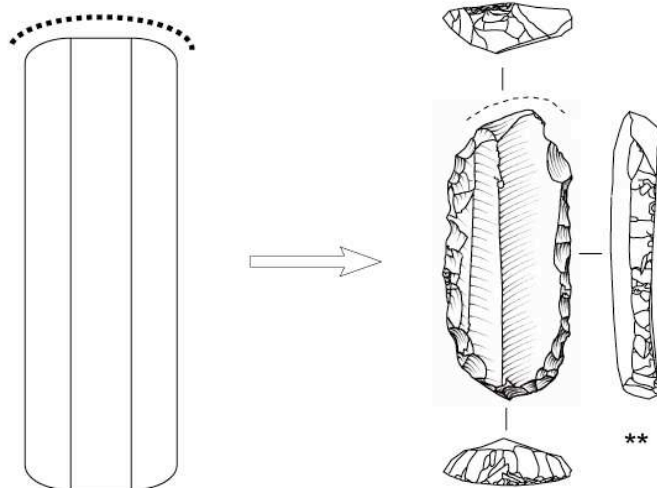
Echelle : 65%

Figure 23 : Typologie, pièces retouchées dont le support est une lamelle.

8. Retouchoir

Toute pièce portant les stigmates d'une utilisation en percussion de faible amplitude, caractéristiques d'une utilisation comme retouchoir.

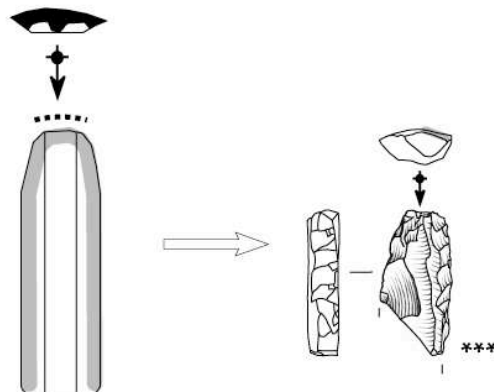
- 8 : Retouchoir sur lame



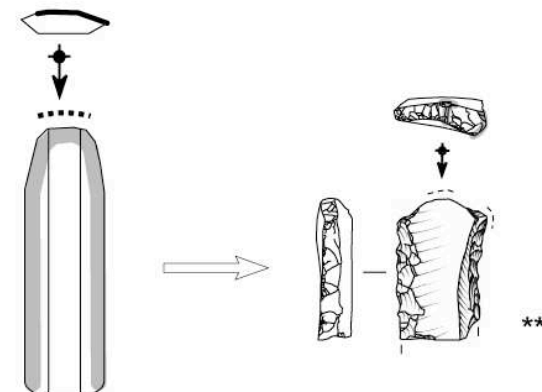
9. Talons de lames

Traces d'utilisation localisées sur le talon d'une lame, qu'il s'agisse uniquement de la lèvre, des trièdres latéraux, d'un dièdre (talon facetté ou dièdre), ou de plusieurs de ces éléments combinés.

- Lèvre



- Talon



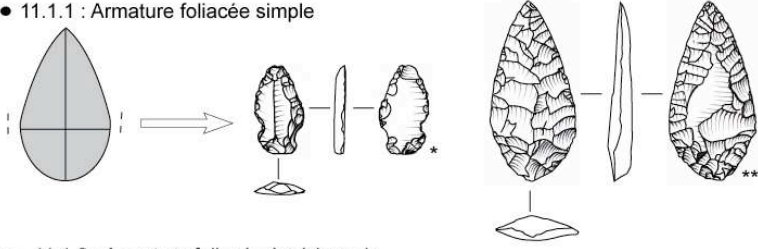
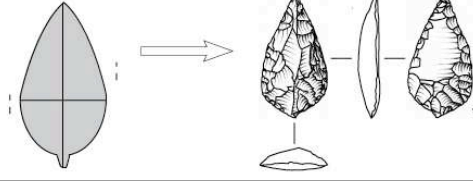
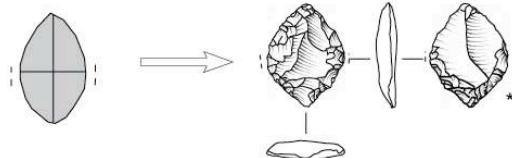
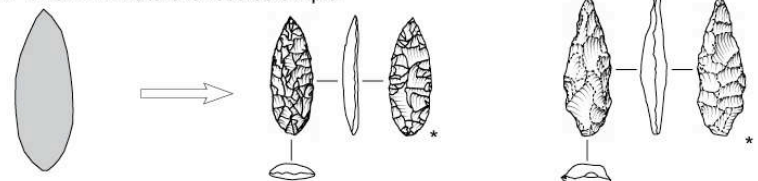
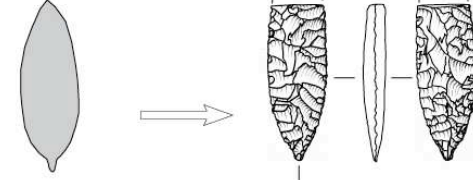
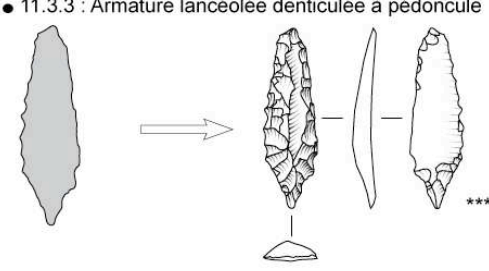
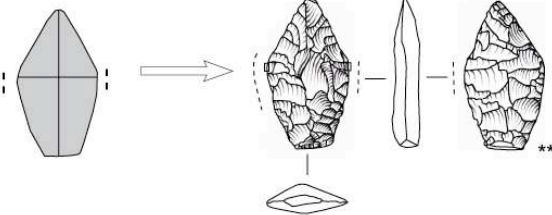
Echelle : 65%

Figure 24 : Typologie, retouchoir sur lame et talons de lames.

10. Grattoirs Objet possédant un front (aménagé ou non) actif de délinéation rectiligne à semi-circulaire, et d'inclinaison semi-abrupte à abrupte.	
10.1 : Grattoir court	
10.2 : Grattoir subcirculaire	
10.3 : Grattoir d'angle	
10.4 : Grattoir long sur éclat	

Echelle : 65%

Figure 25 : Typologie, grattoirs.

11. Armatures	
11.1 : Armatures foliacées	● 11.1.1 : Armature foliacée simple  ● 11.1.2 : Armature foliacée à pédoncule 
11.2 : Armature amygdaloïde	
11.3 : Armatures lancéolées	● 11.3.1 : Armature lancéolée simple  ● 11.3.2 : Armature lancéolée à pédoncule  ● 11.3.3 : Armature lancéolée denticulée à pédoncule 
11.4 : Armature sublosangique	

Echelle : 65%

Figure 26 : Typologie, armatures.

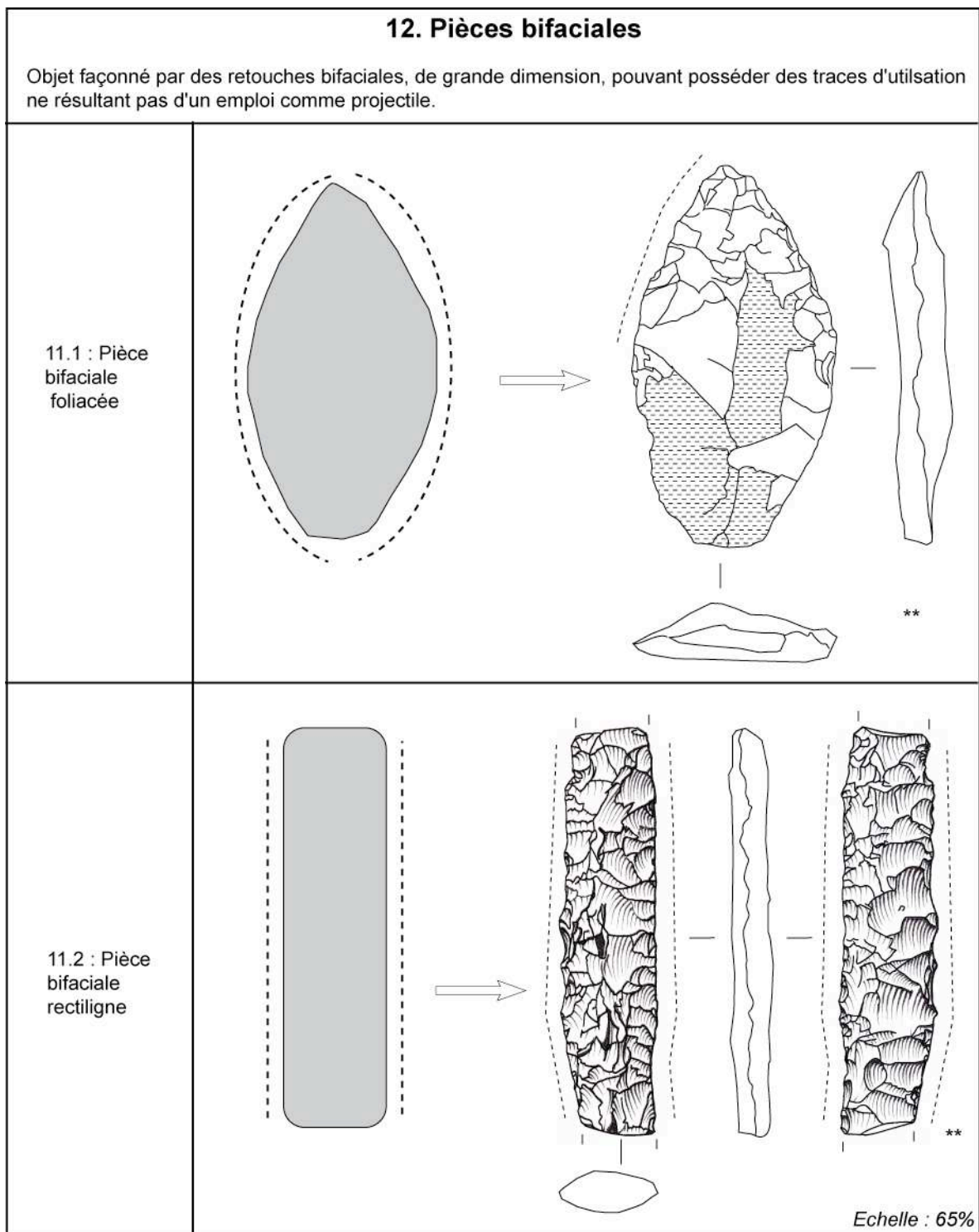


Figure 27 : Typologie, pièces bifaciales.

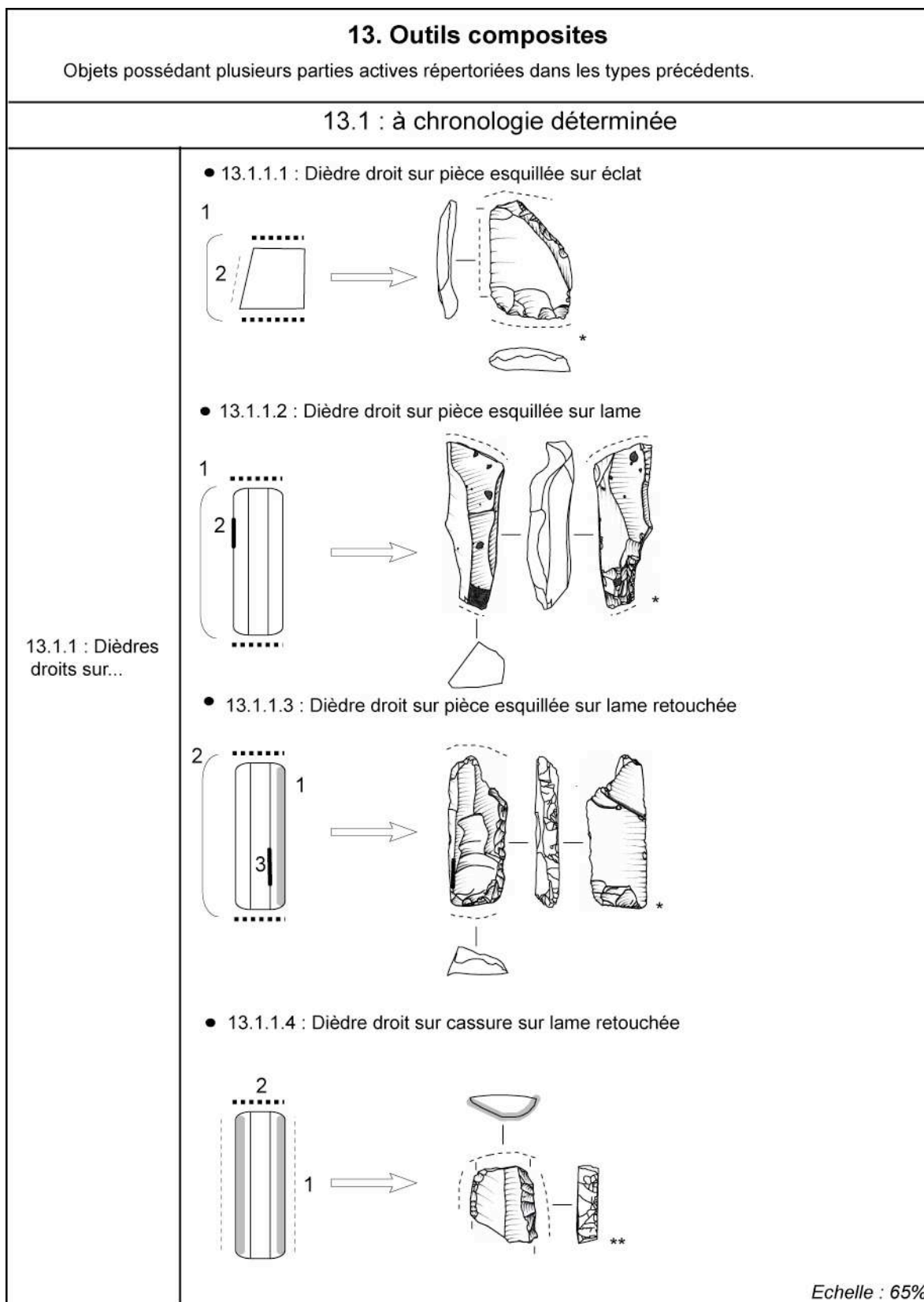
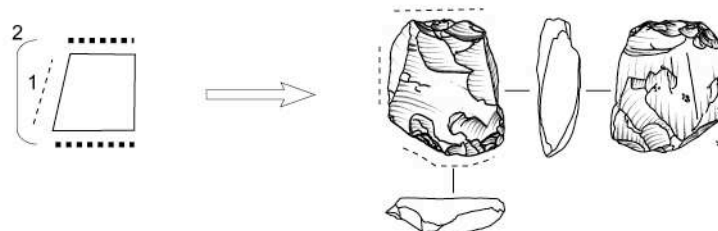


Figure 28 : Typologie, outils composites de type dièdre sur...

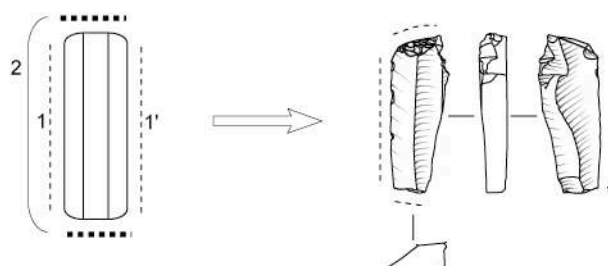
13. Outils composites (suite)

13. 1. 1 : Pièces
esquillées sur..

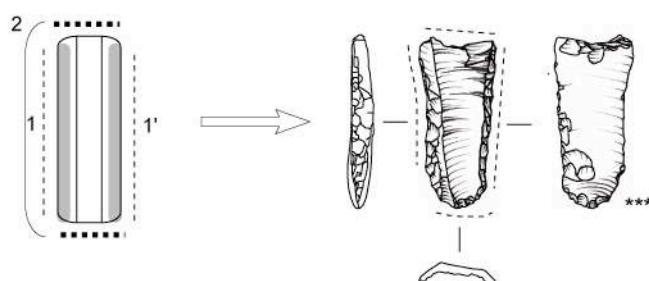
● 13.1.2.1: Pièce esquillée sur éclat brut



● 13.1.2.2 : Pièce esquillée sur lame brute



● 13.1.2.3 : Pièce esquillée sur lame retouchée



● 13.1.2.3 : Pièce esquillée sur armature



Echelle : 65%

Figure 29 : Typologie, outils composites de type pièces esquillées sur...

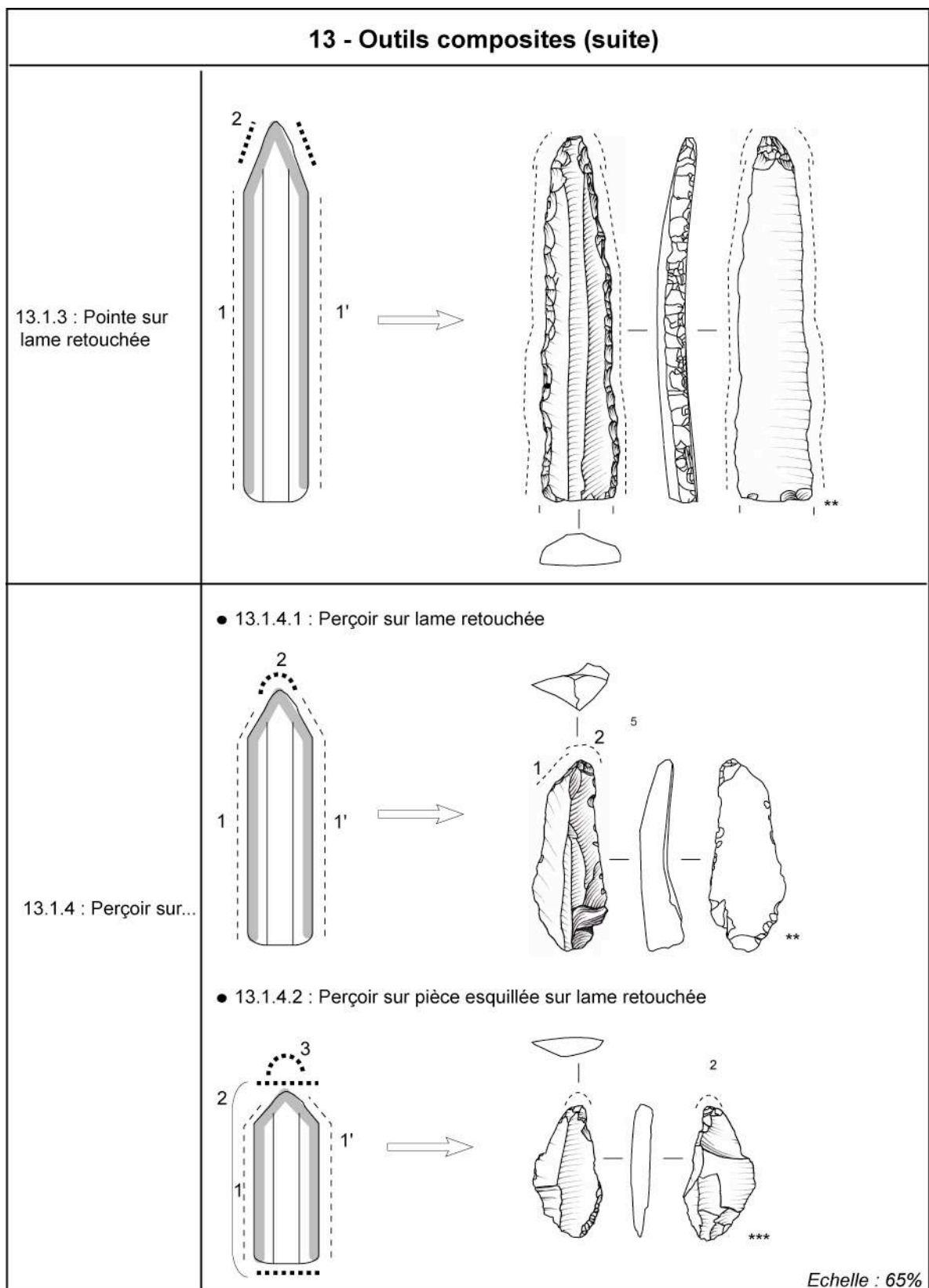


Figure 30 : Typologie, outils composites de type pointe sur lame retouchée, et perçoir sur...

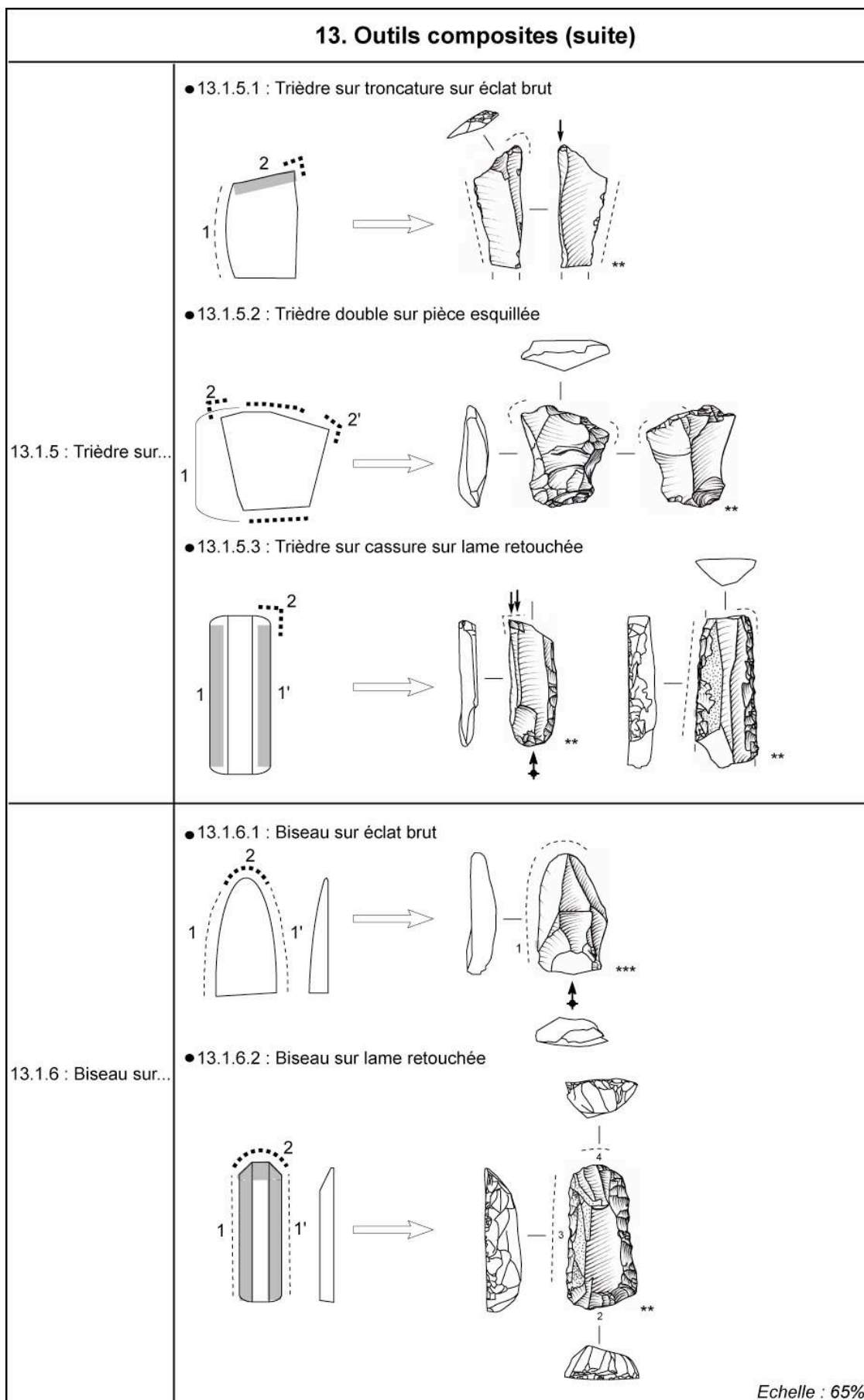


Figure 31 : Typologie, outils composites de type trièdre sur... et biseau sur...

13 - Outils composites (fin)	
13.1.7 : Grattoir sur lame retouchée	
13.2. Outils composites à chronologie indéterminée	
13.2.1 : Biseau - lame retouchée	
13.2.2 : Lame retouchée - talon	

Echelle : 65%

Figure 32 : Typologie, outils composites de type grattoir sur lame retouchée, et à chronologie indéterminée.

IV- ETUDES DES SITES

A- La Citadelle

1. Présentation du site²⁵

a. Contexte géologique et topographique

Le gisement de La Citadelle se situe à environ 17 km d'Aix-en-Provence et 4 km de la montagne de la Sainte-Victoire. Le contrefort nord de ce massif, orienté est/ouest-, est constitué de marnes et calcaires du Jurassique formant une succession de plateaux, crêtes et mamelons aux pieds desquels s'étendent de petits bassins et des vallons comblés partiellement de colluvions et d'éboulis. Le site occupe l'une de ces buttes (calcaire du Kimméridgien) et culmine à 723 m d'altitude en situation de perchement absolu (fig. 33). De faible étendue, soit environ 800 m², il est accessible par le versant est, en pente plus ou moins forte. Les versants sud et ouest sont constitués de falaises irrégulières, tandis que le versant nord est abrupt.

b. Historique des fouilles

Jusqu'à la fin des années 1970, le site était connu pour la présence d'une enceinte de l'âge du fer (D'Anna 1978). L'existence de niveaux plus anciens a été reconnue par M. Cheylan (Muséum d'Histoire naturelle d'Aix-en-Provence), et la richesse de la couche archéologique fut reconnue par un sondage. Le site a alors fait l'objet de fouilles programmées par A. D'Anna entre 1978 et 1985 sur une surface de 375 m².

²⁵ Informations tirées d'articles de synthèse (Camps-Fabrer *et al.* 1984, 1985 ; D'Anna *et al.* 1989) ainsi que des rapports de fouilles (D'Anna 1978, 1980, 1981, 1983, 1984, 1985).

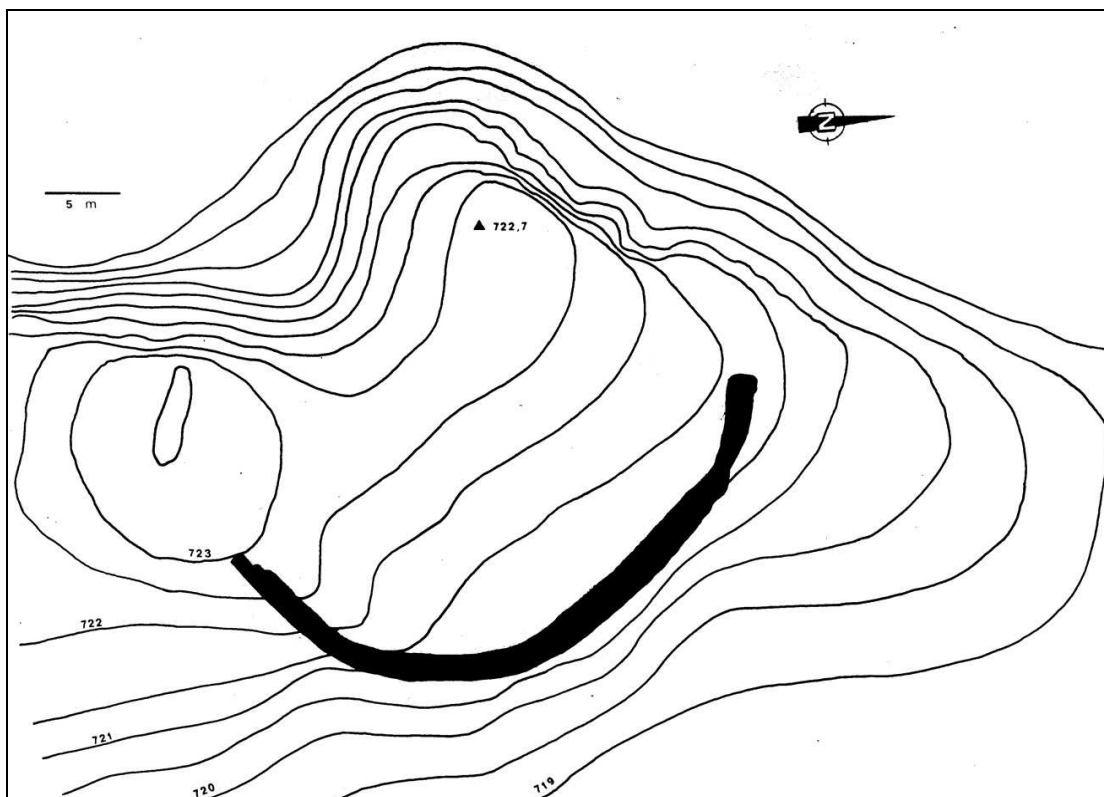


Figure 33 : Situation topographique avec tracé du mur d'enceinte.

c. Vestiges

L'occupation principale, fortement érodée, est attribuée au Néolithique final. Elle est représentée par une couche archéologique unique estimée non remaniée, et surmontée de quelques objets protohistoriques (vestiges de l'âge du bronze et du fer). Cette couche au sein de laquelle ont été reconnus quelques lambeaux de stratigraphie, varie entre 10 et 60 cm d'épaisseur d'ouest en est.

Le mur d'enceinte constitue le vestige principal du site archéologique (fig. 34). Edifié à partir du substrat kimméridgien, et reposant directement dessus, il enclot l'établissement sur les côtés accessibles. En pierre sèche, le mur devait à l'origine atteindre 1 à 1,50 m de large, pour 50 m de long et 1,50 m de hauteur maximum.

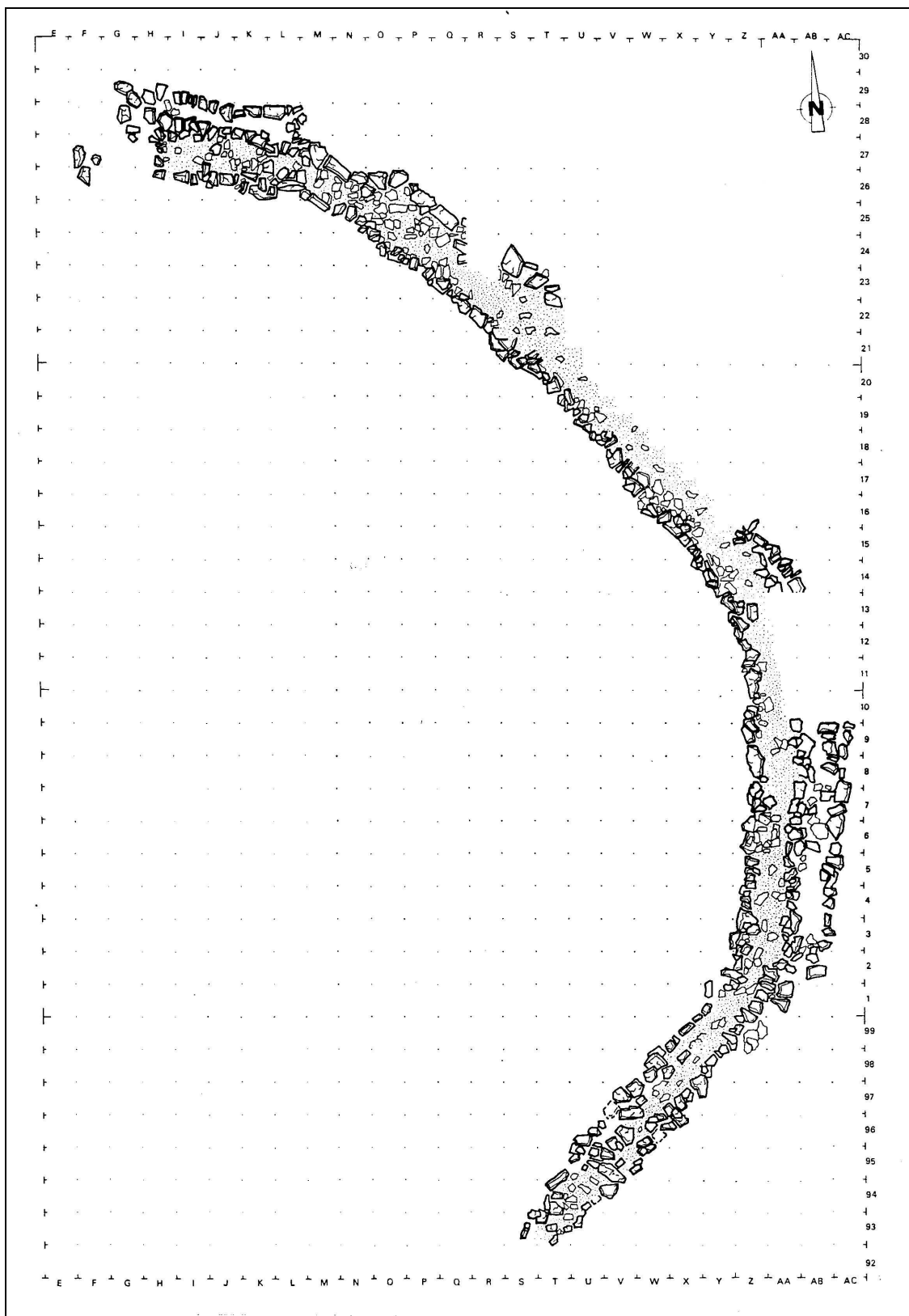


Figure 34 : Plan du mur d'enceinte du site de La Citadelle.

De nombreux fragments de torchis trouvés sous l'éboulement du mur semblent indiquer l'existence d'une cloison prenant appui sur le parement interne du mur, ou bien d'éléments de couverture, et sont interprétés comme vestiges d'une cabane en torchis sur armature végétale.

A l'extérieur de la cabane ont été reconnus plusieurs foyers, à plat (n=5) et appuyés sur le parement interne du mur (60 à 200 cm de diamètre), ou bien en creux (n=3), localisés à l'intérieur de l'habitat et creusés par délitage du substratum (50 à 150 cm de diamètre et 40 cm de profondeur maximum). Il existe également cinq fosses-cuvettes à l'intérieur de l'enceinte, creusées dans le substratum (50 à 200 cm de diamètre pour 20 à 80 cm de profondeur maximum) et contenant principalement des rejets de faune.

Le mobilier archéologique lithique est représenté par 385 pièces de silex et une trentaine d'outils en pierre polie, haches, herminettes dont 80% environ sont d'origine durancienne, la provenance du reste n'est pas connue. Le matériel de mouture, en grès ou calcaire coquiller étranger aux environs immédiats du site), est particulièrement bien représenté : 12 meules, 19 molettes, cinq broyeurs percuteurs ainsi qu'un pilon et d'autres fragments ont été découverts. L'industrie osseuse, réalisée à partir d'os de bœuf, mouton et chèvre, compte 60 objets. Ce sont les outils à tranchant distal qui dominent la série. Les vestiges de faune sont abondants et relativement bien conservés.

La plus grande partie du mobilier est cependant constituée par la céramique. Elle est généralement grossière, mais il existe quelques éléments soignés. D'après J. Cauliez, les caractéristiques de la céramique sont à attribuer à un ensemble du Néolithique final, qui pourrait illustrer une étape entre le style Couronnien et le style 9 dit « Plan-Saint-Jean ». Localisé en moyenne Provence et Provence orientale, ce style se scinde en deux épisodes : l'un est compris de 2400-2350 à 2150-2100 av. J.-C., le second est fixé de 2290 à 1880 av. J.-C. Il s'agit donc d'un ensemble relativement récent.

d. Datations radiocarbone

Cette attribution est cohérente avec les datations radiocarbone qui ont été effectuées à partir de charbons de bois (tabl. 7).

Gif 6805 : 2530 BP $\pm$ 90, soit 815-407 av. J.-C.
MC 1706 : 2720 BP $\pm$ 90, soit 1188-5596 av. J.-C.
MC 1708 : 3475 BP $\pm$ 185, soit 2339-1388 av. J.-C.
Gif 6804 : 3910 BP $\pm$ 90, soit 2832-2061 av. J.-C.
MC 2495 : 3960 BP $\pm$ 100, soit 2862-2143 av. J.-C.
MC 1707 : 4000 BP $\pm$ 105, soit 2873-2210 av. J.-C.
MC 2496 : 4000 BP $\pm$ 100, soit 2872-2212 av. J.-C.
MC 2497 : 4100 BP $\pm$ 100, soit 2906-2351 av. J.-C.
MC 2494 : 4200 BP $\pm$ 100, soit 3022-2490 av. J.-C.

Tableau 7 : Datations radiocarbone du site de la Citadelle.

2. Composition de l'assemblage

L'industrie lithique de La Citadelle est composée de 385 objets en silex. Le tableau n°8 nous donne un aperçu des caractéristiques principales de la série. Il s'agit d'un assemblage dont 34% au moins des pièces ont été utilisées, cependant l'altération d'ordre thermique, taphonomique, ainsi que le fort taux de fragmentation des artefacts nous ont probablement empêchés d'avoir une détermination fidèle à la réalité. Il est possible que le nombre d'outils soit supérieur.

	TYPES D'OBJETS	Types de matière première											Gpes d'ind.			Total		Dont outils	%
		1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	2 ind.	3a	3b	3c	lac.	mar.	ind.	n	%		
	Supp. outils inc	1	1			1		1					1		10	15	4	15	11
	Esquilles	3						1					1		1	6	2	3	2
	Eclats	21	20	2	2	1		2		1			4	5	34	92	24	49	36
	Eclats lam.	1	3		1	1		2							2	10	3	10	7
	Frag. éclats	38	19	4	2			5		1				3	62	134	35	2	1
	Lames						3		21	6	3	1	1	2	3	40	10	34	25
	Lamelles		4						3	13	2		1	3	1	27	7	18	13
	Nucléus	2	3													5	1		
	Percuteurs														2	2	1	2	1
	Cassons		1	4											6	11	3		
	Frag. bruts	1	1	1				3							2	8	2	4	3
	D. thermiques	6	2											2	25	35	9		
	Total	73	54	11	5	3	3	14	24	21	5	1	8	15	148	385	100		
	%	19	14	3	1	1	1	4	6	5	1	0	2	4	39	100			

Dont outils	15	20	1	3	3	3	6	22	13	4	1	7	5	34
%	11	15	1	2	2	2	4	16	9	3	1	5	4	25

Dont outils	15	11
%	11	11

Tableau

137

8 : Décompte des types d'objets selon la matière première.

Cette altération des objets nous a également empêchée d'identifier la matière première de près de la moitié des objets : 45% des objets sont altérés par le feu, et sur les 55% restants, 80 % par une patine importante. L'observation des objets sous loupe binoculaire a toutefois permis de déterminer différents groupes de matière au sein desquels ont pu prendre place 48% des objets, et des groupes aux entrées plus vastes (silex lacustre indéterminé, marin indéterminé) qui permettent d'avoir une idée sur 6% d'objet supplémentaires. Ainsi, bien que 7% seulement de la série soient vierge de toute altération, la matière première de plus de la moitié des objets a pu être déterminée.

La plupart des objets ont été obtenue à partir de matières supposées locales (types 1a, 1b, 1c), mais seul moins d'un quart (type 1a) à un tiers (type 1b) ont été utilisés. A l'inverse, à chaque fois qu'il s'agit de productions spécifiques ou se distinguant nettement des ensembles 1a et 1b qui sont à considérer comme la fraction locale, le petit nombre d'individus que cela représente est pourtant, pour ce que nous avons pu identifier, utilisé au moins à deux tiers. Ainsi, le taux d'utilisation des objets de type 3a, malgré une très forte altération de surface (glossy, lustré de sol) ou des bords (esquillements d'origine taphonomique), est-il de 65% (n=15), de 80% pour le type 3b et de 92% pour le type 2. Enfin, les objets des types 1e (n=3), 1f (n=3), et 3c (n=1) ont tous

fait l'objet d'un emploi. Il s'agit à chaque fois de supports lamellaires, laminaires, ou à tendance laminaire, très distincts du reste de l'assemblage.

3. Les matières premières

a. Identification des matières premières : obstacles

i. Des objets majoritairement altérés

Incidence sur la distinction de la couleur, du grain

La distinction des différents silex employés sur le site de la Citadelle est particulièrement délicate : les objets étant majoritairement patinés et/ou brûlés, les observations relatives à la couleur de la matière restent rares, voire inexistantes selon les types. L'observation du grain des objets est quant à elle contrariée par la perte de matière occasionnée par le processus du développement d'une patine : celui-ci résulte en une déshydratation plus ou moins importante de la surface de l'objet, et entraîne une modification de leur microtopographie. Il nous est ainsi arrivé d'observer, sur un même artefact, une surface d'aspect saccharoïde et sèche, de grain moyen à grossier, adjacente à une cassure ou à un enlèvement récent qui dévoile une matière très brillante, semi translucide, et de grain extrêmement fin. Au contraire, certains objets rendus très brillants (glossy, lustré de sol) par une exposition prolongée en surface ont révélé, sur de la retouche récente, des plages bien plus mates. L'observation du grain de la matière s'est donc appuyée sur les objets présentant ces cassures, enlèvements récents (qu'ils soient d'origine anthropique ou taphonomiques), et est à prendre comme une information provisoire, l'observation au cas par cas relevant de l'impossible.

Incidence sur l'identification du contenu bioclastique

L'altération thermique et la patine ont également gêné l'identification des bioclastes et restes de macrofossiles. Si le développement de patine sur une pièce d'aspect azoïque peut parfois révéler son contenu (bioclastes détourés) lors de son installation, une fois la pièce altérée sur toute sa surface, il devient plus difficile de l'observer à moins qu'une cassure récente ou une cupule thermique ne nous donne un aperçu du contenu bioclastique. D'aspect noir, patiné, uniforme, la matière présente un aspect déshydraté et azoïque. Pourtant, la présence de cupules trahit parfois un contenu riche de bioclastes divers : Charophytes de dimensions diverses, Ostracodes, Gyrogonites, Gastéropodes.... La nature du squelette des bioclastes (siliceux, calcaire..) ne semble pas jouer sur leur chance de transparaître suite à une patine ou une rubéfaction : ceci est plutôt dépendant du type et degré de cristallisation de la matrice.

ii. ... et de rares plages corticales

Ces dernières sont discriminantes du point de vue du type d'approvisionnement (primaire, sub-primaire, secondaire), comme du type de milieu de formation (marin, lacustre), et varient d'un faciès à l'autre. Dans l'assemblage de la Citadelle, peu d'objets présentent une plage corticale (12%), ou très peu étendue, à tel point qu'il est difficile de se faire une idée de l'aspect originel sous lequel se présente la matière, ou de s'appuyer dessus pour la distinction des types.

b. Création des groupes

Pour différencier les matières les unes des autres, nous avons cherché à distinguer, en premier lieu, les silex marins des silex lacustres. Pour ce faire, l'observation de l'organisation de la matrice ainsi que le contenu bioclastique et fossile furent déterminants. Ici encore, le fait de devoir se passer d'informations colométriques et de ne pouvoir se baser que sur des pièces peu patinées, ou à contenu caractéristique

(associations bioclastiques de type marin ou lacustre), amène, dans un premier temps, à créer un certain nombre de groupes reposant sur très peu de critères : aspect lité très fin/présence de restes de Charophytes, Gastéropodes et Ostracodes de diamètre important ; aspect lité épais/tiges de Charophytes de section importante, association de foraminifères... En les plaçant ensuite côte à côte, certains indices nous ont permis de rassembler quelques groupes et de les placer sous une origine commune. D'autres groupes, que nous n'avons pu fonder à un type de matière précise ont été placés dans des groupes larges de type « Silex lacustre indéterminé », « Silex marin, Crétacé, indéterminé », ou sont partis en « indéterminés » si le nombre de pièces était inférieur à 3 individus et ne contenait pas d'outil.

Il nous a en revanche paru nécessaire de maintenir l'existence de types numériquement faibles ($n < 10$), basés sur peu de critères de distinction, en raison du type de production représenté : éclats laminaires de morphologie atypique ; produits laminaires, outils. Ainsi en est-il des types 1d ; 1e, 1f, et 1g. La particularité de la matière a également motivé la création d'un type (3c) car déjà rencontrée en d'autres lieux sous une forme similaire (lame). Il s'agit, dans l'absolu, de répertorier des objets qui pourraient être le résultat d'une production spécifique en terme de technique, module, matière, et durée dans le temps.

Afin de ne pas polluer, par des caractérisations incertaines, l'analyse portant sur les productions obtenues à partir des types que nous avons pu définir, nous avons également créé les groupes suivants :

- lacustre indéterminé
- marin, Crétacé, indéterminé : dans le cas de La Citadelle, ce groupe permet d'isoler toutes les pièces en silex marin Crétacé que nous n'avons pu rattacher au type 1c (Crétacé « local ? ») ou au type 3 (silex du Vaucluse associé aux productions lamellaires/laminaires)

Nous obtenons les ensembles suivants (voir pl. 4 à 7) :

Types de matières premières	
Type 1a	Lacustre, probablement local
Type 1b	Marin, Crétacé, probablement local
Type 1c	Marin, local?
Type 1d	Lacustre, origine indéterminée
Type 1e	Lacustre, tertiaire, origine indéterminée
Type 1f	Lacustre, origine indéterminée
Type 1g	Lacustre, origine indéterminée
Type 2	Lacustre, oligocène, Alpes-de-Haute-Provence
Types 3	Marin, bédoulien, Vaucluse
Groupes de matières premières	
Silex lacustre	
Silex marin, Crétacé	
Indéterminé	

Tableau 9 : La Citadelle, catégories de matière première.

c. Les types de matière première : tableaux synthétiques

Type 1a	
Milieu : Lacustre. Approvisionnement : indéterminé. Approvisionnement : primaire/subprimaire?	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature :</i> siliceux, avec bioclastes pouvant apparaître entiers en surface (gastéropodes, ostracodes, tiges de charophytes). <i>Couleur :</i> gris-beige clair. <i>Homogénéité :</i> microtopographie irrégulière, "spongieuse", avec des retraits, dépressions atteignant plusieurs centimètres, ou bien révélant le litage. <i>Epaisseur :</i> pelliculaire à quelques mm d'épaisseur. <i>Patine :</i> blanche.
Délinéation c/m :	Nette (cortex pelliculaire) à progressive (cortex plus épais).
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> majoritairement gris, il semble exister une variété de couleur blonde beige. Peut contenir des zones opaques blanc/beige clair. <i>Transparence :</i> semi-translucide à opaque. <i>Homogénéité :</i> généralement homogène, il peut exister des géodes en densité variable pouvant mesurer plusieurs millimètres. Remplissage total ou partiel de cristaux de quartz, ou encore de calcédoine mamelonnée de couleur blanche opaque ou bleutée semi-translucide, ou encore de parois siliceuses d'aspect cortical. <i>Eclat :</i> brillant, vitreux. <i>Grain :</i> très fin à moyen. <i>Toucher :</i> probablement variable, de gras à sec. <i>Cassure :</i> lisse, peut être saccharoïde si variété à grain moins fin. <i>Patine :</i> blanche à beige, homogène. <i>Aspect :</i> d'aspect un peu "calcédonieux", il peut présenter des marbrures, plus rarement un litage assez fin.
Caractères microscopiques	
Texture : wackestone à grainstone. Grains : ooïdes de moins d'1 mm. Autres : oxydes rouges sous forme de points ou d'agglomérats de 500 microns max.	
Bioclastes :	<i>Ostracodes :</i> en densité variable, dim. 500 microns environ. <i>Organiques :</i> inclusions filandreuses noires.
Restes de macrofossiles :	<i>Gastéropodes :</i> densité variable, le test peut être totalement silicifié et translucide. Souvent entiers, à remplissage micritique plus ou moins cristallisé. Plus exceptionnellement les loges peuvent être tapissées de quartz. Dimensions : 2,5 mm max. <i>Charophytes :</i> Tiges en densité variable, diamètre de 200-300 ; Oogones (gyrogonites) pouvant atteindre 1000 µ.
Compléments descriptifs : Présence de géodes atteignant quelques mm de long, de morphologie irrégulière, pouvant être tapissées de cristaux de quartz, ou de calcédoine mamelonnée. Les associations de bioclastes sont variables en termes de type et densité.	

Tableau 10 : Matière première de type 1a.

Type 1b	
Milieu : marin. Approvisionnement : indéterminé. Approvisionnement : subprimaire.	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature :</i> siliceux, un peu émoussé. <i>Couleur :</i> jaune orangé, beige foncé, beige pâle. <i>Homogénéité :</i> de régulier à très irrégulier. <i>Epaisseur :</i> pelliculaire. <i>Imprégnations sous corticales :</i> noires, jaune-orangées (1-5 mm d'ép.). <i>Compléments descriptifs :</i> lorsque des diaclases sont exposées, elles peuvent présenter une fine pellicule cristalline.
Délinéation c/m : nette à progressive sur 5 mm.	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> majoritairement beige, gris, blond, parfois bicolore blond/gris. <i>Transparence :</i> translucide à semi-translucide <i>Homogénéité :</i> très homogène. <i>Eclat :</i> gras, parfois sec (zones moins bien silicifiées). <i>Cassure :</i> lisse. <i>Patine :</i> blanche, beige. <i>Aspect :</i> peut être très homogène comme présenter des variations de couleurs franches (blond/gris) ou progressives. Peut présenter des zones (L : qqes cm) aux contours plus ou moins réguliers, de couleur plus claire (beige, gris...), opaques, et souvent moins bien cristallisées que le reste de la matrice siliceuse. L'aspect peut être saccharoïde. Ces zones opaques peuvent apparaître de manière progressive. On peut enfin observer une alternance de couleur et d'opacité, la jonction ayant un aspect irrégulier, déchiqueté. Présence de diaclases recristallisées. <i>Compléments descriptifs :</i> peut présenter des "veines" de quelques millimètres de long de cristaux de quartz.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone.	
Minéraux: Grains de glauconie (?) (L : 150-800 μ) ; oxydes de fer définies, de couleur rouge, orange, noire, de dimensions, fréquence et répartition variables en fonction des fractions de matière première, de quelques dizaines de microns de dimension maximale.	
Restes de macrofossiles : spicules de Spongiaires.	

Tableau 11 : Matière première de type 1b.

Type 1c	
Milieu : marin.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Cortex:	<i>Nature</i> : siliceux. <i>Couleur</i> : chamois. <i>Homogénéité</i> : très irrégulier dans son aspect et sa microtopographie. <i>Epaisseur</i> : pelliculaire.
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : blond/beige/gris clair. <i>Transparence</i> : semi-translucide à translucide. <i>Homogénéité</i> : très homogène. <i>Eclat</i> : mat. <i>Grain</i> : très fin. <i>Toucher</i> : neutre. <i>Cassure</i> : lisse. <i>Patine</i> : voile bleuté en début de formation puis de couleur blanc beige lorsque bien avancée <i>Aspect</i> : aspect homogène, la couleur passe progressivement du blond au gris, ou au beige, quelques passées laiteuses d'aspect marbré.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Autres :	cristaux rhomboédriques de couleur jaune pâle semi-translucide à opaque. Dimensions 50-100 µ.
Bioclastes :	<i>Foraminifères</i> : Globigérinidés, type <i>Orbulina</i> (diam. 600 µ) ; <i>Rotaliidés</i> trochospiralés (L : 200 µ).
Complément descriptif :	innombrables diaclases selon deux plans rendant cette matière impropre à la taille, mais dont l'éclatement naturel ou mécanique peut produire des supports exploitables.

Tableau 12 : Matière première de type 1c.

Type 1d	
Milieu: lacustre.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Cortex:	<i>Nature :</i> Siliceux. <i>Couleur :</i> beige foncé. <i>Homogénéité :</i> très régulier, plan. <i>Epaisseur :</i> pelliculaire.
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> ind. <i>Transparence :</i> ind. <i>Homogénéité :</i> très homogène. <i>Eclat :</i> ind. <i>Grain :</i> probablement fin à très fin. <i>Toucher :</i> ind. <i>Cassure :</i> lisse. <i>Patine :</i> beige. Elle révèle la structure finement litée de la matière. <i>Aspect :</i> peut être azoïque.
Caractères microscopiques	
Texture :	musdtone à wackestone.
Bioclastes :	<i>Gastéropodes :</i> rares, leur dimension maximale n'excède pas les 1000 µ. Loges comblées de quartz. <i>Charophytes :</i> tiges dont le diamètre moyen est de 500 µ.

Tableau 13 : Matière première de type 1d.

Type 1e	
Milieu: lacustre.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Cortex: ind.	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> ind. <i>Transparence :</i> ind. <i>Homogénéité :</i> très homogène. <i>Eclat :</i> ind. <i>Grain :</i> très fin. <i>Toucher :</i> ind. <i>Cassure :</i> lisse. <i>Patine :</i> bleuâtre en début d'installation elle est beige rosée lorsque bien avancée. <i>Aspect :</i> ind.
Caractères microscopiques	
Texture :	mudstone à wackestone.
Restes de macrofossiles :	<i>Charophytes :</i> tiges dont le diamètre oscille entre 500 et 1000µ. <i>Gastéropodes :</i> se présentent en petit nombre, répartition régulière. Leurs loges sont toujours tapissées ou comblées de quartz. Dimensions : 1-2 mm.

Tableau 14 : Matière première de type 1e.

Type 1f	
Milieu : lacustre.	
Approvisionnement: sub-primaire?	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : siliceux. <i>Couleur</i> : beige clair. <i>Homogénéité</i> : très homogène, régulier. <i>Epaisseur</i> : pelliculaire à quelques millimètres.
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : beige opaque probable pour les rubanements, matrice ind. <i>Transparence</i> : probablement semi-translucide à opaque. <i>Homogénéité</i> : très homogène. <i>Eclat</i> : neutre. <i>Grain</i> : très fin. <i>Aspect</i> : ind. <i>Cassure</i> : lisse. <i>Patine</i> : beige variant avec le rubanement. <i>Aspect</i> : finement litée, la matrice peut présenter des rubanements dépassant le cm d'épaisseur, de couleur et d'opacité différentes
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone à wackestone	
Restes de macrofossiles :	<i>Gastéropodes</i> : rares, de petite dimension (1000 µ) aux loges comblées de quartz. <i>Charophytes</i> : tiges dont le diamètre n'excède pas les 500 µ.

Tableau 15 : Matière première de type 1f.

Type 1g	
Milieu : lacustre.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Cortex:	<i>Nature</i> : siliceux. <i>Couleur</i> : beige jaune, gris. <i>Homogénéité</i> : très homogène à assez homogène, la macrotopographie trahit un très fin litage. <i>Epaisseur</i> : pelliculaire à millimétrique.
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : marron. <i>Transparence</i> : semi-translucide. <i>Homogénéité</i> : très homogène. <i>Eclat</i> : assez mat. <i>Grain</i> : très fin. <i>Toucher</i> : neutre. <i>Cassure</i> : lisse. <i>Patine</i> : donne l'impression d'un voile bleuâtre en début de formation, elle est de couleur beige-rosé lorsque bien installée. Elle peut révéler la structure litée par des variations de texture et de couleur. <i>Aspect</i> : d'aspect azoïque, lité, ou rubané. La sédimentation de ce silex peut être visible par des rubanements filandreux fins et discontinus, isolés ou apparents et juxtaposés sur une zone donnée. Il existe également des rubanements constitués par divers débris organiques et fragments carbonatés : peu marqués, ils semblent être d'épaisseur constante et d'espacement identique sur plusieurs centimètres. A l'oeil nu ils ont une couleur beige-jaune foncé, la matrice marron reste néanmoins perceptible. Leur fréquence est variable.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone.	
Bioclastes :	<i>Gastéropodes</i> : très faiblement représentés, leur présence est anecdotique. Leur dimension maximale varie autour de 1500 µ. Loges tapissées de quartz. <i>Charophytes</i> : très faiblement représentés, tiges de diamètre d'environ 1000 µ.

Tableau 16 : Matière première de type 1g.

Type 3a	
Milieu : marin.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : blonde, beige. <i>Transparence</i> : semi translucide à opaque. <i>Homogénéité</i> : très homogène. <i>Eclat</i> : neutre à gras. <i>Grain</i> : très fin. <i>Toucher</i> : gras. <i>Cassure</i> : lisse. <i>Patine</i> : bleutée en début d'installation, blanche à beige lorsqu'épaissit.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone.	
Restes de macrofossiles : spicules de spongiaires.	
Autres : nombreux oxydes de fer rouges, oranges, jaunes, bruns ou noirs, toujours sous forme de points de dimensions, quantité et densité variable selon les fractions de matière première. Répartition régulière.	

Tableau 17 : Matière première de type 3a.

Type 3b	
Milieu : marin.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : gris clair à moyen très homogène. <i>Transparence</i> : très légèrement translucide à opaque. <i>Homogénéité</i> : très homogène. <i>Eclat</i> : mat. <i>Grain</i> : très fin. <i>Toucher</i> : sec (patine ?) à gras. <i>Cassure</i> : lisse. <i>Patine</i> : blanche. <i>Aspect</i> : peut présenter un aspect légèrement marbré conjuguant diverses tonalités de gris.
Caractères microscopiques	
Incertae sedis : éléments tubulaires évasés noirs de 100 à 300 µ de long, d'aspect filigrané, ils constituent la spécificité de ce faciès.	

Tableau 18 : Matière première de type 3b.

Type 3c	
Milieu : marin.	
Approvisionnement : indéterminé.	
Caractères macroscopiques	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : gris moyen. <i>Transparence</i> : presque opaque. <i>Homogénéité</i> : très homogène. <i>Eclat</i> : gras. <i>Grain</i> : très fin. <i>Toucher</i> : gras ? <i>Cassure</i> : lisse. <i>Aspect</i> : parfaitement homogène.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone.	
Autres : rares oxydes de fer de couleur orangée et noire, sous forme de point défini.	
Incertae sedis : éléments tubulaires évasés noirs de 100 à 300 µ de long, d'aspect filigrané, ils constituent la spécificité de ce faciès.	

Tableau 19 : Matière première de type 1c.

Les matières premières de type 1 proviennent probablement pour partie des environs. Des sources potentielles ont été évoquées (D'Anna *et al.* 1989) : versant sud de la Sainte-Victoire (type 1a ?), dont niveaux de calcaires gris du Berriasien (type 1b ?) ; niveaux de calcaires gris dits de Langesse (7 km) (type 1b ?), Lutétien du plateau du Cengle ; calcaires en plaquettes du Stampien du bassin d'Aix (type 1g ?).

d. A propos de la pertinence des types

i. Objets en silex de type 1

Bien qu'il s'agisse de produits laminaires probablement obtenus par percussion indirecte en silex lacustre, ni le module, ni la matière première du type 1f ne se rapportent indubitablement aux productions spécialisées auxquelles nous faisons référence pour le type 2. Alors que la totalité des objets de type 2 sont altérées par le feu, ces trois objets font exception. Comme nous le verrons, l'historique perceptible de leur usage montre aussi une manière relativement identique de mener les objets de l'utilisation à leur abandon. Dans l'objectif de ne pas passer à côté d'une production spécifique, peut-être locale, ou d'un indice chronologique, il nous a paru préférable de les isoler afin de les valoriser.

ii. Objets en silex de type 2

On peut nous reprocher de ne pas avoir tenté davantage de distinction au sein des supports réalisés en silex de type 2. Rappelons que l'intégralité de ces pièces est altérée par la patine et/ou une exposition au feu. Nous avons bien remarqué que quelques objets présentent des tiges de charophytes de grandes dimensions, différentes de celles que l'on trouve dans les silex de type 1a, et qu'il s'agit essentiellement des productions dont les modules s'apparentent le plus aux productions laminaires remarquables provençales typiques du Néolithique final. Mais ces restes de Charophytes étant présents en très petit

nombre, il existe nécessairement davantage de chances d'en trouver sur les supports de grande taille présentant une grande surface à examiner que sur des objets de petite dimension. Ceci constitue un biais. Un autre biais : en fonction des faciès, de la silicification, de l'altération au cours du temps, il peut y avoir quantité de microfossiles, bioclastes, restes de macrofossiles qui demeurent parfaitement invisibles. Un support brûlé du site de La Citadelle présentant une cupule thermique illustre cela de manière indiscutable : tandis que la surface demeure mate, déshydratée, et colorée de gris-noir, la matrice exposée grâce à la cupule montre quantité de tiges de Charophytes particulièrement bien conservées !

4. Les différentes productions de supports

Dans un premier temps, pour ne pas polluer l'analyse, les objets classés dans les groupes de silex secondaires (lacustre, marin..) ou d'indéterminés n'ont pas été pris en compte : l'étude porte en premier lieu sur les associations type de production/ matière première, puis sur le spectre des types d'objets obtenu selon les matières premières si la production n'est pas orientée sur un type de support. Les objets d'abord occultés trouveront leur place lors des considérations globales des données techniques, morphologiques, utilitaires.

a. Les productions allochtones : module et matière

i. Les supports laminaires en silex de type 2

L'assemblage de La Citadelle possède un ensemble de 24 pièces dont le silex est lacustre, rubané, et sauf une pièce, comparable au silex brun originaire du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier. Il s'agit de 21 lames et trois lamelles. Seuls

cinq objets, une lamelle brute, deux fragments de lames trop altérées, et deux extrémités retouchées de grande lame ne portent aucune trace d'utilisation.

Les productions laminaires (pl. 8, 9) se déclinent sous différents modules, bien que la technique de production se rapporte pour la quasi totalité des cas à un débitage effectué par percussion indirecte. Un seul fragment mésial (pl. 9 n°4) d'aspect bien plus léger et délicat que les autres lames robustes, est vraisemblablement issu d'un débitage par pression, probablement renforcée (Pelegrin 1988).

Un groupe de six pièces (pl. 8) se détache du lot : de plein débitage, robustes, larges, de section trapézoïdale équilibrée avec, sauf une, un pan central assez parallèle à la face inférieure, toutes ont été retouchées. Cette retouche concerne systématiquement le pourtour des objets. Semi-abrupte, continue sur les deux bords lorsqu'il s'agit des parties mésiales, elle est semi-abrupte à abrupte en partie distale, la modelant de manière à créer une jonction entre un bord qui reste rectiligne, et l'autre qui nécessairement s'arrondit, conférant à l'extrémité un aspect légèrement asymétrique, déjeté. Cet ensemble est identifiable aux productions remarquables rencontrées dans les assemblages du Néolithique final, réalisés à partir de silex rubané issu du bassin géologique provençal d'Apt-Manosque-Forcalquier.

Il est difficile de constituer des ensembles cohérents avec les 14 autres objets : certains sont trop altérés (n=2), mais surtout, les modules et traitements par la retouche varient beaucoup. Nous remarquons cependant que : les objets les plus minces (pl. 9 n°1, 4, 8, 9) et étroits possèdent des bords utilisés bruts. C'est aussi le cas des objets les plus épais (pl. 9 n°10, 11). Ces derniers, par ailleurs, portent encore des plages corticales régulières, mais épaisses, qui ne ressemblent pas à celles du silex généralement employé pour la production de lames de grande dimension en silex lacustre provençal : il est plutôt d'aspect pelliculaire. Cela peut indiquer un faciès de matière particulier. Sauf le fragment mésial de lame débité par pression renforcée, une caractéristique est récurrente au reste des produits laminaires : contrairement aux six objets décrits plus hauts, la section des lames épaisses est variable. Parfois triangulaire, à pans assez inclinés (fonction de l'épaisseur de la pièce), parfois trapézoïdale mais le plus souvent déséquilibrée avec un pan central qui n'est jamais parallèle à la face inférieure, l'ensemble peut à la fois

correspondre à diverses productions dont les modalités nous échappent comme à des éléments issus de la production de grandes lames, mais relatifs aux étapes de mise en forme, et d'entretien du nucléus. Leur utilisation s'adapterait à leurs caractéristiques, leur donnant un aspect différent du standard morphologique d'abandon auquel aboutit l'exploitation des lames régulières de plein débitage.

Les trois lamelles en silex de type 2 que compte la série sont atypiques : l'une est bien en silex rubané, mais son module, ainsi que la mise en œuvre de son obtention (talon facetté ; léger esquillement de la corniche ; débitage par percussion directe à la pierre tendre ?) sont différents des autres objets de silex de type 2. Un fragment mésial, resté brut de retouche mais dont les deux bords ont été utilisés (pl. 9 n°8), est également en silex rubané. Le mode de débitage de cette pièce est difficile à déterminer. Enfin, la troisième lamelle (pl. 11 n°7) est bien en silex lacustre, mais elle présente de nombreux fragments de tiges de charophytes, pas d'altération marquée, et constitue l'unique pièce de ce groupe à ne pas avoir été rubéfiée. Elle est similaire, dans le mode d'obtention (débitage par pression ; corniche réduite par pression ; talon linéaire) aux objets en silex de type 3.

La série de La Citadelle ne comptant aucun autre élément relatif à ces productions (pièce technique, déchet de taille), nous concluons à une importation de supports débités.

ii. Productions lamellaires et laminaires en silex de type 3a

Il existe 19 objets obtenus à partir de ce silex originaire du Vaucluse (pl. 10-11) : 13 fragments de lamelles, et six fragments de lames. Malgré les faibles longueurs conservées, d'après l'observation de leur morphologie, de leur module, de leur régularité, le mode de débitage semble se référer, pour l'essentiel, à un débitage effectué par pression. L'utilisation de cette matière associée à ce mode d'obtention nous renvoie immédiatement aux productions lamellaires et laminaires spécialisées du Néolithique moyen (Binder 1984, 1991 ; Briois 2005 ; Léa 2004a). L'absence de parties proximales ne permet pas de se faire une idée précise des modalités de débitage, néanmoins la

rectitude des produits, le parallélisme des nervures fait plutôt référence à un débitage sur nucléus quadrangulaire plat. Un seul objet, dont la partie distale est préservée, plaiderait en faveur d'un débitage sur nucléus conique ou semi-conique : régulier, mince, à nervures convergentes et inflexion distale sensible, il est d'ailleurs le seul objet à ne pas présenter d'altération de surface.

L'homogénéité des dimensions en termes de longueur et d'épaisseur d'un certain nombre de fragments des lamelles, restées brutes ou peu retouchées (n=9) est à relever, ainsi que le fait qu'il n'existe qu'un seul objet possédant encore sa partie proximale. La récurrence de fractures nettes, souvent perpendiculaires à l'axe de débitage, la régularité des objets, la similitude de leurs dimensions (L + é) rendent plausible l'idée d'un calibrage volontaire des supports débités en vue d'un emploi/ une insertion (?) précis. Si ces produits se distinguent déjà du reste de la série par leur matière et module, l'observation relative aux traces d'usure sur les objets a mis en évidence un autre caractère qui pose la question de leur acquisition, leur âge, et la forme sous laquelle ils ont été introduits.

A l'oeil nu déjà, le constat d'une forte brillance de la plupart de ces pièces nous avait fait envisager la possibilité qu'avant leur débitage la matière première ait pu bénéficier d'un traitement thermique (chauffe), ce qui est régulièrement le cas de tels objets assimilables à ceux du Néolithique moyen. Plus en avant dans l'observation sous loupe binoculaire et microscope, cette dernière hypothèse fut totalement mise à mal : l'éclat gras de la pièce était à chaque fois le résultat d'une altération d'ordre taphonomique (fort lustré de sol ; glossy). Le fait que des enlèvements récents, même passée l'épaisseur de patine, aient tendance à révéler des plages très mates abonde en ce sens. Ce glossy remarquablement développé, les distingue définitivement des autres objets de l'assemblage. Il nous fallait par conséquent envisager que :

- la matière de type 1a est particulièrement sensible aux altérations ;
- l'altération de surface révèle une exposition de surface prolongée.

La première considération est éliminée d'entrée :

- les objets réalisés à partir de silex marin de type 1c, dont les caractéristiques sont similaires, ne présentent pas ce même degré d'altération ;
- il existe une altération de surface différentielle sur nombre d'objets réalisés à partir de silex 3a. Dès lors qu'ils ont fait l'objet de retouche (lamelle/lame retouchée, perçoir, armature..), ou d'un réemploi (pièce esquillée), les plages récentes retouchées, adjacentes aux plages très brillantes qui se confondent systématiquement avec les surfaces originelles du *support débité*, sont loin de présenter ce même degré de lustré de sol, voire sont mates. Or, il est probable qu'une pièce supposée sensible se patine progressivement sur une plage fraîche (cassure, retouche..) de la même manière que les plages plus anciennes, si le contexte dans lequel elle repose reste le même.

Il nous paraît donc peu probable qu'il s'agisse d'objets repris suite à une première utilisation sur le site. Il n'existe qu'un seul éclat qui semble avoir été réalisé à partir de cette même matière, mais ses caractéristiques (débité par percussion posée sur enclume, pas de brillance) ne le rattachent en rien aux productions laminaires et lamellaires.

En l'absence de toute pièce technique se rapportant indubitablement à la production selon le mode représenté (pression), et l'absence récurrente des parties proximales et distales des objets, nous pouvons en déduire qu'ils ont été introduits sur le site sous forme de supports débités et probablement déjà calibrés. Les altérations de surface différentielles indiquant un repos antérieur, probablement en surface, dans des conditions ayant permis leur développement, nous irons jusqu'à dire qu'il s'agit d'objets résultant d'une récolte sur site antérieur, certainement du Néolithique moyen. A reconsidérer donc, cette histoire de calibrage qui peut être le résultat pour partie d'**un ramassage orienté**.

Dans le sens même d'une introduction sur le site de supports récoltés sur un site du Néolithique moyen : la présence, sur le site de La Citadelle, d'une lamelle en obsidienne. En effet, la production et la diffusion de tels objets est connue en Provence pour la période du Néolithique moyen uniquement (Crisci et al. 1994 ; Poupeau et al. 2010 ; Vaquer 1999, 2006) Ainsi, seules deux lamelles d'obsidienne ont été trouvées en

contexte Néolithique final (dont La Citadelle), avec suspicion, à chaque fois, de l'issue d'une intrusion.

Il existe d'autres artefacts laminaires réalisés dans un silex similaire à celui des lamelles, (pl.11) mais deux éléments nous ont convaincus de ne pas les intégrer au type 3a : l'absence de certitude quant au type de matière première, et l'aspect de ces pièces : il s'agit bien de produits en silex marin, Crétacé, mais de module et dont le mode de débitage est différent. De plus, ces pièces possèdent toutes leur partie proximale : moins soigné, moins maîtrisé, nous n'avons su déterminer leur mode d'obtention avec certitude (percussion directe à la pierre tendre ???). Il peut s'agir d'objets en silex de type 1b, la volonté d'obtenir des supports à tendance laminaire/lamellaire sur place étant attestée par de tels objets (n=2.). Elles présentent elles aussi un fort lustré de sol. Pourquoi pas, alors, l'issue d'un ramassage également ?

iii. Productions lamellaires/laminaires en silex de type 3b

Sur le site de la Citadelle, encore une fois, un type de matière n'est représenté que par un type de supports (pl.12). Au nombre de cinq (trois lamelles ; deux lames), ceux-ci font état de modules et longueurs conservées variés, qui nous permettent toutefois d'évoquer l'application du débitage par pression (pl. 12 n°1 (?) ; 2, 3 5) ainsi que celui, éventuellement, de la percussion indirecte (pl. 12 n°4 ?). Une seule pièce possède encore sa partie proximale. Sa lecture fait référence aux modalités techniques caractérisant les nucléus quadrangulaires plats à plan de pression très incliné, connus sous le nom de nucléus de « type Trêts » (Léa 2004). Celui-ci permet la réalisation de lamelles assez larges et pourtant très minces, pour une longueur importante. Des signatures colométriques différentes d'un objet à l'autre signifient qu'ils ne proviennent pas du même nucléus. Ils ne représentent probablement pas non plus les mêmes types de production (modalités techniques, gestion du débitage) comme leur différence d'aspect le laissait déjà présager. Quelques objets présentent également un lustré de sol très développé.

Il n'existe pas sur le site d'objet se rapportant à la production de tels supports, aussi comme pour les supports lamellaires et laminaires réalisés en silex de type 3a, en raison de la variabilité des modules et de leur état de conservation, nous concluons à un apport après ramassage, au moins partiel, de cet ensemble.

iv. Production laminaire en silex de type 3c

Bien que cette pièce (pl. 12 n°3) puisse être intégrée au type 3b d'après ses critères généraux (couleur gris opaque, homogène, parsemée d'oxydes majoritairement noirs), il nous a semblé nécessaire de l'en détacher : au cours de nos années d'études nous avons vu quelques dizaines d'assemblages du Néolithique, résultant de fouilles, ou bien de ramassages. Nous ne saurions dire combien de fois cela nous est arrivé, mais nous avons déjà remarqué des artefacts, toujours isolés, réalisés dans ce même silex si caractéristique, et uniquement déclinés sous forme de lamelle ou de lame. Dans le but de n'occulter aucune information qui pourrait avoir un sens (localisation géographique de la source d'approvisionnement, production spécialisée à diffusion limitée dans l'espace et dans le temps), nous souhaitons donner autant de visibilité à cet objet qu'il le mérite.

b. Les productions de provenance indéterminée

i. Les objets en silex de type 1d

Ils sont au nombre de cinq (dont pl. 15 n°5, 8). Il s'agit de deux fragments distaux d'éclats utilisés, de deux fragments mésiaux d'éclats laminaires retouchés de manière continue sur un bord, ainsi que d'un éclat Kombewa vraisemblablement débité sur la face inférieure d'un éclat laminaire de grande dimension. Nous n'avons jamais, au cours du Néolithique final, croisé la présence récurrente de telles pièces : minces pour une largeur importante, un déroulé lisse d'épaisseur constante, une face inférieure très plane jusque dans la partie distale. Le peu d'arêtes (deux maximum) courant sur la face

supérieure, très régulières et orientées dans le sens du débitage, suppose des enlèvements larges, de morphologie similaire au support débité, et évoque des éclats laminaires (lames ??) de grande dimension, ce qui contraste avec le genre de production domestique courante au Néolithique final. Le seul aspect de ces pièces, nous rappelle plutôt les productions laminaires/à tendance laminaire du Paléolithique supérieur.

ii. Les objets en silex de type 1e

Le même constat peut s'appliquer aux trois objets en silex de type 1e. Il s'agit d'un éclat laminaire débité par percussion directe dure, employé comme outil intermédiaire (pl. 17 n°2), d'un fragment distal d'éclat utilisé brut (pl. 15 n°6), ainsi que d'une armature de flèche (pl. 20 n°4). La morphologie de l'armature, mince et lancéolée, ainsi que le façonnage (retouches couvrantes parallèles par pression) dénote complètement du reste de la série. De telles armatures, à la finition similaire, ont été trouvées sur le site de Lourmarin (13) (D'Anna *et al.* 1989). Cette armature a pu être réalisée sur un support débité anciennement : comme nous le verrons plus bas, la récupération de pièces déjà altérées par le temps pour en faire des armatures est récurrente sur le site de La Citadelle.

iii. Les objets en silex de type 1f

Trois lames en silex lacustre caractéristique, également rubané, mais qui ne semblent pas faire référence aux productions laminaires provençales du Néolithique final ont été isolées. Leur aspect est attribuable à un débitage par percussion indirecte. Toutes ayant été détachées sur le flanc droit d'un nucléus, elles évoquent des séquences de débitage se déroulant, selon ces pièces, de la droite vers la gauche, la jonction de la surface de débitage avec ce flanc formant un angle sensiblement inférieur à 90°. Ces trois objets ont été utilisés de la même manière : d'abord exploités par leurs tranchants, ils ont terminé comme pièce esquillée, dont une a été reprise comme dièdre.

iv. Les objets en silex de type 1g

Ils sont au nombre de 14 : cinq fragments d'éclat et trois fragments de matière restés bruts d'utilisation, ainsi que deux éclats laminaires (l'un utilisé brut, l'autre retouché), un fragment de pièce esquillée, deux pièces esquillées sur éclat et une pièce retouchée à partir d'un support indéterminé.

Ces pièces présentent un degré de patine plus ou moins développé, mais curieusement, elle est plus fréquemment présente sur les outils que sur les fragments de matière inutilisés, ou bruts. Les objets présentent fréquemment des diaclases, surfaces tectoniques montrant des arrachements. Une origine locale, ou peu éloignée de ce silex est à considérer. Du silex lacustre rubané, et brun, est connu dans le bassin d'Aix.

c. La production locale d'éclats

i. Production d'éclats en silex de type 1a

Il existe 56 objets en silex de ce type, non retouchés et restés bruts d'utilisation. Cinquante d'entre eux nous permettent d'aborder la production d'éclats sur le site. Douze artefacts seulement sont entiers. Sur les 27 objets nous permettant d'aborder le mode de production, 18 objets se réfèrent à un débitage par percussion directe dure à la pierre. Il est sommaire : les talons sont lisses dans la plupart des cas (n=11), et les corniches montrant une préparation rudimentaire au moyen d'un esquillement grossier visant à réduire la corniche sont rares : moins d'un tiers des objets en a bénéficié.

L'étape de mise en forme des nucléus réside probablement en une évaluation du volume de la fraction de matière première à la recherche d'un angle favorable au détachement immédiat d'éclats : le débitage peut ainsi être mené à partir de plages

corticales (trois éclats à talon cortical), mais il semble, au vu de la majorité d'éclats à talons lisses, qu'une ouverture de plan de frappe soit tout de même effectuée dans la plupart des cas. Quelques pièces techniques de mise en forme du nucléus (un éclat cortical), de réfection de la surface de débitage (n=1) et du plan de frappe (n=1) indiquent qu'il existe une gestion minimale du volume du nucléus au cours de son exploitation. Le débitage est mené de manière unipolaire avec, parfois, un changement d'orientation du débitage, alors initié perpendiculairement (n=1 tiers des objets dont les surfaces supérieures sont lisibles.)

La percussion directe dure n'est cependant pas la seule à avoir été mise en œuvre sur le site. Sept artefacts sont susceptibles d'avoir été obtenus par percussion posée sur enclume. Un talon écrasé, ou linéaire à partir duquel s'épaissit progressivement la pièce ; des extrémités mâchurées ; une face développée à partir d'un cône incipient, ou évoquant un pseudo-siret²⁶ ; une absence de bulbe, ou un bulbe à rupture de courbe (caractéristique d'un coup porté très verticalement) ; des arêtes rectilignes et divergentes sur les faces de l'objet dont on ne peut pas toujours déterminer une face supérieure ou inférieure ; des arrachements d'angulation toujours proche de la verticale filant en direction de la zone de frappe ; une morphologie évasée sont autant de caractéristiques liées à ce mode de débitage.

ii. Le débitage d'éclats en silex de type 1b

La production d'éclats en silex de type 1b suit les mêmes caractéristiques. Sur 30 objets dont sept éclats entiers seulement, non utilisés ou retouchés, ceux permettant un diagnostic technique font état de trois objets débités par percussion directe dure ; six débités par percussion posée sur enclume ; et deux pièces dont la préparation au détachement a été plus soignée (esquillement des corniches par percussion directe dure) laissent à penser que de la « percussion directe à la pierre tendre » (Pelegrin 2000) a pu

²⁶ Il s'agit d'une rupture de courbe dans le développement **horizontal** de la pièce : il se forme un angle à 90° le long d'une « moustache ». Net dans la partie proximale de l'éclat, l'angle s'ouvre progressivement jusque dans la partie distale, parfois jusqu'à récupérer le plan horizontal dans la partie distale de l'objet.

être appliquée. Deux percuteurs en silex indéterminé, brûlés, ont été trouvés sur La Citadelle. De morphologie polyédrique, vraisemblablement obtenus à partir de fragments bruts de matière, non de rognons, ils ont des dimensions étonnamment similaires : l'un mesure 63*53*32 mm, l'autre 63*56*31 mm.

iii. Percussion directe dure et percussion posée sur enclume : une complémentarité

L'observation des nucléus (pl. 13) nous permet d'asseoir et compléter nos observations. Il en existe cinq : un de matière indéterminée, deux en silex de type 1a, deux en silex de type 1b. Le premier possède deux faces de débitage exploitées de manière perpendiculaire par percussion posée sur enclume, puis par percussion directe dure. Les quatre autres qui possèdent entre une et quatre surfaces de débitage ont tous été d'abord exploités de manière unipolaire par percussion directe dure avant de faire l'objet d'un débitage par percussion posée sur enclume. Cette dernière technique intervient donc surtout en dernier lieu, dans l'espoir probable d'obtenir encore quelques supports courts robustes et exploitables de morphologie rectiligne. L'analyse de l'outillage montre qu'en effet, malgré les dimensions maximales relativement faibles des nucléus (entre 20 et 36 mm), il existe effectivement des outils réalisés sur des supports de petite dimension.

5. L'outillage

Le tableau 20 fait état d'un outillage majoritairement constitué de pièces esquillées (22%), d'armatures (17%), de lames et lamelles employées brutes (10%) ou retouchées (17%), et de pièces composites (17%). Les perçoirs et dièdres ne se trouvent qu'en petit nombre, respectivement 2% et 6%).

a. Description de l'outillage simple

i. Fragment, éclats bruts (n=20)

Un fragment de silex a été utilisé brut (pl. 14 n°2), ainsi que 5 éclats (pl. 14). De modules et régularité variables, seuls deux éclats à la morphologie similaire se distinguent de ce groupe. Ils possèdent tous deux un dos, constituant la plus grande longueur sur un ensemble de délinéation grossièrement triangulaire. Les autres supports, éclats lamellaires et lamelles sont exploités pour leurs tranchants.

		Matières premières														Total		
		1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	2	3a	3b	3c	l.i.	m.i.	ind	n	%	
TYPES D'OUTILS	Fragment brut			1												1	1	14%
	Eclat brut	2												1		3	2	
	Eclat laminaire							1							1	2	1	
	Lamelle brute		1						2	2	1		1	1		8	6	
	Lame brute								4	1	1					6	4	
	Dièdre droit s/ cassure	1	1		2	1									1	6	4	6%
	Dièdre ouvert														1	1	1	
	Dièdre double mixte	1														1	1	
	Pièce esq. courte	4	7					1					2		5	19	14	22%
	Pièce esq. longue sur éclat laminaire					1		1					1		3	6	4	
	Pièce esq. longue sur lamelle		1							1						2	1	
	Fragment de pièce esquillée	2						1					1			4	3	
	Perçoir court														2	2	1	2%
	Perçoir long sur lamelle									1						1	1	
	Pièce retouchée	1	2		1			1	1							6	4	5%
	Pièce façonnée		1												1	2	1	
	Lamelle retouchée									2				2	1	5	4	17%
	Lame brute à troncature oblique		1													1	1	
	Lame retouchée								11	1	2	1			1	16	12	
	Armature foliacée	1	1							1					3	6	4	17%
	Arm. fol. à pédoncule s/ lame									1						1	1	
	Armature amygdaloïde		1											1	2	4	3	
	Armature amygdaloïde à pédoncule												1		1	2	1	
	Armature lancéolée	1	1												5	7	5	
	Armature lancéolée à pédoncule					1										1	1	
	Armature ovulaire														1	1	1	
	Fragment d'armature												1			1	1	
	Outils composites	Dièdre dr. sur cass. s/ é. retouché		1												1	1	17%
		Dièdre droit sur nucléus	1													1	1	
		Dièdre dr. s/ p. esq s/lame					1								1	2	1	
		Pièce esquillée sur armature		1						1					2	4	3	
		P. esq. sur éclat brut	1													1	1	
		Pièce esq. s/ lame brute							1							1	1	
		Pièce esq. s/ lame retouchée					2		2							4	3	
		Pièce retouchée sur éclat brut						1								1	1	
		Perçoir long sur lame brute		1												1	1	
		Armature sur lamelle brute								1						1	1	
		Grattoir sur lamelle brute								1						1	1	
		Biseau - lame retouchée							1							1	1	
		Eclat brut - pièce esquillée													1	1	1	
	Percuteurs														2	2	1	1%
Total		15	20	1	3	3	3	6	22	13	4	1	7	5	34	137	100	

Tableau 20 : Décompte de l'outillage.

ii. Les dièdres

L'assemblage de La Citadelle nous a permis de découvrir ces objets (pl. 15) auxquels nous n'avons su donner de nom moins évasif : ils se caractérisent par une zone utilisée de manière transversale, longue de 1 à 2 cm, située en partie mésiale de tranchant rectiligne, ou très faiblement concave ou convexe. Le tranchant doit être net : arrachements, lèvre prononcée, léger rebroussé ne sont pas tolérés. Le dièdre peut présenter un angle parfaitement droit ($n = 6$), ou bien aigu, c'est à dire inférieur à 90° ($n = 1$), ou encore double mixte, c'est à dire un angle droit et l'autre aigu ($n=1$). Dans la plupart des cas ces dièdres sont exploités à partir d'une cassure aménagée en partie distale d'un éclat, d'épaisseur plutôt constante, probablement dans le but d'échapper à la saillie du bulbe. Il semble en effet important que la face adjacente à la cassure/bord utilisé soit plane. Nous avons remarqué une série d'objets ($n=6$) dont on peut supposer qu'il s'agit de tentatives d'aménagement de dièdres droits, car ils correspondent du point de vue du support au standard recherché. Cependant, une rapide observation de la cassure montre à chaque fois d'éventuelles raisons d'un rejet : concavité/convexité trop prononcée du tranchant ; bioclastes saillants (gastéropodes) ; léger rebroussé, lèvre, arrachements, moustaches... Le support ne présente, la plupart du temps, pas d'utilisation antérieure ($n=8$). Des dièdres d'angle droit exploitables pouvant être présents sur bien des objets sans qu'un aménagement par cassure ne soit nécessaire, nous en trouvons sur : une pièce retouchée fragmentée (1) ; pièces esquillées sur une lame ($n=2$) dont une utilisée auparavant ; et, de façon très surprenante, sur un nucléus ayant d'abord été débité par percussion posée sur enclume ($n=1$) (pl. n°13 n°1).

iii. Les pièces esquillées

Les pièces esquillées sont les outils les plus nombreux du site. Au nombre de 31, elles peuvent être de morphologie courte ($n = 21$) (pl.16) ou bien longue ($n = 8$) (pl. 17), la morphologie initiale du support choisi impactant nécessairement sur la leur. De même s'il s'agit d'un outil ensuite reconverti en pièce esquillée, ce qui est le cas de 12 autres

objets (pl. 24, 25). En effet, si la plupart des artefacts choisis pour un premier emploi sont des éclats bruts (n=28) plutôt que des supports lamellaires (n=2) ou laminaires, la tendance s'inverse complètement si les supports ont déjà été utilisés : 5 lames déjà utilisées ont fini comme pièce esquillée, contre deux éclats. Les lames ne sont pas les seuls outils recyclés de cette manière : on compte également des armatures (n=4), des éclats utilisés brut (n=2) ainsi qu'un éclat retouché (n=1). Des supports ont bien été débités dans l'intention de servir comme outil intermédiaire, ou ont tout du moins été choisis pour suite à leur débitage, mais on note, comme pour l'installation des dièdres droits, un usage conditionné par la morphologie des objets, et, semble-t-il, comme nous le verrons plus bas, également par leur degré et le type d'utilisation.

iv. Les produits lamellaires et laminaires

Sans surprise, c'est pour leurs tranchants qu'ont d'abord été exploités les produits lamellaires et laminaires (pl. 8 à 12). Sur les 40 lames trouvées sur le site, soit 21 en silex de type 2 ; une en silex de type 1b ; trois en silex de type 1f, six de type 3a ; trois de type 3b ; un de type 3c, deux en silex marin indéterminé ; et trois en silex indéterminé, 34 sont à considérer comme des outils (aménagements volontaires/traces d'utilisation). Sur les 27 lamelles, 18. Les lamelles ont préférentiellement été employées brutes (n= 6), tandis que les lames, dont cinq seulement ont été employées brutes, ont presque systématiquement fait l'objet de retouche, que celle-ci soit localisée sur un bord ou deux, soit semi-abrupte (lame retouchée), abrupte (lame à bord(s) abattu(s)) ou les deux (bord retouché et bord abattu). Les autres objets sont soit trop abîmés pour délivrer des observations fiables, soit effectivement restés bruts d'utilisation. Essentiellement réalisées dans des matières provenant du Vaucluse (n=17) et peut-être issues du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier (au moins six sur les 24 produits en silex de type 2), les lames et lamelles sont intéressantes dans la mesure où elles ont fait l'objet d'emplois successifs, caractéristiques d'une certaine conception de l'évolution d'un tel support de sa

création/acquisition à son abandon. Nous y reviendrons dessus (*cf. infra*) lors de l'observation des emplois successifs des objets.

v. Les perçoirs

Les quatre perçoirs (pl. 18) récoltés lors des fouilles sont de deux types : perçoirs courts (n=3) et perçoir long (n=1). Ce dernier a été aménagé sur une lamelle en silex de type 3a possédant un fort lustré de sol et glossy.

Le support servant à réaliser des perçoirs courts ainsi que le degré de retouche semblent avoir peu d'importance : fragment brut, fragment d'éclat et éclat ont été employés bruts (n=2) ou aménagés (n=1) pour obtenir un outil relativement court, robuste, de section quadrangulaire sur le corps, triangulaire sur la soie.

vi. Les pièces retouchées et façonnées

Elles sont au nombre de sept, et représentent toutes, à cause de leur morphologie, du type d'aménagement dont elles ont fait l'objet et l'absence, la plupart du temps, de traces d'utilisation, des pièces uniques (pl. 19).

Il s'agit de :

- deux pièces façonnées (silex marin et indéterminé) sans traces d'utilisation ;
- une lame en silex de type 2 retouchée et tronquée ressemblant à un grattoir court ;
- un éclat retouché en silex de type 1g, qui aurait pu être confondu, à l'œil nu, avec une lame retouchée en silex de type 2 ;
- un éclat bitronqué en silex de type 1a ;

- deux autres fragments retouchés sur un bord (n=1 ; silex de type 1g) ou bien une pointe (n=1 ; silex de type 1b).

vii. Armatures

Les armatures occupent une place importante sur le site de la Citadelle. Au nombre de 24 elles ont majoritairement été réalisées à partir d'éclats. Elles présentent une large gamme morphologique, une réalisation et des finitions différentes.

Selon les types mis en évidence dans la typologie établie par et pour ce travail, nous distinguons :

- *les armatures lancéolées* (pl. 20); créées à partir de supports dont la nature nous est inconnue (lame ; éclat ?), ces huit pièces sont réalisées à l'aide de retouches bifaciales couvrantes par percussion directe dure suivie/ou par une retouche par pression. La convexité des deux faces est équilibrée et marquée, les armatures sont cependant plus minces dans le cas d'une finition plus soignée par pression. Un groupe de trois armatures, totalement désilicifiées (pl. 20 ,°1-3), se distingue par un façonnage plus grossier que celui des autres armatures. Leur aspect, ainsi que leur finition ne sont, dans la mesure de nos connaissances, pas habituelles pour des réalisations du Néolithique final. Leur fort degré d'altération, ainsi que cette morphologie « décalée » en regard à celles recensées pour le Néolithique final provençal, suggérerait ici aussi une éventuelle origine plus ancienne.
- *les armatures foliacées* : deux groupes se distinguent selon le degré de retouche et en termes de dimensions :

- *les armatures foliacées minces*²⁷ (pl. 21) : les cinq pièces recensées sont réalisées sur des supports minces : deux lamelles, et des éclats pouvant présenter quelques ondulations sur leur face inférieure (n=2). Elles sont légèrement retouchées sur le pourtour, de manière plus ou moins continue. Le façonnage se concentre surtout sur la partie apicale ainsi que la partie basale des armatures. La retouche est réduite au strict minimum : déjà très minces, ces supports ne supporteraient pas un enlèvement de matière trop important. Il s'agit davantage de modifier la délinéation de l'objet. Trapézoïdale ou triangulaire, la section originelle de l'objet est ainsi relativement préservée. La face inférieure voit sa convexité légèrement accentuée, afin d'équilibrer l'armature.

- *les armatures foliacées* (pl. 22) : classiques pour le Néolithique final, leur présence ne fait pas exception sur le site de la Citadelle. Façonnées par percussion directe dure, puis/et/ou par pression, à partir de lames (n=1) comme d'éclats, de réalisation soignée par des retouches couvrant une partie ou la totalité de la face supérieure et inférieure, elles sont au nombre de quatre.

- *les armatures amygdaloïdes* (pl. 23) : cinq éléments se rapportent à cette catégorie. Contrairement aux armatures foliacées classiques dont la largeur maximale se situe dans le premier tiers basal de la pièce, la largeur maximale est donnée au milieu de la longueur totale, lui conférant un aspect plus ou moins losangique. La retouche, effectuée par percussion directe est restreinte au pourtour de la pièce afin de lui donner la délinéation recherchée (n=3), ou

²⁷ La distinction « mince » est faite en regard à l'épaisseur moyenne observée sur l'ensemble des armatures foliacées, soit 5 mm environ. Les armatures foliacées minces possèdent une épaisseur de 3 mm maximum. Elle est pour l'heure valable pour le site de La Citadelle uniquement.

bien couvrir son intégralité (n=2). Dans ce dernier cas, elle peut être effectuée par pression (n=1).

Les armatures lancéolées, foliacées, et amygdaloïdes peuvent présenter des pédoncules (n=1 ; n=2 ; n=1), mais ils restent peu saillants.

L'observation des surfaces des armatures a mis en évidence l'emploi de supports déjà patinés, ou bien altérés (lustré de sol). C'est le cas de 13 armatures sur 18 dont les surfaces du support originel sont encore visibles. En l'occurrence, il ne semble pas exister de support prédéfini pour la réalisation des armatures. La grande variabilité des matières premières employées (types 1a, 1b, 1e, 3a, groupes lacustre indéterminé, marin indéterminé, indéterminé) va également dans le sens de ce constat, et au vu du nombre de pièces dont la provenance de la matière n'a pu être reconnue (les deux tiers) pose la question du lieu de leur réalisation : l'ont-elles toujours été sur le site ?

b. Logiques de consommation de l'objet : les outils composites

Par outil composite nous entendons outil combinant des parties actives de différente morphologie correspondant chacune à un type d'action (trancher, racler, percer etc), que leur succession dans le temps ait pu être établie ou non.

Dans la série de La Citadelle, les outils composites, qui représentent 17% de l'outillage, sont au nombre de 20 :

- un dièdre droit sur cassure sur éclat retouché ;
- un dièdre sur nucléus ;
- deux dièdres droits sur pièce esquillée sur lame ;
- quatre pièces esquillées sur armature ;
- une pièce esquillée sur éclat brut ;
- une pièce esquillée sur lame brute ;
- quatre pièces esquillées sur lame retouchée ;

- une pièce retouchée sur éclat brut ;
- un perçoir long sur lame brute ;
- une armature sur lamelle brute ;
- un grattoir sur lamelle brute ;
- un biseau-lame retouchée ;
- un éclat brut-pièce esquillée.

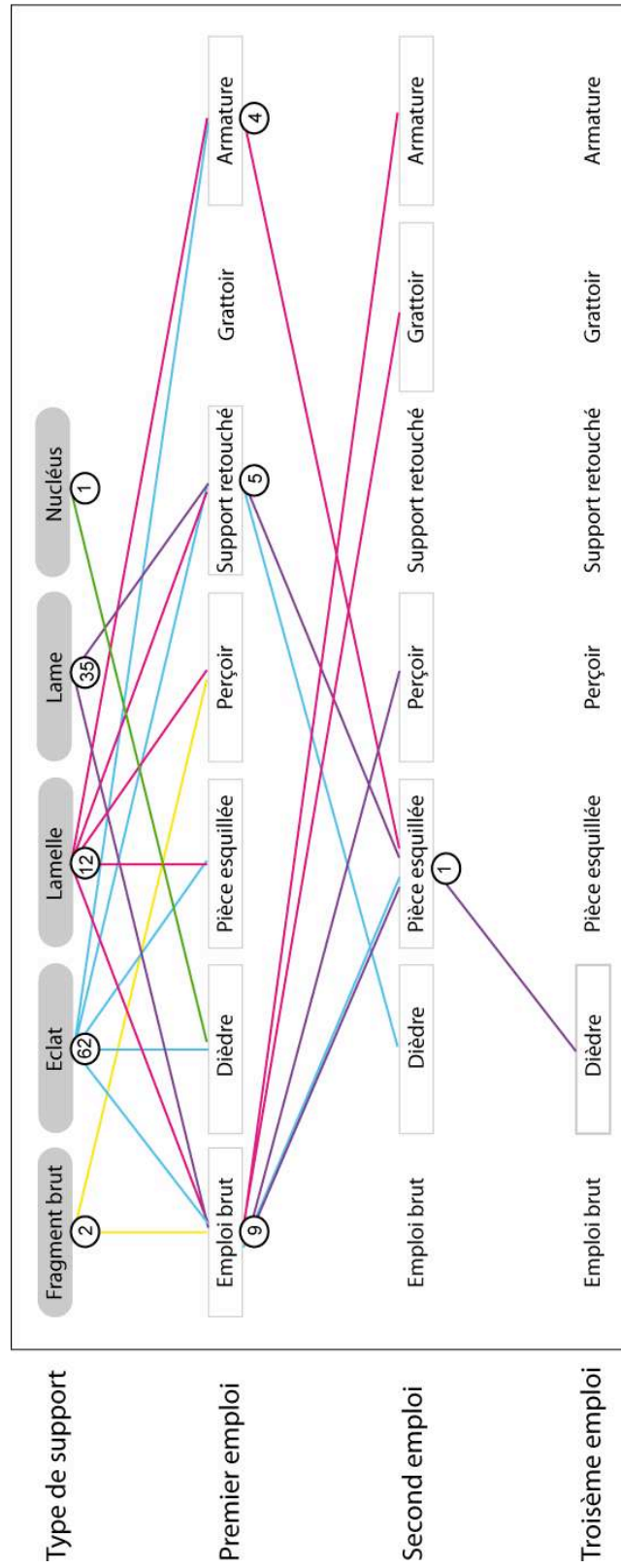


Figure 35 : Schématisation des logiques de consommation.

La figure n°35 restitue les emplois successifs d'un objet en fonction de sa morphologie initiale, sur le site de La Citadelle. Il est important de garder en mémoire qu'il s'agit d'objets dont nous n'avons certainement pas toujours pu déceler tous les usages successifs, à cause de modifications trop importantes lors de la retouche, de l'emploi (outil intermédiaire), ou à cause de l'altération du support par les processus taphonomiques. Cependant, les constats établis étant récurrents, nous accordons quelque crédit à nos observations, qui sont les suivantes.

i. Exploitation selon le type de support

La figure 35 montre que tout type de support est utilisé dans le but de réaliser des outils : éclats, lamelles, lames, même fragments de matière bruts ainsi qu'un nucléus. Ce sont les éclats et les lamelles qui connaissent le plus de variabilité : dès le premier emploi, s'il n'est pas brut, ces objets sont déclinés sous forme de pièce esquillée, de support retouché, ou d'armature. Dans le cas des lamelles cependant, soulevons le fait que la retouche et l'esquillement, de même que l'altération des objets archéologiques ne nous permettent pas de savoir s'il y a eu ou non exploitation des bords non modifiés au préalable. Car il se pourrait que la variabilité dans le type d'utilisation s'étende plutôt lors du second emploi, faisant de la lamelle le support connaissant le plus fort taux de réutilisation et d'usage différent suite à un premier emploi. La seule forme d'exploitation qu'elles ne connaissent pas est celle d'un dièdre brut droit ou ouvert, ce qui peut facilement se concevoir : trop minces, trop étroites, trop fragiles certainement en regard à la morphologie et à la robustesse des objets portant un tel angle utilisé.

Dès le second emploi des objets, les éclats se raréfient : ce sont surtout les lames et les lamelles qui sont utilisées. Le fait qu'il n'existe pas de tels supports ayant fait l'objet d'une retouche suite à une première utilisation est le résultat d'un biais évoqué plus haut : les tranchants étant exploités de manière parallèle, nous ne sommes en mesure de dire s'il y a eu exploitation brute avec tranchant opposé modifié, ou modifié postérieurement dans le but d'être utilisé, ou supprimant un bord déjà utilisé tout en

créant une morphologie facilitant l'emploi de l'autre bord, *etc...* En revanche, nous remarquons que les lames ne sont pas employées pour la réalisation d'armatures.

Enfin, seule une lame montre trois emplois successifs, confortant l'idée d'un recyclage d'objets principalement focalisé sur les productions laminaires et lamellaires. Les éclats sont par conséquent les supports qui connaissent les durées de vie les plus courtes.

ii. Morphologies d'outil et réutilisation

Considérons à présent les outils. Ce sont les pièces employées brutes qui sont le plus reprises par la suite. Cet emploi brut ayant presque exclusivement (sauf deux perçoirs de type foret) attiré à l'exploitation des tranchants, les supports choisis sont plutôt réguliers. Forcément dans le cas de lamelles et de lames, mais en considérant les éclats utilisés par comparaison au reste de l'assemblage, ceux-ci se démarquent nettement. Ces supports réguliers, peu atteints par une utilisation brute sont repris, sans surprise, pour la confection d'autres outils.

L'observation du type de support utilisé pour la réalisation des différents types d'outils met en évidence des préférences, à prendre avec réserve au vu du peu d'objets concernés à chaque fois. Mais : les dièdres bruts droits ou ouverts sont plutôt présents sur les éclats. Pièces esquillées et perçoirs ne semblent pas demander de support précis, sauf dans le cas des perçoirs à soie dégagée : les deux exemplaires présents ont été réalisés à partir d'une lamelle ainsi que d'une lame.

Il est intéressant d'observer quels sont les outils qui n'ont pas fait l'objet d'une réutilisation : dièdres ; pièces esquillées ; perçoirs semblent être les types à partir desquels aucun, ou très peu de réaménagements sont effectués. Cela se conçoit assez logiquement : les pièces esquillées sont trop abîmées ; les perçoirs, effilés, sont difficilement réaménageables. En revanche, pourquoi l'exploitation d'un angle sur support/outil signe à chaque fois la fin de vie d'une pièce nous paraît moins évident : leur morphologie régulière aurait permis bien des transformations. Cela renvoie au constat de

l'abandon de grandes lames alors qu'elles auraient pu encore faire l'objet de plusieurs emplois (grattoirs, racloirs, dièdres...)

c. Dimensions des outils : des normes ?

S'il semble exister une norme dans la manière de consommer les outils, il n'est pas évident d'en percevoir du point de vue des dimensions (fig. 36). Les pièces esquillées comme les éclats bruts ne semblent pas requérir de dimensions particulières, quoiqu'en raisonnant par type de matière travaillée et d'action il pourrait peut-être apparaître des contraintes d'ordre dimensionnel. Ce sont les dièdres qui semblent connaître le moins de variabilité, du moins lorsque ce sont des outils simples et non composites. En effet, il existe des dièdres sur nucléus ou sur lame, ce qui semble indiquer que les dimensions des objets ne posent pas de soucis en termes de maniabilité. Cependant, s'ils sont l'intention première d'un support, les dimensions comme, nous l'avons vu, les caractéristiques morphologiques (régularité, épaisseur constante du support) sont vraisemblablement préconçues.

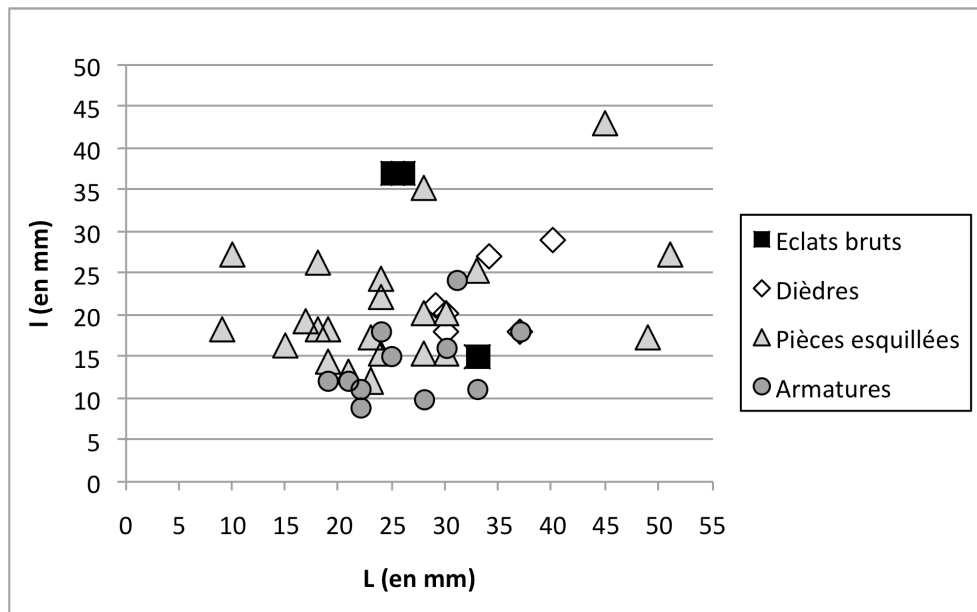


Figure 36 : Dimensions des éclats bruts, dièdres, pièces esquillées et armatures entiers.

Il ne nous semble pas utile d'illustrer la variabilité des dimensions des lames et lamelles exploitées pour leurs tranchants (brutes et retouchées). Ici aussi nous imaginons que des distinctions pourraient éventuellement apparaître si l'on considérait ces outils selon les matières travaillées et le type d'action effectué.

d. Une différence dans le traitement des objets : brûler pour signifier ?

Bien que plus de la moitié des pièces sur la Citadelle aient été altérées par le feu, nous remarquons une différence considérable entre le nombre d'objets brûlés au sein des outils, et le nombre représenté au sein du reste de l'assemblage. Pour ce qui est des outils, 38% ont subi une dégradation thermique, contre 58% du reste des artefacts²⁸.

		Types de matière première											Gpes d'ind.			Total	Dont brûlées	%
		1a	1b	1c	1d	1e	1f	1g	2	3a	3b	3c	lac.	mar.	ind.			
Outils	Fragment brut			1												1		
	Eclats bruts	2						1						1	1	5		
	Lamelles brutes		1						2	2	1		1	1		8	3	38
	Lames brutes								4	1	1					6	4	67
	Angles	2	1		2	1									2	8	2	25
	Pièces esquillées	6	8			1		3		1			4		8	31	10	32
	Perçoirs									1					2	3	1	33
	Pièces retouchées	1	3		1			1	1							7	3	43
	Pièces façonnées		1												1	2	1	50
	Lamelles retouchées									1	2			2	1	6	3	75
	Lames retouchées								11	1	1	1			1	15	12	75
	Armatures	2	3			1				2			2	1	12	23	8	35
	O. comp. s/ lamelle									2						2	1	50
	O. comp. s/ lame		1				3		4	1					1	10	3	33
	O. comp. s/ é. & ind	2	2					1							3	8	3	38
	Percuteurs														2	2	2	25
Total		15	20	1	3	3	3	6	22	12	5	1	7	5	34	137	49	

Dont brûlés	4	4						1	18	2			4	4	15	52		
%	27	20						17	82	15			57	80	41	38		

Tableau 21 : Décompte des outils brûlés par type et par matière première.

²⁸ Ce pourcentage est basé sur la totalité de l'assemblage hors outillage, remontages pris en compte : certains éléments éclatés par le feu (jusqu'à 14 fragments), une fois reconstitués, comptent alors pour un individu.

Dans le détail (tabl. 21) une moyenne d'un quart à un tiers d'éléments brûlés parmi les types de matière et des types d'outils est récurrente. Les pourcentages élevés des silex isolés dans les groupes « silex marin indéterminé », « lacustre indéterminé » et « indéterminé » ne sont pas à prendre en compte : il s'agit justement d'un certain nombre de pièces brûlées dont nous n'avons, à cause de l'altération, pu déterminer la matière de manière plus fiable. Le faible pourcentage d'outils brûlés en regard du reste de la série est encore plus marquant lorsqu'on considère les productions laminaires en silex de type 2 : 86% des artefacts sont altérés par le feu. Cette tendance a déjà été remarquée par divers archéologues qui se sont penchés sur les assemblages du Néolithique final (conversations orales avec R. Furestier, S. Renault notamment) : nous la confirmons. Sur les 18 objets brûlés, tous sont effectivement des lames, et 13 portent des fractures antérieures à leur altération thermique, ce qui pourrait éventuellement signifier que le brûlage est pratiqué une fois que la lame est considérée, quelque en soit la raison, comme désormais inutilisable. Ou bien, est-ce précisément pour la rendre inutilisable. Car sauf un objet dont le brûlage n'a pas été complet et qui a été retouché, aucun des produits en silex de type 2, peu importe le nombre d'emplois successifs, n'a fait l'objet d'une tentative de réemploi à la suite de leur altération thermique. Pourtant, leur segmentation et réaménagement au préalable auraient permis bien des utilisations supplémentaires.

Ceci ne peut apparaître dans le tableau n°21 : en regardant les produits lamellaires brûlés (dont deux sont en silex de type 2), nous avons remarqué qu'une partie concernait des produits irréguliers, et qu'une autre bonne partie compte les lamelles ne portant pas de traces d'utilisation. L'utilisation d'un objet restant partiellement visible après qu'il ait été brûlé, nous considérons que cela mérite d'être relevé : ce pourrait être lié à une évaluation négative du produit.

Pour les produits lamellaires, l'altération thermique pourrait être, en partie du moins, la marque du rejet, de l'abandon. Pour ce qui est des grandes lames, les raisons d'un tel traitement restent obscures.

e. Morphologie et logique de consommation de l'objet : ce que l'on fait et ce que l'on ne fait pas sur La Citadelle

L'analyse de l'outillage révèle qu'en fonction de sa morphologie initiale, un support vit des cycles d'utilisation qui d'une pièce à l'autre connaissent des similitudes. Sauf les dièdres préférentiellement installés sur cassure en partie distale d'éclats réguliers, toute sorte de support peut servir à tout type d'outil. Néanmoins, nous remarquons que les perçoirs sont toujours aménagés sur des objets ayant déjà connu un premier cycle d'utilisation : les lames et les lamelles. Celles-ci sont les supports qui connaissent le plus de cycles d'utilisation : jusqu'à trois pour ce que nous avons pu identifier. Certains objets ne connaissent pas de réaménagement et cela semble intimement lié au type d'outil : pièces esquillées, perçoirs, dièdres et grattoirs signent la fin de vie d'un outil. Si l'on peut concevoir que certaines morphologies et dimensions d'objets ne se prêtent pas à une reconversion, l'abandon d'éléments réguliers et réutilisables, ainsi que la dégradation (?) d'autres objets par le feu nous indiquent que les logiques de consommation d'un objet ne sont pas qu'une affaire de morphologie. Elles sont peut-être une manière de faire propre à un groupe de personnes, ou à un groupe culturel, et dont les intentions nous échappent pour le moment.

6. Chaînes opératoires

a. Mouvements dans l'espace et le temps : dynamiques de construction de l'industrie

D'après nos observations sur les types de production présents sur le site de La Citadelle, nous proposons dans la figure 37 une synthèse de constitution et d'usage de l'assemblage de silex en termes d'espace et de temps. Notre analyse nous permet

d'imaginer une production locale d'éclats (silex de type 1a, 1b), éventuellement de produits à tendance lamellaire et laminaire également (type 1b). Elle est complétée par des apports de supports lamellaires et laminaires issus de productions spécialisées ayant pris place au cours du Néolithique moyen pour les productions en silex de type 3 ; au Néolithique final pour les productions laminaires dites « barres de chocolat » en silex de type 2. Certains d'entre eux sont issus de ramassages : c'est indubitablement le cas des lamelles et lames en silex de type 3.

L'hypothèse d'un ramassage est également valable pour les produits de silex 1d et 1e : de matière inconnue, de morphologie distincte et inhabituelle pour le Néolithique final, avec des arêtes très émoussées, ces objets nous invitent à proposer une origine assez ancienne pour ces supports. Le ramassage d'objets étant connu pour le Néolithique final, il paraît peu probable que les récoltes s'arrêtent aux sites du Néolithique moyen, même si les hommes trouvent là les supports lamellaires et laminaires qui, d'après leur degré d'exploitation, montrent qu'ils sont des produits très recherchés. Faut-il pour autant considérer cela comme de l'opportunisme : une pratique récurrente d'un site à l'autre doit-elle être considérée comme telle, ou bien doit-elle l'être comme une démarche faisant partie intégrante d'une manière de constituer un outillage ?

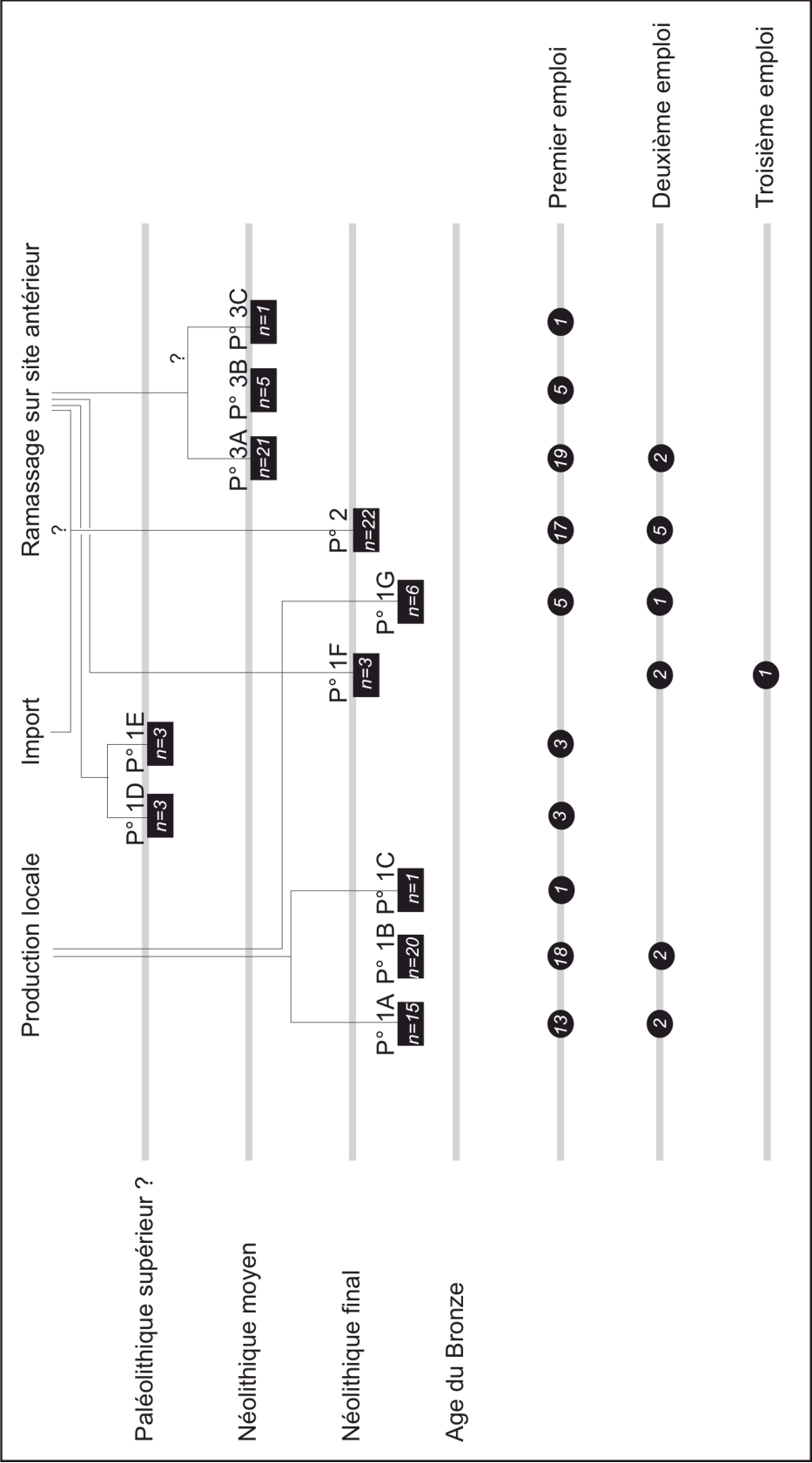


Figure 37 : Hypothèse à propos des dynamiques de formation de l'assemblage de silex.

L'outillage constitué, peu importe l'origine des supports, est homogène au niveau de la morphologie des objets recherchés, puis des logiques d'utilisation. Cela laisse à penser qu'il est le résultat de pratiques propres à un groupe culturel, ou de personnes. Nous ne saurions y distinguer des différences qui auraient un sens chronoculturel pour ce qui est de l'occupation du site. Une première analyse spatiale (Duport 1998) avait démontré qu'il n'existait qu'une seule couche contenant le mobilier. Nous avons tenté une répartition spatiale par type d'outil, mais cela n'a strictement rien apporté comme information, sinon que les objets sont disséminés de façon relativement homogène, et peu significative au vu du nombre d'objets concernés.

b. Un site atypique

Bien que l'assemblage soit homogène sur bien des points et suggère une implantation continue, quelques éléments nous interpellent.

i. Spécificité de l'assemblage

L'assemblage de La Citadelle est original au sein des assemblages du Néolithique final provençal : il est formé de nombreuses productions variées en termes de morphologie, de lieu et époque de production, et l'outillage ne ressemble pas à celui des assemblages classiques. En effet, ces derniers tendent généralement à compter au moins quelques grattoirs, davantage de perçoirs, complétés par des produits laminaires essentiellement de grande dimension. Les armatures, à moins que le site ne soit dévoué en partie à en produire (La Fare, occupation 1, Forcalquier, 05), n'apparaissent que de manière sporadique sous des morphologies dérivant essentiellement du foliacé. Les pièces esquillées sont généralement présentes en des proportions inférieures. Ici, les types représentés sont, par ordre d'importance : les pièces esquillées ; les armatures ; les lames brutes ou aménagées ; les pièces composites ; les dièdres. Cela traduit vraisemblablement une spécialisation, en ce sens que nombre d'activités qui sont le lot de toute implantation continue ne semblent pas y prendre place, citons, par exemple, le travail de la peau qui se

traduit notamment par la présence de perçoirs et de grattoirs. Le fort degré d'exploitation des objets constitue également une spécificité que l'on ne retrouve peut-être pas sur la majorité des sites.

ii. Variabilité dans la morphologie des armatures : des laps de temps ?

Nous avons vu que les armatures se divisent en trois groupes distincts, et que d'autres possèdent une morphologie ne s'y intégrant pas. Non seulement ces morphologies sont très différentes, mais la façon de les réaliser tout autant. Pourtant, ces pièces dont nous avons pu identifier la provenance de la matière première pour presque un tiers, ont été réalisées à partir de silex local. C'est le cas pour une armature au moins de chaque groupe.

Comment interpréter alors la fraction d'origine inconnue ? D'une part, l'altération de surface (patine blanche) ou thermique, très présente sur ce type d'objets, ne nous a pas permis de poser de diagnostic pour une bonne partie des armatures. La fréquence des altérations de surface (lustré de sol, glossy, double patine) témoigne d'une absence de norme pour ce qui est du type de support à partir duquel est réalisé l'outil. Il n'y a pas de production de support qui y soit dévolue : l'armature semble être un outil réalisé en fonction du besoin, sur place, ou pas, même à partir de pièces récoltées sur d'autres occupations chronologiquement antérieures. Ceci peut expliquer un certain nombre de matières non identifiées.

D'autre part, l'étude des matières premières a montré qu'il existait des blocs de silex, ainsi que des fragments ou des éclats à cortex roulé (pl. 7), à chaque fois un seul individu, d'aspect totalement différent de la majorité identifiée sur le site de La Citadelle. Nous n'excluons pas que les armatures aient, pour une part, été réalisées dans des matières provenant bien des alentours, mais que nous ne connaissons pas. Pourquoi alors ces types différents ? Nous ne savons pas si un même groupe produit de façon contemporaine des armatures d'usage non funéraire de morphologies variées, en fonction d'une application spécifique, et pourquoi pas, selon les individus. Il se pourrait que ces

différences de matières et de morphologies soient aussi la marque de groupes mobiles différents qui se sont succédé sur le site. Les armatures constitueraient donc peut être la fraction variable mesurable d'une époque, ou d'un site aux pratiques homogènes.

iii. Une absence de raccords

L'absence de raccord est un constat récurrent sur les sites du Néolithique final, ainsi que du Campaniforme (Furestier 2007). Sur un assemblage de moins de 400 artefacts, on aurait pu s'attendre à ce que davantage de pièces soient réunies dans le cas d'objets fracturés, ou remontées dans le cas de séquences de production d'éclats. Il n'en est rien : un ensemble de 14 objets remonte bien, mais il s'agit d'un fragment de matière éclaté par le feu. Deux autres raccords entre fragments d'un même objet ont été trouvés, mais ils n'apportent aucune information. Qu'il n'y ait pas de remontages des objets provenant de ramassages est compréhensible, ainsi qu'il n'y en ait pas entre outils ou support/outils : le degré de transformation de ces derniers peut rendre impossible toute réunion. Pourtant, nous avons bien souvent croisé divers objets/supports provenant très certainement d'une même fraction de matière première. L'absence des objets permettant les remontages peut être le fait de l'érosion du site, emportant une part de l'assemblage. Mais nous avons déjà évoqué le faible pourcentage d'éléments possédant des plages corticales (12%), ce qui contraste un peu avec l'idée d'une production systématique sur place. Elle est peut-être bien locale, c'est à dire dans l'environnement immédiat du site, mais seuls les objets voués à être utilisés ou potentiellement utilisés sont emmenés *in situ*. Cela peut être vrai, mais pour partie seulement, car il existe bien des esquilles, éclats et fragments d'éclats laissant à priori peu d'espoir quant à une utilisation, qui témoignent d'un débitage sur le site de La Citadelle. Dernière hypothèse, la partie manquante peut être le fruit d'allées et venues, avec apport, production, emport d'objets en fonction du besoin. La réalité est probablement un ensemble de toutes ces suppositions, mais ne reste pas abordable.

c. Un ensemble complexe : des précautions à prendre dans l'analyse

L'étude de ce site montre que les industries du Néolithique final peuvent être très diversifiées dans les modalités de la constitution de l'outillage de base : production locale, import de productions spécialisées ainsi que ramassage de produits divers mais possédant les mêmes propriétés témoignent d'une complexité que la méthode mise au point dans ce travail nous a permis d'aborder. L'homogénéité dans les logiques d'exploitation des objets prouve, selon nous, que nous nous situons dans un laps de temps où des groupes d'hommes (ou individus d'un groupe ?) aux pratiques similaires se sont probablement succédé (ou rassemblés ?). Le fort pourcentage d'outils fait du site de la Citadelle un site d'exception, lui qui se démarque déjà par sa situation topographique, et une gestion particulière de la faune domestique se rapportant, d'après Emilie Blaise (2009), aux caractéristiques d'un site d'estive. Nos observations peuvent tout à fait se rapporter à un site d'un tel profil.

En dernier lieu, nous tenons à soulever la question de la fiabilité des études tracéologiques : en l'absence d'une analyse sur la provenance des supports, le résultat peut être totalement biaisé : le ramassage suggère que des objets récoltés aient déjà pu être utilisés pour des activités qui n'ont jamais pris place sur le site sur lequel les objets ont pourtant été trouvés. Ainsi, si notre méthode ne saurait se passer d'analyse tracéologique pour l'identification des outils, une étude tracéologique ne saurait non plus se passer d'une étude pluridisciplinaire (pétrographie, technique, typologie, altérations taphonomique) permettant d'isoler les éléments plus anciens (Néolithique moyen notamment) résultant d'un ramassage.

B- Bel-Air, Sénas (Bouches-du-Rhône)

1. Présentation du site²⁹

a. Contexte géologique

L'implantation se situe au pied du versant est des Alpilles, en rive gauche de la Durance, sur un vaste glacis de piémont formé par les éboulis quaternaires, probablement d'âge pléistocène. Située à environ 110 m d'altitude, la zone d'occupation présente une pente inclinée d'environ 4-5° vers l'est. Elle est traversée d'ouest en est par un petit ravin sec profond de 2 à 3 m. Le niveau d'apparition des structures archéologiques correspond à une couche caillouteuse, localement limoneuse, mise au jour sous une couche de limons sableux beiges.

b. Historique des fouilles

La présence de vestiges archéologiques est connue dès le XIX^e siècle, avec la mention en 1838 de la découverte d'une stèle au lieu-dit La Pugère, actuellement conservée au Musée Calvet à Avignon (Gagnière *et al.* 1963, 1967). Le site en lui-même a été originellement identifié par P. Madier, et fut enregistré sous le nom de « Station de la Péagère ». Un diagnostic archéologique réalisé en 1997 par C. Richarté et J. Isnard (Richarté *et al.* 1997) confirma le potentiel archéologique du site, révélant une occupation du Bronze moyen et du Néolithique final. L'opération de fouilles préventives, effectuée par Chronoterre Archéologie (responsable : B. Gourlin) a été engendrée par l'intention de Lafarge Granulats d'investir la parcelle. Elle s'est déroulée de juillet à septembre 2012, et l'hypothèque archéologique, à son terme, n'a pas été levée.

²⁹ Informations transmises par le responsable d'opération, B. Gourlin (Gourlin 2014), le rapport n'ayant pas été publié au moment du dépôt de notre travail.

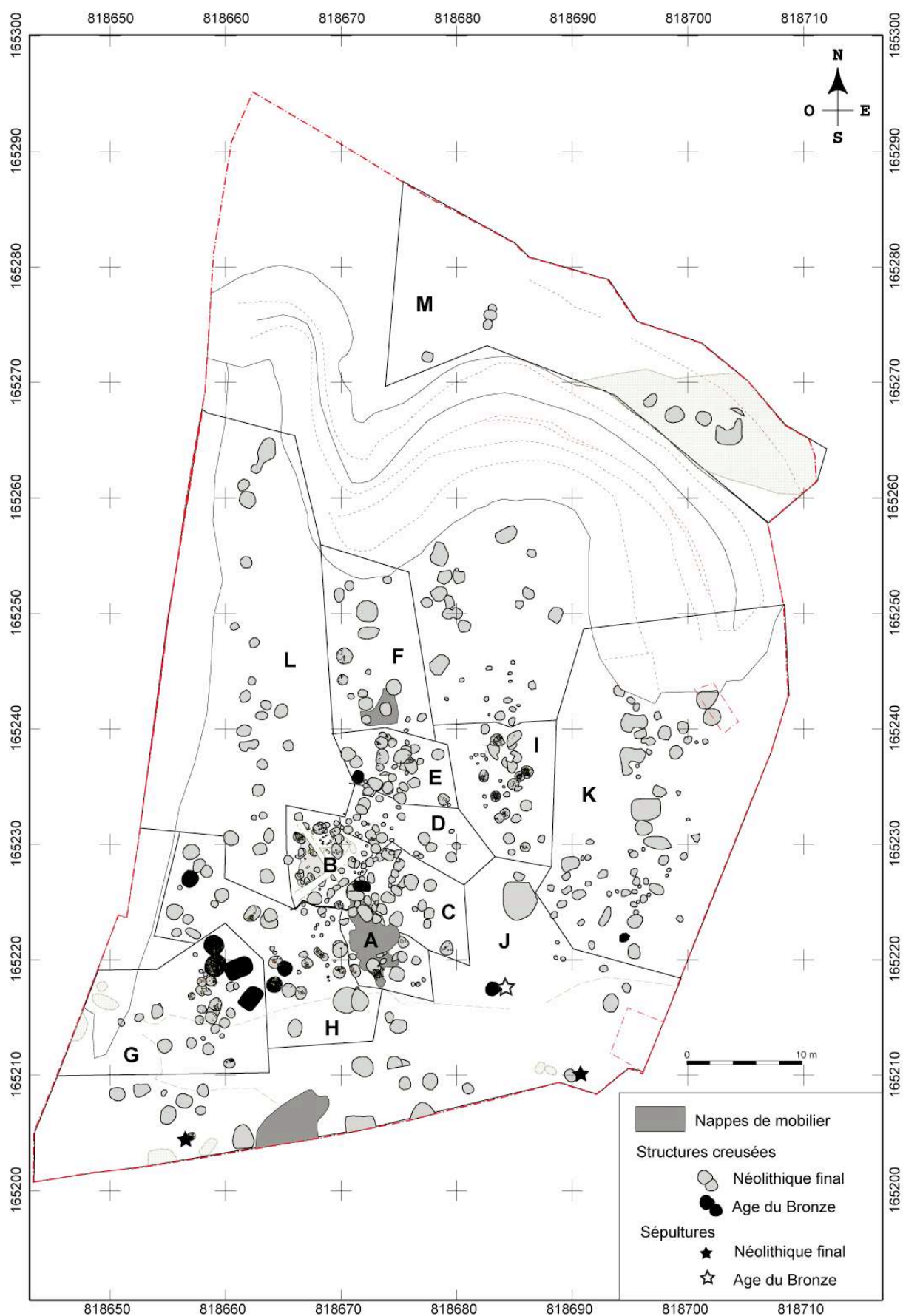


Figure 38 : Site de Bel-Air, types de vestiges.

c. L'occupation : vestiges

L'occupation a été appréhendée par la fouille d'un ensemble de 313 structures fossoyées de dimensions variables (fig. 38) disséminées irrégulièrement sur environ 3600 m². La majorité, un ensemble homogène est, selon l'étude de la céramique, à rapporter au Néolithique final. Le contenu d'une dizaine de structures est cependant attribué à l'Âge du Bronze. Trois des fosses sont à vocation funéraire (deux du Néolithique final, une de l'Âge du Bronze). Il existe également trois nappes de mobilier de petite étendue. Le site, très riche en vestiges céramiques (près de 600 pièces diagnostiques) et fauniques, a également livré du mobilier domestique en terre crue, à savoir 15 pesons et un vase de stockage. Deux cuillères en céramique sont également remarquables. Il existe six éléments de parure : une canine de canidé perforée, une pendeloque droite à pointe de type 1 (Barge 1982), et quatre perles discoïdes en test de coquillage. Un ensemble important de 29 haches polies a été mis au jour, leur caractérisation définitive est en cours.

d. Datations radiocarbone

A l'issue des fouilles, plusieurs datations radiocarbone ont été effectuées, dont cinq pour les vestiges du Néolithique final (calibrage à 2 sigmas, Reimer *et al.*, 2009). Elles sont cohérentes.

Structure 1293
US 2210 (Ly-3806) : 4158 +/- 30 BP, soit 2879-2631 av. J.-C.
Structure 1379
US 2521 (Ly-4910) : 4148 +/- 26 BP, soit 2875-2630 av. J.-C.
Structure 1416
US 2388 (Ly-4911) : 4070 +/- 30 BP soit 2852-2491 av. J.-C.
Structure 1004 (sépulture)
US 2312 (Ly-3805) : 4105 +/- 35 BP, soit 2866-2503 av. J.-C.
Structure 1363 (sépulture)
US 2253 (Ly-4912) : 4120 +/- 40 BP, soit 2872-2577 av. J.-C.

Tableau 22 : Bel-Air, datations radiocarbone de l'occupation du Néolithique final.

2. Caractéristiques de l'assemblage

Mis à part une petite vingtaine de pièces, dont un seul outil, l'industrie lithique qui nous a été confiée provient de l'occupation du Néolithique final. L'aspect et les méthodes d'obtention des objets trouvés dans les structures appartenant à l'Âge du Bronze sont similaires à ceux observés sur les objets attribués au Néolithique final : leur présence est probablement due à un remaniement du substrat Néolithique final. Aussi avons nous choisi de traiter la série de Bel-Air comme un ensemble.

		Types de matière première																Total		Dont outils	%						
		1a		1b		1c		2		2a		2b		2c		2d		3b				4		Ind		n	%
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			n	%	n	%		
TYPES D'OBJETS	Supp. outils ind					1																2	0	1	0	1	1
	Esquilles	9	2	5	1	2	0															4	1	20	4		
	Eclats	42	9	41	9	31	7															11	3	125	28	31	31
	Eclats laminaire			15	3	2	0																	16	4	9	8
	Eclat lam/lame			2	0																	2	0	7	2	4	3
	Eclat lamellaire					1	0															1	0	2	0	1	1
	Frag. éclats	28		47	11	23	6	1?	0													33	8	132	30	6	5
	Lames			9	2			11	2	12	2	8	2	4	1	1	0	2	0					44	10	42	36
	Lamelles			2	0																			2	0		
	Nucléus	2	0	3	1	1	0															1	0	7	2		
	Percuteurs	1	0																			1	0	2	0	2	2
	Cassons	32	8	7	2	6	1															9	2	54	12	3	3
	Frag. bruts	14	3			4	1												1	0		2	1	21	5	5	4
	D. thermiques			1	0	1	0															9	2	11	2		
	Indéterminés					2	0															1	0	3	1	2	2
Total		128	29	132	30	74	17	12	3	11	3	8	2	4	1	1	0	2	0	1	0	76	17	447	100		
Dont outils		4	4	31	32	16	18	11	92	11	100	8	100	4	100	1	100	2	100	1	100	10	13	106			
% sur l'ens. outils		4		30		15		10		10		8		4		1		2		1		10					
Par types de mat.		type 1						type 2																			
		n : 51 soit 48%						n : 35 soit 33%																			

Tableau 23 : Décompte de l'industrie lithique du site de Bel-Air, Sénas.

Le tableau n°23 donne un aperçu des traits principaux de l'industrie de Bel-Air. Composée de 447 pièces au total, quatre catégories de supports se distinguent : les lames (10 %) ; les éclats (28 %) et fragments d'éclats (30 %), ainsi que les cassons (12 %). Sans compter le taux de fragmentation des produits laminaires et lamellaires, qui pourraient être liés à l'usage, nous arrivons à un taux de fragmentation de près de 50 %. Cependant, la majorité des outils sont entiers. L'ensemble de la série est bien préservé : il n'existe que de rares pièces voilées, patinées (n=10), peu sont brûlées, (30% des outils ; 25% du reste de l'assemblage), et même si les bords ont été quelque peu abîmés dans la grande majorité des

cas (esquilles, enlèvements d'origine taphonomique), les stigmates résultant d'une utilisation (enlèvements, polis, émoussés) sont bien conservés.

Une des principales caractéristiques de cette industrie réside en la présence de nombreux supports laminaires issus des ateliers spécialisés des Alpes-de-Haute-Provence, qui associent un type de matière première à une technique de taille pour obtenir des modules différents. Nous verrons que ces supports représentent plusieurs familles de lames. Cependant, ces différences n'ont pas d'impact sur le type d'emploi qui en est fait. Comme nous le verrons, certaines logiques de consommation s'appliquent à l'une ou l'autre production. Contrairement aux productions de supports locales dont seule une part a été utilisée comme outil, l'intégralité des lames allochtones porte des traces d'aménagements (retouche) ou d'utilisation.

Il existe également une production locale de supports allongés de grande dimension réalisée à partir d'un silex probablement issu des alentours, le silex de type 1b (*cf. infra*). Il peut s'agir de lames, mais aussi d'éclats laminaires. Certains supports en cette matière sont nommés, pour l'étude de cette série, « éclats laminaires/lames » : selon ce qu'il nous reste du support initial, amputé d'une partie par des fractures ou des modifications dans le but d'en faire des outils, nous ne sommes parfois pas en mesure de déterminer le support d'origine. Il s'agit, lors de l'analyse des données, de distinguer ces supports laminaires issus d'une production organisée, de ceux, dont la présence est rare et aléatoire, en silex de type 1a et 1c. Comme nous pouvons le voir dans le tableau n°23, ces objets, comme ceux en silex de type 2, sont très recherchés pour la réalisation de l'outillage. D'autres matières probablement locales (1a, 1c) sont exploitées de manière tout aussi intensive (nombre d'individus identiques ou inférieurs) mais selon une application et des modalités techniques en partie différentes (percussion directe dure). Elles ne possèdent aucun ou peu de supports à tendance laminaire, et sont peu utilisées pour la réalisation de l'outillage. Nous évoquerons les possibles raisons d'une telle préférence.

Il n'existe que peu de pièces techniques (nucléus notamment) auxquelles se référer pour compléter les observations faites sur les supports débités issus des productions allochtones ou locales. Ces dernières sont toutefois suffisamment nombreuses et caractéristiques de gestions différentielles d'une matière à l'autre pour demeurer crédible.

L'assemblage compte un nombre élevé d'outils : 106, c'est à dire 23,7% de la série. Mis à part 18% d'objets dont nous n'avons su identifier la matière première, nous avons pu

déterminer que les types 1a, 1b et 1c ont été utilisés pour produire près de 75 % de l'ensemble de l'industrie lithique, mais 54% seulement de l'outillage. *A contrario*, si les silex de type 2 ne totalisent que 8% des artefacts, le taux des outils obtenus à partir des supports réalisés dans cette matière monte à près de 100 %. Ce sont les objets qui connaissent la plus longue durée de vie, le plus de réaménagements, la plus grande variété de parties actives selon, parfois, un ordre logique récurrent. A l'inverse du site de La Citadelle qui ne comptait que peu de lames remarquables en silex lacustre bien conservées, la série de Bel-Air nous fournit un bel échantillon (n=35) en bon état de conservation (25% brûlées).

3. Les types de matières premières : tableaux synthétiques

Il n'a pas été fait de prospections pour rechercher la provenance des matières premières (pl. 27-29). Cependant, selon notre connaissance personnelle de la région (*cf.* partie I) et des discussions avec J.-L. Paillet³⁰ et Y. Marcadal, il existe plusieurs sources de silex disponibles dans les alentours de Sénas. Nous avons notamment personnellement connaissance de silex en position sub-primaire (lacustre d'aspect calcédonieux) ou remaniée (silex marins) du côté d'Eyguières, de Lamanon et d'Aureilles. Sachant qu'il existe un contexte géologique autour de Sénas semblable à celui que nous avons abordé dans les Alpilles, il est à peu près certain que les silex de type 1a, 1b et 1c proviennent de sources locales. C'est pourquoi nous les considérerons comme telles. Les matières premières sont présentées de manière synthétique dans le tableau n° 24.

Matières premières	Locales	
	Type 1a	Silex marin, opaque, gris à zonation, position sub-primaire
	Type 1b	Silex marin, beige à noir, position sub-primaire/secondaire
	Type 1c	Silex lacustre blanc, jaune vif, ou parme, aspect bréchique, sub-primaire
	Allochtones	
	Type 2 ind.	Silex lacustre oligocène n'entrant pas dans les groupes déterminés ci-dessous
	Type 2a	Silex lacustre rubané, marron
	Type 2b	Silex lacustre homogène, brun, à ostracodes
	Type 2c	Silex lacustre homogène marron à gros charophytes et gastéropodes
	Type 2d	Silex lacustre à rubanement/litage rectiligne
	Type 3b	Silex marin, gris Crétacé, originaire du Vaucluse
	Type 4	Silex lacustre, beige-gris opaque, gastéropodes et inclusions organiques noires

Tableau 24 : Liste des types de matières premières déterminés pour le site de Bel-Air.

³⁰ Ingénieur de recherche au CNRS, architecte dplg, IRAA

a. Les matières premières probablement locales

Type 1a	
Milieu : marin	
Forme : rognons réguliers, 10-15cm de diamètre	
Approvisionnement : sub-primaire	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature :</i> siliceux <i>Couleur :</i> blanc ; beige pâle ; légèrement orangé <i>Homogénéité :</i> très homogène <i>Epaisseur :</i> constante, millimétrique
Délimitation c/m :	zone sous corticale blanche, de 5 mm à plus d'1 cm
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> gris pâle à gris foncé ; gris beige ; gris verdâtre. <i>Transparence :</i> opaque <i>Homogénéité :</i> assez homogène, cependant il peut exister des variations du degré de silicification. Le cœur présente généralement une silicification de meilleure qualité, la première zonation suivant la zone de transition cortex/matrice peut être de grain grossier et aspect saccharoïde. <i>Eclat :</i> mat à neutre <i>Grain :</i> grossier à très fin <i>Toucher :</i> grenu à lisse <i>Cassure :</i> lisse à saccharoïde <i>Patine :</i> jaune à rosé <i>Aspect :</i> zonations concentriques d'épaisseur variable, de moins d'1 mm à plus d'un cm d'épaisseur, séparées par un fin liseré de couleur blanche ou gris foncé. Certains rognons présentent très peu de zonations, voire pas du tout : la matrice est alors homogène, de couleur beige verdâtre, et peut présenter des flocules de petite dimension dont la répartition et les contours, arrondis ou irréguliers, donnent l'impression d'un "caillé". <i>Compléments descriptifs :</i> il peut exister des zones de silicification grossière, bien délimitées, de formes arrondies ou anguleuses, présentant le même aspect que le cortex. D'autres zones mal silicifiées peuvent présenter des microgéodes de 100 à 500 µ de diamètre max., de morphologie arrondie ou trahissant la présence, à un moment donné, de cristaux de structure rhomboédriques.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Grains :	<i>Nature :</i> microquartz invisibles à l'œil nu Oxydes de fer de couleur rouge vif, généralement de petite dimension (environ 100 µ jusqu'à 500 µ) en densité variable et répartition indépendante des zonations et variations de couleur.
Autres :	
Restes de macrofossile	<i>Spongiaires :</i> spicules monaxones <i>Brachiopodes :</i> rares fragments de tests de bivalves, environ 0,5 cm max.

Tableau 25 : Silex de type 1a.

Type 1b	
Milieu : marin	
Forme : rognons plus ou moins réguliers de morphologie générale arrondie, 15 cm de diam. max.	
Approvisionnement : sub-primaire/secondaire	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : siliceux <i>Couleur</i> : beige, jaune <i>Homogénéité</i> : régulier <i>Epaisseur</i> : assez constante, de pelliculaire à environ 5 mm.
Délinéation c/m :	<i>Imprégnations</i> : sous-corticales noires, gris clair, rouge violacé, d'épaisseur et étendue variables.
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : beige clair, caramel, blond, beige gris, gris verdâtre, gris foncé, noir. <i>Transparence</i> : semi-translucide <i>Homogénéité</i> : très bonne <i>Eclat</i> : gras <i>Grain</i> : très fin <i>Toucher</i> : neutre <i>Cassure</i> : lisse <i>Patine</i> : blanche, débute par un voile qui s'épaissit progressivement. <i>Aspect</i> : homogène, avec des flocules de couleur gris clair/beige de dimension inframillimétrique à centimétrique, de délinéation plus ou moins arrondie. Zones opaques blanches nuageuses aux contours déchiquetés, plus ou moins denses, pouvant atteindre plusieurs cm de longueur max. Les transitions de couleurs sont progressives ou nettes. <i>Complément descriptif</i> : La zone sous-corticale peut être mal silicifiée. Elle est alors opaque, de couleur beige-jaune, le toucher est grenu.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Grains :	<i>Nature</i> : microquartz
Autres :	Oxydes de couleur rouge foncé, sous forme de points d'environ 100 µ, peuvent également être de couleur orangée, noire, et former des agglomérats orangés d'environ 5 mm de longueur max. Les matrices de couleur gris foncé/noir présentent plutôt des oxydes rouges, les matrices dérivant du beige plutôt des oxydes noirs. Malgré une densité et répartition variables au sein d'une même pièce, les dimensions des oxydes sont homogènes.
Restes de macrofossiles	<i>Spongiaires</i> : rares spicules monaxones et tetraxones. <i>Echinodermes</i> : fragments de test d'oursin pouvant mesurer plusieurs cm de longueur max., rares fragments de radioles d'oursin.

Tableau 26 : Silex de type 1b.

Type 1c	
Milieu : lacustre	
Forme : fractions irrégulières	
Approvisionnement : primaire/subprimaire	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature :</i> siliceux <i>Couleur :</i> blanc, gris, beige <i>Homogénéité :</i> régulier à très irrégulier, toucher parfois agressif. <i>Epaisseur :</i> variable sur une même fraction de matière.
Délinéation c/m :	nette.
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> blanc, beige, jaune, parme, beige rosé <i>Transparence :</i> translucide à semi translucide <i>Homogénéité :</i> très homogène <i>Eclat :</i> neutre à gras <i>Grain :</i> très fin <i>Toucher :</i> neutre <i>Cassure :</i> lisse <i>Patine :</i> blanche, voile. <i>Aspect :</i> aspect calcédonieux, homogène à bréchique.
Caractères microscopiques	
Texture :	mudstone
Grains :	<i>Nature :</i> oxydes de couleur et dimension variables.
Restes de macrofossiles :	<i>Charophytes :</i> rares oogones, rares tiges de Charophytes apparaissant plutôt en zone sous-corticale ou néocorticale, partiellement cristallisées de quartz.

Tableau 27 : Silex de type 1c.

b. Silex associés aux productions laminaires spécialisées et allochtones

i. Silex lacustre brun, rubané

Type 2a	
Milieu : lacustre	
Forme : loupes ?	
Approvisionnement : probablement en position primaire	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : siliceux, d'aspect crayeux <i>Couleur</i> : blanc/beige <i>Homogénéité</i> : indét. <i>Epaisseur</i> : plus d'un mm
Délinéation c/m :	La zone sous-corticale est d'aspect laiteux de couleur claire (blanc cassé, beige).
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : dominante marron clair à marron moyen (ton jaune). <i>Transparence</i> : semi-translucide à opaque <i>Homogénéité</i> : très bonne <i>Eclat</i> : neutre <i>Grain</i> : très fin <i>Toucher</i> : plutôt gras <i>Cassure</i> : lisse <i>Aspect</i> : litage fin, d'épaisseur et densité variable (inframillimétriques à millimétrique), non rectiligne, discontinu : il est surtout marqué par des traînées carbonatées. Il existe également des rubanements d'aspect laiteux, opaque, de couleur beige gris. Ils sont constitués de fragments bioclastiques, de restes de macrofossiles fragmentés et sont d'épaisseur, largeur et longueur variables. Les rubanements apparaissent encore sous forme de passée laiteuse ne contenant pas de restes organiques. Flocules blancs de morphologie arrondie, de dimension millimétrique. <i>Compléments descriptifs</i> : Les variations de couleur et d'opacité sont indépendantes du litage. La transition est nette ou progressive.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone à wackestone	
Autres :	Oxydes rouges sous forme de taches, de voiles ou de traînées filandreuses d'une épaisseur de plus d'un demi cm, et pouvant atteindre plusieurs cm de long. Leur orientation est indépendante du litage. Ces oxydes peuvent imprégner et teinter la matrice.
Restes de macrofossiles :	<i>Charophytes</i> : tiges de charophytes de 200 à 500 µ de diamètre.
Compléments descriptifs :	Inclusions organiques noires cylindriques (diamètre environ 1 mm) pouvant excéder le cm de longueur.

Tableau 28 : Silex de type 2a.

Type 2b	
Milieu : Lacustre	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature :</i> siliceux <i>Couleur :</i> blanc gris <i>Homogénéité :</i> très régulier, homogène <i>Epaisseur :</i> pelliculaire
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> brune <i>Transparence :</i> semi-translucide <i>Homogénéité :</i> très bonne <i>Eclat :</i> neutre <i>Grain :</i> très fin <i>Toucher :</i> neutre <i>Cassure :</i> lisse <i>Patine :</i> voile blanc <i>Aspect :</i> finement lité, essentiellement brun uniforme. Le litage reste perceptible en relief le long des fractures conchoïdales. Fin, régulier dans son épaisseur (infra millimétrique à millimétrique), il peut présenter des entrelas. Plus rarement, il existe des passées blanches opaques d'épaisseur plutôt constante mais de longueur variable, ainsi que des passées laiteuses de couleur gris taupe à gris beige d'aspect parfois filandreux et de densité variable également.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Autres :	Points d'oxydes orangés/rouges de dimension variables, jusqu'à 1 mm de diamètre, aux contours plus ou moins définis, ou sous forme de traînée pouvant dépasser le cm.
Bioclastes :	<i>Ostracodes :</i> d'environ 300 µ de longueur max. Ils sont uniquement perceptibles dans le cortex ou les plages patinées.
Restes de macrofossiles :	<i>Charophytes :</i> tiges dont le diamètre n'excède pas 500 µ.
Compléments descriptifs :	Inclusions organiques noires ressemblant à des brindilles, de diamètre inframillimétrique et longueur millimétrique.

Tableau 29 : Silex de type 2b.

Type 2c	
Milieu : Lacustre	
Caractères macroscopiques	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> marron à marron foncé <i>Transparence :</i> semi-translucide <i>Homogénéité :</i> très bonne <i>Eclat :</i> neutre <i>Grain :</i> très fin <i>Toucher :</i> neutre <i>Cassure :</i> lisse <i>Aspect :</i> rubané, peu visible à l'œil nu, sauf en cas de traînée bioclastique. Les rubanements sont marqués par des passées de restes de macrofossiles, notamment des fragments de Charophytes. Flocules blancs de dimension inframillimétrique. Passées laiteuses blanches et filandreuses dans le sens du litage. Quelques géodes à remplissage de quartz.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Autres :	Oxydes rouges sous forme de tache ou de traînées filandreuses pouvant atteindre plusieurs cm de long.
Restes de macrofossiles :	<i>Gastéropodes :</i> quelques gastéropodes d'environ 3-4 mm max. dont la coquille (couleur blanc laiteux translucide) est complètement silicifiée, ou à tapissage / remplissage de microquartz. <i>Charophytes :</i> tiges de 600-800 µ de diamètre.
Compléments descriptifs :	Inclusions organiques noires sous forme de brindilles ou de paillettes atteignant 1 mm de longueur max., orientées selon le litage.

Tableau 30 : Silex de type 2c.

Type 2d	
Milieu : Lacustre	
Caractères macroscopiques	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur :</i> beige marron, brune <i>Transparence :</i> translucide à opaque <i>Homogénéité :</i> très homogène <i>Eclat :</i> mat <i>Grain :</i> fin à très fin <i>Toucher :</i> sec à neutre <i>Cassure :</i> lisse <i>Aspect :</i> rubanements laiteux et fins, ou opaques, gris et d'aspect très sec. Très rectilignes, ces rubanements qui varient en couleur et en transparence présentent des transitions très nettes entre blanc, brun et gris.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone à wackestone	
Bioclastes :	<i>Ostracodes :</i> assez fragmentés, environ 300 µ de diamètre.
Restes de macrofossiles :	<i>Charophytes :</i> tiges de diamètre de 500 µ environ.

Tableau 31 : Silex de Type 2d.

Type 4	
Milieu : lacustre. Forme : plaquettes	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : calcaire <i>Couleur</i> : blanc-beige <i>Homogénéité</i> : très homogène <i>Epaisseur</i> : millimétrique
Délinéation c/m : relativement nette, la matrice siliceuse en zone sous-corticale est de couleur plus claire que le reste.	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : beige-gris clair <i>Transparence</i> : opaque <i>Homogénéité</i> : très homogène <i>Eclat</i> : mat <i>Grain</i> : fin <i>Toucher</i> : gras à neutre <i>Cassure</i> : lisse
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Grains :	Oxydes noirs sous forme de points définis, 200 µ max.
Restes de macrofossiles :	<i>Gastéropodes</i> : présence anecdotique. Test entièrement silicifié et comme le remplissage, translucide. 3 mm de longueur max.
Incertae sedis : inclusions organiques noires, sous forme de petites brindilles, de 300 µ de long max.	
Compléments descriptifs : éléments carbonatés opaques, blancs, beiges, aux contours plus ou moins définis, 200 µ max.	

Tableau 32 : Silex de type 4.

ii. Silex marin gris, Crétacé

Seuls deux objets, deux lames, l'une tronquée, l'autre aménagée en perçoir, ont été réalisés dans cette matière qui présente des similitudes avec le type 3b décrit pour l'industrie de la Citadelle.

4. Les différentes productions de supports

a. Les productions locales : trois matières premières, deux types de productions, des degrés d'investissements variables

i. Expressions de la différence

La différence de traitement des matières est immédiatement perceptible lorsque l'on observe la série. Le tableau n°33 illustre cette gestion différentielle des matières : l'observation de détails techniques significatifs permet d'en rendre compte.

Ainsi, le silex de type 1a n'a été débité que par percussion directe dure, et éventuellement par percussion posée sur enclume. La quasi absence de préparation au débitage (91% des supports) est, pour le Néolithique final, assez caractéristique lors d'une production d'éclats courts. Dans le cas de Bel-Air, ce peu de préparation dans le détachement du support est également illustré par le fait que 26% des talons sont corticaux ou bien néocorticaux : le débitage est effectué assez sommairement et sans trop de mise en forme préalable du nucléus. Or, les dimensions de certains objets en silex de type 1a ainsi que l'observation du cortex montrent que les fractions de matière première se trouvent sous forme de rognons plus ou moins fragmentés pouvant facilement dépasser les 15 cm de diamètre. Une mise en forme aurait donc largement pu être effectuée. Le débitage est mené assez sommairement, de manière essentiellement unipolaire : sur 40 objets sur lesquels nous avons pu observer le sens du débitage, 36 portent des négatifs de même direction, deux portent des négatifs pluridirectionnels, un dernier des négatifs perpendiculaires. Les deux nucléus dont nous disposons montrent que la gestion du débitage ne suit pas de modèle strict. Tous deux de morphologie pseudo-pyramidale, l'un ne possède qu'une seule plage de débitage, l'autre jusqu'à quatre. L'aspect désorganisé de ces nucléus ne permet pas d'identifier des faces à considérer strictement comme la surface de débitage, les flancs du nucléus, le dos, ou le plan de frappe. Il est probable qu'une surface endosse divers rôles selon les séquences brèves et unipolaires se déplaçant de plage en plage, en fonction de la possibilité de procéder à un débitage immédiat. La raison d'un tel traitement est probablement liée à la qualité de la matière : dans la description du silex de ce type nous avons mentionné l'aspect généralement sec, saccharoïde du silex, ainsi que la présence de géodes. Pour autant, ce sont bien 128 objets

en silex de type 1a qui ont été retrouvés sur le site, alors que seuls six d'entre eux se sont avérés être des outils.

	Matière première						Total	%
	1a		1b		1c			
	n	%	n	%	n	%		
Préparation au débitage								
Réduction pression			1	2			1	1
Esquillement soigné			3	7	2	8	5	5
Esquillement minimal	4	9	18	44	6	23	28	25
Absence de préparation	39	91	19	46	18	69	76	69
Total	43	100	41	100	26	100	110	100
Technique de débitage								
Percu. posée sur enclume?	5	10			5	13	10	1
Percu. directe dure	46	90	35	71	30	77	111	80
Percu. directe à la pierre tendre					1	3	1	1
Percu. directe organique			1	2			1	1
Percu. indirecte			13	27	3	8	16	0
Total	51	100	49	100	39	100	139	100
Types de talons								
Cortical	6	13	4	9	3	10	13	11
Néocortical	6	13					6	5
Ecrasé	5	11	6	13	2	7	13	11
Linéaire			1	2	2	7	3	2
Punctiforme			1	2			1	1
Lisse	25	54	30	64	20	67	75	61
Dièdre	4	9	3	6	1	3	8	7
Facetté			2	4	2	7	2	2
Total	46	100	47	100	30	100	123	100
Angulation								
Autour de 45°	9	20	5	12	2	8	16	14
Autour de 65°	6	14	3	7	2	8	11	10
Autour de 75°	21	48	15	35	14	56	50	45
Autour de 90°	8	18	20	42	7	28	35	31
Total	44	100	43	100	25	100	112	100

Tableau 33 : Informations techniques à propos des productions locales.

Pour un nombre d'objets à peu près équivalent (n=132), le silex de type 1b a, quant à lui, été utilisé pour la réalisation de 43 outils. La préférence accordée à cette matière transparaît clairement au travers des détails techniques : la majorité des objets a bien été débitée par percussion directe dure (71%), mais le reste a été obtenu par percussion indirecte.

Le tableau n°33 a mis en évidence le contraste entre types de supports représentés par matière première : seul le silex de type 1b a été employé pour l'obtention de produits allongés, soit des éclats lamellaires larges, ainsi que quelques lames et lamelles. Cette recherche de produits plus réguliers et allongés se caractérise d'une part par un plus grand investissement dans les étapes précédant le débitage des supports : une grande majorité de talons sans plage corticale (91%) montre une ouverture de plan de frappe assez systématique. La moitié des éclats bénéficie d'une préparation au débitage, soit 53%, qu'il s'agisse d'une préparation sommaire (44%) ou plus soignée (9%). D'autre part, l'observation du sens du débitage sur les supports les plus réguliers montre une gestion en partie bipolaire du débitage, ce qui n'est absolument pas le cas des objets en silex de type 1a. La quasi totalité de ces supports portant les traces d'un débitage géré de manière bipolaire (90%) a été utilisée pour la confection de l'outillage. Cette caractéristique nous conduit à associer le mode de débitage bipolaire aux séquences de plein débitage : les arêtes sont alors plus régulières. Il n'existe pas de rythme de débitage à proprement parler, mais la régularité du support dans son épaisseur, de l'aspect de la face supérieure, montre que l'on se distingue clairement du reste de la production d'éclats.

L'emploi de la percussion indirecte explique la présence d'une grande majorité d'angles de chasse se situant autour de 90° : c'est le cas de 42% des objets. Par comparaison, seuls 18% des éclats produits en silex de type 1a possèdent un angle de chasse dont l'angle varie autour de 90° : ils sont préférentiellement situés autour 75° (48%).

Trois nucléus, deux de morphologie aplanie et un de morphologie sub-conique, sont susceptibles d'être en silex de type 1b. Les deux premiers possèdent les mêmes caractéristiques que les nucléus en silex de type 1a, notamment des surfaces dont on ne peut déterminer le rôle avec exactitude. Celui de morphologie sub-conique (pl. 30 n°1) est issu d'un débitage plus organisé : le plan de frappe est clairement défini, et présente de petits enlèvements de ravivage. Le débitage est unipolaire et se déroule depuis un front de taille de délinéation semi-circulaire. Il n'existe pas de nucléus que l'on puisse rattacher à la production des supports laminaires et des lames en silex de type 1b. Il est possible que ces objets, une fois les standards laminaires désirés obtenus, soient ensuite débités par percussion directe dure afin d'obtenir des éclats. Cependant, au vu du peu de nucléus (sept) trouvés sur le site, il est fort probable que les vestiges de taille se trouvent aux alentours, mais sur une zone encore non fouillée.

Enfin, la gestion du débitage du silex de type 1c paraît intermédiaire entre celles des silex de type 1a et 1b. Une préparation au débitage appliquée dans 30% des cas indique que cette matière est bien recherchée pour l'obtention de supports. La plupart des supports possèdent un talon témoignant d'une ouverture/un aménagement de plan de frappe, et l'application de la percussion indirecte, dans 8% des cas, abonde dans le sens d'une matière sollicitée pour la réalisation d'outils. 19% des objets en silex de type 1c sont à considérer comme tels. Quelques éclats laminaires/ lames attestent une recherche de supports partiellement similaire à l'exploitation du silex de type 1b.

ii. Une question de qualité de la matière première ?

Nous l'avons évoqué plus haut, la qualité de la matière première ainsi que la forme sous laquelle elle se présente conditionnent certainement son exploitation. Bien qu'il existe des rognons révélant une matière plus fine, homogène, la grande majorité des fractions de matière brute en silex de type 1a est de qualité moindre que ce que l'on peut trouver pour les autres silex locaux. L'existence de quelques outils montre qu'elle reste toutefois occasionnellement exploitée. Mais alors, pourquoi 96% d'objets sans aucune trace d'utilisation ? Il est possible que cette source de matière première soit la moins éloignée de toutes, et que par conséquent, des blocs à tester soient apportés fréquemment sur le site. Autre possibilité : cette matière est utilisée à des fins qu'il n'est pas possible d'aborder au moyen de la tracéologie, ou bien, ne conserve pas bien les traces d'utilisation.

La recherche de silex de qualité explique l'exploitation des silex de type 1b et 1c : ils présentent tous deux une excellente taillabilité. Néanmoins, la forme sous laquelle se trouvent ces deux matières peut expliquer la préférence accusée du silex de type 1b. En effet, celui-ci se présente sous la forme de fractions brutes issues de position sub-primaire (et secondaire ?) de morphologie plus ou moins arrondie interrompue par des surfaces tectoniques rectilignes, permettant une mise en forme ou un débitage immédiat. Même si les dimensions des rognons ne sont apparemment pas très importantes (une quinzaine de cm en longueur maximum ?), leur régularité pourrait expliquer que cette matière soit préférée au silex de type 1c. Ce dernier peut se présenter sous forme de plaquettes, mais surtout, sous forme de rognons irréguliers pouvant posséder un cortex très tortueux, hétérogène et variable dans son épaisseur. Les fractions brutes exploitables sont donc plus difficiles à trouver.

b. Les productions allochtones : les lames

La série de Bel-Air compte un nombre important de supports laminaires issus de productions spécialisées sur silex allochtones. Sauf deux lames en silex de type 3b, l'ensemble se rapporte exclusivement à du silex lacustre, marron, brun rubané, ou bien brun homogène. L'observation approfondie de la matière première nous a permis de distinguer quatre faciès de silex lacustre : 2a, 2b, 2c, et 2d. Le groupe 2 signifie qu'il s'agit de silex lacustre associé à la production de grandes lames, sans distinction plus fine. L'analyse technique effectuée par la suite a montré que des différences de module et de technique de débitage se juxtaposaient à ces groupes de matière première. Les informations n'ont pu être relevées que sur l'ensemble des lames en silex lacustre, le peu d'individus et le degré d'aménagement important des lames en silex de type 3b ne nous permettant pas d'effectuer d'observations fiables.

Comme nous pouvons le voir dans le tableau n°34, il existe deux manières d'obtenir des produits laminaires sur le site de Bel-Air : par percussion indirecte, et par pression renforcée. Si les modules obtenus par percussion indirecte se valent pour ce qui est des objets en silex de type 2a et 2c, on note une différence entre ceux obtenus par pression renforcée, différence occasionnée par des modalités du débitage différentes. Voyons ces productions plus en détail.

		Les lames : types de matières premières											
		2 ind.		2a		2b		2c		2d			
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	Total	%
Informations techniques	Technique de débitage												
	Percu. indirecte	9	90	11	100	2	25	4	100			26	76
	Pression renforcée					5	63			1	100	6	18
	Ind.	1	10			1	13					2	6
	Total	9	100	11	100	8	100	4	100	1	100	34	100
	Préparation au débitage												
	Esquillement corniche					1	100					1	100
	Types de talons												
	Lisse			2	50					1	100	3	43
	Facetté			1	25			1	100			2	29
	Eperon ?			1	25							1	14
	Linéaire					1	100					1	14
	Total			4	100	1	100	1	100	1	100	7	100
	Angulation												
	Autour de 60°					1	100					1	13
	Autour de 80°	1	100	2	50					1	100	4	50
	Autour de 90°			2	50			1	100			3	38
	Total	1	100	4	100	1	100	1	100	1	100	8	100

Tableau 34 : Détails techniques relatifs au mode de débitage des produits laminaires de Bel-Air, selon les types de matière.

i. Objets en silex de type 2a et 2c : une production de lames robustes par percussion indirecte

La percussion indirecte est la technique de débitage la plus représentée pour l'obtention des produits laminaires sur le site de Bel-Air : 26 produits ont été réalisés de la sorte. Sur ces 26 produits, 11 supports ont été débités dans le silex de type 2a (pl. 31) et quatre dans le silex de type 2c. Les autres lames, brûlées ou de matière indéterminée ont été placées dans le type qui comprend les productions laminaires en silex lacustre marron/brun au sens large. Quatre supports possédant encore leur partie proximale ont pu nous permettre d'effectuer quelques observations. Les talons sont lisses (n=2), ou facettés (n=2), ou encore en éperon (n=1). Ce dernier individu est néanmoins discutable : l'aspect des parties proximales a été dans la plupart des cas modifié par l'application de la retouche. Celle-ci peut d'ailleurs être confondue avec un facettage si l'on n'est pas suffisamment attentif à l'ordre des enlèvements (postérieurs à la retouche des bords). Effectuée de part et d'autre de l'arête supérieure du talon, il n'est pas non plus évident de savoir s'il s'agit d'un abattement des corniches avant débitage ou s'il s'agit d'un aménagement visant à faciliter l'usage/la préhension du support. Une dernière observation a néanmoins été possible : celle de l'angle de chasse. Dans la totalité des cas, il est compris entre 80 et 90°. Le code de débitage revêt les mêmes aspects qu'il s'agisse du silex de type 2a ou 2c : relevé sur six pièces dont la retouche n'a pas trop empiété sur les pans latéraux, nous avons pu déterminer trois lames de rythme 321, et trois de code 212. Ceci permet d'imaginer des séquences menées d'un flanc à l'autre du nucléus, ici de gauche à droite à chaque fois. Le débitage de lames de rythme 212 intervient peut-être en début de séquence juste après son amorce sur le flanc de nucléus.

ii. Objets en silex de type 2b : une production de lames minces par pression

Huit supports ont pu être rattachés à ce faciès (pl. 32). Deux d'entre eux seulement possèdent encore leur partie proximale. L'une est entière, l'autre partielle. Le talon est linéaire, et sur son arête inférieure il possède une lèvre légèrement proéminente. Le bulbe est haut et court, la partie proximale est de morphologie ogivale. Enfin, observé sur plusieurs supports, les arêtes centrales rectilignes et parallèles, le profil très régulier du support ainsi qu'une face inférieure marquée de rides très fines et resserrées posent le diagnostic d'un

débitage effectué par pression. Les produits sont élancés, minces, très légers en main, et d'une longueur pouvant être importante : bien que fracturées, plusieurs lames atteignent une longueur de 7 cm pour une largeur d'environ 18 mm. Le code de débitage est encore perceptible sur cinq lames : il est de 212 sur trois d'entre eux, et 321 sur les deux autres.

Deux autres lames ont été placées dans ce groupe de matière. Nettement plus épaisses, plus larges, elles possèdent les caractéristiques d'un débitage effectué par percussion indirecte. Leur code est de 123 et 321, elles possèdent toutes deux un pan cortical. La présence de ces deux lames peut vouloir signifier deux choses : soit les étapes de mise en forme ou de réfection du nucléus avant un débitage par pression sont effectuées par percussion indirecte, soit il existe une production parallèle de lames robustes débitées au moyen de cette technique. Signalons que deux autres lames placées dans le type 2 possédaient des caractéristiques similaires au silex de type 2b. Mais pour une question d'aspect du cortex en termes d'épaisseur, de couleur, et de régularité, par prudence, nous avons préféré les isoler. Ici encore il s'agit de lames de flanc possédant un pan cortical, et d'après leur gabarit, débitées par percussion indirecte.

iii. Objets en silex de type 2d : une production de lames minces et larges par pression renforcée

Un seul objet représente sans aucun doute cette catégorie (pl. 32 n°4). Bien qu'il s'agisse également d'une lame débitée par pression, des dimensions plus importantes, des détails techniques en plus de la différence indiscutable de matière première indiquent qu'il s'agit indubitablement d'une production distincte de celle des lames de type 2b. Cette lame de code 212 est peu modifiée par la retouche, mais elle est d'un module, bien que d'apparence légère et gracie également, plus important que celui des lames en silex de type 2b. Les caractéristiques morphologiques laissées par le processus de débitage indiquent qu'il s'agit bien d'une lame débitée par pression, mais contrairement à l'autre production effectuée par pression, elle ne connaît aucune préparation du plan de pression par abrasion. Le talon est lisse, et l'angle de chasse, c'est là une distinction importante, est proche des 85°, alors que l'exemplaire en silex de type 2b qui possède encore sa partie proximale témoigne d'un débitage sur nucléus à plan de pression très incliné : l'angle de chasse est d'environ 60°.

La figure 39 illustre les associations techniques/matière. Un groupe de cinq objets en silex de type 2b, de module inférieur à la moyenne, se détache nettement du reste : il s'agit des cinq lames débitées par pression. Les autres supports réalisés à partir de cette matière, susceptibles d'avoir été obtenus dans des étapes de mise en forme du nucléus, d'amorce de séquence, ou de réfection de la surface de débitage ont des dimensions plus importantes, qui équivalent à celles des autres objets qui ont été obtenus par percussion indirecte (types 2a et 2c). Enfin, le seul support en silex de type 2d se rapproche dans le rapport l/é du module de lame plus léger des objets en silex de type 2b. Cependant, la largeur brute restituée de la lame, soit 23-24 mm, plus importante que la largeur moyenne des lames en silex de type 2b, indique que la pression a très probablement été appliquée à l'aide d'un levier.

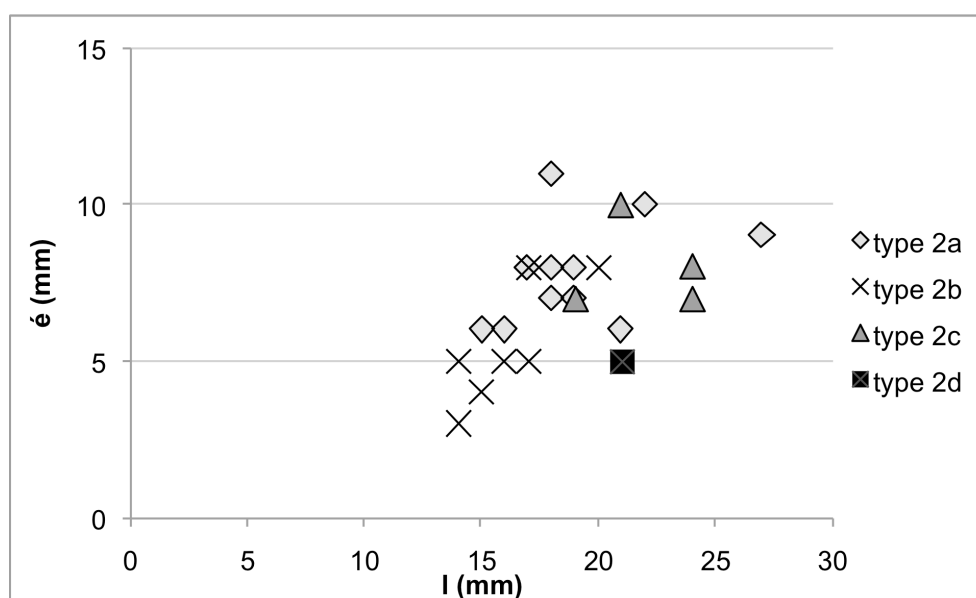


Figure 39 : Rapport largeur/épaisseur des produits laminaires en silex de type 2.

5. Ce que l'on en fait : l'outillage

L'outillage de la série de Bel-Air compte 106 objets. Le tableau n° 35 met évidence plusieurs traits forts, dont le plus marquant reste l'exploitation plus intensive des produits laminaires, qu'ils soient issus d'une production locale (sur silex de type 1b) ou spécialisée (tous les silex de type 2 ou type 3). Les supports bruts ou peu modifiés (éclats bruts, dièdres, pièces esquillées, trièdres) sont représentés par les matières premières locales (types 1), c'est également le cas des armatures. Au contraire, les supports d'origine allochtone sont les plus

retouchés, et utilisés (lames retouchées, retouchoir, pièces composites...). Comme l'indiquent les pièces composites dont l'ordre de succession des parties actives a été possible à identifier dans la majorité des cas, les bords sont toujours exploités avant toute autre utilisation comme dièdre, pièce esquillée, trièdre, biseau, talon ou grattoir. Voyons leurs caractéristiques plus en détail.

		Matières premières												Total		
		1a	1b	1c	2 ind.	2a	2b	2c	2d	3b	4	Ind	n	%		
TYPES D'OUTILS	Fragment brut	1											1	1	10%	
	Eclat brut	1	2	1							1		5	5		
	Eclat laminaire		2										2	2		
	Eclat lamellaire			1									1	1		
	Eclat laminaire/lame										1		1	1	4%	
	Dièdre droit		2								1		3	3		
	Dièdre aigu		1										1	1		
	Pièce esquillée courte		12	2								3	17	16		
	Perçoir court		2										2	2	7%	
	Bec (dont 1 double)		1	2									3	3		
	Perçoir long sur lame		1							1			2	2		
	Trièdre d'angle sur troncature sur éclat/éclat lam		2										2	2		
	Trièdre d'angle sur cassure sur éclat		1	1									2	2	4%	
	Fragment brut retouché	1											1	1		
	Eclat retouché		1	1									2	2		
	Eclat tronqué		1								1		2	2		
	Lame retouchée		1		3	4	3		1				12	11	18%	
	Lame ret. à coup de burin		1										1	1		
	Lame tronquée									1			1	1		
	Lame retouchée tronquée				2	2	1						5	5		
	Retouchoir sur lame					1							1	1	1%	
	Talon de lame				1								1	1	1%	
	Grattoir subcirculaire		1										1	1	3%	
	Grattoir court	1											1	1		
	Grattoir long											1	1	1		
	Armature foliacée		2	2	1								5	5		
	Armature pseudo losangique			1									1	1	6%	
	Pièce bifaciale rectiligne										1	1	2	2		
	Pièce bifaciale foliacée			1									1	1		
	Outils composites	Eclat brut de percuteur		1										1	1	24%
		Dièdre droit sur cassure sur lame retouchée						1						1	1	
		Pièce esquillée sur éclat brut		1										1	1	
Pièce esquillée sur lame ret							1						1	1		
Perçoir sur éclat lam. tronqué			1										1	1		
Pointe sur lame retouchée								1					1	1		
Trièdre d'angle sur tronc. sur éclat brut			1										1	1		
Trièdre d'angle double sur p. esq.			1										1	1		
Trièdre d'angle sur cass.e sur lame ret.			1			2	2						5	5		
Biseau sur lame ret. tronquée					1								1	1		
Talon de lame retouchée						1							1	1		
Grattoir sur lame retouchée					1			1					2	2		
Gratt. long sur lame ret. tronquée					1			1					2	2		
Lame retouchée - talon								1					1	1		
Lame ret.tronquée - talon						1							1	1		
Biseau - éclat brut			1										1	1		
Biseau - lame ret. tronquée					1								1	1		
Grattoir - lame retouchée			1										1	1		
Percuteur/frag. percuteur	1										1	2	2	2%		
Total		5	41	12	11	11	8	4	1	2	1	10	106	100		

Tableau 35: Bel-Air, outillage.

a. Les supports utilisés bruts

Seuls des éclats ont été utilisés bruts ou plutôt ne connaissent pas, contrairement aux produits lamellaires ou laminaires, de ravivages ou d'aménagements particuliers en vue de l'utilisation d'un ou deux tranchants. Les matières premières représentées sont variées mais correspondent en termes de proportions aux tendances générales : cinq éclats sont en silex de type 1b, deux en silex de type 1a et deux de type 2c, la matière du dernier élément ne peut être déterminée. Ces 10 pièces peuvent être réparties selon deux groupes : les pièces régulières et minces (trois sont des éclats laminaires) qui comptent cinq objets, et les pièces régulières et plus épaisses, au nombre de quatre. Un fragment brut, probablement cassé, de petite dimension (2 cm de longueur maximum), n'entre dans aucune de ces deux catégories. Ce qui est intéressant, c'est que le type de traces d'utilisation présentes, comme nous pouvons le voir sur les planches n°33 et 34, sont d'aspect différent selon ces deux groupes. La figure 40 illustre cette distinction, le groupe 1 figurant les supports les plus réguliers et minces possédant des polis et enlèvements issus d'actions longitudinales, le type 2 ind. les plus épais présentant des émoussés développés au cours d'actions transversales.

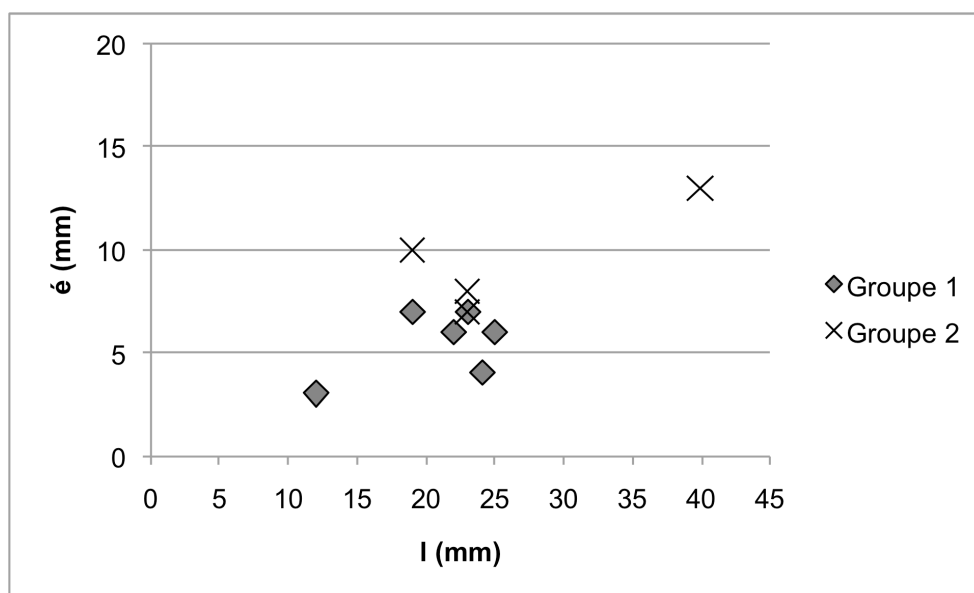


Figure 40 : Modules des éclats (l et é) en fonction du type de traces.

b. Les dièdres

Il existe quatre dièdres sur éclat dans l'industrie de Bel-Air : trois droits et un aigu, dont trois réalisés à partir de silex de type 1b. De forme très diverse (pl. 35) trois ont été installés sur des cassures de supports réguliers, de section équilibrée. Comme c'est le cas sur la plupart des dièdres présents sur le site de La Citadelle (Vauvenargues, 13), ces cassures sont perpendiculaires à l'axe de débitage dans deux des cas.

Le dernier dièdre a été installé sur le flanc d'un éclat épais de section trapézoïdale, obtenu par percussion posée sur enclume. Cette technique de débitage, en effet, crée entre autres des supports robustes possédant assez fréquemment des bords d'angle droit ou presque. Il n'est pas possible, d'après le peu d'éléments, de dire si les supports ont été produits en vue d'en exploiter les dièdres, mais nous remarquons que parmi les artefacts non utilisés ou aménagés il existe un grand nombre de pièces qui correspondent tout à fait au type de support recherché. Aussi tendons-nous à croire qu'il s'agit d'un choix effectué au sein d'artefacts déjà existants : déchets de débitage, ou bien objets utilisés : comme nous le verrons lors de la description des outils composites, une lame fragmentée a été exploitée par un dièdre d'angle droit après que ses bords aient été utilisés.

c. Les pièces esquillées

Elles sont au nombre de 17 : 12 en silex de type 1b, deux en silex de type 1a, la matière première du reste des artefacts n'a pas pu être déterminée. Ce sont les éclats qui ont préférentiellement été utilisés, dont trois, susceptibles d'avoir été obtenus par percussion indirecte, sont laminaires. Deux éclats pourraient également avoir été débités par percussion indirecte, mais la plupart l'ont été par percussion directe dure. Deux pièces esquillées sont à l'origine des fragments bruts. Comme nous pouvons le voir sur la planche 36, ce sont des supports de dimension, morphologie et robustesse très diverses qui ont été utilisés : éclats laminaires minces, éclats assez épais et robustes, voire très robustes. Dans leur état d'abandon, elles sont toutes courtes.

d. Les objets perforants : perçoirs courts, becs et perçoirs

Le site de Bel-Air en a livré sept : deux perçoirs courts, trois becs ainsi que deux perçoirs (pl. 37). Leur morphologie est différente. L'un des perçoirs courts, sur casson, est de section triangulaire, et le second est aménagé à l'aide d'une retouche abrupte abattant les bords d'un éclat, lui conférant une section trapézoïdale (longueur max de moins de 2 cm). Ils sont tous deux réalisés en silex de type 1b. Les becs, deux en silex de type 1b et un en silex de type 1a, même s'ils sont d'épaisseur et de dimension variables, ont ceci en commun que la partie active est de section triangulaire, et que l'angle formé par la pointe (convergence des deux bords de la pièce) tourne autour de 75°. Ces parties actives sont situées pour l'une en partie distale d'éclat, pour l'autre en partie proximale sur une corniche du front de débitage, qui n'a pas été réduite avant débitage du support, et pour la dernière sur une des pointes d'un support fragmenté (intentionnellement ?).

Enfin, les perçoirs longs sont tous deux sur lame. L'une en silex de type 1b a été utilisée brute : l'inclinaison des deux pans latéraux qui convergent en partie distale explique qu'il n'y ait pas eu besoin de retoucher ou d'abattre les bords pour obtenir une pointe robuste et fonctionnelle. L'autre perçoir a été façonné sur une lame en silex de type 3b, par des retouches directes qui en dégagent la soie.

La variabilité des supports au sein même de ces trois catégories d'outils perforants amène une question déjà évoquée pour les dièdres : les supports sont-ils débités pour devenir des perçoirs, ou sont-ils choisis en fonction du besoin parmi les déchets de taille existants ? Le fait que la localisation des parties actives des becs sur éclats ne présente aucune récurrence (partie proximale, distale), que les parties actives des perçoirs et forets sont exploitées avec ou sans création de la partie active au préalable, nous amène une fois de plus à penser que le choix des supports se fait en aval du débitage, et sans que celui-ci ne soit en aucune manière dirigé par l'intention de créer de tels outils.

e. Les trièdres

Les quatre trièdres (pl. 38) trouvés au sein de l'assemblage sont eux aussi réalisés à partir de supports très variables : un éclat/lame irrégulière débitée par percussion indirecte ainsi que deux éclats débités par percussion directe dure en silex de type 1b, et un éclat vraisemblablement débité par percussion posée sur enclume en silex de type 1c. Tous d'angle, ce sont des trièdres qui ont été exploités à partir d'une cassure pour l'un des éclats, et à partir d'une troncature réalisée dans la partie proximale (la lame) ou distale du support (les éclats) pour ce qui est des trois autres cas. Leur morphologie est au final allongée (lame ; éclat en silex de type 1c), ou globalement courte et de délinéation trapézoïdale.

f. Pièces retouchées sur éclat/fragments de matière bruts

Il existe cinq pièces retouchées. Deux d'entre elles portent des traces d'utilisation (pl. 39) : un éclat régulier de petite dimension, débarrassé de sa partie proximale au moyen d'une troncature ; ainsi qu'un fragment brut robuste en silex de type 1a .

Deux artefacts pourtant retouchés, mais fragmentés ne présentent pas de trace d'utilisation. C'est aussi le cas d'un éclat bitronqué et brûlé : bien que ressemblant à un grattoir double ou simple sur support tronqué, il est possible que les troncatures n'aient servi qu'à calibrer un objet destiné à être exploité par ses tranchants.

g. Les lames retouchées

La série compte 19 lames retouchées : sauf deux en silex blond de type 1b, et une en silex de type 3b, elles sont toutes en silex de type 2 : six en silex 2a, quatre en silex de type 2b, un unique exemplaire en silex de type 2d. La matière de cinq autres lames retouchées en silex de type 2 n'a pas pu être déterminée plus précisément, notamment parce que neuf de ces objets ont été brûlés. Deux d'entre eux (pl. 40 n°1 et 6), présentent une cassure en partie proximale intervenue après retouche, et une troncature semi-circulaire en partie distale, aménagée dans au moins un des cas suite à une première exploitation des tranchants. Nous ne

sommes pas en mesure de dire, si pour l'autre lame, la troncature n'a pas été aménagée avant l'utilisation d'un bord. Car c'est le cas d'un autre objet fragmenté présentant une troncature. L'observation des étapes menant à sa forme d'abandon montre que dans un premier temps, ce sont les bords qui ont été retouchés. Par la suite, il a été aménagé une troncature. En dernier lieu, l'un des bords a été utilisé.

Les objets ont brûlé après ces cassures et aménagements. De manière surprenante, fait que nous avons déjà observé sur le site de La Citadelle, un fragment de lame montre l'aménagement d'une troncature sur une pièce qui a chauffé/brûlé (pl. 40 n°5). Elle est brisée et ne porte pas de traces d'utilisation. Un fragment de lame en silex de type 3b (pl. 39 n°1) a également été tronqué. Contrairement aux grandes lames en silex de type 2, les bords sont bruts de retouche et bruts d'utilisation. Elle est également issue d'une production standardisée : régularité de la pièce, parallélisme des bords et des nervures, technique de débitage indéterminée (percussion indirecte ou pression). Elle est assimilable à bien des lames en cette même matière retrouvées de manière anecdotique sur les sites du Néolithique final, et dont les modalités techniques se rapportent à des productions du Néolithique moyen.

Seules deux lames retouchées et tronquées n'ont pas été brûlées. L'étude détaillée du premier objet (pl. 31 n°2) montre que les bords ont d'abord été retouchés, l'un utilisé, puis réaménagé, avec dans la foulée de ce réaménagement une troncature en partie distale. Ces retouches ne portent pas de traces d'utilisation, en revanche, une fracture intervenue après le ravivage a emporté la partie proximale. On peut alors imaginer que c'est cette partie proximale qui a d'une manière ou d'une autre porté la partie active dégagée/valorisée par ce réaménagement.

Sur l'ensemble de ces lames, seuls cinq (dont la lame en silex de type 2d) ne portent pas de traces d'utilisation. Cependant, le degré de ravivage (ou de réaménagement ?) des bords, abattus, peut expliquer pour trois d'entre elles qu'il n'y ait plus de traces d'utilisations antérieure aux dernières retouches visibles. Quant aux deux lames retouchées en silex 1b, dont les modules et la régularité diffèrent des productions de type 2, notons que l'une d'elle porte un coup de burin à partir d'une cassure intervenue en partie mésiale de la pièce. L'utilisation en tant que trièdre, en revanche, n'a pu être confirmée.

h. Retouchoir sur lame

Une lame en silex de type 2a, particulièrement large, est retouchée sur les bords et possède une troncature semi-circulaire à chaque extrémité (pl. 31 n°1). Les bords ne portent aucune trace d'utilisation. L'une des troncatures, en revanche, montre des traces attribuables à une percussion active. Aussi avons-nous nommé cet objet retouchoir : il n'est pas assez robuste pour constituer un percuteur, et ne présente pas suffisamment de stigmates permettant de déduire qu'il s'agit d'un briquet.

i. Talon de lame

Un seul objet (pl. 41 n°3) présente des traces d'utilisation sur sa partie proximale uniquement. Dans ce cas précis, une lame en silex de type 2, les traces sont plus particulièrement limitées au talon, dont l'aspect facetté, en chapeau de gendarme, pourrait avoir en partie été obtenu après débitage. Les trois parties saillantes de ce talon : dièdre, extrémité droite, extrémité gauche, portent un émoussé indiscutablement développé après l'aménagement par retouche des bords. L'absence de traces sur la face inférieure ou supérieure (parties bombées, arêtes saillantes) qui pourraient avoir été causées par un emmanchement nous amènent à la conclusion d'une partie active. Ces traces d'utilisation en partie proximale d'un objet se retrouvent, comme nous allons le voir, sur un certain nombre de pièces composites.

j. Les grattoirs sur éclats

Il existe trois grattoirs (pl. 42 n°1, 2) : l'un, court et très abîmé après avoir subi une altération par le feu, a été réalisé dans la partie distale d'un éclat allongé de type 1a. Un autre grattoir, long, réalisé à partir d'un éclat laminaire débité par percussion indirecte en silex indéterminé (altération thermique), a été aménagé au moyen de retouches continues, courtes, directes semi-abruptes sur les bords de la pièce de manière à lui conférer des bords relativement parallèles. Le front, semi-abrupt à abrupt, est quant à lui perpendiculaire à l'axe de débitage et est localisé dans la partie distale de l'éclat. Des traces d'usure en face

supérieure et inférieure de la pièce dans son premier tiers à partir de la partie proximale peuvent être attribuables aux stigmates laissés par une préhension/un emmanchement (voir pl. 42). Un dernier grattoir, subcirculaire, est aménagé en silex de type 1b. Débité par percussion directe dure, le support est modifié sur tout son pourtour au moyen d'une retouche directe courte continue, semi-abrupte à abrupte. Ici également, le front se localise dans la partie distale de l'éclat. Bien que de morphologie différente, ces trois objets ont un point commun : la face inférieure du support présente une légère concavité dans la partie distale de l'objet. Remarquée sur toutes les séries traitées dans ce mémoire ainsi que sur d'autres étudiées dans d'autres contextes, cette particularité doit faciliter l'usage et l'action de cet outil.

k. Les armatures

Elles sont au nombre de six (pl. 43). D'après leurs caractéristiques morphologiques et techniques, elles se différencient selon trois groupes.

Dans le premier nous plaçons deux armatures foliacées de petite dimension, toutes deux fracturées (dont une à l'usage : fracture d'impact). Obtenues à partir d'éclats minces (2 et 3 mm d'épaisseur), l'un en silex de type 1b, l'autre 1c, leur morphologie finale a été obtenue au moyen d'un aménagement minimal sur les deux faces. Ainsi, l'une des armatures (pl. 43 n°2) bénéficie de retouches courtes et écailleuses continues appliquées par percussion directe sur un bord seulement, l'autre possédant naturellement les caractéristiques morphologiques recherchées. L'autre armature (pl. 43 n°1) présente également un façonnage qui bien que mené par pression, est différent d'un bord à l'autre : sur le bord droit et en face inférieure et bord gauche les retouches sont retouches semi-abruptes subparallèles longues continues. On les retrouve également en face inférieure du bord gauche. Ce bord gauche, en face supérieure, ne présente que des retouches courtes et écailleuses, continues, présentes aussi mais de manière discontinue sur la face inférieure du bord droit.

Le deuxième groupe compte deux armatures d'aspect plus robuste, de morphologie sub-losangique : bien que possédant des bords relativement rectilignes, selon un axe horizontal placé sur la largeur maximale des pièces, la partie apicale est moins longue que la partie basale, qui se caractérise par une retouche moins soignée que le reste de la pièce. L'une réalisée sur un éclat en silex de type 1c, l'autre à partir d'une lame en silex de type 2 (2b ?),

elles sont été façonnées par des retouches couvrantes bifaciales réalisées par percussion directe, et par pression dans un second temps pour celle en silex de type 1c. Nettement plus épaisses (cinq et 7 mm d'épaisseur) que celles du premier groupe, toutes deux portent des émoussés, sur les parties saillantes des côtés.

Enfin, le dernier groupe distingue deux armatures foliacées toutes deux réalisées sur silex local (également 1b ; 1c) dont la morphologie foliacée, très élancée (respectivement 45 et 51 mm de longueur), mince (quatre et cinq mm d'épaisseur), a été réalisée avec un soin particulier. La retouche par pression ne recouvre pas entièrement les faces des deux supports (face inférieure notamment), mais a été appliquée sur tout le pourtour de la pièce. Très minces, bien équilibrées, symétriques, c'est aussi le contexte au sein duquel l'une d'entre elles (pl. 43 n°4) a été découverte qui les distingue : elle est issue d'une sépulture du Néolithique (FT 1004). Ne possédant aucune trace d'impact, ni d'usure, il est probable que sa présence soit due à des rituels funéraires.

1. Les pièces bifaciales

Elles sont au nombre de trois (pl. 44). L'une (pl. 44 n°3), foliacée, robuste, assez asymétrique, de grande dimension, est réalisée à partir d'un fragment de matière brut de type 1c. Elle a été façonnée par percussion directe dure. Cette pièce pourrait être considérée comme une ébauche abandonnée suite à un accident de taille : un enlèvement effectué sur la face supérieure pénètre profondément dans la matière, et lui imprime un rebrousse passant les deux tiers de l'épaisseur de la pièce. Un émoussé présent sur l'un des bords montre qu'elle a ensuite été récupérée (si l'on considère qu'il s'agit d'une ébauche ratée, et non d'un outil recherché en soi) pour en exploiter le bord gauche, qui est aussi le plus régulier.

Les deux autres pièces bifaciales sont de morphologie rectiligne : longues, étroites, à bords parallèles, et de section biconvexe, elles présentent toutes deux des traces d'utilisation sur l'un ou les deux bords, ainsi que des séquences de ravivage. La plus complète est réalisée dans une matière inconnue (lacustre indéterminé) que nous désignons sous le type 4, et celle de la deuxième pièce rectiligne n'a pas pu être déterminée avec certitude à cause de l'altération thermique (feu) qu'elle a subie (type 1c ?).

6. Les outils composites

Les outils composites constituent presque un quart des outils (24 sur 106). Essentiellement sur lame, ils présentent des caractéristiques récurrentes dans les logiques d'aménagement, d'utilisation, ainsi que des parties actives de morphologie et localisation différentes, qui nous ont permis de les scinder en plusieurs groupes.

a. Talon sur lame retouchée, lame retouchée-talon et lame retouchée tronquée-talon

Il existe trois outils composites représentés par l'utilisation d'un talon et celle des bords (pl. 41 n°2 et pl. 45 n°1, 2). Dans l'un des cas, l'utilisation du talon est bien postérieure à celle des bords. Dans les deux autres cas, la chronologie n'a pu être déterminée. Elles ont été réalisées à partir de silex de type 2a (n=2) et 2c (n=1). Pour deux des outils, les traces d'utilisation sont surtout localisées sur la lèvre du talon, ces derniers étant brut dans l'un des cas, et légèrement retouché sur la corniche de la face supérieure dans l'autre. Il est important de relever que cette retouche de la partie proximale intervient après que les bords aient été retouchés, et que les traces d'utilisation qui la recouvrent n'atteignent pas les arêtes des bords. Il est donc peu probable qu'il s'agisse de traces d'usure résultant d'un aménagement. Cette lame présente une fracture en partie mésiale : elle coupe un émousé très important qui se développe sur plus de cinq cm le long de l'arête droite de la face supérieure, et atteint plus de cinq mm de largeur par endroits. Dans la mesure où cet émousé s'est clairement développé après la retouche du bord, mais qu'il ne recoupe pas les traces d'utilisation de la partie proximale, nous ne pouvons dire qui de l'arête ou du talon a servi en premier.

Le dernier talon sur lame retouchée (Pl. 45 n°1) est quasiment effacé sur le côté droit par une retouche, sa morphologie à l'origine pourrait toutefois dériver du dièdre ou du chapeau de gendarme. C'est ce dièdre proéminent qui est le plus émousé, ainsi que les arêtes saillantes de la retouche (ou facettage ?). Ce dernier objet est limité à l'extrémité distale par une troncature, accompagnant une retouche visant à réaménager l'objet, notamment en affinant la partie proximale, et qui succède à une première utilisation d'au moins l'un des bords. Ce réaménagement semble bien vouloir valoriser la partie proximale de la pièce dans la

mesure où les bords ne connaissent pas de réutilisation, que la troncature reste brute de toute trace d'usure, et qu'il précède l'exploitation du talon modifié de la lame.

b. Biseau sur lame retouchée

Il en existe deux exemplaires. L'un, (pl. 41 n°1) est localisé sur le talon du support qui a été totalement aménagé par retouche directe. Le bulbe de la partie proximale constitue la face inférieure d'un biseau dont le fil a été obtenu en effectuant des retouches directes à partir du talon. L'angle de ce biseau frôle les 40°. Il s'y développe un fort émoussé perceptible à l'œil nu, et strictement limité au fil rectiligne de ce biseau. L'outil est limité en partie distale par une troncature transversale, relativement rectiligne, effectuée après la retouche des bords. L'altération de la pièce par le feu ne nous permet pas de savoir si ces bords ont été utilisés. La troncature ne porte pas de trace d'utilisation non plus et semble donc associée à la présence du biseau.

Le second, (pl. 46 n°2) possède un biseau étroit aménagé en partie proximale d'une lame, qui porte les traces d'utilisation et une troncature plutôt rectiligne en partie distale, une fois que les bords ont été retouchés de manière à ce qu'ils soient légèrement divergents en partie distale. Le front, moins large que la troncature, est obtenu à l'aide de retouches semi-abruptes par pression, façonnant un front d'un angle de 45° environ. Nous remarquons d'ailleurs qu'il existe, sur la face inférieure, cette légère concavité précédant la partie active recherchée chez les grattoirs sur éclat.

c. Trièdres sur lame retouchée

Il s'agit uniquement de lames en silex de type 2 (pl. 47). Au nombre de quatre, de module mince à moyen, majoritairement en silex de type 2b (n=3), il s'agit de lames qui ont toutes été, dans un premier temps, exploitées pour leurs tranchants. Après des degrés de ravivage/réaménagement divers, elles ont pour point commun l'exploitation d'un angle, un trièdre naturellement présent suite à une fracture transversale de la lame. Ces dièdres sont indifféremment localisés en extrémité proximale (deux) ou distale (deux), la polarisation de la pièce ne semble donc pas jouer un rôle dans la détermination de l'angle à exploiter.

d. Grattoirs sur lame retouchée

Les grattoirs réalisés à partir de lames déjà exploitées pour leurs bords sont au nombre de cinq, courts ou longs.

- **Grattoir long sur lame retouchée**

La série ne compte que deux grattoirs longs réalisés sur lame. Le support de l'un (pl. 48 n°4) est robuste, de flanc. La lame a d'abord été retouchée, utilisée, puis ravivée. L'aménagement du front intervient dans un second temps sur l'extrémité distale de la lame : il est semi-circulaire, surmonté d'un aplomb (matière que la retouche n'a pas ôtée) lui donnant, vu du dessus, l'apparence d'un front transversal rectiligne. L'extrémité proximale, quant à elle, est constituée d'une fracture intervenue après l'utilisation et la retouche du bord droit.

Le second (pl. 46 n°3) est également réalisé sur une lame de flanc épaisse en silex de type 2 (2b ?) débitée par percussion indirecte, portant encore une plage corticale partiellement ôtée par de la retouche. Le support a d'abord été retouché sur les bords, puis utilisé. Enfin, le grattoir a été aménagé en partie proximale, ainsi qu'une troncature rectiligne en partie distale. Le grattoir est bien plus étroit que l'extrémité opposée de la pièce : la retouche façonne des bords convergents en partie proximale. Aménagé par des retouches directes, il est de morphologie semi-circulaire et plutôt abrupte. Comme les deux autres outils exploités pour leur extrémité proximale, la troncature nous semble être associée à la partie active.

- **Grattoir court sur lame retouchée**

Ils sont au nombre de trois (pl. 48 n°1, 3 et 4)) : deux en silex de type 2c ; et un en silex de type 2. Si la nature du support diverge, la morphologie générale des grattoirs courts sur lame ressemble à celle des grattoirs courts sur éclat : pièce large, d'épaisseur inférieure à 8 mm, avec une retouche courte écailleuse continue des bords, restant parallèles entre eux. Le front est semi-circulaire ou oblique. La partie basale est constituée par une fracture transversale plus ou moins perpendiculaire à l'axe de débitage.

L'utilisation du ou des bords est clairement antérieure à l'installation du grattoir, dont l'aménagement coupe les traces d'utilisation. Dans l'un des cas, la lame a d'abord été utilisée pour au moins un de ses bords (l'autre a été ôté par l'éclatement du support sous l'action du feu), puis brûlée, ce n'est qu'alors que le front de grattoir a été installé, et utilisé.

e. Outils composites sur lame divers

Cinq derniers outils composites tous uniques, complètent la gamme des outils composites sur lame. Il s'agit de :

- une pointe sur lame retouchée (pl. 49 n°1) : il s'agit d'une grande lame en silex de type 2c dont les deux bords, retouchés, ont d'abord été utilisés, puis retouchés à nouveau, de manière à créer des bords convergents en partie distale de l'objet afin de former une pointe qui montre des traces d'utilisation sur ses bords. La partie apicale manque, et ne permet pas de déterminer s'il s'agissait d'un outil perforant ou pas. Un objet typologiquement similaire se trouve dans les niveaux néolithiques de la zone 6 du site de Ponteau (Bouches-du-Rhône, 13) ;
- une pièce esquillée sur lame retouchée (pl. 49 n°2) : ici aussi les deux bords de l'objet ont été utilisés, avant que l'outil ne serve d'outil intermédiaire, le talon ayant vraisemblablement servi de plan de frappe ;
- un dièdre droit sur cassure sur fragment de lame retouchée et utilisée sur ses deux bords (pl. 49 n°3). Ici, l'angle exploité se trouve sur l'arête de la face supérieure d'une fracture située en partie distale de l'objet, postérieure à l'exploitation des bords. Ce dièdre est atypique dans la mesure où l'arête n'est pas strictement rectiligne, présente une rupture (arête de la face supérieure), et où la cassure n'est pas franche, mais irrégulière. Cependant, la démarche, ainsi que le type de poli, indiquent que cette pièce est bien à intégrer aux dièdres. La cassure en partie proximale peut être intervenue avant l'utilisation du dièdre, dans la mesure où ce genre de petit module existe sur d'autres sites (La Citadelle), il pourrait justement expliquer le choix de ce fragment de lame ;

- un perçoir sur troncature oblique portant des traces d'utilisation (pl. 50 n°5), sur une lame dont les bords, abîmés par des esquillements d'origine taphonomique, sont restés bruts. Il s'agit ici d'un cas limite avec les grattoirs, mais la morphologie de la partie active, rectiligne et inclinée selon un angle de 50° par rapport à l'axe de débitage, ne peut définitivement pas être nommée grattoir. On ne peut, en plus, exclure une effective utilisation de la troncature selon des modalités qui lui sont propres. Cette troncature, sur le bord droit, a dégagé un angle d'environ 60° qui s'est prêté à une reconversion en perçoir ;
- un trièdre d'angle sur cassure sur lame retouchée en silex de type 1b (pl. 50 n°1). Débitée par percussion indirecte, elle porte plusieurs coups de burins effectués sur le bord gauche à partir d'une cassure transversale localisée dans sa partie mésiale.

f. Outils composites sur éclat et éclat laminaire (pl. 50)

Deux éclats laminaires ainsi qu'un éclat en silex de type 1b ont également subi plusieurs utilisations successives. Dans deux des cas, il s'agit en dernier lieu de trièdres. L'un, d'angle (pl. 50 n°2), est réalisé à partir d'une cassure oblique légèrement retouchée associée à un coup de burin filant tout le long de la pièce, dégageant une dent dont l'angulation se situe autour de 50°. Le bord opposé porte les traces d'une utilisation brute antérieure (cassure recoupant les traces). L'autre outil est composé de deux trièdres d'angles opposés (pl. 50 n°3) profitant directement, sans aucun aménagement, de la morphologie d'une pièce résultant de son utilisation comme pièce intermédiaire. En effet, les fractures en bâtonnet dégagent des angles propices, selon les modalités mises en œuvre sur le site, à une exploitation de l'objet. Enfin, un éclat laminaire en silex (pl. 50 n°4) utilisé brut a été utilisé ensuite comme outil intermédiaire.

Nous ne traiterons pas des dimensions des objets : ceux-ci n'étant à chaque fois représentés que par un faible nombre d'individus, leur variabilité risque de ne pas être représentative.

7. Logiques de consommation

La figure n°41 montre les logiques de consommation des supports. D'après celles-ci, il existe au départ des éclats et des produits laminaires en des proportions équivalentes, mais les éclats n'ont qu'une durée de vie très brève. Bien qu'ils soient utilisés pour couvrir toute la gamme des types d'outils (sauf biseau et talon de lame) dès la première utilisation, il n'existe qu'un seul individu, laminaire, qui a été repris comme trièdre après une première utilisation comme pièce esquillée. Les cassons ou fragments bruts ne franchissent pas non plus la barrière de la première utilisation. Ce sont les supports allongés (éclats laminaires) ou bien les lames qui sont le plus susceptibles d'être exploités pour plusieurs parties actives. Alors que lors de la première utilisation elles sont majoritairement exploitées pour leurs tranchants, les parties actives se différencient davantage lors de la seconde utilisation : elles deviennent dièdre, pièces esquillée, talon utilisé de lame, perçoir, armature, mais surtout, grattoir ou trièdre.

Nous remarquons cependant qu'il existe des lames qui semblent avoir été directement transformées en perçoir, retouchoir, biseau, ou pour en utiliser le talon. Nous ne savons s'il s'agit bien d'une intention immédiate : les aménagements peuvent avoir effacé une première utilisation des tranchants. En effet, ces lames possèdent toutes des bords abattus. Signalons que deux d'entre elles utilisées comme perçoirs sont des lames en silex de type 1b pour l'une, 3b pour l'autre. Leurs dimensions sont inférieures à celles des grandes lames, ce qui peut expliquer l'exploitation différentielle de ces objets.

Comme sur la Citadelle, les dièdres, les outils perforants, les grattoirs, ainsi que les pièces esquillées ne sont pas modifiés en vue d'en faire un autre outil, ou exploités pour une autre partie active. Sur Bel-Air, c'est également le cas des trièdres, des armatures et du retouchoir.

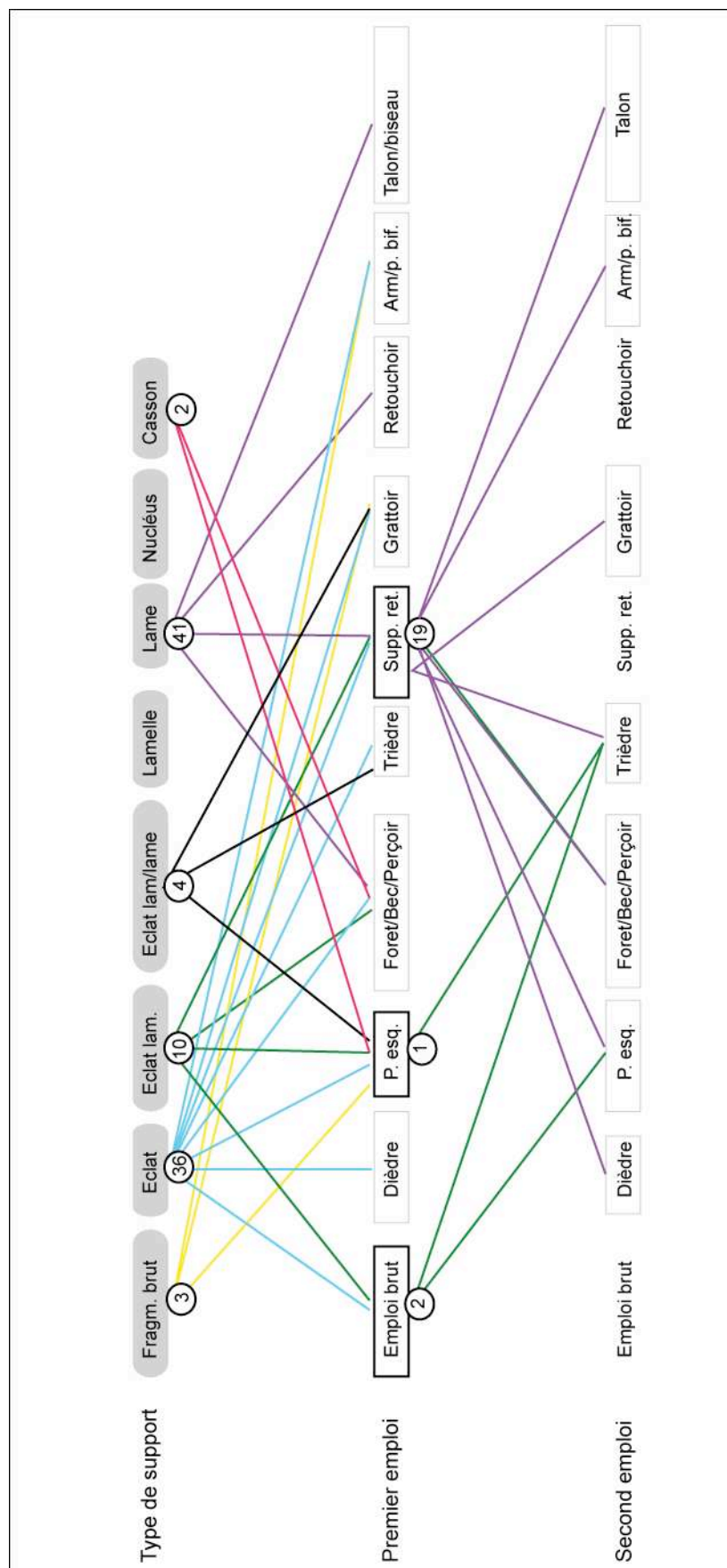


Figure 41 : Bel-Air, schématisation des logiques de consommation selon les supports.

Selon la typologie des outils composites que nous avons dressée, les logiques de consommation les plus fréquentes sur le site sont de deux ordres, représentés par un nombre identique (n=5).

- bords (un ou plusieurs cycles entrecoupés de ravivages) > fracture (intentionnalité indémontrable) > trièdre ;

- bords > fracture de l'objet (intentionnalité indémontrable) > grattoir.

Toujours comme sur le site de La Citadelle, les lames sont abandonnées alors qu'elles possèdent encore une longueur appréciable, ainsi qu'une largeur suffisante pour être réaménagées de diverses manières, par exemple afin de créer de nouveaux grattoirs, d'autres trièdres, ou encore des armatures. Cela peut signifier plusieurs choses :

- les éclats ou éclats laminaires bruts sont plus appropriés pour l'aménagement de certains outils. Cela semble être le cas de la majorité des outils perforants, des pièces esquillées, des dièdres, des armatures, et dans une certaine mesure, des grattoirs également. Nous avons d'ailleurs remarqué, au cours de leur description, que ces outils sont créés à partir de supports d'une grande variabilité pour ce qui est de leur morphologie, matière et nature (éclat, éclat laminaire, casson, fragment brut). D'après nos observations, il s'agit de profiter de supports dont la morphologie est dès le départ favorable à une exploitation directe (dièdres, pièces esquillées, becs, forets) ou ne demandant qu'un aménagement rapide (fracture, quelques retouches) ;
- les lames sont destinées à des tâches particulières matérialisées par les logiques d'exploitation, ainsi que les types de parties actives récurrentes (bords, talons, grattoirs, burins), parce que leur morphologie est la plus adaptée à la réalisation et au maniement de tels outils.

Par conséquent, le degré d'exploitation ne permet ni de préjuger de la valeur d'un objet, ni de la facilité que l'on a à l'acquérir (grandes lames).

8. Espace et temps : analyse de la répartition spatiale

a. Des aires d'activité ?

Afin de savoir s'il existe une gestion différentielle des déchets et des outils lors de leur abandon, nous avons réalisé une carte de répartition pour chaque ensemble d'objets. Plusieurs observations s'imposent. Selon la carte de répartition des déchets de taille (fig. 42) du site de Bel-Air, il existe deux zones de concentration : une grande, une petite. Au sein de la plus étendue on ne remarque pas d'aires distinctes entre elles : la répartition des déchets est relativement homogène, même s'il existe davantage d'objets en son centre. Si l'on regarde, en revanche, la répartition spatiale des outils, différents ensembles se distinguent les uns des autres. Nous en avons déterminé six (fig. 43), séparés, dans la majorité des cas, par un espace jonché de structures en creux ne contenant pas d'industrie de silex. Cela apparaît nettement entre les zones de concentration A et C, ainsi que D et E, cette dernière étant constituée de fosses majoritairement de l'âge du Bronze. Si ces structures creusées ne contiennent pas d'outils, certaines d'entre elles en revanche contiennent bien des déchets de taille. Certes, les déchets étant trois fois plus nombreux que les outils, on peut arguer qu'il doivent bien se retrouver quelque part, ceci expliquant cette répartition. Mais au sein des zones de concentration définies, il existe le même nombre de structures contenant outils et déchets (tabl. 36).

Zones	St. à outils		St. à déchets		St. avec les 2		n St. de la zone	
	n	%	n	%	n	%	n	%
A	7	17	4	10	5	12	41	100
B	5	36	3	22	2	14	14	100
C	4	19	5	24	2	10	21	100
D	1	10	2	20	3	30	10	100
E	3	25	2	17	3	25	12	100
F	1	9	1	9	4	36	11	100
Total	21	17	17	16	19	17	109	100
Hors zones	8	6	28	22	9	7	124	100

Tableau 36 : Contenu des structures des zones d'activité.

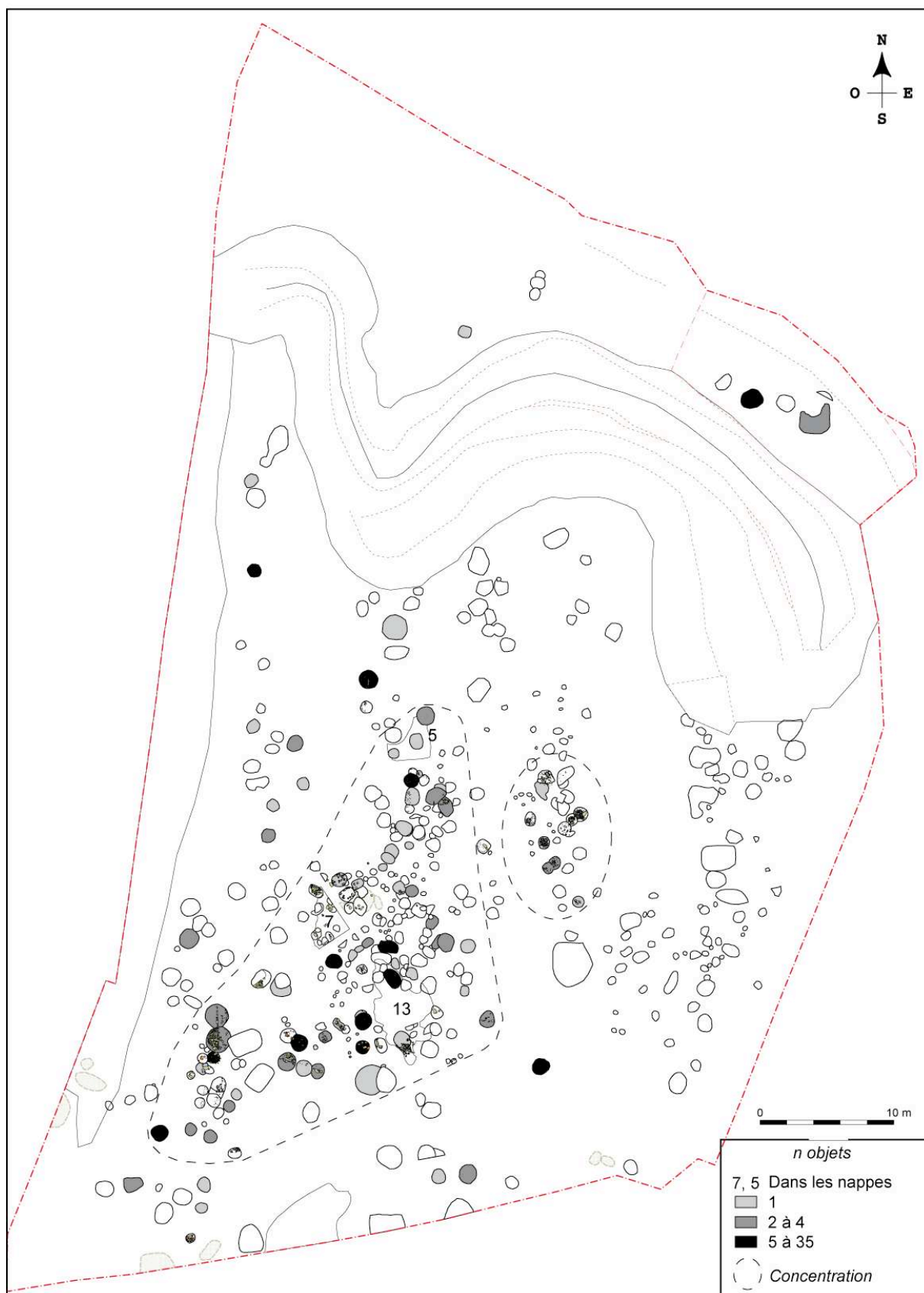


Figure 42 : Bel-Air, répartition des déchets de taille.



Figure 43 : Bel-Air, répartition des outils.

Dans le détail, on s'aperçoit qu'il existe même plus fréquemment un nombre égal où supérieur de structures contenant des outils que de structures contenant des déchets. En dehors de ces zones, sans compter les structures du secteur K qui ont été érodées, sur l'ensemble des structures restantes nous parvenons à un pourcentage de structures à outils trois fois **inférieur** à celui des déchets. Si l'on regarde sur l'ensemble du site bien préservé soit 241 structures, nous obtenons un pourcentage de 22 % de structures contenant des outils, contre 43 % contenant des déchets de taille. Le fait qu'il existe au sein des zones de concentration davantage de structures à outils que de structures à déchets indique donc bien leurs spécificités.

Peut-on alors parler d'aires d'activité ? Nous serions effectivement tentés de les nommer ainsi, d'autant plus que ces aires s'étendent entre trois et une dizaine de mètres de longueur maximum, ce qui à notre sens, correspondrait effectivement à un espace dévoué à des tâches spécialisées. S'il ne s'était agi que d'îlots correspondant à des zones de rejet se déplaçant au cours du temps, nous devrions trouver, en fonction des groupements de structures creusées, des pourcentages de structures contenant des outils/des déchets de taille à peu près équivalente. Cela n'est pas le cas.

Le type des outils contenus au sein de ces zones varie beaucoup. Seule une étude tracéologique visant à cerner les matières travaillées en fonction des zones de concentration des outils serait à même de déterminer si oui ou non il existe une ou des associations d'activité spécifiques. Pour l'heure, nous ne pouvons donc parler que de zones de rejet différenciées, et d'une gestion différentielle des objets : les outils ne se trouveraient pas en exemplaires uniques au sein de structures aussi fréquemment. Cette différence s'exprime une dernière fois au travers de la répartition des structures contenant le plus de déchets de taille : elles sont effectivement présentes en zone de concentration, là où l'on s'attendrait à les voir figurer, mais également à leur périphérie immédiate, voire en périphérie de l'essentiel de l'occupation, sous forme de structures isolées contenant un grand nombre de déchets. Cela n'est pas le cas des outils.

b. Répartition des grandes lames : temps et mouvement

L'analyse de la répartition des artefacts a permis de déceler une gestion différentielle des déchets peut-être liée à la présence, au sein de ces zones de concentration, d'aires d'activité.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la répartition de l'outillage en fonction du type n'a apporté aucune information originale : elle est homogène. En revanche, celle des grandes lames en fonction de trois faciès de silex différents (fig. 44) amène un certain nombre de questions.

On trouve de grandes lames au sein de chaque (ou presque) aire de concentration d'outils. Mais les objets en silex de type 2a, 2b et 2c semblent affecter une répartition sensiblement différente. Ainsi, les lames en silex de type 2a se trouvent-elles uniquement en périphérie de l'occupation centrale, les lames en silex de type 2b plutôt dans la partie centre-nord de cette occupation, tandis que celles en silex de type 2c se trouvent uniquement au sud.

Il est délicat d'affirmer qu'il existe indiscutablement trois aires différenciables : trop peu d'éléments les représentent. Néanmoins, si c'était le cas, nous pensons qu'il s'agirait d'une expression de l'histoire de l'occupation. Selon nous, cette répartition ne pourrait s'expliquer que par l'exploitation de productions spécialisées distinctes, celles-ci étant introduites sur le site de manière successive. Nous ne pouvons pas savoir s'il s'agit de lots uniques ou de plusieurs lots d'un même type de production – quoique l'existence de lames en silex de type 2b possédant des cortex différents pencherait en faveur de cette hypothèse – aussi en resterons-nous à l'évocation de trois lots correspondant aux trois types de productions laminaires différenciées en silex lacustre. La présence de deux structures possédant des lames provenant de deux faciès distincts (2a/2b ; 2a/2c) n'indiquerait pas forcément une contemporanéité des trois lots : nous ne sommes pas en mesure de savoir quel temps maximum un objet reste auprès de son propriétaire, pour quelle raison, ni s'il n'est pas question de recyclage. Le fait que ces objets représentent peut-être des espaces correspondant à des laps de temps distincts laisse à penser que l'emploi/rejet de l'objet est assez systématique, lorsque ce dernier est considéré, pour une raison ou une autre, comme bon à jeter. De là, nous pensons être en mesure d'avancer une hypothèse sur l'évolution de l'occupation.

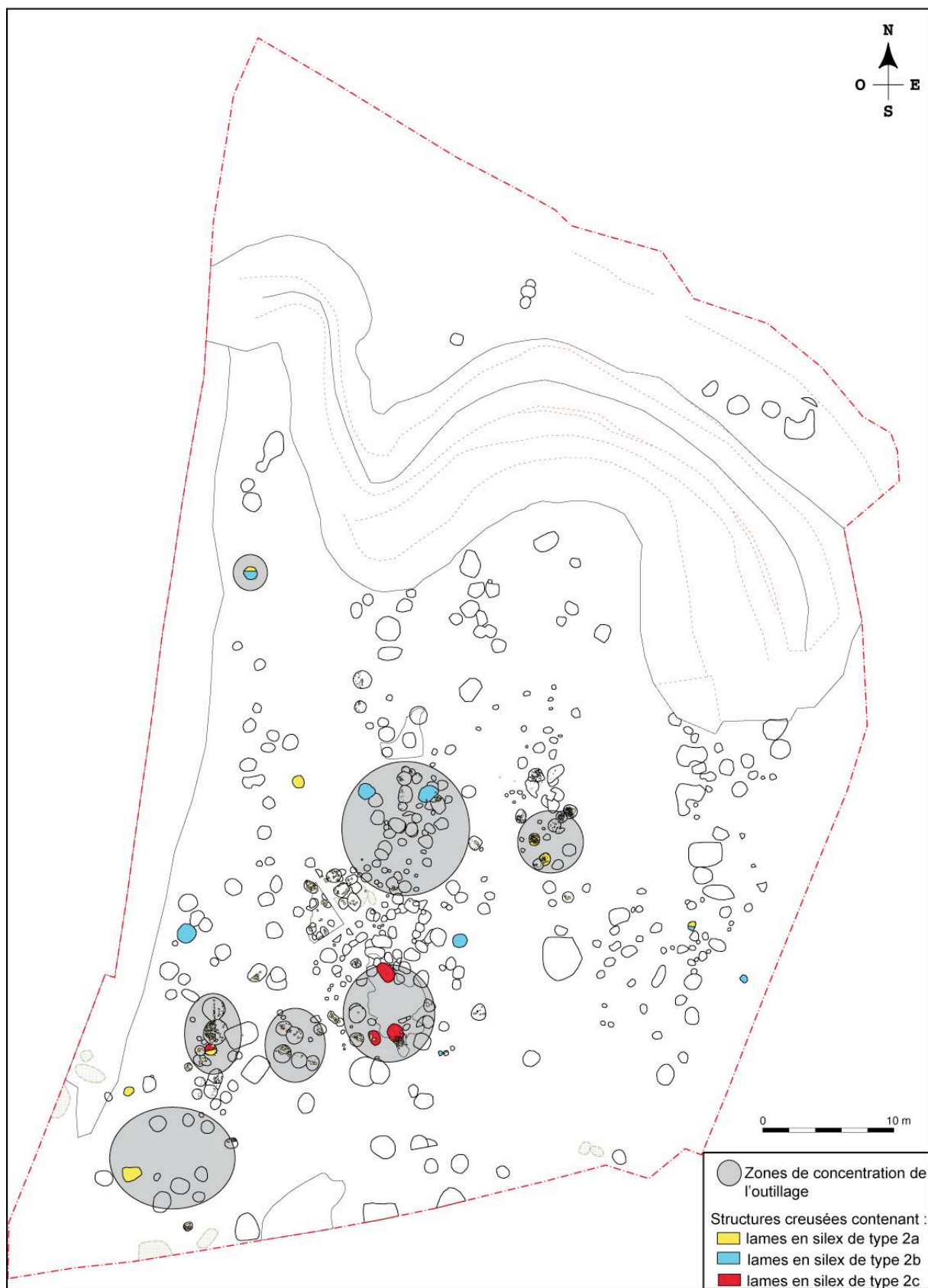


Figure 44 : Bel-Air, répartition des grandes lames en fonction de leur matière première.

Toujours si l'on suppose que la répartition des lames correspond bien à des laps de temps distincts (mais pas forcément discontinus), nous imaginons une progression du sud vers le nord avec un traitement centrifuge des déchets. Les lames en silex de type 2c marqueraient le premier temps de l'occupation, relativement localisé. Les lames en silex de type 2b marquent la progression vers le nord. Enfin, celles en silex de type 2a, localisées en périphérie (ouest, est) de l'occupation centrale, matérialiseraient la dernière occupation du site. Il faut garder à l'esprit que les trois aires représentées ne sont pas à attribuer à l'habitation ou aire d'activité en elle-même : elles comprennent les aires de rejet. En effet, une aire d'activité peut perdurer si les déchets produits lors de ces activités sont partiellement rejetés en périphérie proche ou lointaine (plusieurs dizaines de mètres), notamment après un sol déjà perforé de zones de rejet contenant le mobilier de l'occupation la plus ancienne. Ceci pourrait par exemple expliquer que les lames de type 2a, probablement apportées en dernier lieu, partagent des structures creusées avec des lames de production potentiellement plus ancienne. Ceci expliquerait également la présence de vestiges de l'Âge du Bronze associés à des objets de silex d'aspect Néolithique final.

Si cette hypothèse s'avère réelle, elle signifie que les zones de concentration, peut-être aires d'activité, situées au centre, se déplaceraient très peu dans le temps.

L'industrie lithique du site de Bel-Air est à la fois caractéristique du Néolithique final et singulière. Caractéristique en ce sens qu'elle présente des prioduits dont la présence est récurrente au sein des occupations de cette période (grandes lames) et des logiques de consommation des outils en partie similaires à La Citadelle par exemple. Mais également originale dans la mesure où elle contient des trièdres. Ceci ne l'est peut être qu'à l'échelle de nos connaissances : n'étant pas visibles à l'œil nu, il se peut qu'il existe bien plus de trièdres qu'il n'en a été identifié sur les sites du Néolithique final. Elle nous renseigne également sur l'historique du site, dans la mesure où les différents produits laminaires présents matérialisent vraisemblablement l'évolution de l'occupation du sol. Par extension, cela nous renseigne sur la durée d'exploitation des outils : pour les lames comme les éclats, elle semble être courte. Si les lames étaient transmises entre générations, les différents lots n'auraient peut être pas pu apparaître de manière aussi distincte dans l'espace.

		TOTAL																									
		Types et groupes de silex																									
		1a		1b		1c		1d		2		2a		3		3a		3b		4		Ind		Total			
n		%		n		%		n		%		n		%		n		%		n		%		n		%	
TYPES D'OBJETS	Esquilles	64	3,1	5	1,7	34	7,5		1	8									1	50	13	0,9	118	2,7			
	Eclats	471	23	35	12	71	16	10	38				1	25							67	4,5	655	15			
	Fragments d'éclats	1142	56	177	62	271	60	9	35		1	20									1202	81	2802	65			
	Lamelles														2	33							2	0			
	Lames																										
Nucléus	42	2	3	1	2	0,4															6	0,4	53	1,2			
Cassons	270	13	46	16	64	14	7	27													156	11	543	13			
Fragments bruts	9	0,4	9	3,1	6	1,3															3	0,2	27	0,6			
Déchets thermiques																					23	1,5	23	0,5			
Outils	59	2,9	11	3,8	4	0,9			12	92	4	80	3	75	4	67	1	100	1	50	15	1	114	2,6			
Total	2057	100	286	100	452	99	26	100	13	100	4	100	4	100	6	100	1	100	2	100	1485	100	4337	100			

		US 393																								
		Types et groupes de silex																								
		1a		1b		1c		1d		2		2a		3		3a		3b		4		Ind		Total		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
TYPES D'OBJETS	Esquilles	30	3,3	2	1,6	15	7			1	13									1	50	4	0,6	53	2,7	
	Eclats	244	27	15	12	31	14	6	43													36	5,2	332	17	
	Fragments d'éclats	494	55	72	59	139	65	7	50													559	81	1271	65	
	Lamelles														1									1	0,1	
	Lames																									
	Nucléus	12	1,3	1	0,8																	3	0,4	16	0,8	
	Cassons	96	11	23	19	23	11	1	7,1													75	11	218	11	
	Fragments bruts	1	0,1	3	2,5	5	2,3															1	0,1	10	0,5	
	Déchets thermiques																					8	1,2	8	0,4	
	Outils	21	2,3	6	4,9					7	87	2	100	2	100	1	100				1	50	7	1	47	2,4
	Total	898	100	122	100	213	100	14	100	8	100	2	100	2	100	1	100				2	100	693	100	1955	100

Tableau 42 et 43 : Types de matière première en fonction des types de supports dans l'ensemble de la série, puis pour l'US 393.

		US 393																								
		Types et groupes de silex																								
		1a		1b		1c		1d		2		2a		3		3a		3b		4		Ind		Total		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
TYPES D'OBJETS	Esquilles	30	3,3	2	1,6	15	7			1	13									1	50	4	0,6	53	2,7	
	Eclats	244	27	15	12	31	14	6	43													36	5,2	332	17	
	Fragments d'éclats	494	55	72	59	139	65	7	50													559	81	1271	65	
	Lamelles														1									1	0,1	
	Lames																									
	Nucléus	12	1,3	1	0,8																	3	0,4	16	0,8	
	Cassons	96	11	23	19	23	11	1	7,1													75	11	218	11	
	Fragments bruts	1	0,1	3	2,5	5	2,3															1	0,1	10	0,5	
	Déchets thermiques																					8	1,2	8	0,4	
	Outils	21	2,3	6	4,9					7	87	2	100	2	100	1	100				1	50	7	1	47	2,4
	Total	898	100	122	100	213	100	14	100	8	100	2	100	2	100	1	100			2	100	693	100	1955	100	

		US 397																									
		Types et groupes de silex																									
		1a		1b		1c		1d		2		2a		3		3a		3b		4		Ind		Total			
n		%		n		%		n		%		n		%		n		%		n		%		n		%	
TYPES D'OBJETS	Esquilles	4	1,4	2	3,6	4	4,8															5	2,2	15	2,3		
	Eclats	40	14	6	11	11	13						1	100								5	2,2	63	9,5		
	Fragments d'éclats	189	65	33	60	50	60															187	81	459	69		
	Lamelles																										
	Lames																										
	Nucléus	8	2,7			1	1,2															1	0,4	10	1,5		
TYPES D'OBJETS	Cassons	35	12	7	13	16	19															25	11	83	12		
	Fragments bruts	3	1	6	11	1	1,2															2	0,9	12	1,8		
	Déchets thermiques																					1	0,4	1	0,2		
TYPES D'OBJETS	Outils	12	4,1	1	1,8					2	100	1	100					1	100			4	1,7	21	3,2		
	Total	291	100	55	100	83	100			2	100	1	100	1	100			1	100			230	100	664	100		

Tableau 44 et 45 : Types de matières en fonction des types d'objets pour les US 394 et 397.

4. Supports : origine

a. Production locale d'éclats

i. Les éclats entiers

Nos observations portant sur la production des éclats prennent appui sur un ensemble de 773 supports entiers : 655 éclats et 118 esquilles. La production d'éclats présentant strictement les mêmes caractéristiques d'une US à l'autre, nous traitons les données comme un ensemble.

Les données relevées témoignent d'un débitage réalisé presque exclusivement par percussion directe dure : il concerne 755 éclats, soit près de 97 %. Comme le montre la figure 48, les autres techniques de taille diagnostiquées sont représentées en des proportions insignifiantes.

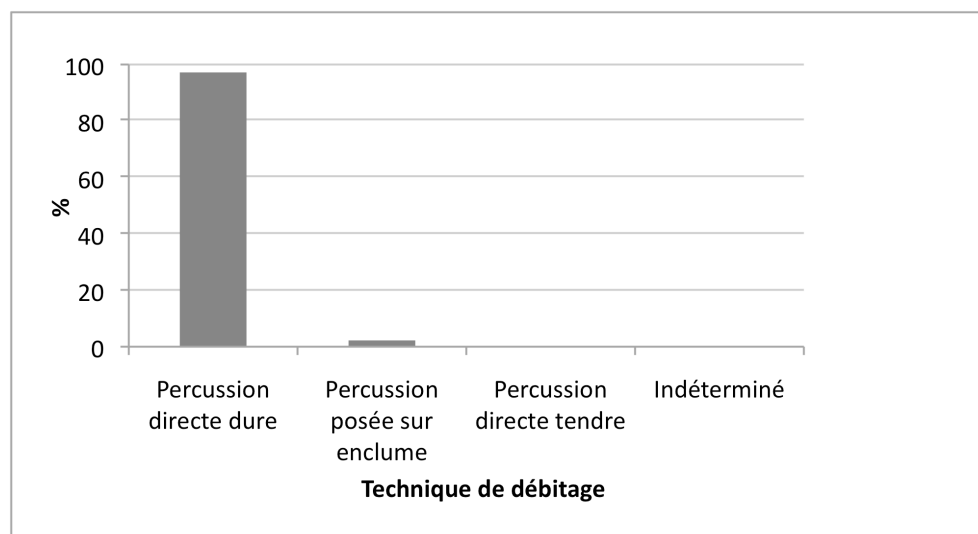


Figure 48 : Pourcentage des différentes techniques de débitage diagnostiquées sur les éclats entiers.

Le débitage est effectué de manière peu investie, mais il est suffisamment maîtrisé pour qu'il n'y ait que peu d'accidents de taille ou de rebroussés (moins de 1%). Les angles de chasse sont pour l'essentiel situés entre 70 et 90° (fig. 49).

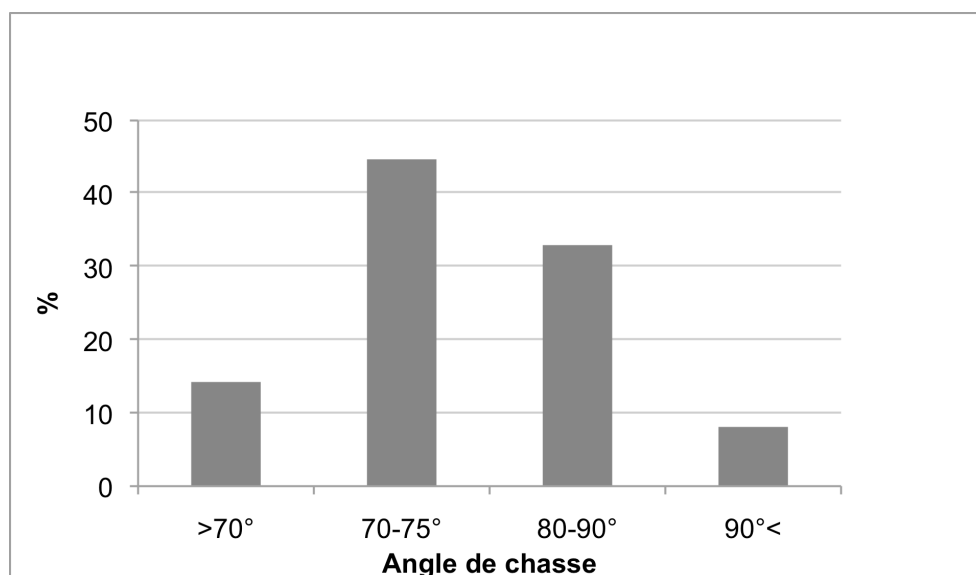


Figure 49 : Angle de chasse des éclats entiers.

Il existe une préparation préalable au débitage assez rudimentaire (réduction des corniches, léger esquillement) dans 28% des cas. L'observation des talons (fig. 50) fait état de talons essentiellement lisses (54%), corticaux (13%) ou non aménagés (diacalse, néocorticale, éclatée : 12%). Le débitage peut donc être effectué sans qu'il y ait une préparation du front de débitage au préalable. La rareté des talons facettés (1,6%) ou dièdres (3,5%), mise en parallèle avec l'écrasante majorité de ceux qui sont lisses montre que les supports sont la plupart du temps débités à partir de surfaces taillées (plan de frappe aménagé / face inférieure ou supérieure d'un éclat de grande dimension), mais que les plans de frappe ne sont donc pas, ou en tout cas peu ou rarement entretenus. Cela suggère un débitage optimal effectué à partir de surfaces régulières se prêtant au débitage sans plus de préparation, ou alors minimaliste (bloc éclaté, éclat d'ouverture de plan de frappe).

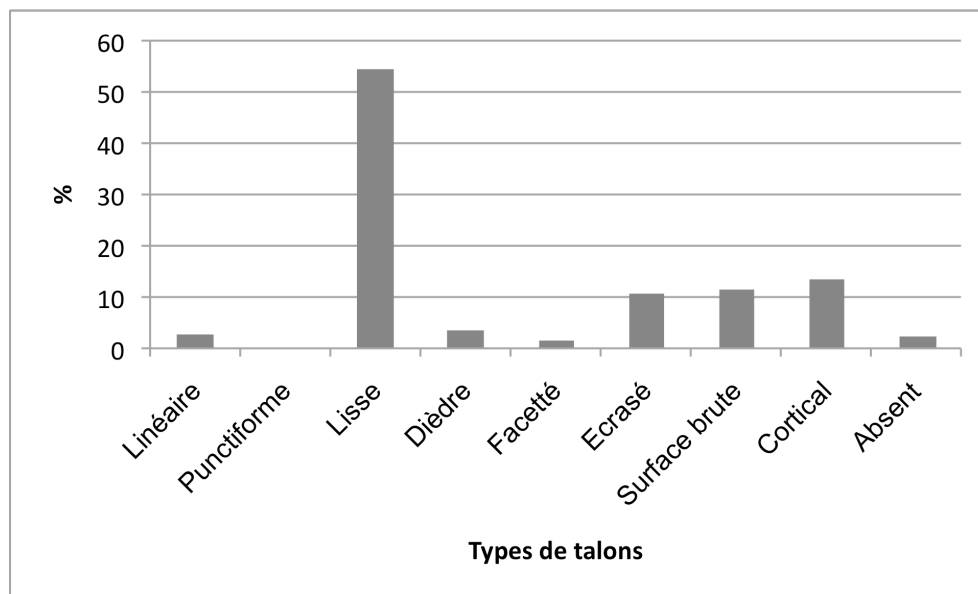


Figure 50 : Effectif des différents types de talons observés sur les éclats entiers.

L'observation des faces supérieures des éclats n'a pas non plus permis de révéler une organisation précise. Comme nous le verrons lors de l'étude des supports utilisés pour la confection de l'outillage, il n'existe pas de support préconçu pour un emploi en particulier, sauf les éclats utilisés bruts. Il existe bien des modules, des dimensions spécifiques et recherchées par type d'outil. Mais la variabilité et les caractéristiques des supports, l'incapacité, pour nous, de faire la part des choses entre aménagement par cassure par exemple ou choix d'un support fragmenté, nous amène, comme bien d'autres avant nous, à remettre en question la question du plein débitage, et par conséquent, de la place des éclats lors de séquences de débitage. Nous ne pouvons dire ce qui est un éclat d'entretien, un éclat de mise en forme, ni un éclat de plein débitage. Tout au plus pouvons-nous observer la place des éclats sur les surfaces de débitage : 77% proviennent du centre, 8% de la gauche, 7% de la droite, et 6,7 % des éclats ont été détachés à partir d'angles ou des flancs des nucléus. Ce sont des éclats réguliers, de section équilibrée qui sont recherchés. Le débitage d'éclats est presque toujours unipolaire : 87 % des éclats portent des négatifs unipolaires, 9% des négatifs perpendiculaires, 2 % des enlèvements multipolaires et 2 % des enlèvements opposés. Le débitage est donc agencé par séquences effectuées dans le même axe, avec à un moment donné, un changement d'orientation, le plus souvent effectué de manière perpendiculaire à partir de l'un des flancs de la surface de débitage.

Ces observations se retrouvent sur les nucléus, dont la présence permet de compléter notre compréhension du débitage de supports.

ii. Les nucléus

Ils sont au nombre de 53 (pl. 54, 55). Ils possèdent un trait commun : le peu d'investissement dans l'organisation du débitage. Celui-ci est optimal et effectué à partir de surfaces naturelles (cortex, néo cortex, diaclases, surfaces brutes) comme de surfaces taillées. Plusieurs cas de figure sont présents : dans le premier, le débitage d'éclats est effectué à partir d'un fragment de matière brute (30%). Dans le deuxième, le débitage est réalisé à partir d'éclats de grande dimension, peut-être obtenus lors de l'éclatement d'une fraction de matière de grande taille (21%). Des supports peuvent également être obtenus à partir d'éclats de dimension modeste (17%). Il s'agit toujours de nucléus ayant fait l'objet de quelques enlèvements, et leurs dimensions ne sont jamais très réduites par rapport à leur état initial. D'autres nucléus témoignent de séquences de taille un peu plus longues, avec une exploitation optimale de la fraction de matière première en fonction de sa morphologie de départ (28 %). Un seul, enfin, possède un aspect organisé avec une surface de débitage semi circulaire définie, ainsi qu'un plan de frappe qui n'a pas eu vocation à devenir une surface de débitage. En effet, dans la plupart des cas où se trouvent deux surfaces portant des négatifs de débitage, il n'est pas possible de certifier si l'une ou l'autre constitue le plan de frappe. Il semble plutôt qu'il y ait une alternance entre ces surfaces, constituant tour à tour plan de frappe et plan de débitage selon l'opportunité d'obtenir un ou plusieurs supports réguliers.

Les séquences de taille sont majoritairement courtes. Il n'existe la plupart du temps qu'une seule table de débitage (46 %), quelques nucléus en possèdent cependant plusieurs : deux (6%), ou bien trois (6%). Le débitage peut être tournant, semi-tournant ou bien $\frac{3}{4}$ tournant (17%). Les autres nucléus font état d'enlèvements optimaux, lors de séquences courtes se déroulant en une même surface de débitage (25%). En l'absence de réelle mise en forme des nucléus, d'organisation spécifique et d'un débitage soutenu, leur morphologie d'abandon ne peut être relative à la manière dont ils ont été débités. Elle est surtout à l'image de la fraction de matière première avant débitage : fragment brut, éclat, talon de rognon... Nous parlons en conséquence de nucléus de morphologie « pseudo-pyramidale » (36 %), de

« nucléus plat » (11 %), les autres sont de morphologie indéfinissable, anguleux, polyédriques, nous les appelons « irréguliers » (53 %).

b. Percuteurs en silex : pas forcément du débitage d'éclats ?

Des objets de différente taille et portant des traces de percussion ont été trouvés dans l'US 394 (n = 3) et 393 (n = 1). Ils sont au nombre de 4 (pl. 56, 57) :

1. Silex de type 1a, dimensions (L*l*é) : 45*35*27;
2. Silex de type 1a, dimensions : 54*32*29;
3. Silex de type 1a, dimensions : 59*55*34 ;
4. Silex de type 1b, dimensions : 94*68*43.

Le type de stigmates de percussion ainsi que leur emplacement sur les percuteurs ne semblent pas forcément correspondre à un emploi pour le débitage de nucléus. Pour les percuteurs 1 et 2, le premier étant un nucléus à éclat, la localisation des négatifs et écrasements de percussion laisse dubitatif : ils sont majoritairement situés le long d'arêtes saillantes sinueuses, parfois concaves, de trièdres ou de dièdres. Le percuteur n°2 présente un émoussé par-dessus ces traces de percussion. Le percuteur n°3 présente également ces caractéristiques. Des nucléus de telle dimension peuvent avoir été utilisés pour un débitage peu intense ou de la retouche, comme l'ont démontré des expérimentations effectuées dans le cadre du PCR « Des traces et des Hommes » (Thiébaud *et al.* 2007 p 190). Mais les stigmates d'utilisation, tenant selon nous plus de l'écrasement que de l'esquillement peuvent également se rapporter à des activités de concassage ou de broyage.

Le dernier percuteur porte bien les stigmates classiques de la percussion, mais ses dimensions importantes sont inadaptées au débitage des petits nucléus du site. Il faut envisager que cet objet ait également pu servir à autre chose. Les stigmates de taille de cet objet ne sont pas sans nous rappeler ceux des percuteurs, marteaux de quartzite que l'on trouve sur le site de la Capitelle du Broum (Péret, Hérault), que nous avons eu l'occasion de visiter, de fouiller, et à propos desquels nous avons effectué des rapports de fouille sur le mobilier lithique de quartzite et de silex (Piatscheck 2008a, 2010). Ils auraient servi lors d'opérations de concassage pour extraire le minerai de cuivre (Cert 2005). Nous effectuons

également un parallèle avec les stigmates retrouvés sur les percuteurs du site Néolithique corse d'I Stantari (Cauria, Corse-du-Sud ; Reynaud 2007). Dans ces deux cas, les percuteurs sont aussi de dimension importante (approximativement les mêmes que celles du percuteur de la planche n°57), et ont agi sur des matières minérales : du cuivre (et sa gangue minérale) pour le site de la Capitelle du Broum ; supposément les menhirs de granit du site d'I Stantari. En quartzite ou rhyolite, ils sont plus denses et plus résistants aux fractures que le percuteur de silex : il a pu agir sur des matières moins dures.

Il existe 8 éclats de percuteurs au sein de l'assemblage (6 de l'US 393 ; 2 de l'US 397) : 5 en silex de type 1a, 2 en silex de type 1b, et 1 en silex de type 1d. Ils ne remontent pas sur les autres percuteurs que nous avons trouvés (ni remontage, et facies différents), aussi peuvent-ils porter le NMI de percuteurs au nombre de 12. En plus de témoigner de l'importance d'une éventuelle activité de concassage ou de broyage (stigmates en coups d'ongles, écrasements), ces éclats montrent que la force de percussion est suffisante pour provoquer l'éclatement ou l'esquillement des percuteurs.

En l'attente d'expérimentations déterminant l'application et le fonctionnement de ces divers objets (Reynaud 2007, p. 84), nous conservons l'appellation de percuteur.

c. Import de produits spécialisés

i. Produits laminaires et lamellaires

- **Les produits laminaires et lamellaires en silex rubané**

Quinze lames de section trapézoïdale ($n = 14$) et triangulaire ($n = 1$) ainsi qu'une lamelle de section triangulaire sont en silex lacustre brun rubané du Tertiaire oligocène, dont on trouve les affleurements dans le bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier. La plupart de ces objets est brûlée, mais trois lames ainsi qu'une lamelle sont réalisées à partir d'un silex brun homogène, de type 2b. L'absence de Charophytes, Gastéropodes ou encore Ostracodes sur tous les objets brûlés peut signifier qu'il s'agit du même type de matière première pour une grande partie, voire la totalité des lames. Toutefois la prudence s'impose : par expérience, une pièce brûlée peut ne rien révéler de son contenu bioclastique.

L'allure des produits laminaires et lamellaires nous indique qu'il existe différentes productions concomitantes. Nous avons diagnostiqué la percussion indirecte pour neuf des lames. Deux autres peuvent avoir été obtenues par pression renforcée : plus minces, régulières, légères, elles se démarquent des autres de module plus épais, aux nervures moins rectilignes. C'est aussi l'épaisseur des lames qui fait la différence entre ces productions : celles soupçonnées d'avoir été obtenues par pression renforcée sont épaisses de 4 mm, tandis que l'épaisseur de celles obtenues par percussion indirecte tourne plutôt autour de 5-7 mm d'épaisseur (n = 11 ; jusqu'à 10 mm, n = 1).

Seule une lame possède encore sa partie proximale, partiellement retouchée. Ses caractéristiques suggèrent un débitage par pression.

Enfin, la lamelle en silex de type 2b, très légère, mince, et qui présente de fines ondulations rapprochées en face inférieure, pourrait avoir été obtenue par pression. Nous nous trouvons donc potentiellement face à trois productions différentes. Les lames obtenues par percussion indirecte sont les plus connues du Néolithique final, mais la présence d'autres productions laminaires obtenues par pression renforcée ou pression, même plus rares, sont finalement assez fréquemment retrouvées sur les sites comme Bel-Air (Sénas, 13) ainsi que La Fare (Forcalquier, 04).

- **Produits laminaires et lamellaires d'origine inconnue**

La matière de deux lames de section trapézoïdale, un fragment mésial et un fragment proximal, probablement débitées par percussion indirecte n'a pu être identifiée.

- **Les supports laminaires et lamellaires du Crétacé du Vaucluse**

Il existe neuf produits laminaires en silex originaire du Vaucluse (pl. 62) : cinq en silex de type 3a, 1 en silex de type 3b, et 3 en silex de type 3, faciès indéterminé. Ces lames renvoient à plusieurs productions, dont l'époque de production n'est pas forcément contemporaine de celle de l'occupation du site.

Les lames/lamelles en silex blond : du ramassage ?

Les produits lamellaires et laminaires en silex de type 3a peuvent être distribués selon deux catégories : ceux qui ont été débités par percussion indirecte et présentent une altération de surface connue sous le nom de glossy, associée à un léger voile de patine, et ceux débités par pression, présentant un état de fraîcheur comparable au reste des artefacts de Ponteau. Les deux premiers artefacts sont les seuls, sur la zone 14, à présenter un tel aspect de surface. Cette particularité, et le fait que ce soient les seuls produits débités par percussion indirecte, nous amènent à imaginer, comme pour le site de la Citadelle (Vauvenargues, 13), qu'ils ont été ramassés dans les environs du site, l'existence de sites du Néolithique moyen, dont ils sont caractéristiques, étant attestée (Chapelle Saint-Julien par exemple). L'origine des lames débitées par pression ne peut, quant à elle, être déterminée. Il pourrait également s'agir de l'issue d'un ramassage sur site environnant, mais il n'existe pas d'indice taphonomique allant dans ce sens. On ne peut exclure qu'il existe une telle production contemporaine du site de Ponteau, et dont le mode d'acquisition serait, comme pour les grandes lames en silex rubané, l'import de produits débités bruts.

Lame en silex gris de type 3b

Une seule lame en silex de type 3b se trouve sur la zone 14 de Ponteau. Des produits de ce type se retrouvent régulièrement sur les sites du Néolithique final, toujours en nombre restreint ($n < 5$). L'allure du fragment mésial brut fait penser, sans certitude cependant, à un débitage effectué par pression. Tout comme les lames en silex 3a débitées par pression, nous n'avons aucun argument en faveur d'un éventuel ramassage.

ii. Les pièces bifaciales rectilignes : une production spécialisée ?

Une grande pièce bifaciale rectiligne (pl. 58 n°1) a été découverte dans l'US 393. Elle est réalisée dans un silex lacustre acquis sous forme de plaquette, le silex de type 4. Seul deux autres objets sont issus de cette même matière : une autre grande pièce bifaciale rectiligne (pl. 58 n°2) provenant de la zone 14, de l'aire dite d'activité, mais d'une autre US que celles concernées par cette étude, ainsi qu'une esquille de retouche ne remontant pas sur l'une de ces deux pièces, mais provenant très certainement, d'après sa morphologie ainsi que les traces d'utilisation conservées dessus, également d'une pièce bifaciale rectiligne. Il existe une telle pièce, même morphologie, même matière, même type d'utilisation sur le site de Bel-Air, à Sénas. Ces pièces posent la question d'une production spécialisée, d'origine indéterminée : elles ne sont pas comparables aux productions qualifiées de « scies » ou « faucilles » du Languedoc (Vaquer 1998; Briois 2005), ni en termes de morphologie, ni en termes de matière même si la réalisation et l'utilisation sont du même ordre (plaquette ; poli des céréales). Faut-il envisager des interactions humaines, inter-sites, entre groupes humains indépendants ou bien, au contraire, liés par une exploitation organisée du territoire ?

5. L'outillage

a. Constitution de l'outillage

		US 393		US 394		US 397		Total		
		n	%	n	%	n	%	n	%	
TYPES D'OUTILS	Eclats bruts	5	10	9	16	3	13	17	13	17%
	Lamelles brutes			1	1,8			1	1	
	Lames brutes	1	2	2	3,6	1	4,3	4	3	
	Angles droits	1	2	3	5,4			4	3	4%
	Angle ouvert			1	1,8			1	1	
	Pièces esquillées courtes	2	4	3	5,4	3	13	8	6	6%
	Microperçoirs	1	2	1	1,8	1	4,3	3	2	18%
	Perçoirs courts	3	6	3	5,4	3	13	9	7	
	Perçoirs longs	2	4	2	3,6			4	3	
	Becs	5	10	3	5,4			8	6	
	Trièdre	1	2					1	1	1%
	Pièces retouchées	3	6	1	1,8	3	13	7	5	5%
	Lames retouchées	6	12	4	7,1	3	13	13	10	12%
	Lamelles retouchées	1	2	1	1,8			2	2	
	Talon de lame	1	2					1	1	1%
	Biseaux			1	1,8	1	4,3	2	2	2%
	Grattoir onguiforme	1	2					3	2	2%
	Grattoir d'angle			1	1,8					
	Grattoir long	1	2							
	Armatures	4	8	6	11			10	8	8%
	Pièce bifaciale	1	2					1	1	1%
	Outils composites	1	2	3	5,4			4	3	3%
	Percuteurs	2	4	3	5,4			5	4	9%
	Fragments de percuteurs	4	8			2	8,7	6	5	
	Total	46	92	48	86	20	87	114	88	

Tableau 46 : Types d'outils par US.

Par ordre d'importance, les outils dominants au sein de la série sont (tabl. 46) : les outils perforants (18 %), les outils sur lame (17 %), et enfin, les éclats utilisés bruts (13 %). Les types d'outils sont à peu près les mêmes d'une US à l'autre, en des quantités similaires. Les seules différences marquantes sont (fig. 51), pour l'US 397 (n=20 outils), l'absence de becs, de grattoirs, armatures, pièces bifaciales ou encore de percuteur. Cependant, nous raisonnons sur un petit nombre d'outils et nous ne saurions considérer l'information comme significative. Cette relative homogénéité pose plusieurs questions : l'industrie n'a-t-elle que

peu varié dans le laps de temps couvert par les unités stratigraphiques ? Ou bien faut-il envisager que des mouvements verticaux dans le sol aient pu lisser une éventuelle variabilité ?

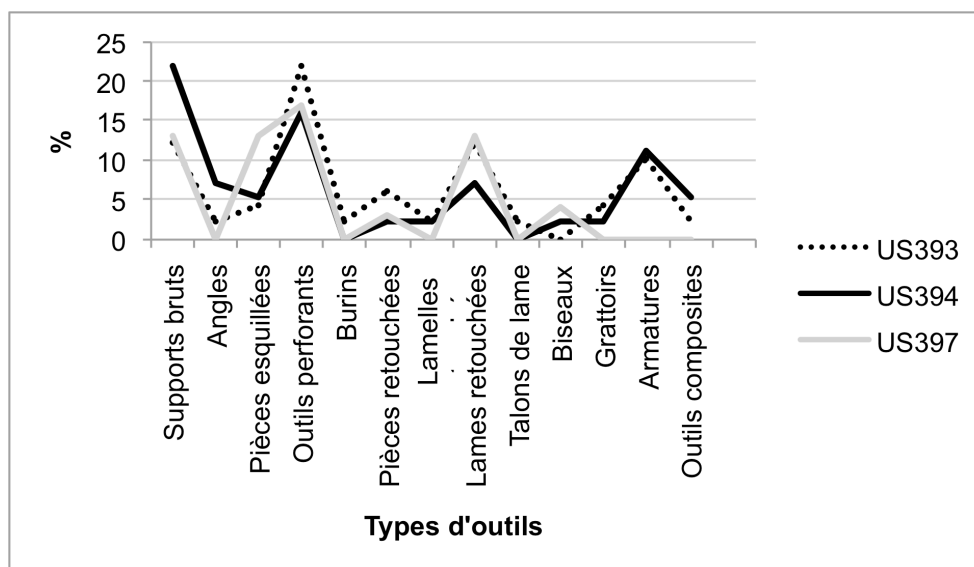


Figure 51 : Types d'outils par US.

b. Outillage et matière première

Le tableau n°47 et la figure n°52 montrent qu'il n'existe pas non plus de différences dans les matières premières employées par US. En revanche, l'outillage ne suit pas la tendance globale : on remarque un important emploi d'objets en silex de type 2 et 3. Ceux-ci correspondent aux productions spécialisées importées sous forme à priori brute.

		TYPES DE SILEX																						
		Type 1					Type 2				Type 3				Type 4		Ind		Total					
		1a	%	1b	%	1c	%	2	%	2a	%	3	%	3a	%	3b	%	n	%		%		n	%
TYPES D'OUTILS	Eclats bruts	16	24															1	6	17	15	20%		
	Lamelle brute										1	33								1	1			
	Lames brutes										1	33	2	40	1	100					4	4	4%	
	Angles	4	6			1	17														5	4		
	Pièces esquillées	5	7	1	8													2	13	8	7	7%		
	Microperçoirs	2	3			1	17													3	3	22%		
	Perçoirs courts	5	7	2	17													2	13	9	8			
	Perçoirs longs	3	4										1	20							4	4		
	Becs	5	7	1	8	1	17											1	6	8	7	1%		
	Trièdre			1	8															1	1			
	Biseau							1	8											1	6	1	1	1%
	Pièces retouchées	6	8																	1	6	8	7	7%
	Lames retouchées							9	75	2	50									2	13	13	11	13%
	Lamelles retouchées									1	25			1	20							2	2	1%
	Talon de lame							1	8													1	1	
	Grattoirs	1	1	1	8							1	33									3	3	3%
	Armatures	2	3	2	17	1	17													5	31	10	9	9%
Pièce bifaciale																	1	100			1	1	1%	
Outils composites	2	3					1	8	1	25											4	4	4%	
Percuteurs	4	6	1	8																	5	4	9%	
Fragments de percuteurs	4	6	2	17																	6	5		
Total		59	100	11	100	4	67	12	100	4	100	3	100	4	100	1	100	1	100	15	94	114	100	
% matière sur outillage		53		9		4,5		9		3		7		4		1		1		13		100		
				67				12				12					1		13		100			

Tableau 47 : Décompte de l'ensemble de l'outillage par matières premières.

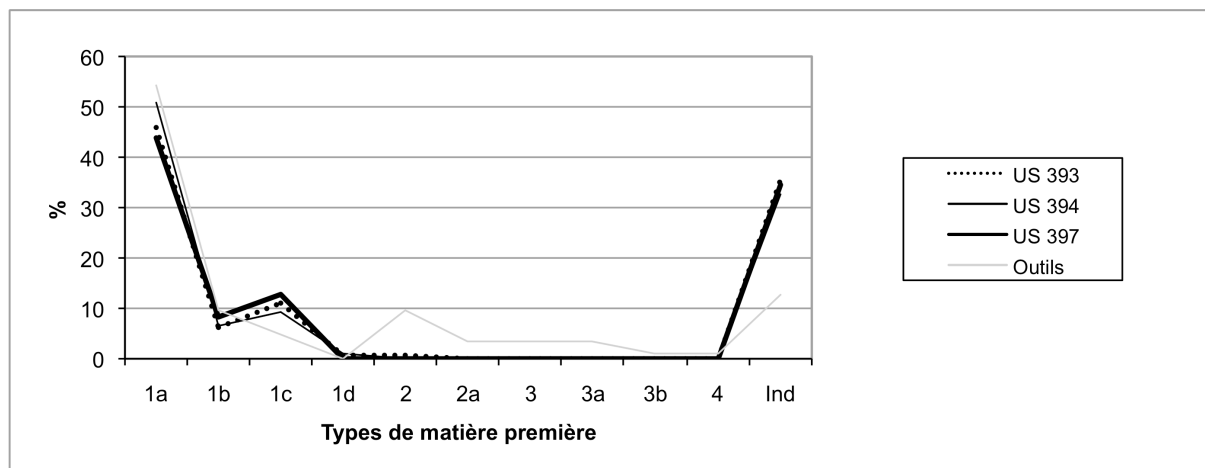


Figure 52 : Pourcentage des différentes matières premières en fonction des US et de l'outillage.

c. Description

i. Les éclats bruts

Au nombre de 17 (pl. 59 à 61), ils sont presque exclusivement réalisés en silex de type 1a , (16 sur 17). La plupart de ces objets sont entiers. Les quelques supports fracturés compris dans ce groupe l'ont été, à l'exception d'un, après emploi. Ils forment un groupe homogène en termes de dimensions (*cf infra*). Les éclats sont réguliers, de section équilibrée (deux éclats à dos seulement), avec une face inférieure très régulière au bulbe très diffus, peu saillant. Le cortex ne semble pas gêner s'il se trouve présent sur le talon (n=2), ou le dos de l'éclat (n=1), en revanche, on n'en trouve pas en face supérieure du support (n=16). Il est impossible de dire si les objets ont été créés en fonction d'un besoin ou bien s'ils ont été choisis au sein de séries d'éclats déjà débités d'un nucléus. En effet, un certain opportunisme transparaît avec l'utilisation de deux éclats de percuteurs. Dans la majorité des cas (15 sur 17), il a été fait usage d'un bord adjacent au talon parallèle à l'axe de débitage.

ii. Les lames brutes

Les quatre lames utilisées brutes (pl. 62) sont en silex du Crétacé du Vaucluse : l'une est en silex de faciès indéterminé, deux en silex de type 3a, la dernière en silex de type 3b. L'une est à plusieurs pans, les autres toutes de section trapézoïdale. Elles portent des traces d'utilisation sur un (n=3) ou deux (n=1) bords. Les fractures interviennent toujours après (ou au cours de ?) l'utilisation, il ne s'agit donc pas de pièces calibrées par fracturation.

iii. Les dièdres

Cinq dièdres (quatre en silex de type 1a, un en silex de type 1c) ont été dénombrés dans l'assemblage (pl. 63). Deux des dièdres, droits, sont placés sur une arête de fracture transversale. L'angle du dièdre est très aigu pour un des outils. Ce dernier constitue un cas limite (pl. 59 n°6) avec le type « éclat brut ». Néanmoins, la partie active, qui fait moins de

deux cm de long et résulte d'une action transversale sur une matière végétale (tendre-rigide ?), correspond totalement à ce qui définit les dièdres. Les supports sont variables, mais parmi les plus grands des outils sur éclat.

iv. Les pièces esquillées

Elles sont au nombre de huit (pl. 64 et 65) : cinq en silex de type 1a, une en silex de type 1b, et deux, dont une brûlée, en matière indéterminée. Elles peuvent être réparties selon deux groupes. L'un compte les pièces les plus petites (n=3) et minces, ainsi qu'une de taille moyenne mais mince également, et qui présentent les stigmates d'une utilisation comme outil intermédiaire.

L'autre groupe compte des pièces (n=4) aux dimensions moyennes à grandes, et sont nettement plus épaisses. Leurs caractéristiques, cependant, sont légèrement différentes des pièces du premier groupe. En termes de modules, tout d'abord : elles sont irrégulières, de délinéation plus ou moins circulaire pour deux d'entre elles, les deux autres sont des éclats de pièce esquillée de grande taille. Les parties actives sont constituées d'arêtes sinueuses, écrasées ce qui est relativement inhabituel pour des pièces esquillées, dont la partie active est plutôt rectiligne, relativement mince, et plus esquillée qu'écrasée. Cet aspect n'est pas sans nous rappeler celui des percuteurs évoqués plus haut. Contrairement à ces dernières, elles portent les stigmates d'une percussion bipolaire. Nous ne sommes pas en mesure de dire s'il s'agit d'une utilisation successive des deux pôles, ou bien d'une utilisation comme outil intermédiaire. Dans le doute, nous les laissons avec les pièces esquillées.

v. Les outils perforants

- **Microperçoirs**

Les trois microperçoirs issus de la zone 14 (deux en silex de type 1a, un en silex de type 1c) sont les outils les plus petits de la série (pl. 66) : 9, 11 et 13 mm de longueur. L'un a été réalisé à partir d'une esquille, légèrement retouchée pour dégager la soie. Les deux autres sont aménagés sur des fragments d'éclats.

- **Perçoirs courts**

La série compte neuf perçoirs courts (pl. 66) : cinq en silex de type 1a, deux en silex de type 1b, et deux en matière indéterminée. Leurs dimensions sont comparables pour ce qui est de la longueur des outils : 17 mm (n=4) ; 18 mm (n=1), 19 mm (n=3), et 23 mm (n=1).

Quatre d'entre ces perçoirs ne sont pas aménagés : ils exploitent les soies naturelles présentes sur un fragment de matière brut (n=1) ou formées par la jonction de deux bords en bout d'arête de face supérieure. Un autre est constitué par un fragment d'éclat de morphologie optimale également. Pour trois autres perçoirs, il n'est pas possible de savoir si le support au perçoir a été créé, aménagé à partir d'un déchet de taille, ou bien ramassé au sein de déchets de débitage tout court. Le support de l'un est débité dans l'épaisseur d'un éclat, ce qui dégage nécessairement une pointe latérale ; un autre est constitué de deux négatifs emportant les bords d'un éclat, et définissant une pointe. Ces enlèvements peuvent néanmoins être le résultat de piétinements du support. Le dernier est constitué d'une partie distale d'éclat fracturé en deux. Ici non plus, bien que possible, l'action d'un tailleur visant à obtenir la morphologie triangulaire allongée de l'outil est indémontrable. Enfin, un dernier individu semble, en revanche, bien avoir été aménagé. La soie se trouve dans la partie distale d'un éclat : elle est dégagée par des retouches inverses dans le tiers distal du bord gauche, ainsi que des retouches abruptes croisées dans le tiers distal droit de la pièce. On ne peut savoir si les supports ont été créés dans l'intention de servir de perçoir avec ou sans réaménagement, mais on constate en revanche la grande variabilité des supports, ce qui nous laisse à penser que les supports, plutôt des déchets de débitage, ont été choisis pour leur morphologie seyante à une transformation rapide ou utilisation directe (soie naturelle/volume à partir duquel créer l'outil).

- **Perçoirs longs**

Les perçoirs longs ne sont que quatre (pl. 67) : l'un en silex de type 3a, les autres en silex de type 1a. Tout comme les perçoirs courts, les supports sont variés. L'un d'eux a été réalisé à partir d'une des lames venant à priori d'un ramassage sur site environnant. L'objet a été retouché avant d'avoir été ramassé : un glossy est présent sur tous les enlèvements de mise en forme, mais les stigmates liés à une utilisation en tant que perçoir, quant à eux, sont d'éclat mat. Un second perçoir long, brûlé et fracturé, a été réalisé à partir d'un éclat cortical, en abattant le bord gauche à l'aide d'une retouche directe abrupte, écailleuse et continue. Les deux bords d'un autre éclat ont été abattus par une retouche continue courte et écailleuse,

convergeant pour former la partie active, qui est manquante. Un dernier, enfin, est constitué d'un éclat brut (ou bloc éclaté à nombreuses diaclases) de section triangulaire et de morphologie laminaire pointue.

- **Becs**

Les huit becs (cinq en silex de type 1a, deux en silex de type 1b, et un en silex indéterminé car brûlé) que compte la série ont tous été réalisés à partir de cassons ou d'éclats (pl. 68). Pour trois d'entre eux (pl. 68 n°1,2, 5), les étapes menant à leur aspect final avant utilisation sont difficilement interprétables, et pour au moins l'un d'entre eux, peuvent avoir été le résultat de piétinements. En revanche, les cinq autres ont été partiellement aménagés. Dans l'un des cas, l'apex se situe en partie distale d'un éclat à bords convergents. La pointe est légèrement dégagée ou régularisée à l'aide de quelques enlèvements directs écailleux en partie distale. Les quatre autres (dont pl. 68 n°3, 4, 6) présentent une similitude : le bec est toujours localisé perpendiculairement à l'axe de débitage, en bord droit (n=2) ou gauche (n=2). Dans trois cas il l'est en bout d'arête déjetée ou transversale, régularisé ou dégagé par quelques enlèvements inverses dans sa partie distale. Le dernier bec, quant à lui, est totalement aménagé à partir d'un éclat à l'aide d'enlèvements directs abrupts créant deux bords convergents.

vi. Le trièdre

Il n'existe qu'un seul trièdre (pl. 67) d'angle et double, dans la série de Ponteau : il est en silex de type 1b. Il s'agit d'un éclat cortical dont une partie a été ôtée par une fracture transversale, celle-ci dégageant, à ses deux extrémités, deux dièdres droits. Ceux-ci ont été exploités tels quels.

vii. Les biseaux

L'assemblage compte deux biseaux (même type d'action que le grattoir, mais l'angle du front de la partie active est inférieur à 45°. La partie active présente toujours un émoussé.). Le premier, de morphologie rectiligne, est aménagé en partie proximale d'un fragment mésial de lame en silex de type 2 par des retouches directes effectuées dans le sens de l'axe de débitage (pl. 69 n°3). Le deuxième, sur éclat dont la matière n'a pu être déterminée (brûlé), n'a pas du tout été mis en forme : il exploite un support entier dont la morphologie convient à un emploi immédiat.

viii. Les pièces retouchées

On en compte sept (pl. 70) dans la zone 14. Seules deux présentent des traces d'utilisation, et d'entre elles, seule une est entière. Cette absence de traces peut éventuellement s'expliquer par l'absence de la partie active : sauf une, toutes les pièces retouchées sont fracturées. Cela ne permet pas non plus de restituer une quelconque morphologie. Elles sont toutes réalisées en silex de type 1a.

ix. Les lames retouchées

Elles sont 12 (pl. 71 et 72) en silex de type 2 (n=8), 2b (n=2) ou indéterminé (n=2). Il s'agit presque exclusivement de fragments mésiaux : il en existe 11, contre une partie proximale conservée seulement. Sauf quatre dont nous ne pouvons, en raison d'une altération thermique trop importante (éclatement sous l'action du feu), restituer la section (n=4), elles sont toutes de section trapézoïdales. Les lames sont retouchées sur un seul bord pour deux d'entre elles, sept sur les deux bords, l'une retouchée sur les deux bords est également tronquée. Les autres lames, altérées, sont retouchées sur au moins un bord pour deux d'entre elles.

x. Les lamelles retouchées

Il en existe deux : une de section triangulaire en silex de type 2b, (pl. 69 n°2) et une autre en silex de type 3a, de section trapézoïdale (pl. 62 n°2). Elles sont toutes deux retouchées sur leurs deux bords.

xi. Talon de lame

Une seule lame, en silex de type 2a, possède des traces d'utilisation (poli) sur l'arête, une lèvre peu prononcée, formant la jonction entre talon et face inférieure. Ce genre d'outil (pl. 72 n°2) se trouve également sur le site de Bel-Air, Sénas (13).

xii. Les grattoirs

Ils sont au nombre de 3, de matière, support et morphologie différente :

- un grattoir subcirculaire sur éclat kombéwa en silex de type 1a. Le front est aménagé en partie distale (pl. 73 n°1) ;
- un grattoir d'angle sur éclat en silex de type 1b (pl. 73 n°2) ;
- un grattoir long en partie distale de lame de section trapézoïdale en silex de type 3, faciès indéterminé (pl. 62 n° 5).

xiii. Les armatures

Les armatures sont au nombre de 10 (pl. 74) dont trois entières seulement. Elles sont, pour la plupart, de morphologie foliacée (une en silex de type 1c, deux en silex de type 1b, trois en matière indéterminée). Trois autres sont de morphologie lancéolée (1 en silex de type 1a, les deux autres en silex indéterminé), dont une à pédoncule (pl. 74 n°1). Cette dernière est également denticulée, et fait partie des armatures dont nous n'avons su identifier la matière

première. Elle est façonnée sur une lame ou un éclat laminaire patiné. Les enlèvements de retouche sont, quant à eux, frais. De telles armatures sont peu fréquentes. On ne peut restituer la morphologie de la dixième armature, brûlée et fracturée. Deux armatures foliacées ainsi que deux armatures lancéolées ont été façonnées par pression, les autres par percussion directe.

xiv. Pièce bifaciale rectiligne : outil et déchet de ravivage

Une pièce bifaciale (pl. 58) de morphologie rectiligne ainsi qu'une esquille de ravivage avec traces d'utilisation provenant de ce genre d'outil ont été trouvées dans la zone 14. Il en existe une deuxième, US 414, même morphologie et même matière. Ce genre d'outil, de section biconvexe, est façonné à partir d'une plaquette de silex lacustre, par retouches envahissantes à couvrantes semi-abruptes, écailleuses, par percussion directe dure. On remarque une série de retouches de ravivage sur les deux bords de la pièce issue de l'US 393, sans qu'il y ait eu réutilisation par la suite.

xv. Les outils composites

La série de la zone 14 n'en compte que quatre (pl. 75).

- un dièdre-éclat brut en silex de type 1a (pl. 75 n°3) ;
- un perçoir sur pièce esquillée sur lame retouchée en silex de type 2a (pl. 75 n°2) ;
- un grattoir long-bord brut sur éclat laminaire en silex de type 1a (pl. 75 n°4) ;
- un grattoir long sur lame retouchée de section trapézoïdale en silex de type 2 (pl. 75 n°1).

d. Dimensions des outils : une homogénéité selon les types

Les dimensions des outils sont variables (fig. 53). L'on s'attendrait, suite aux descriptions des outils et de la variété de leur supports, à ce que les outils d'un même type présentent également cette variabilité dimensionnelle. Au contraire : on constate sur Ponteau la recherche de modules plus ou moins précis (fig. 54 et 55).

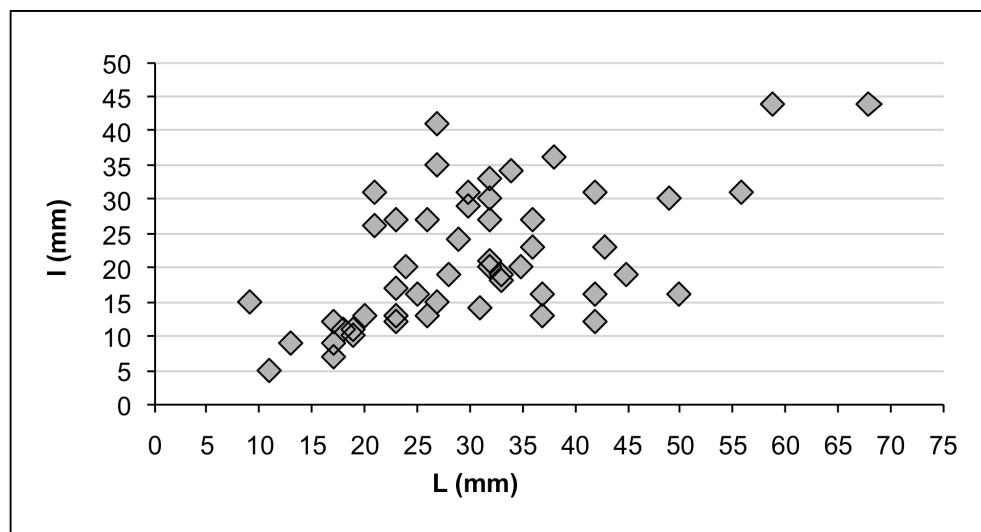


Figure 53 : Dimensions (L x l) des outils entiers.

Les outils perforants par exemple sont plus étroits et minces que les pièces esquillées, généralement plus larges que longues. Les types se détachent également en termes de dimensions. Ainsi, les outils perforants sont-ils plutôt de taille petite (≥ 20 mm) à moyenne ($21 < x < 40$ mm), les éclats bruts de taille moyenne, et les pièces esquillées de dimensions variables avec une tendance moyenne. Les dièdres quant à eux sont de taille moyenne à grande ($x > 41$ mm) uniquement, mais leur nombre, faible, n'est probablement pas représentatif de la variabilité possible. Les différences dans les dimensions s'expliquent en partie à cause de la spécificité des parties actives (perçoir, grattoir..), mais pas seulement. En effet, sur le site de Bel-Air (Sénas, 13), par exemple, les dièdres sont essentiellement de dimension petite à moyenne. Rappelons, enfin, qu'il s'agit de la projection des dimensions de toutes les US confondues : les modules utilisés, d'un type à l'autre, demeurent pourtant les mêmes.

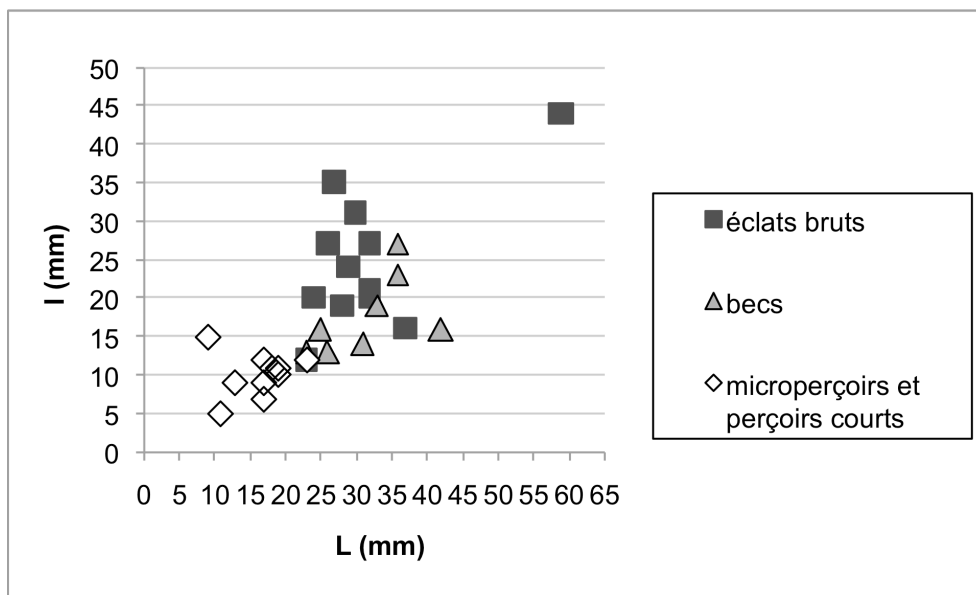


Figure 54 : Dimensions (L x l) des éclats bruts, becs, microperçoirs et perçoirs courts.

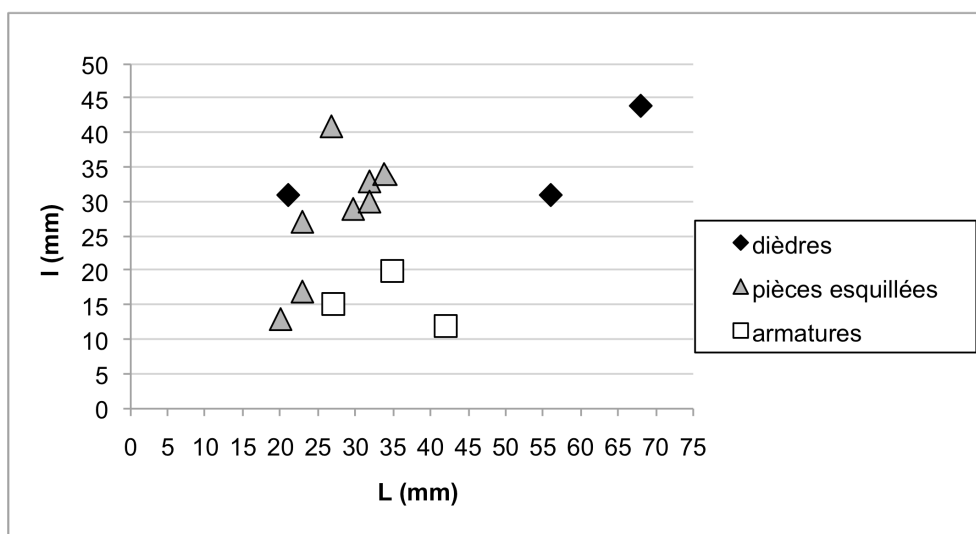


Figure 55 : Dimensions des dièdres, armatures et pièces esquillées

6. Répartition spatiale : une distribution similaire des types d'objets et des US

La répartition spatiale des objets (fig. 56 à 58) révèle diverses zones de concentration, selon une dispersion semblable qu'il s'agisse des éclats entiers, des nucléus ou bien de l'outillage. Les espaces vides correspondent à un ensemble de fosses creusées postérieurement à l'installation de L'US 393. Ces négatifs apparaissent mieux aux travers des projections planimétriques des isolats de faune, céramique et lithique (Margarit *et al.* 2012 p 137). Tous ces derniers types de mobilier présentent une répartition similaire dans la zone ouverte. La répartition des éclats entiers par US (fig. 56) montre des zones de concentration similaires, ainsi que le peu d'étendue de l'US 397.

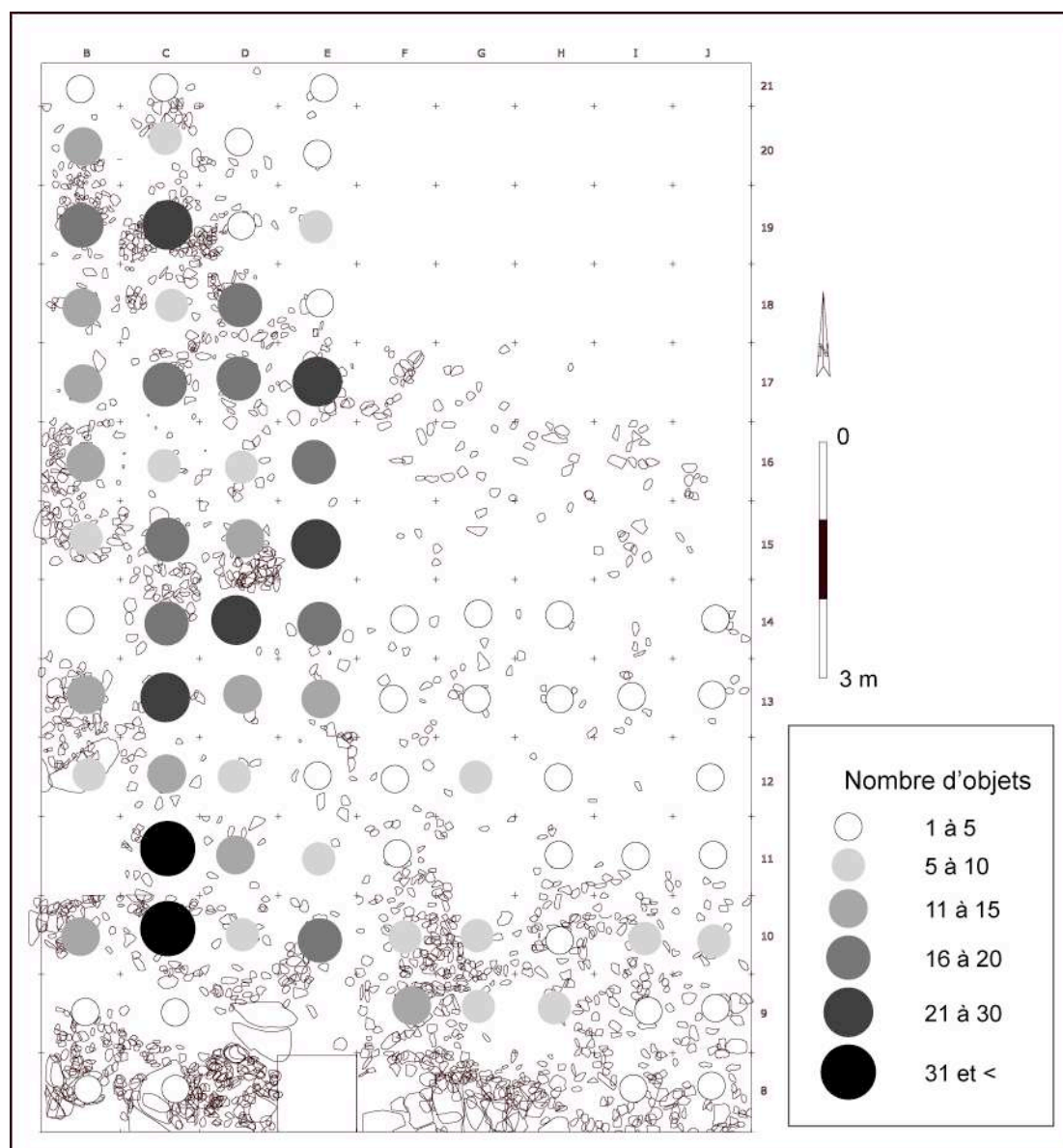


Figure 56 : Ponteau, répartition spatiale des éclats entiers.

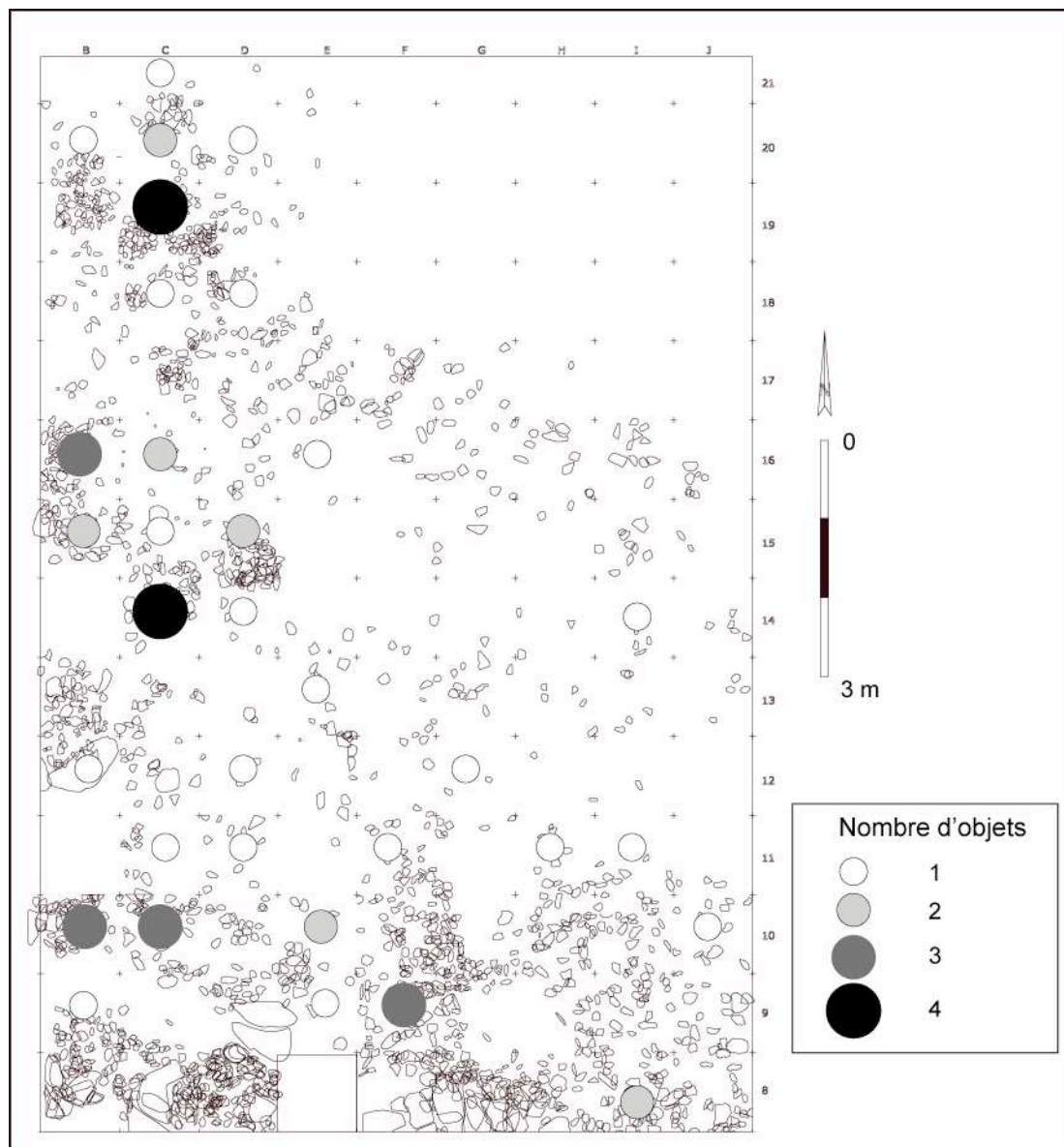


Figure 57 : Ponteau, répartition spatiale des nucléus.

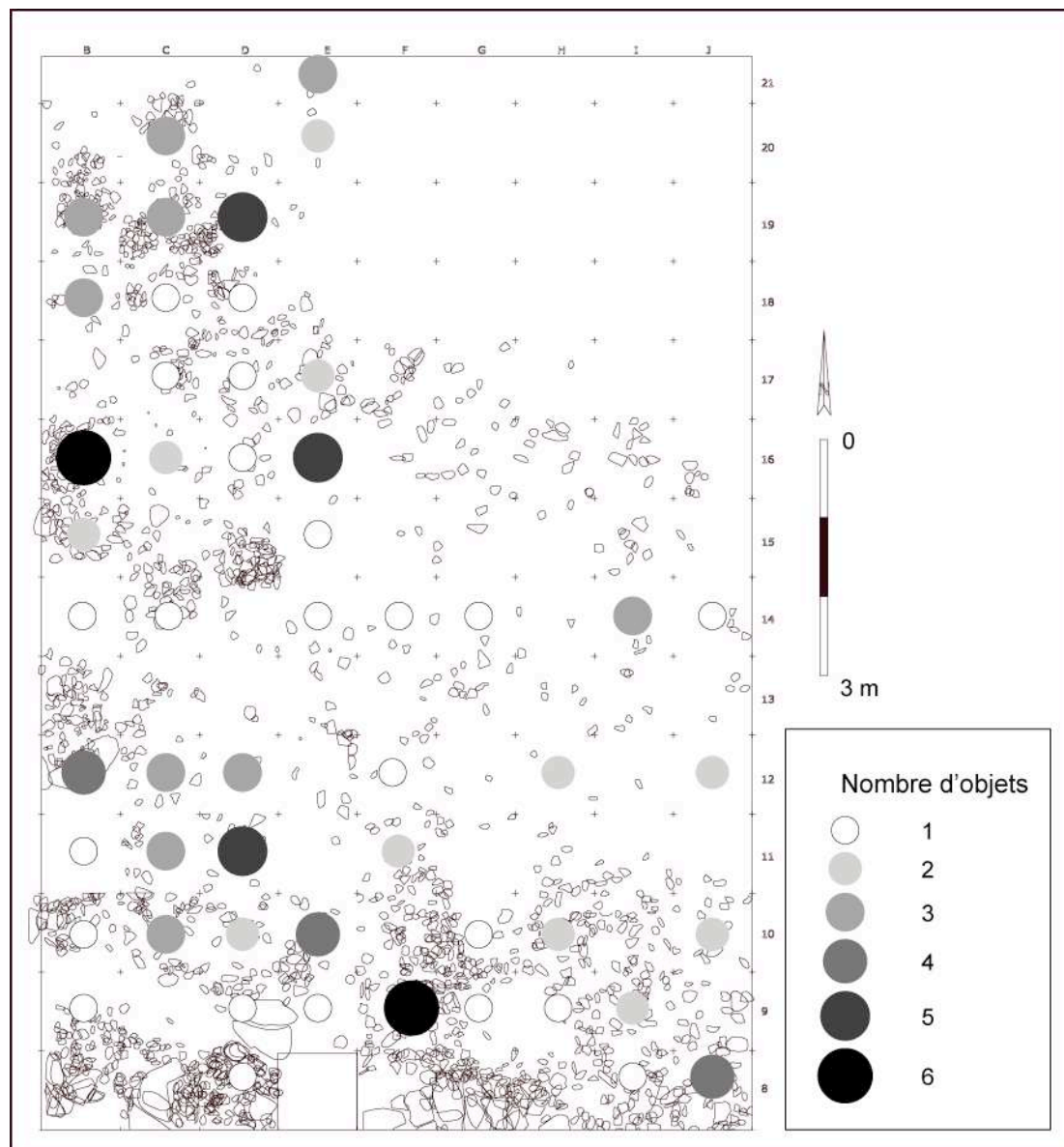


Figure 58 : Ponteau, répartition spatiale des outils.

7. Interrogations

a. Un assemblage atypique ?

i. Un faible pourcentage d'outils

L'étude de la zone 14 de Ponteau a soulevé plusieurs faits et éléments de réflexion intéressants. Du point de vue de la composition de l'assemblage, tout d'abord : en effet, sur l'ensemble de la série qui compte 4339 pièces, il n'existe que 114 outils. Cet aspect n'est pas spécifique à la zone 14. Nous avons en effet pu observer le matériel issu d'autres zones de fouille. Les outils n'y ont été recherchés qu'à l'œil nu, ce qui signifie que le nombre d'outils peut doubler une fois des observations tracéologiques effectuées. Mais le nombre d'outils proportionnellement au reste des artefacts demeure assez faible tout de même. La comparaison, à terme, avec du mobilier de sites similaires (nous pensons notamment au site du Collet-Redon, La Couronne, 13) devrait nous permettre d'évaluer l'originalité et les raisons d'un si faible pourcentage d'objets.

ii. Peu d'outils composites

L'outillage de Ponteau n'a fourni que quatre outils composites, d'où l'impossibilité d'étudier d'éventuelles logiques de consommation. Ceci peut être dû à un biais induit par la forte fragmentation et altération des grandes lames, supports préférentiels, selon les études menées sur Bel-Air et La Citadelle, pour des utilisations successives de différentes parties du support. Il n'existe, de plus, que très peu d'individus possédant leur partie proximale, or, en dehors des tranchants, c'est souvent sur le talon que l'on trouve des traces d'utilisation. Une des deux parties proximales de grandes lames du site de Ponteau porte effectivement des traces d'utilisation.

b. Une (trop ?) grande homogénéité d'une phase à l'autre

La comparaison du contenu des US nous a montré que l'industrie lithique y présentait les mêmes aspects qu'il s'agisse des différents types d'objets (et moyens de les obtenir), d'outils, et matières premières. On peut envisager le fait que les caractéristiques de l'industrie lithique n'ont pas évolué lors des prétendues phases 2 et 3. Mais on peut aussi, légitimement, se poser la question si le contenu des deux phases (phase 2 : US 397 ; phase 3 : US 393 et 394), au moins pour cette zone 14, ne devraient pas être regroupées en une seule et même phase.

La lecture du rapport 2012 du site de Ponteau-Gare, qui propose un phasage notamment à partir des éléments de la zone 14, nous conforte dans cette remise en question. En effet, comme nous l'avions évoqué plus haut, cette distinction entre phase 2 et 3 repose pour partie sur des arguments stratigraphiques. Cependant, comme l'a remarqué X. Margarit, d'après les remontages, la stratification du site peut avoir été rapide, comme le suggèrent des remontages céramiques (22 dans la Zone 14) rassemblant des objets à faible voire très faible distance. Les US ne devraient donc pas être interprétées en terme de durée. Le fait que l'US 397 soit sous les US 393 et 394, et soit d'aspect différent (plus orangée) ne constitue pas selon nous, un argument suffisant pour en faire une phase distincte : la différence d'aspect peut être induite par des phénomènes pédogénétiques, cette US reposant directement sur le substrat calcaire. D'autre part, l'étude céramique typologique qui se fonde sur le référentiel régional établi par J. Cauliez (Cauliez 2011) ne s'appuie que sur l'étude de 139 individus sur les 3 phases reconnues sur le site (2,3, 4), et ne distingue pas franchement le contenu des phases 2 et 3. La céramique de la phase 2, est, de plus, moins bien conservée que celle de la phase 3 et ne permet d'effectuer que peu d'observations. L'étude préliminaire de J. Mayca à propos de l'industrie en matières dures animales évoque, tout comme notre étude, une certaine continuité : « Les pointes sur tibia de lapin, bien qu'en grande partie remaniées (ndlr : celles de la phase 4), sont réparties uniformément entre les phases 2, 3 et 4. Cette uniformité montre une certaine continuité pour ce qui est de ces pointes entre le Néolithique récent et le Néolithique final plus tardif. » (Margarit *et al.*, 2012, p. 173). L'étude anthracologique de J. Battentier souligne elle aussi l'homogénéité du spectre taxinomique entre les phases 2 et 3.

La distinction en plusieurs phases doit reposer sur des ruptures perçues au niveau des vestiges. Qu'il s'agisse du mobilier lithique, céramique, en matières dures animales ou bien

des restes anthracologiques, aucune rupture n'a pu être mise en évidence. Rappelons, pour finir, que les deux datations représentant les phases 2 et 3, ont indiqué la même fourchette chronoculturelle : 2875 à 2601 avant J.-C. pour la phase 2, et 2872 à 2579 avant J.-C. pour la phase 3. Il nous paraît donc justifié de proposer de réunir en une même phase les phases 2 et 3 du site.

C- Ponteau, Martigues

1. Présentation du site

a. Contexte géologique

Le site archéologique de Ponteau se trouve en bordure du plateau de « la Plaine-Saint-Martin » (ou de « Ponteau »), et culmine à une quarantaine de mètres d'altitude. La topographie du plateau calcaire, une calcidurite blanche détritique du Burdigalien (Miocène), présente une grande régularité. Abrupt à ses extrémités méridionales, septentrionales ainsi que sur son rebord oriental qui domine la plaine de Saint-Pierre, son rebord occidental constitue un léger versant jusqu'au rivage de la mer situé à environ 1000 m plus à l'ouest.

b. Historique des fouilles et principaux vestiges mis au jour

Les vestiges, une grande quantité de mobilier disséminé en surface, ont été découverts au cours de prospections effectuées sur le plateau par M. Escalon de Fonton³¹ en 1948. Les premières fouilles du site de Ponteau ont été engagées en 1976 par A. Cazenave, archéologue amateur formé par M. Escalon de Fonton. Elles se sont poursuivies de manière ponctuelle jusqu'en 1984, date à laquelle elles sont clôturées par la Direction des Antiquités préhistoriques de l'époque. Issu d'une centaine de mètres carrés environ, le mobilier l'intérêt du site par sa richesse, sa variété et sa qualité de préservation.

En 1998, sous l'impulsion du laboratoire d'Aix-en-Provence (anciennement ESEP, UMR 6636), X. Margarit effectue une campagne de sondages manuels. Il précise ainsi l'extension et la stratigraphie de l'occupation. Au vu de ces résultats sont engagées plusieurs campagnes de fouilles. Ainsi, de 1999 à 2002, les premières fouilles fines (Zone 1 et 2) sont entreprises dans le cadre d'un programme triennal et traitent une centaine de mètres carrés. D'autres sondages visent à circonscrire le site dans la partie sud. La présence d'une architecture remarquable et variée est reconnue à l'occasion de ces campagnes.

³¹ Ancien directeur de recherche au CNRS, et ancien directeur des Antiquités préhistoriques régionales.

En 2003, des prospections pédestres et géophysiques ont été dédiées à une documentation des environs proches du site, ainsi qu'à l'évaluation de la structuration du site.

Par la suite, trois campagnes triennales (2004-2006 ; 2007-2009 ; 2010-2012) traiteront un ensemble de 12 zones (zone 3 à 14). A l'issue de ces fouilles, de nombreux vestiges tels que foyers, fosses, trous de poteaux, murs de pierre sèche seront mis au jour. Si l'on ne peut pas toujours interpréter leur agencement, X. Margarit a tout de même proposé, notamment dans les parties est et ouest du site, une restitution de trois « bâtiments sur poteaux » (Margarit *et al.* 2012) de plan rectangulaire, tous globalement orientés nord-ouest sud-est. L'hypothèse de l'existence d'une bergerie en zone 6 a été formulée à partir des travaux de J.-E. Brochier (Brochier 2009) et de la présence d'un long mur qui se développe dans le secteur nord-ouest. Cet espace a effectivement été interprété comme zone de stabulation par les travaux d'E. Blaise (2009). D'autres murs remarquablement préservés ont été découverts dans les zones 13 et 14. Dans cette dernière zone, l'ensemble architectural reste difficile à interpréter, mais elle présente un intérêt majeur de par la nature des vestiges qu'elle a livré : céréales rubéfiées, ainsi qu'un grand nombre de fusaïole. La présence de graines conservées en grand nombre est exceptionnelle sur les sites de plein air provençaux et témoigne en faveur de l'excellente préservation du site.

En parallèle aux campagnes de fouilles, et à la demande du Service régional de l'archéologie de la DRAC et de la commission interrégionale de la recherche archéologique (CIRA), une campagne de sondages dont nous avons la responsabilité a été réalisée en 2009 afin de reconnaître les marges occidentales et méridionales du site. L'habitat a pu être bien circonscrit à cette occasion.

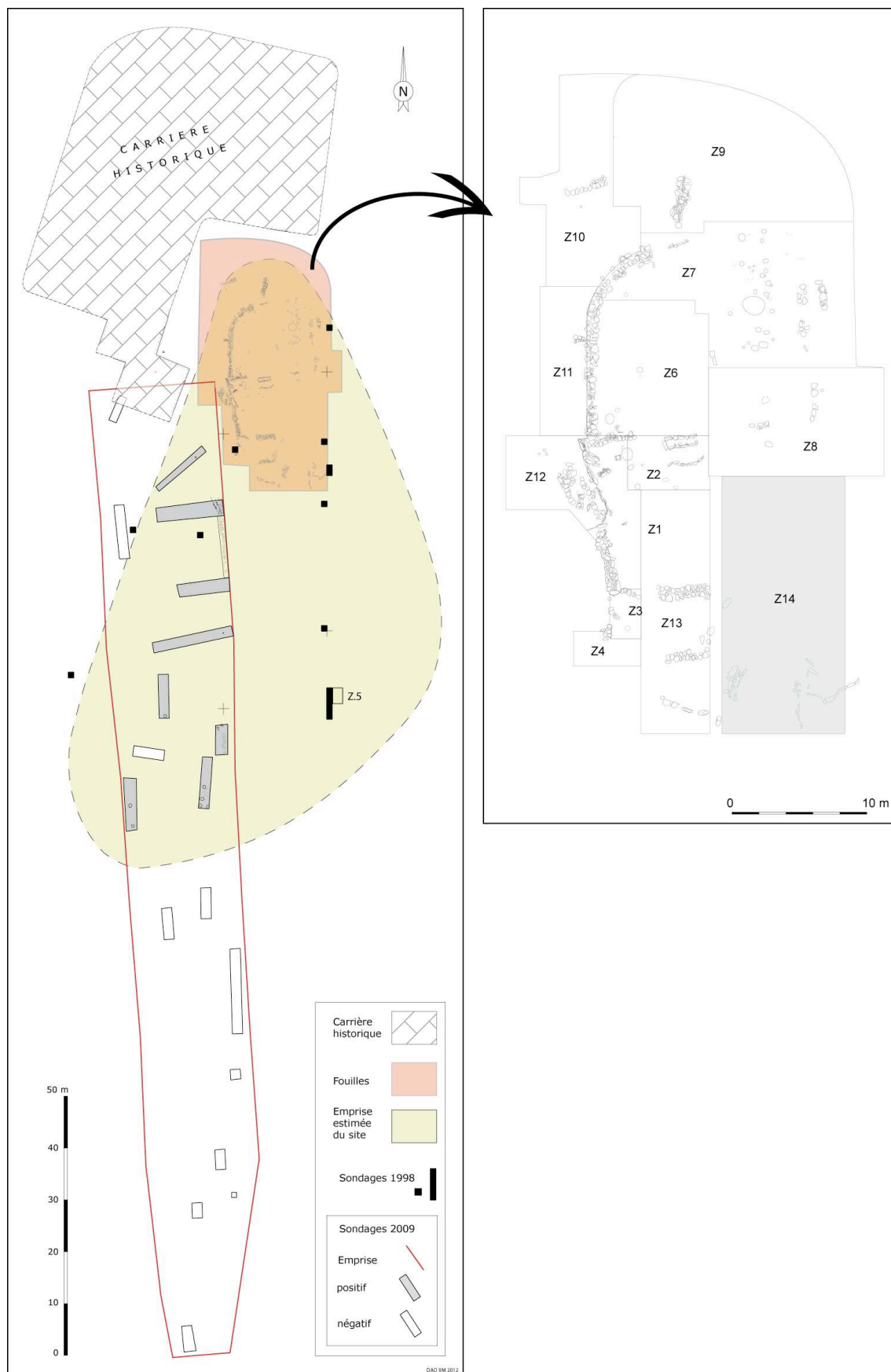


Figure 45 : Plan masse du site de Ponteau et localisation de la zone 14 d'où provient le mobilier étudié (d'après Margarit *et al.* 2012 p. 28).

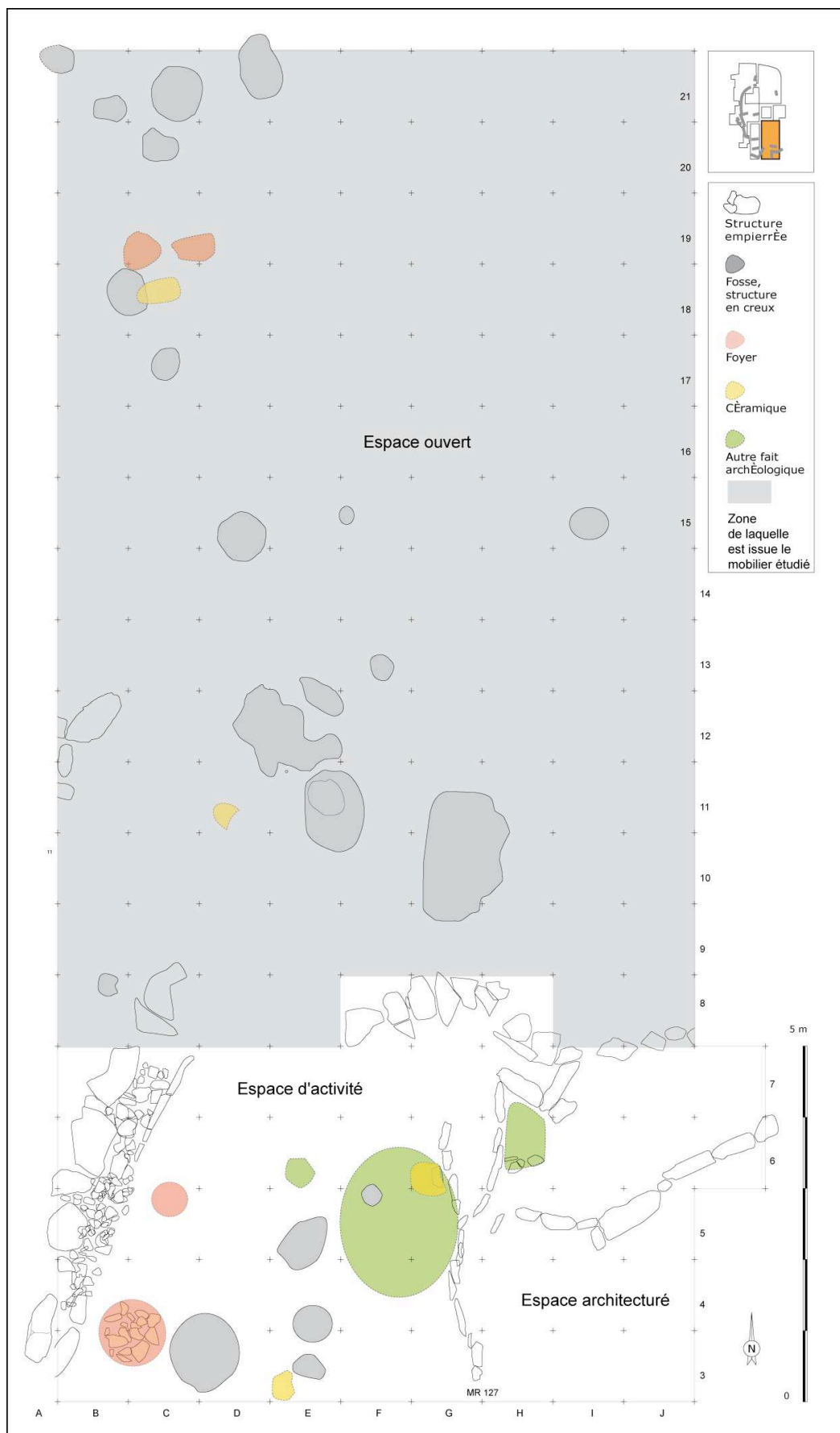


Figure 46 : Site de Ponteau, détail de la Zone 14 (d'après Margarit *et al.* 2012 p. 50, modifié).

c. Phasage chronostratigraphique, datations radiocarbone

L'occupation, selon les dernières estimations, s'étendrait sur environ 5000 m² (fig. 45). Elle est limitée au nord par une carrière de pierre moderne de 1500 m² environ. Les occupations du site sont principalement du Néolithique final. On ne rencontre que de rares vestiges céramiques protohistoriques, des Âges du Bronze, ou historiques. Malgré une mise en culture du plateau (traces de socs métalliques observables sur la partie sommitale de nombreux blocs calcaires), une grande partie du site présente un excellent état de préservation. Selon l'hypothèse formulée à l'issue de la dernière opération triennale (20011-2012), le site connaît quatre phases.

- **Phase 1 : Néolithique moyen ou récent**

Elle a été observé dans les niveaux de base de la Zone 3 en 2002. Ces observations n'ont trouvé aucun écho depuis.

- **Phase 2 : stade ancien du Néolithique final estimé à – 2900 ans cal.**

Elle est antérieure aux principaux aménagements architecturaux de pierre sèche de l'établissement, et correspond aux unités stratigraphiques limoneuses orangées situées à la base de la séquence, sur le substrat rocheux. Il n'a pas été observé de sol archéologique, le mobilier y est rare et peu typique. Les datations radiocarbone indiquent une phase comprise entre 2900 et 2600 avant notre ère. Sur argument chronostratigraphique, X. Margarit propose néanmoins une datation autour de 2900 avant notre ère.

- **Phase 3 : à la jonction des Néolithique final 1 et 2 (Selon Lemerrier 2007, Cauliez 2011)**

Elle correspond aux principaux niveaux d'occupation du site, et est contemporaine à l'implantation et au fonctionnement du mur de bergerie. Les datations indiquent une fourchette comprise également entre 2900 et 2600 av. J.-C. Les décors céramiques indiquent une phase ancienne du Néolithique final.

- **Phase 4 : Néolithique final 2 entre -2800 et -2600 cal.**

Elle correspond aux couches néolithiques superficielles observées sous les niveaux remaniés.

Voici le détail des datations, calibrées à deux sigmas (Reimer *et al.* 2009) :

Phase 2
US 397(POZ-43922) : 4140 +/- 35 BP, soit 2875-2601 av. J.-C.
US 329 (POZ-43923) : 4120 +/- 35 BP, soit 2872-2577 av. J.-C.
Phase 3
US 344 (POZ-43919) : 4125 +/- 35 BP, soit 2872-2579 av. J.-C.
US 335 (POZ-43921) : 4110 +/- 35 BP, soit 2870-2506 av. J.-C.
US 51 (LY-10133) : 4245 +/- 35 BP, soit 2866-2578 av. J.-C.
Phase 4
US 73 FY19 (LY-110009) : 4120 +/- 30 BP, soit 2866-2578 av. J.-C.

Tableau 37 : Datations radiocarbone pour les phases 2, 3 et 4 du site de Ponteau.

2. Présentation de la série

La partie fouille programmée du site de Ponteau est divisée en plusieurs zones (1 – 14) qui ont révélé presque toutes des structures bâties ou en creux. Pour notre travail de doctorat, afin d’appréhender d’éventuels changements dans l’outillage et la manière de l’obtenir au cours du temps, nous avons choisi d’étudier les objets provenant d’un espace où la stratigraphie est simple, et où, selon les observations de terrain et l’étude de la céramique, ont été distinguées plusieurs phases. Notre choix s’est porté sur la zone la plus grande et riche en artefacts, soit la zone 14 (fig. 46). D’après les vestiges, elle a été subdivisée en trois espaces : l’espace ouvert, l’espace d’activité, et l’espace architecturé. Nous avons sélectionné l’espace ouvert, plus simple en termes de stratigraphie, et le plus riche en mobilier lithique. Nous étudions les trois US en place : US 393, US 394, US 397. Elles correspondraient à deux phases :

- **L’US 397 ; phase 2.**
- **Les US 394 et 393 ; phase 3.**

Suivant l’argument de l’antériorité chrono-stratigraphique, X. Margarit situe la phase 2 autour de 2900 av. J.-C, la phase 3 autour de 2800-2900 av. J.-C d’après des comparaisons typologiques de la céramique selon le schéma chronoculturel établi par J. Cauliez (Cauliez 2011), et selon une comparaison avec le mobilier de sites du Languedoc (Margarit *et al.* 2012). Notre étude sur le silex interrogera la validité de la répartition des 3 US en ces deux phases distinctes.

Au total, les artefacts issus de ces 3 US sont au nombre de 4343 (tabl. 38) : 45 % proviennent de l'US 393, 39 % de l'US 394, et enfin, le reste, soit 16 %, de l'US 397.

La série est essentiellement constituée de pièces fragmentées : fragments d'éclats et cassons en représentent 79 %. Suivent les éclats entiers (15 %). La présence des esquilles est faible : 2,8 %. Les nucléus constituent 1,3 % de la totalité de l'assemblage, ce qui représente 53 individus, un effectif suffisant pour y observer les modalités de débitage. L'outillage ne représente que 2,6 % de l'ensemble, ce qui est relativement faible comparé aux assemblages de Bel-Air et de La Citadelle, où l'outillage représente plus de 25%.

		UNITES STRATIGRAPHIQUES									Total		Outils	
		US 393			US 394			US 397						
		n	%	% br.	n	%	% br.	n	%	% br.	n	%	n	%
TYPES D'OBJETS	Supp. d'outil indét.	3	0,2	33	3	0,2	33				6	0,1	6	5,3
	Esquilles	53	2,8	3,8	50	3	4	15	2,3		118	2,8	1	0,9
	Eclats entiers	332	17	9,3	260	16	11	63	9,8	4,1	655	15	62	54
	Fragments d'éclats	1271	66	44	1072	64	39	459	71	39	2802	66	8	7
	Lames	1	0,1	100	1	0,1					2	0	23	20
	Lamelles												3	2,6
	Nucléus	16	0,8	6,3	27	1,6	2	10	1,6	10	53	1,3		
	Cassons	218	11	79	242	14	28	83	13	23	543	13	2	1,8
	Fragments bruts	10	0,5		5	0,3		12	1,9		27	0,6	9	7,9
	Déchets thermiques	8	0,4	100	14	0,8	100	1	0,2	1	23	0,5		
Total		1912	100		1674	100		643	100		4229	100	114	100
Outils		46	40	25	46	40	24	21	18	30	114	2,6		

Tableau 38 : Contenu de la série issue de la Zone 14 de Ponteau.

Enfin, hors outillage, la présence de lames et de lamelles est anecdotique, puisqu'il n'existe que 3 supports (1 lame, 2 lamelles) restés bruts de toute retouche et, semble-t-il, de trace d'utilisation. Le pourcentage des supports par US est très semblable d'une US à l'autre. Nous l'illustrons dans la figure n°47.

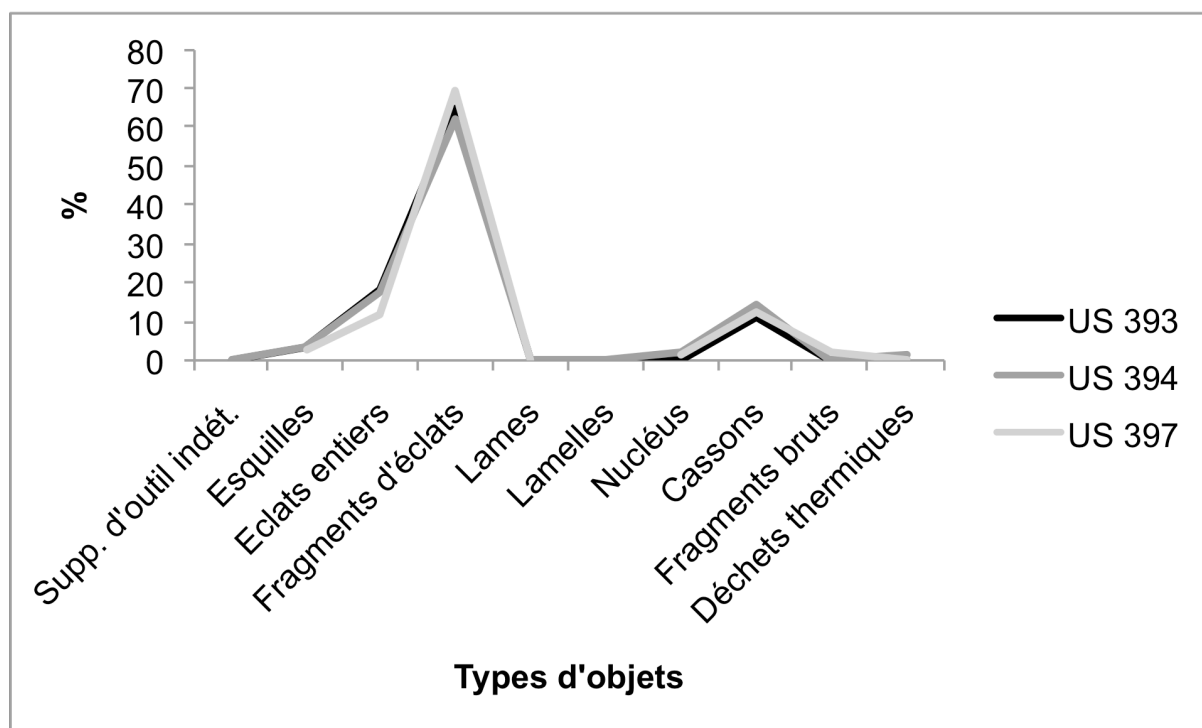


Figure 47 : Pourcentage des types de supports par unité stratigraphique.

Comme nous le verrons, cette homogénéité se retrouve également dans l'emploi des types de matière, et dans les types d'outils.

3. Matières premières

a. Types déterminés

Différentes matières premières provenant certainement du massif de la Nerthe (Bressy *et al.* 2008) ont été utilisées sur le site de Ponteau. Suite à des observations pétrographiques, nous avons établi les distinctions suivantes (tabl. 39 et pl. 51-53) :

TYPES DE SILEX	Productions locales	gr. 1a	Silex marins issus de position subprimaire et secondaire, Crétacé
		ty. 1b	Silex lacustre blanc majoritairement opaque
		gr. 1c	Silex lacustre, (éocène ?), de transparence et couleurs variées
		ty. 1d	Silex marin, noir, homogène, dit de Châteauneuf-les-Martigues
	Productions spécialisées	ty. 2	Silex lacustre rubané oligocène indéterminé
		ty. 2b	Silex lacustre rubané oligocène brun homogène, non rubané (cf La Citadelle)
		gr. 3	Silex marin, Crétacé, originaire du Vaucluse, couleur indéterminée (brûlés, patinés)
		ty. 3a	Silex marin, Crétacé, originaire du Vaucluse, blond (cf La Citadelle)
		ty. 3b	Silex marin, Crétacé, originaire du Vaucluse, gris (cf La Citadelle)
		ty. 4	Silex lacustre beige, opaque, en plaquette, origine indéterminée (cf Sénas)
		Ind	Silex patinés, brûlés, ou n'entrant pas dans les types définis ci-dessus

Tableau 39 : Types et groupes de matières premières définis pour le site de Ponteau.

b. Limites de la perception des variétés de matière première

Nous n'avons pu établir de distinction suffisamment fiable pour les principales variétés de silex utilisées, à savoir celles provenant de position primaire et sub-primaire. Les silex, bédouliens, sont d'origine marine, et proviennent, selon nos observations (aspect ainsi que microfossiles), essentiellement du Secondaire. Il n'est pas évident, à cause des recouvrements de couleur et d'aspect, ainsi que de la rareté d'apparition desdits microfossiles ou autres éléments discriminants (oxydes, macrofossiles), de faire clairement, à chaque fois, la distinction entre silex issu d'une ère géologique et l'autre (et donc d'une aire d'approvisionnement à l'autre). Les couleurs, la qualité du grain étant partiellement identiques, et la plupart des artefacts étant de petite dimension, sans cortex, ce qui ne suffit pas à un diagnostic fiable, nous avons préféré rassembler le tout dans un même groupe apportant cette information : il s'agit de silex marins provenant de position sub-primaire à secondaire.

Pour les silex d'origine lacustre de type 1c, la démarche est à peu près identique. Diverses prospections nous ont en effet montré la diversité des sources des silex lacustres de l'Eocène : il y a du silex éocène d'aspect varié (blanc saccharoïde, translucide de couleur variée et lité de couleur vive) aux « Gides » sur la commune de Saint-Pierre, translucide de couleur variée dans les carrières de gypse jouxtant Saint-Pierre, ainsi que du silex translucide, d'aspect calcédonieux à la chapelle de Saint-Julien, à côté de silex crétacé en place à quelques

dizaines de mètres de distance. Le peu de pièces présentes dans la série ne permet pas dans la plupart des cas d'effectuer de distinction fiable pour ce qui est des silex translucides de couleur variée. Le groupe 1c compte donc des silex translucides et lités, peu représentés dans l'outillage, dans l'idée, puisqu'il n'est pas possible de restituer leur origine géographique, de voir s'il existe un choix préférentiel entre matières marines et lacustres en fonction des types d'outils.

c. Description des types

Nous ne décrivons que les types locaux, les types relatifs aux productions spécialisées ayant déjà été décrits pour les sites de La Citadelle ou de Sénas. Les types sont relatés sous forme de tableau, les groupes sous forme de texte.

i. Silex de type 1 : des sources d'approvisionnement probablement locales

Groupe 1a

Dans ce groupe se trouvent tous les silex d'origine marine. Si l'on observe le cortex des objets, nous remarquons qu'il en existe de différents aspects. Un ensemble d'objets présente un cortex relativement mince et homogène, d'épaisseur pouvant aller de moins d'1 mm à plusieurs. Il est généralement de couleur beige, beige gris, parfois légèrement orangée, assez crayeux. Il est fréquemment associé à des plages néocorticales, à des diaclases, à des cupules occasionnées par le gel et blanchies par la patine. Ces observations signalent une matière première disponible en position subprimaire : les arêtes et surfaces ne sont pas marquées par un quelconque transport. D'autres objets portent un cortex très régulier, très fin (épaisseur millimétrique), de couleur orangée. La zone sous-corticale, de couleur très claire (blanche, grise pâle) et opaque, peut atteindre plusieurs centimètres d'épaisseur. La forme arrondie de ces plages corticales indique des rognons de forme circulaire pouvant être, probablement, de dimensions supérieures à une dizaine de centimètres de diamètre. Ces plages corticales ne semblent pas non plus avoir souffert d'un quelconque transport. Il existe également des artefacts présentant un cortex très fin, de couleur beige gris, clair, très régulier, suggérant des rognons plus ou moins arrondis avec des épiphyses. Ils semblent pouvoir être

d'assez grande dimension également. Enfin, nous avons remarqué quelques éléments avec un cortex alluvial : fin, constellé de marques dites en « coup d'ongle », abrasé, de forme généralement arrondie, ce cortex est de couleur beige, grise, légèrement orangée, ou encore verdâtre ou présentant une patine de couleur jaune, noire, ou brique. Ces différences de couleur et de patine peuvent alterner sur un même rognon. Des plages alluviales contenant ce genre de rognons existent dans les terrasses alluviales à proximité (moins de 5 km) du site de Ponteau.

Du point de vue de la matrice siliceuse à proprement parler, plusieurs variétés se distinguent également. Nous n'avons su les rattacher avec certitude à tel ou tel type de cortex. Parmi les plus caractéristiques on trouve un silex pouvant être extrêmement fin, très gras, de texture mudstone. Il est de couleur dominante beige à gris beige verdâtre, et présente des marbrures, des passées laiteuses ou des voiles ondulants de couleur légèrement différente : blanche, beige, gris, gris foncé... Ces marbrures se développent plus particulièrement dans les quelques centimètres sous le cortex, alors que le centre du rognon tend à être exempt de transition colométrique. Le silex est semi-translucide à opaque, et présente une excellente taillabilité. Des zones mal silicifiées existent dans cette matière majoritairement de bonne qualité, sous forme ovalaire ou circulaire, de couleur généralement gris à brúnatre et totalement opaque. Quelques cristaux de quartz peuvent être présents.

Il existe une autre variété caractéristique de silex qui en fonction des dimensions des artefacts archéologiques, de leur grain, homogénéité et couleur, présente une marge de recouvrement importante avec la variété marbrée. Il est de couleur beige, beige gris, verdâtre, plus ou moins foncé, de grain fin à saccharoïde, opaque la plupart du temps, et peut contenir des zones de transition plus ou moins nettes (zones blanches, grises, gris foncé) présentes sous forme de zonations entre autres. Il semblerait qu'il soit associé à un bioclaste que nous avons identifié comme étant un gastéropode marin de type Caecum.

Une autre matière, peu représentée, est de texture mudstone, de couleur blonde à caramel, très homogène, et d'éclat gras. Il existe des transitions de couleur mais de façon très progressive, fondue. On remarque l'existence de « flocules » plus clairs, de couleur gris clair, beige, toujours opaques, formes arrondies cotonneuses de dimension millimétrique à centimétrique, aux contours vaporeux. Ce silex, qui peut être semi-translucide, rappelle les silex lacustres de type 1c, avec lesquels il peut être confondu.

Les silex présentent très peu de bioclastes : ils sont souvent d'aspect azoïque. La présence d'éléments carbonatés ou silicifiés comme des spicules de spongiaires ou la présence d'oxydes de fer, orangés ou noirs, reste anecdotique. Toutefois, l'observation de zones patinées, voilées sous corticales a révélé la présence de foraminifères benthiques tels qu'Orbitolines, Miliolites, Nummulites. Cela nous informe de la présence de silex marins du Tertiaire, et non seulement du Crétacé, dont nous connaissons quelques gisements à Châteauneuf-les-Martigues, ou bien à la Chapelle Saint-Julien.

Une dernière variété de silex du Tertiaire, faiblement représentée (moins de 10 individus) se démarque du reste : opaque, de couleur beige-jaune, au grain d'aspect fin et gras, il apparaît très homogène s'il est observé à l'œil nu, et ne laisse rien deviner de sa structure. De texture packstone, il s'agit en réalité d'un silex détritique oolithique contenant d'abondants foraminifères benthiques : essentiellement Miliolites (elles ressortent en blanc sur le fond jaune) et Orbitolines pour les plus facilement identifiables. De nombreux fragments carbonatés anguleux sont visibles. Il n'existe pas d'artefacts présentant de plage corticale.

ii. Silex de type 1b

Type 1b	
Milieu : lacustre Forme : fractions irrégulières, plaques ? Approvisionnement : primaire ?	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : siliceux <i>Couleur</i> : blanc gris <i>Homogénéité</i> : très irrégulier, aspect spongieux, rugueux au toucher,, peut être partiellement constitué de plages de calcédoine mamelonnée ou de quartz. <i>Épaisseur</i> : inframillimétrique à millimétrique
Délinéation c/m : nette, zone sous-corticale parfois semi-translucide à translucide sur quelques mm d'épaisseur	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : blanc, à blanc gris, avec des sous-tons bleus ou jaunes pour les zones opaques, et beige, rose dans les zones semi-translucides à transparentes. <i>Transparence</i> : rarement semi-translucide, généralement opaque <i>Eclat</i> : mat <i>Grain</i> : fin , la plupart du temps, saccharoïde <i>Toucher</i> : sec à neutre <i>Cassure</i> : lisse à saccharoïde <i>Aspect</i> : très homogène, parfois des zones opaques à grain saccharoïde adjacentes à des zones semi-translucides à grain très fin, transition progressive à nette, aspect voilé à marbré. <i>Compléments descriptifs</i> : géodes de délinéation arrondie et irrégulière, pouvant atteindre une dizaine de mm de longueur, tapissées de quartz ou de calcédoine mamelonnée de couleur blanche ou d'aspect opalin.
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Grains :	<i>Oxydes</i> : sous forme de points, de taches aux bord nets ou plus diffus, jusqu'à 1mm de diamètre max.
Autres :	<i>Matière organique</i> : d'aspect filamenteux, irrégulière ou branchu, fin, elle est de couleur généralement brune à noire. Isolée ou apparaissant en concentration, elle peut faire plusieurs cm de long.
Restes de macrofossiles :	<i>Charophytes</i> : la présence de négatifs de tiges de charophytes et d'oogones, finement tapissées de microquartz, est anecdotique.

Tableau 40 : Description du silex de type 1b.

iii. Silex de groupe 1c

Ici sont regroupées les variétés de silex lacustre semi-translucides, communément désignées sous l'appellation « silex calcédonieux ». De texture mudstone et de couleur blanche, beige, voire marron, parme, violette, jaune, la matrice a un éclat vitrifié laissant transparaître tout son contenu : oxydes de fer rouges sous forme de taches, oxydes ferrugineux noirs dendritiques, flocules nuageux de taille infra centimétrique, oolithes, passées blanches ou noires indiquant le sens de la sédimentation. Nous n'avons pu observer que très peu de cortex, mais il semblerait qu'il soit proche de celui du silex de type 1b.

iv. Silex de type 1d

Type 1d	
Milieu : marin (crétacé ?)	
Forme : indéterminée	
Approvisionnement : secondaire alluvial	
Caractères macroscopiques	
Cortex :	<i>Nature</i> : alluvial <i>Couleur</i> : gris beige ; légèrement orangé <i>Homogénéité</i> : très homogène, pelliculaire <i>Épaisseur</i> : millimétrique
Délinéation c/m :	
Matrice siliceuse :	<i>Couleur</i> : noire <i>Transparence</i> : opaque <i>Eclat</i> : gras <i>Grain</i> : très fin <i>Toucher</i> : gras <i>Cassure</i> : lisse <i>Aspect</i> : très homogène
Caractères microscopiques	
Texture : mudstone	
Grains :	<i>Oxydes de fer</i> : orangés ou noirs, ils sont présents sous forme de points réguliers d'environ 100 µ de diamètre, de dispersion régulière et densité importante.
Restes de macrofossiles : <i>Spongiaires</i> : quelques rares spicules monaxones sont rencontrés.	

Tableau 41 : Description du silex de type 1d.

Suivant les informations que nous avons héritées entre autres de R. Furestier, qui avait effectué des études ou des rapports sur des séries telles que Ponteau, ainsi que le Collet-

Redon (La Couronne, 13), le silex de type 1d trouvé sur Ponteau a toujours été supposé originaire de Châteauneuf-les-Martigues. En ce dernier lieu, il s'agit cependant d'un gisement, non de nodules trouvés en position secondaire. Ce silex a notamment été identifié sur le site du Collet-Redon (La Couronne), le site de Ponteau-Gare étant proche du Collet-Redon. Nous supposons donc, par extension, que le silex noir trouvé sur Ponteau a été considéré être de la même origine. Le cortex alluvial indique indiscutablement qu'il s'agit d'une information erronée. Il reste à voir si les silex noirs de Châteauneuf-les-Martigues se retrouvent effectivement également sur le site de Ponteau, voire du Collet-Redon.

d. Types d'objets et matières par US

Nous l'avons vu, le pourcentage des types d'objets est presque identique d'une US à l'autre. Comme le montrent les tableaux 42 à 45, la même homogénéité se retrouve par matières premières utilisées selon les types d'objets.

V- SYNTHESE

A- Apports de la méthode

Un des apports les plus significatifs à l'issue de notre travail reste celui, grâce aux observations tracéologiques, d'une typologie faisant l'inventaire de la totalité des objets qui sont à considérer comme des outils. L'enrichissement conséquent du corpus des types d'outils permet d'aborder une variabilité plus forte, et de s'interroger sur ses différents aspects. Grâce à l'identification d'outils composites et de la possibilité, dans la plupart des cas, de percevoir la succession des parties actives, nous avons à disposition un moyen supplémentaire d'analyser les industries : les logiques de consommation des supports, et les combinaisons d'outils.

1. Un réajustement typologique

a. Davantage d'outils grâce à l'application de la tracéologie

- **Les invisibles : les supports bruts, outils perforants, dièdres, talons de lame et trièdres**

L'une de nos plus grandes attentes était l'identification des supports bruts ayant été utilisés : ils constituent en effet une part non négligeable de l'outillage. L'emploi de la loupe binoculaire permet aussi d'identifier un grand nombre d'outils perforants (perçoirs et becs), dont le faible degré d'usure et l'absence, parfois, d'aménagement bien que leur morphologie soit récurrente, les rendent invisibles. C'est plus particulièrement le cas sur le site de Ponteau : d'après une détermination à l'œil nu, seul 5% de l'outillage est constitué par des outils perforants. Un passage de la série sous loupe binoculaire montre qu'en réalité, ce pourcentage est de 21%, soit le plus important.

Trois autres types d'outils ont ainsi été détectés. L'un, que nous avons nommé dièdre, bénéficie d'une définition stricte (*cf* la Citadelle) car basée sur la morphologie de la partie active. Cette dernière est fréquemment aménagée par fracture. Bien qu'il soit difficile de prouver l'intentionnalité d'une cassure transversale, et d'autant plus en contexte Néolithique final puisqu'on en trouve sur des supports variables en termes de dimensions et de morphologie, la fréquence de celles-ci dans la série de La Citadelle sur un même type de

support alors employé comme dièdre ou resté brut d'utilisation (nous avons à chaque fois pu déterminer des facteurs de rejet), nous porte à croire que dans un certain nombre de cas au moins, la fracture est bien volontaire. De façon totalement informelle, nous avons cherché à reproduire ces fractures transversales. Nous les avons obtenues facilement en posant à plat le support brut choisi sur un support dormant minéral dur, une partie appuyée sur cette enclume, l'autre partie, dans le vide, maintenue à la main. Nous percutons alors verticalement le support à l'aide d'un galet calcaire de petite dimension (50 mm) à l'endroit où nous souhaitons la fracture, faisant correspondre cet endroit à la transition support dormant/vide. Cette technique dégage effectivement des angles proches ou égaux à 90°. Le point d'impact n'est pas toujours marqué (cône incipient, étoilures), et nous avons remarqué la présence des mêmes irrégularités (bourrelet, lèvre, concavité, convexité trop marquées, ou éclatement du support en 3 morceaux selon des fractures rectilignes ou arrondies, concaves ou convexes selon le point de vue...) que celles présentes sur les supports fracturés inutilisés (car impropres à une utilisation entant que dièdre) de La Citadelle.

Le deuxième outil que nous avons mis en évidence a été dénommé « talon de lame ». Comme nous l'avons décrit précédemment, les traces consistent soit en un poli localisé sur la lèvre faisant transition entre le talon et la face inférieure de la lame, ainsi que le bulbe, soit en un émoussé présent sur les arêtes du talon (dans le cas d'un dièdre par exemple) et/ou sur les trièdres latéraux. Nous n'avons pas souhaité distinguer ces deux types d'usure ne résultant pas, d'après les arguments présentés dans l'analyse de la série de Sénas selon nous,³² de traces d'emmanchement ou de préhension. Bien que les talons aient visiblement été utilisés à diverses fins, c'est l'utilisation récurrente de l'extrémité d'un produit laminaire que nous avons voulu signifier.

Conditionnée suite à l'ébauche typologique dressée il y a 40 ans par Jean Courtin (1974) et qui n'a depuis pas beaucoup évolué, à ne croiser qu'exceptionnellement des objets pouvant être des burins et à devoir les envisager comme des anomalies, nous avons été quelque peu troublée par l'existence d'outils se définissant par l'utilisation d'un trièdre obtenu par troncature, par cassure, ou exploité suite à une cassure. Ces objets ne constituent pas des cas anecdotiques. Cependant, le burin tel qu'on se le représente au Néolithique, c'est-à-dire

³² Une discussion avec S. Négroni (LAMPEA, UMR 7269) nous a conforté dans notre opinion : selon ses propres observations, elles ne sont pas, notamment à cause de leurs caractéristiques et étendue, cohérentes avec des traces d'emmanchement.

plutôt sur produit à tendance laminaire, d'angle ou d'axe, reconnaissable grâce à la présence d'un trièdre adjacent à une cassure ou une troncature, et à partir desquels partent un ou plusieurs négatifs de coups de burin n'est effectivement présent qu'exceptionnellement. Cependant, même si les trièdres représentent pour nous « les burins du Néolithique final », il convient de les distinguer du type « burin » puisqu'ils n'ont pas été obtenus de la même manière et qu'il est démontré, de plus, que ces derniers n'ont pas nécessairement été exploités par le trièdre dégagé par le coup de burin (Gassin *et al.* 2006).

Les outils que nous nommons donc trièdres sont de deux types : ils s'agit de trièdres latéraux (nous dirons « d'angle »), sur troncature, majoritairement sur cassure. A moins que l'usure ne soit particulièrement développée, seul un passage des artefacts d'une série sous loupe binoculaire permet de les identifier. Le trièdre en tant qu'outil simple n'est pas beaucoup représenté : il n'en existe qu'un, double et d'angle sur cassure sur le site de Ponteau, et quatre d'angle (deux sur troncature ; deux sur cassure) sur le site de Bel-Air. Sur ce dernier site, les trièdres apparaissent davantage sur les outils composites : un trièdre d'angle sur troncature sur éclat brut ; un trièdre d'angle double sur pièce esquillée ; et enfin, cinq trièdres d'angle sur cassure sur lame retouchée. A chaque fois, l'angle cassure/troncature-pan latéral est proche des 90°.

Revenons sur le type burin du Néolithique. Dans un article à propos des burins du Chasséen méridional (Gassin *et al.* 2006), B. Gassin met en évidence que la majorité des burins n'ont pas été utilisés par leur dent, mais pour un tranchant d'angle droit, localisé sur le pan latéral de l'outil, dégagé par un coup de burin à partir d'une cassure ou d'une troncature. La partie active mesure 1 cm de long environ et a servi à racler en coupe négative des végétaux tendres riches en silice.

« Les usures observées sont désormais bien connues (Gassin 1994, 1996) : l'écaillage est absent ou faible ; le poli d'utilisation affecte une longueur réduite du bord actif (environ 1 cm) ; le fil est lissé par un poli intense, alors que les deux faces présentent un poli dissymétrique :

- La face d'attaque présente un poli souvent visible à l'œil nu, à trame unie, brillant, avec une surface moutonnante, sans aucun allongement des creux et des bosses dans une quelconque direction. La limite du poli vers l'intérieur est floue, mais régulière ; le poli peut s'étendre jusqu'à 0,5 mm du bord lorsque l'usure est très développée ;

- La face en dépouille est affectée par un poli plus marginal, qui est le prolongement du biseau convexe qui se développe sur l'arête tranchante ; la surface du poli est brillante, la limite est franche, souvent festonnée en fonction des irrégularités de la microtopographie du silex. Des micro-cannelures ou ensembles, parfois quelques stries, sont visibles ; ces indicateurs directionnels sont toujours légèrement obliques, quoique proches de 90° » p. 326 (*ibid.*)

Cette description, ainsi que les illustrations photographiques l'accompagnant correspondent en tout point aux caractéristiques des parties actives relevées sur ce que nous avons nommé « dièdres ». Ces derniers existent donc déjà au Néolithique moyen, où ils ont été qualifiés par B. Gassin d'équivalents-burins. Nous ne reprendrons cependant pas ce terme : il est justifié pour cette période où le type burin constitue l'un des supports possibles pour cette utilisation, mais ce n'est pas le cas au Néolithique final.

Au Néolithique moyen, les équivalents-burins se trouvent en quantité parfois supérieure à celle des burins : « A la grotte de l'Eglise supérieure, où un très large échantillon de l'industrie lithique a été analysé, les équivalents-burins, indifféremment sur éclats ou sur lames, et même sur débris ou pièce bifaciale, sont plus nombreux que les burins eux-mêmes. Les cas les plus fréquents concernent des fractures et des bords bruts abrupts (...) ; on peut aussi citer un bord à retouche semi-abrupte, une nervure de la face supérieure, une crête (...) » p. 330 (*ibid.*) Ici aussi nous reconnaissons les caractéristiques des supports des dièdres. Les burins et équivalents-burins ne sont pas trouvés partout dans l'aire de diffusion des silex blonds barrémo-bédouliens. Ils se trouvent plus fréquemment dans le Chasséen récent, et sont plus nombreux en Languedoc et Provence. L'emploi des burins pour le raclage des matières végétales tendres-rigides n'est donc pas exclusif, ces derniers étant de plus essentiellement liés à la prédominance, selon les auteurs, des lames et lamelles en silex blond bédoulien dans l'industrie.

Comme lors du Néolithique final, il peut s'agir d'outils de première intention comme d'outils composites. L'analyse, par B. Gassin des burins du site d'Auriac (Carcassonne) montre qu'il s'agit fréquemment, au moins pour 60%, d'outils composites. Les pans latéraux ont été utilisés en dernier lieu la plupart du temps. Cela rejoint le constat que nous avons dressé sur plusieurs sites : lorsqu'il s'agit d'un outil composite, un dièdre constitue généralement la dernière partie active.

b. Elimination de types inexistants : coches, denticulés

L'observation de différentes séries au cours de notre doctorat a rapidement fait état de l'absence d'outils que l'on pourrait désigner par « coche », ou « denticulé ». Régulièrement inventoriées dans les industries lithiques au cours du temps, des plus anciennes aux plus récentes, les coches n'existent pas, semble-t-il, au Néolithique final³³. D'une part, nous n'avons été confrontés qu'assez rarement à de tels objets d'après les caractéristiques définies par les typologies classiques, et d'autre part, lorsque ce fut le cas, une observation sous loupe binoculaire et microscope a, à chaque fois, permis de conclure à des enlèvements d'origine taphonomique. Nous n'avons pas non plus eu l'occasion d'observer de racloirs, mais cela est dû au contenu des séries étudiées dans ce travail. Les sites de La Fare (Forcalquier, 04) ainsi que de La Clairière (Roque-sur-Pernes, 84), par exemple, en contiennent probablement.

c. Identification de nouvelles productions spécialisées : les pièces bifaciales rectilignes

Découvrir, d'un site à l'autre, des objets de morphologie strictement similaire, est une chose (ex : les pointes sur lame retouchée). Pouvoir dire qu'il s'agit d'une production spécialisée en est une autre. Les industries lithiques des sites de Ponteau et Bel-Air, comptent des pièces bifaciales de grande dimension, et de type rectiligne.

A l'œil nu déjà, il est possible de déterminer une origine lacustre pour les silex employés à la réalisation de ces objets : des plages corticales résiduelles en face supérieure et inférieure des objets nous informent sur la forme originelle de la matière avant façonnage, soit des plaquettes. Mais seule une observation sous loupe binoculaire nous a permis de déterminer une origine commune, la matière de type 4, dont l'origine est pour l'instant inconnue, étant strictement similaire. L'exploitation de plaquettes de silex lacustre pour en faire des pièces bifaciales de différentes morphologies (couteaux, faucilles, poignards...) est

³³ Pour des périodes plus anciennes, l'existence d'industries à denticulés est attestée (Thiébaud 2005, 2007).

connue pour le Languedoc. Néanmoins, ni la morphologie des pièces bifaciales, ni la matière première ne sont comparables³⁴. Il ne s'agit pas :

- du silex en plaquette utilisé pour la réalisation de couteaux ou de poignards circulant entre Pyrénées et Massif central (Groupes A, B, C, D ; Vaquer et Vergély 2006).
- ni du silex en plaquettes de Salinelles et de Collorgues (*ibid* ; Bressy 2006) ;
- ni, semble-t-il, d'une des variétés de formation de silex du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier (d'après les prospections dans la vallée du Largue ; Slimak *et al.* 2002, 2004a, 2005a, 2005b, 2006).

Une recherche bibliographique, assortie d'une détermination pétrographique des objets similaires présents sur les sites du Néolithique final provençal devrait être à même de partiellement circonscrire géochronologiquement l'existence de ces objets.

d. Typologie classique et typologie morpho-fonctionnelle : une rapide comparaison des profils typologiques

Le remaniement d'une typologie selon des informations tracéologiques modifie fortement la perception de l'outillage d'une industrie lithique, d'abord abordée selon une typologie classique. Il nous semble opportun d'illustrer et commenter cette différence.

Une rapide comparaison des figures 59 et 60 montre l'impact d'un réajustement typologique intégrant tous les outils non retouchés (supports bruts, dièdres, outils perforants), les outils composites, et faisant la part entre aménagement et partie active. La variabilité est nécessairement plus grande. Le pourcentage des outils étant, dans une typologie classique, calculé sur un nombre d'objets plus faible et selon moins de types, la variabilité semble plus marquée. Elle est cependant partiellement erronée : les grattoirs sont en réalité assez peu représentés (puisque'il s'agit de supports tronqués dans bien des cas), et la présence majoritaire des lames retouchées comme outil simple est due à ce que l'on n'est pas en mesure de

³⁴ Diagnostic confirmé par Maxime Remicourt (EHESS Toulouse) ; communication *in litteris* mars 2014.

déterminer leurs différents fonctionnements et utilisations. Les outils composites qui sont préférentiellement installés sur supports laminaires sont, par conséquent, quasi inexistants.

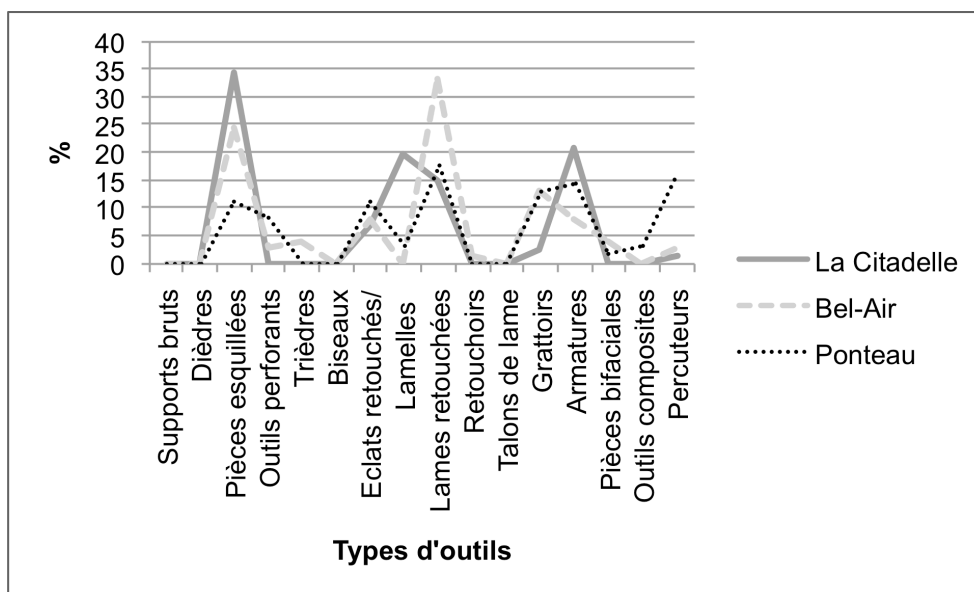


Figure 59 : Types d'outils par sites selon une typologie classique.

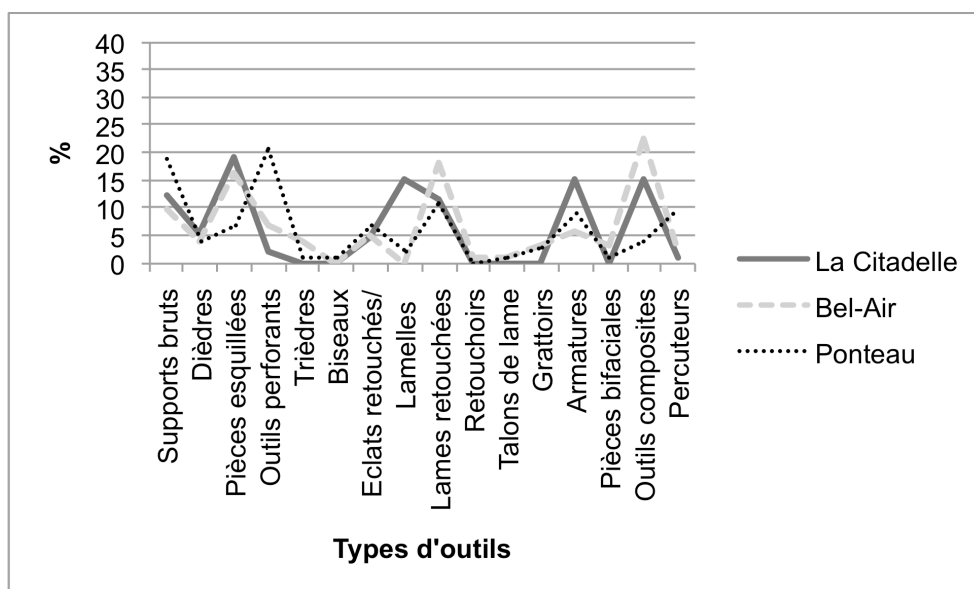


Figure 60 : Types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.

Observons à présent les modifications engendrées site par site (fig. 61 à 66).

i. La Citadelle

La comparaison des types d'outils sur le site de La Citadelle (fig. 61 et 62) relativise l'importance des pièces esquillées et les fait passer du groupe largement majoritaire à celui d'un des quatre groupes d'outils dominants. Leur pourcentage, à peu près identique à celui de Bel-Air, n'a *a priori* plus rien d'exceptionnel. Les outils composites, indéterminables à l'œil nu, font, en fin de compte, également partie des groupes d'outils majoritaires. Il n'existe pas de grattoir sur le site, en revanche, quelques biseaux et perceurs ont pu être mis en évidence, tout comme les supports bruts et les dièdres. Les lames retouchées et les lamelles retouchées, enfin, n'apparaissent plus comme le résultat d'une spécificité locale : elles font partie des groupes dominants mais leur présence n'est en rien exceptionnelle.

ii. Bel-Air

Le réajustement sur la série de Bel-Air (fig. 63 et 64) montre qu'il existe ici aussi un grand nombre d'outils composites : ils sont les plus nombreux. Le groupe des lames retouchées est de fait bien moins dominant que d'après une typologie classique. Les pièces esquillées demeurent fortement représentées, tandis que les grattoirs, au lieu de se trouver en 3^{ème} rang (pourcentage décroissant), sont en réalité bien plus rares qu'il n'y paraît : une fois faite la part entre partie active et aménagement, ils sont au final aussi peu représentés que les pièces bifaciales, et tombent en 10^e rang.

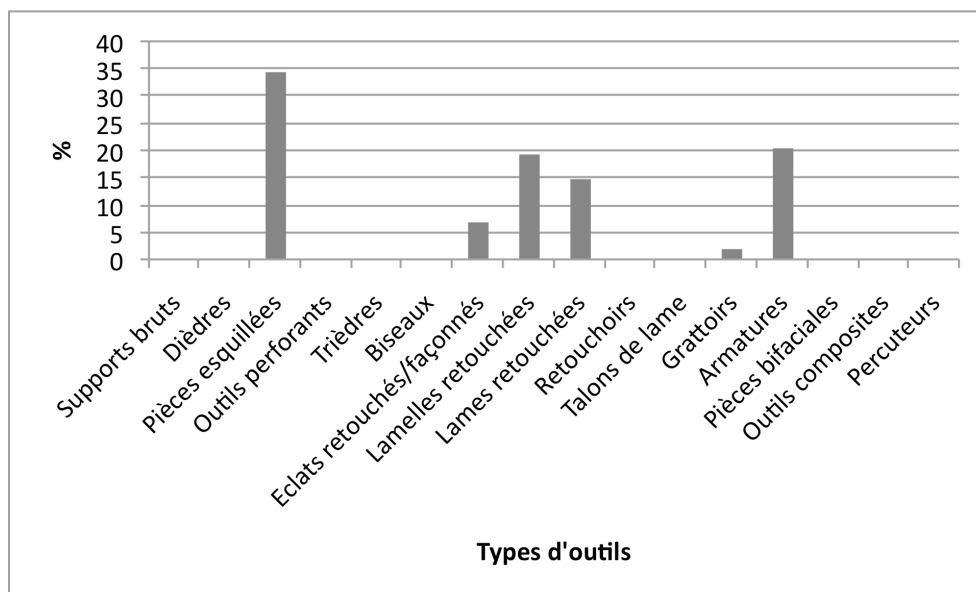


Figure 61 : La Citadelle, types d'outils selon une typologie classique.

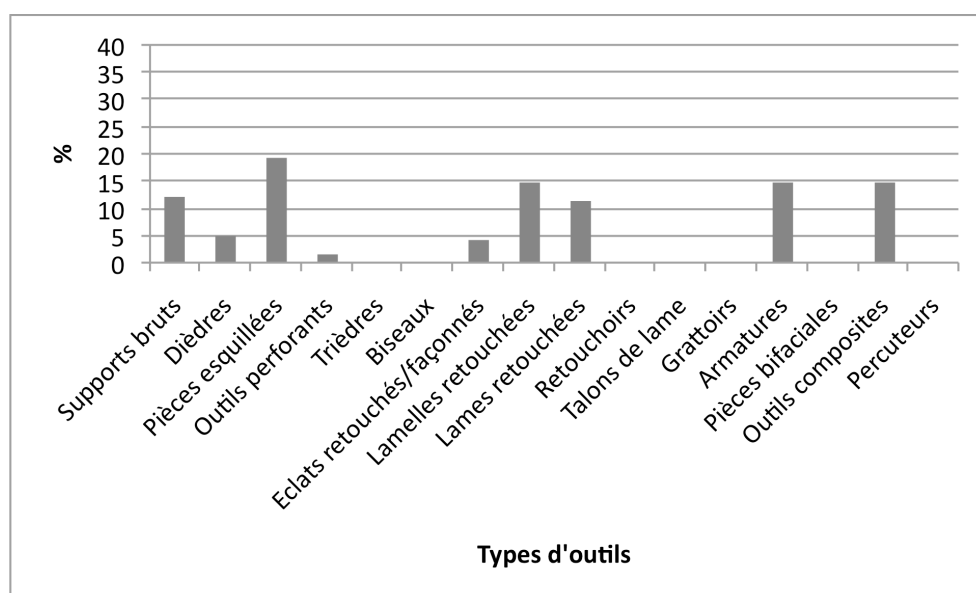


Figure 62 : La Citadelle, types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.

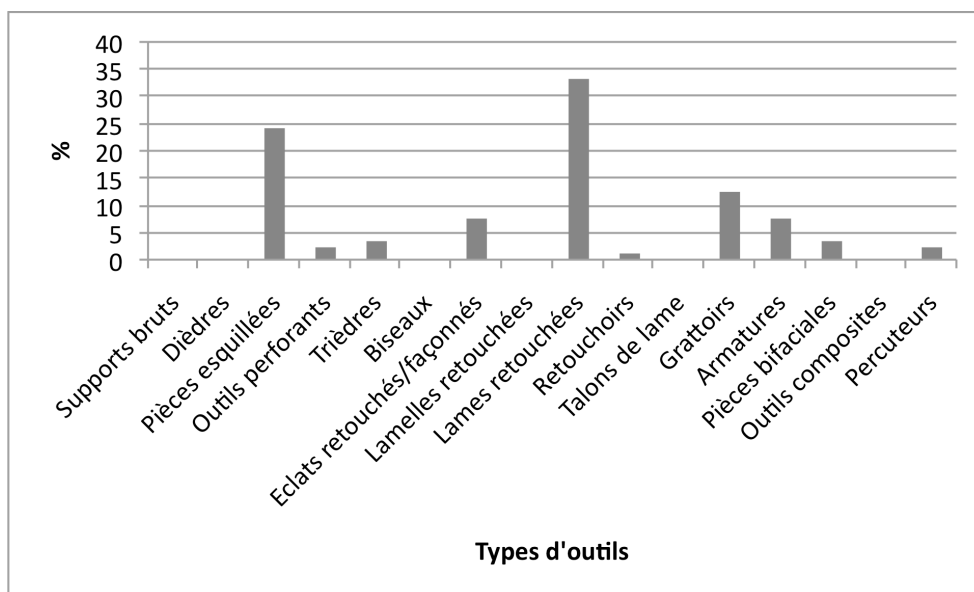


Figure 63 : Bel-Air, types d'outils selon une typologie classique.

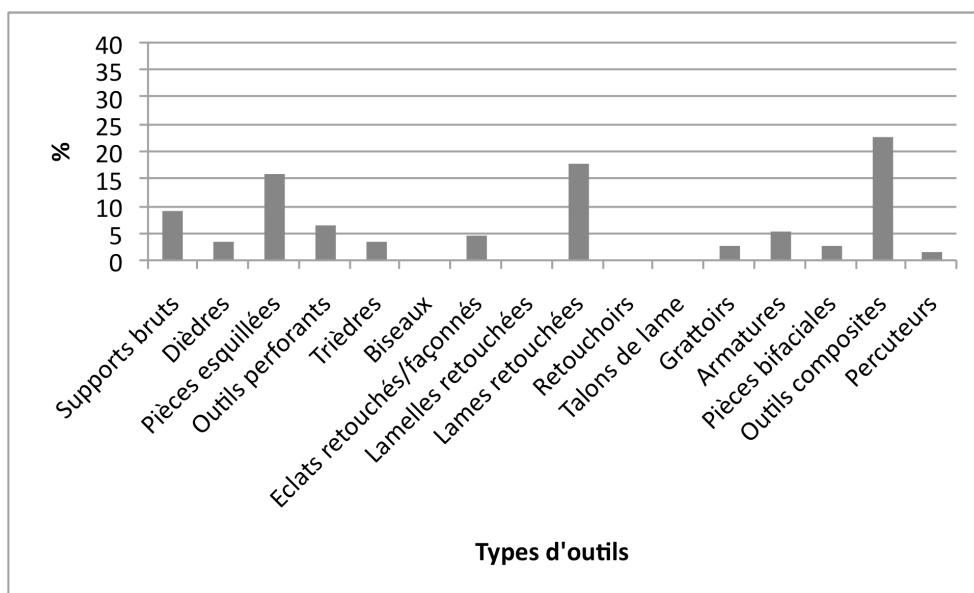


Figure 14 : Bel-Air, types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.

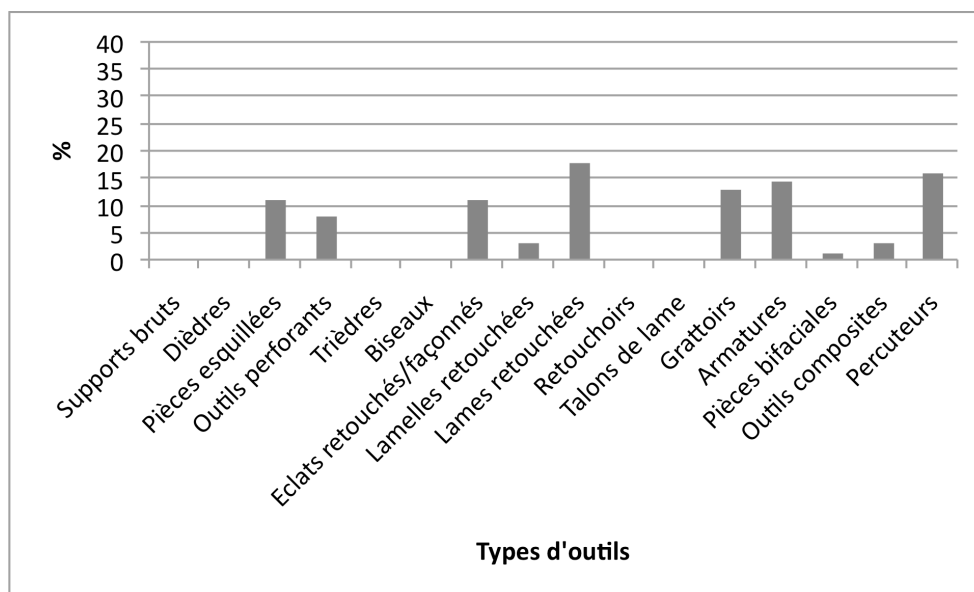


Figure 65 : Ponteau, types d'outils selon une typologie classique.

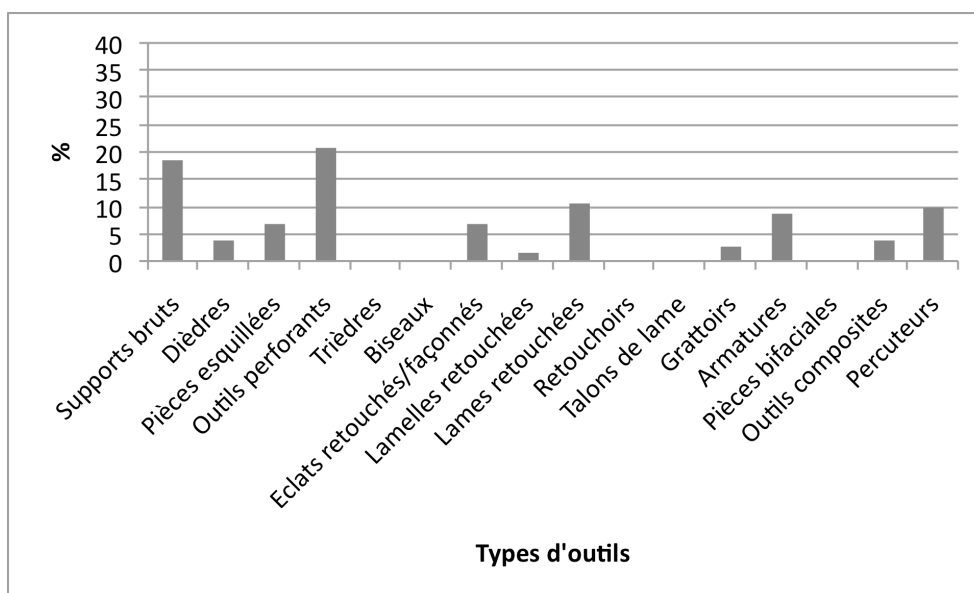


Figure 66 : Ponteau, types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.

iii. Ponteau

Enfin, le site de Ponteau, bien que son industrie lithique soit la moins variée de par la faible présence d'outils composites, est celui qui fait état du plus grand écart des profils typologiques entre méthode classique et notre typologie morpho-fonctionnelle (fig. 65 et 66). Les lames retouchées, les grattoirs ainsi que les armatures, qui étaient, d'après une typologie établie à l'œil nu les outils les plus représentés sont en réalité ceux qui le sont le moins : ce sont les outils perforants, passant totalement inaperçus lors d'une détermination à l'œil nu qui se démarquent fortement dans cet outillage et posent la question d'une spécialisation de l'aire étudiée ou du site. Le second groupe dominant est celui des supports bruts simples, dont le pourcentage est aussi élevé que celui des outils composites est faible. Les grattoirs sont, tout comme sur Bel-Air, finalement en nombre réduit.

Ces différences montrent à quel point l'abord que l'on peut avoir de l'industrie lithique d'un site ou d'une période peut être faussé. Dans le cas d'une détermination des outils à l'œil nu, les descriptions correspondent effectivement aux constats qui avaient été dressés à propos de l'industrie lithique du Néolithique final provençal à l'issue des premières études : grattoirs nombreux, outillage sur lame majoritaire, quelques perçoirs, outillage rapidement consommé et vraisemblablement à emploi unique, peu d'outils composites... *Alors qu'il s'agit en grande partie du contraire.* Pour ce qui est de la détermination, au travers de l'outillage, de la fonction d'un site, le classement par typologie classique peut, au final, nous porter à croire à une spécialisation (pièce esquillées apparaissant en nombre élevé sur la Citadelle, suggérant ainsi une activité particulière propre au site), comme justement nous faire passer totalement à côté : un classement typologique classique réalisé à l'œil nu n'aurait pas permis de constater l'utilisation marquée de perçoirs sur le site de Ponteau, et de se poser la question de la présence d'une activité dominante mise en œuvre sur le site.

2. Une manière supplémentaire d'analyser les industries avec les outils composites : types et logiques de consommation

Comme nous venons de le voir, les observations tracéologiques ont permis de révéler, en fonction des séries, un pourcentage d'outils composites parfois élevé (15% pour La Citadelle ; 23% pour Bel-Air). Leur existence, le type de support utilisé, la distinction de deux à trois parties actives par outil, la récurrence des types représentés, et la possibilité dans la plupart des cas de décomposer chronologiquement l'aménagement/l'emploi de ces dernières ont fourni des données pouvant faire sens lors de la comparaison des industries des trois sites. Nous pouvons ainsi examiner les éléments suivants :

- existe-t-il un type de support préférentiel ?
- y-a-t-il des différences significatives dans les pourcentages de réutilisation des lames et éclats d'un site à l'autre ?
- les outils composites sont-ils les mêmes d'un site à l'autre ?
- l'ordre d'aménagement est-il propre à un type de support ?
- l'ordre d'aménagement des parties actives est-il récurrent, et en fonction du type de support, témoigne-t-il d'une façon de faire propre à un site, ou un ensemble de sites ?
- les parties actives présentes sur les outils composites sont-elles différentes de celles des outils simples ?
- quel impact lorsque l'on décompose les outils composites en outils simples, et qu'on les rajoute au profil typologique établi par le décompte des outils simples ?

3. Distinction entre plusieurs dynamiques : logiques de consommation, réutilisation et recyclage

L'outil composite est souvent associé à la notion de recyclage qui suggère que l'on passe d'un cycle d'utilisation à un autre avec, éventuellement, un laps de temps plus ou moins long entre les deux, soit un abandon. Cependant, l'observation de ce genre d'objets sur la série de Bel-Air suggère qu'il n'y a pas forcément d'abandon entre le moment où il passe d'un type d'exploitation (tranchants) à un autre (pièce esquillée, dièdre, trièdre par exemple). En effet, l'ordre d'exploitation des parties actives, sur ce site, est fréquemment le même : un abandon suivi d'une reprise aléatoire n'aurait-il pas engendré davantage de variabilité dans l'ordre d'installation des parties actives ? De plus, le mode de gestion des déchets de ce site nous paraît incompatible avec un temps d'abandon : même s'il ne faut pas l'exclure, il nous paraît peu probable qu'un objet placé en fosse suite à une première utilisation, reste suffisamment longtemps découvert pour être ensuite récupéré pour une autre utilisation, et alors que son rejet même signe son statut de déchet.

Une lame dont on utilise les tranchants changerait donc de fonction au moment où elle se brise, ou bien lorsqu'elle est considérée comme moins fonctionnelle (bords abrupts après x utilisations et séries de ravivage du bord). Aussi préférons-nous parler en termes de réutilisation, ce qui n'engage pas la question d'un éventuel temps entre deux exploitations distinctes.

Nous préférons réserver le terme de recyclage aux outils simples et composites dont différents degrés d'altération constatés sur un même objet sont associés ou non à des parties actives distinctes, comme c'est le cas sur le site de La Citadelle. Il faut encore distinguer recyclage du support, qui est l'utilisation d'un support ancien brut introduit suite à un ramassage sur place ou alentour, du recyclage d'un outil, qui est l'utilisation de parties actives distinctes avec un laps de temps long (donc abandon) entre les deux, identifiable grâce au phénomène de double patine (plage fraîche³⁵/plage patinée) ou de double altération (plage fraîche/plage couverte d'un glossy par exemple).

³⁵ Par plage fraîche nous entendons équivalente au degré moyen d'altération des surfaces des artefacts de l'occupation considérée.

Les logiques de consommation, qui correspondent à l'ordre de succession des différentes parties actives d'un outil, peuvent être déterminées pour les outils réutilisés comme pour les outils recyclés : il s'agit toujours, indépendamment du temps, de l'exploitation d'un type de support présentant des propriétés morphologiques ayant conditionné, en partie, leur aménagement/réaménagement, celui-ci étant volontaire ou fortuit (première utilisation invisible à l'œil nu si phénomène de récolte).

4. L'aspect diachronique des industries du Néolithique final éclairé

Les observations pétrographiques couplées aux observations techniques et d'ordre taphonomique ont créé des faisceaux d'indices convergents permettant d'informer, pour le site de La Citadelle, l'hypothèse du témoignage d'une perdurance technique depuis le Néolithique moyen, avec la production d'une partie des produits lamellaires et laminaires obtenus en silex marin de type 3a. Par conséquent, cette conclusion a définitivement validé un comportement très régulièrement soupçonné sur les sites du Néolithique final : la récupération d'objets sur des sites plus anciens. Le fait qu'il s'agisse essentiellement de supports lamellaires et laminaires en silex blond, techniquement similaires aux productions du Néolithique moyen, explique la confusion et l'hypothèse de productions affiliées à cette période et couvrant une partie du Néolithique final. Cependant, les sites de cette dernière période, nombreux, pouvant être extensifs (plusieurs hectares), plus visibles car chronologiquement peu éloignés dans le temps (plus faible emprise des processus taphonomiques), et possédant, la plupart du temps, le type de supports recherchés (lamelles, lames) en grand nombre, il est tout à fait concevable qu'ils aient fréquemment fait l'objet de ramassages. L'analyse du mobilier de La Citadelle montre que les occupants ne se restreignaient peut-être pas seulement à ces sites du Néolithique moyen : la présence de supports peut-être issus d'une période bien plus ancienne (Paléolithique supérieur ?) a pu être détectée grâce à la spécificité de la matière, de leurs caractéristiques morphologiques, ainsi qu'à la présence exclusive d'une combinaison de types d'altérations (écrasements des bords ; fort émoussé des arêtes).

5. Apports à propos des productions laminaires standardisées

a. Productions lamellaires et laminaires en silex marin blond et gris

Notre travail ne permet toutefois en rien de résoudre définitivement la question de la présence de produits lamellaires et laminaires en silex blond et gris sur les sites du Néolithique final provençal. Certes, le site de la Citadelle montre indubitablement que les lamelles proviennent d'un ramassage, et la présence sporadique de ce genre de produits de module différent sur les sites, issus de techniques de débitage assez variables, et dont l'état de surface est souvent plus altéré que le degré d'altération moyen de l'ensemble des artefacts, semble plaider en faveur d'objets issus de récoltes. Les quelques objets dont nous disposons ne permettent pas de dissenter à propos des productions spécialisées en silex marin blond et gris originaire du Vaucluse. Et ce, d'autant plus que les productions laminaires et lamellaires du Néolithique moyen, obtenues selon divers modes au moyen de la pression et de la percussion indirecte sont également variées³⁶.

Les lamelles en silex blond sont presque systématiquement altérées, ce qui laisse à penser que leur présence, ainsi que celle de lames irrégulières présentant les mêmes altérations, résulte toujours d'une récupération. En revanche, il reste envisageable que la production de lames très régulières, aux pans très parallèles, et obtenues par pression pourrait avoir couvert le début du Néolithique final. Puisque nous ne pouvons aborder ces productions autrement que par les supports débités, s'il devait s'agir de productions présentes au Néolithique final, elles seraient, comme les lames en silex de type 2, importées sous forme de support brut. Nous pensons plus particulièrement aux produits laminaires en silex blond mat très homogène, et ceux en silex de type 3c, tous non chauffés. Ils présentent parfois des surfaces d'aspect frais. Le fait qu'ils n'apparaissent toujours que sous forme d'élément isolé ne nous semble pas devoir être emblée attribué à la pratique du ramassage : les sites de Bel-Air et de Ponteau ont montré qu'une production vraisemblablement spécialisée (pièces bifaciales rectilignes) pouvait n'être représentée qu'anecdotiquement. De plus, sur Bel-Air, la

³⁶ Bibliographie : Binder 1984, 1991, 1998 ; Briois 2005, 2006 ; Briois et al. 1998, 2003, 2008 Lea 2004a , 2004b ; Léa et al. 2004, 2007 ; Vaquer 1998)

production de lames en silex de type 2d, du Néolithique final, et d'après la gracilité des modules, par pression au levier, n'est représentée que par deux individus.

b. Productions laminaires remarquables en silex de type 2

Notre propos n'est pas de réinterpréter les données disponibles des productions laminaires remarquables présentes dans le Néolithique final provençal à la lumière des nôtres. Nos propres données établies sur trois sites, insuffisantes, ne le permettent pas.

Nous avons vu dans la partie introductive de ce travail qu'il existait, d'après les travaux de S. Renault, différents types de production laminaire couvrant le Néolithique final. Leur variabilité en termes de modalités de débitage et de module fait état de deux grands types de production pouvant toutefois contenir plusieurs familles de lames : d'une part, des productions laminaires réalisées par percussion indirecte qui couvrent le Néolithique final et sont exclusives à celui-ci. D'autre part, des productions qui seraient potentiellement issues des traditions de débitage du Néolithique moyen, des productions laminaires plus graciles obtenues par pression au levier. Les sites de Bel-Air et de Ponteau témoignent effectivement de cette variété. L'existence sur Bel-Air d'au moins quatre types de production distincts coexistant, ou se succédant sur un laps de temps relativement court (2900-2600 av. J.-C.), montre que la réalité, tout au long du Néolithique final ou au moins sur une fourchette chronologique donnée, est effectivement complexe comme le suggérait Stéphane Renault (Renault 2006).

La répartition spatiale des productions spécialisées en silex de type 2, effectuée sur le site de Bel-Air, nous a permis de proposer une chronologie fine des productions spécialisées sur la période chronologique couverte par l'implantation. Nous nous gardons cependant d'étendre cet *ordre d'arrivée* à une *succession chronologique* des productions.

Avec ce découpage, nous entrevoyons la possibilité, au terme de l'étude de plusieurs dizaines de sites, de proposer un découpage du Néolithique final selon les productions spécialisées (association technique/module/matière première), bien que, comme le laisse présager le site de Bel-Air, il puisse exister plusieurs productions concomitantes dont certaines n'apparaissent que de manière très ponctuelle. Ajoutons à cela l'aire de diffusion maximale par type de production, la variabilité de celle-ci au cours du temps, ainsi que leur possible transport d'un site à l'autre en vue d'un réemploi, le travail peut s'avérer complexe. Il n'en demeure pas moins prometteur.

B-Ebauche des caractéristiques de l'industrie lithique du Néolithique final

1. Trois sites, trois industries

a. Dans l'ensemble, une homogénéité dressant les caractéristiques diagnostiques d'une industrie du Néolithique final provençal

Lorsque l'on compare les trois sites étudiés dans ce travail de manière générale, les trois ensembles apparaissent incontestablement appartenir à une même époque :

- introduction sous forme de supports débités de produits laminaires ou lamellaires de grande dimension en silex lacustre marron ou brun du bassin géologique d'Apt-Manosque-Forcalquier ;
- présence de supports lamellaires et laminaires en silex marin, barrémobédoulien blond ou gris, originaire du Vaucluse, de module et tradition technique comparables à celles mises en œuvre au Néolithique moyen ;
- production de supports locale, majoritairement des éclats par percussion directe dure, dont l'aspect et la qualité dépendent partiellement de ceux des fractions de matières premières utilisées, ces dernières étant toujours ramassées dans les environs proches du site. La production locale de lames, alors par percussion indirecte, est plus rare ;
- types d'outils similaires d'un site à l'autre : supports bruts ; dièdres ; pièces esquillées ; outils perforants ; grattoirs ; trièdres ; biseaux, pièces, lames et lamelles retouchées ; talons de lame ; armatures foliacées essentiellement ; pièces bifaciales rectilignes ; et enfin, divers outils composites majoritairement réalisés sur produits laminaires ;
- outillage de confection rapide, types caractéristiques d'un point de vue morphologique, celle-ci pouvant être indifféremment choisie (support de morphologie optimale) ou aménagée selon des procédés techniques variables.

Ces caractéristiques signent l'appartenance d'une industrie au Néolithique final provençal. Si l'on met de côté les types de supports et d'outils présents sur chaque site, la manière de constituer et de consommer un outillage est lui aussi similaire sur les trois occupations (fig. 67).

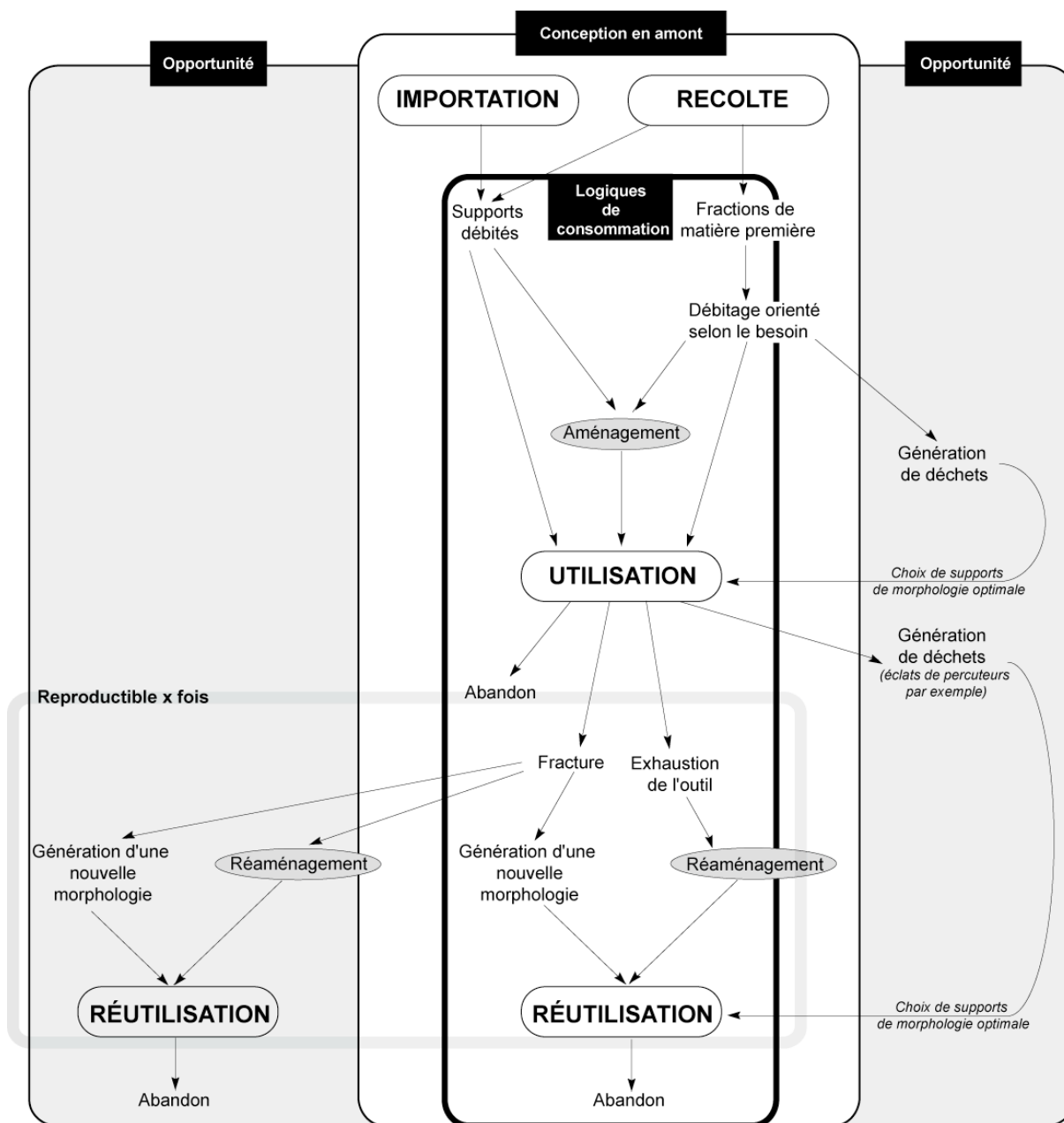


Figure 67 : Chaîne opératoire caractéristique du Néolithique final.

Bien qu'il y ait une conception de l'outillage en amont, ainsi que des logiques de consommation des outils récurrentes, l'opportunisme constitue une pratique à part entière

dans la manière de consommer les supports de silex. Il concerne toutes les étapes de la chaîne opératoire de l'approvisionnement en support (récolte sur sites plus anciens ; choix dans les déchets de débitage ou d'utilisation) à la réutilisation d'un outil sans qu'il y ait systématiquement eu intention préconçue de l'utiliser de la sorte (phénomène de double altération, double patine). Le choix des supports adaptés à l'outil que l'on projette de créer peut, en dehors des supports importés et débités, se porter sur des déchets de débitage, ou bien même de déchets engendrés par l'utilisation d'un outil. Cette manière de constituer et exploiter l'outillage, si elle est similaire d'un site à l'autre, peut néanmoins être appliquée à des assemblages très différents (proportion éclats/lames) et dans des buts différents (types d'outils, types d'activités), et présenter des aspects originaux (fort/faible degré de réutilisation des objets), traduisant des manières de consommer partiellement différentes.

b. D'un peu plus près, similitudes et divergences

La figure n°68 dresse les caractéristiques de la chaîne opératoire mise en œuvre sur les sites de La Citadelle, Ponteau et Bel-Air, selon les données relatives à l'outillage, puisque sa création est, *a priori*, l'intention ultime du débitage.

i. Approvisionnement et production de supports

Si les types de supports recherchés restent les mêmes, les moyens de les obtenir, d'un site à l'autre, sont différents. Cela, cependant, ne concerne que les produits laminaires dont la production est plus complexe que celle des éclats. Ainsi, sur le site de La Citadelle, ces produits lamellaires et laminaires sont-ils introduits sous forme de support débité, ou bien par ramassage. Sur le site de Bel-Air, il s'agit également essentiellement d'un import, mais la production de quelques lames par percussion indirecte est attestée sur le site. Enfin, le site de Ponteau importe la totalité des produits laminaires. Nous soupçonnons également fortement un ramassage de produits laminaires de tradition Néolithique moyen, mais ne sommes actuellement pas en mesure, sur la base des quelques éléments représentés, de l'affirmer. D'un prime abord, il semble être question d'opportunité : en dehors de l'acquisition des produits laminaires en silex de type 2, nous remarquons que là où le ramassage n'est ni attesté, ni soupçonné, il existe un complément produit localement (Bel-Air). Cette remarque étant basée sur trois sites seulement nous nous gardons d'exclure une question de choix, plutôt qu'une question de contrainte.

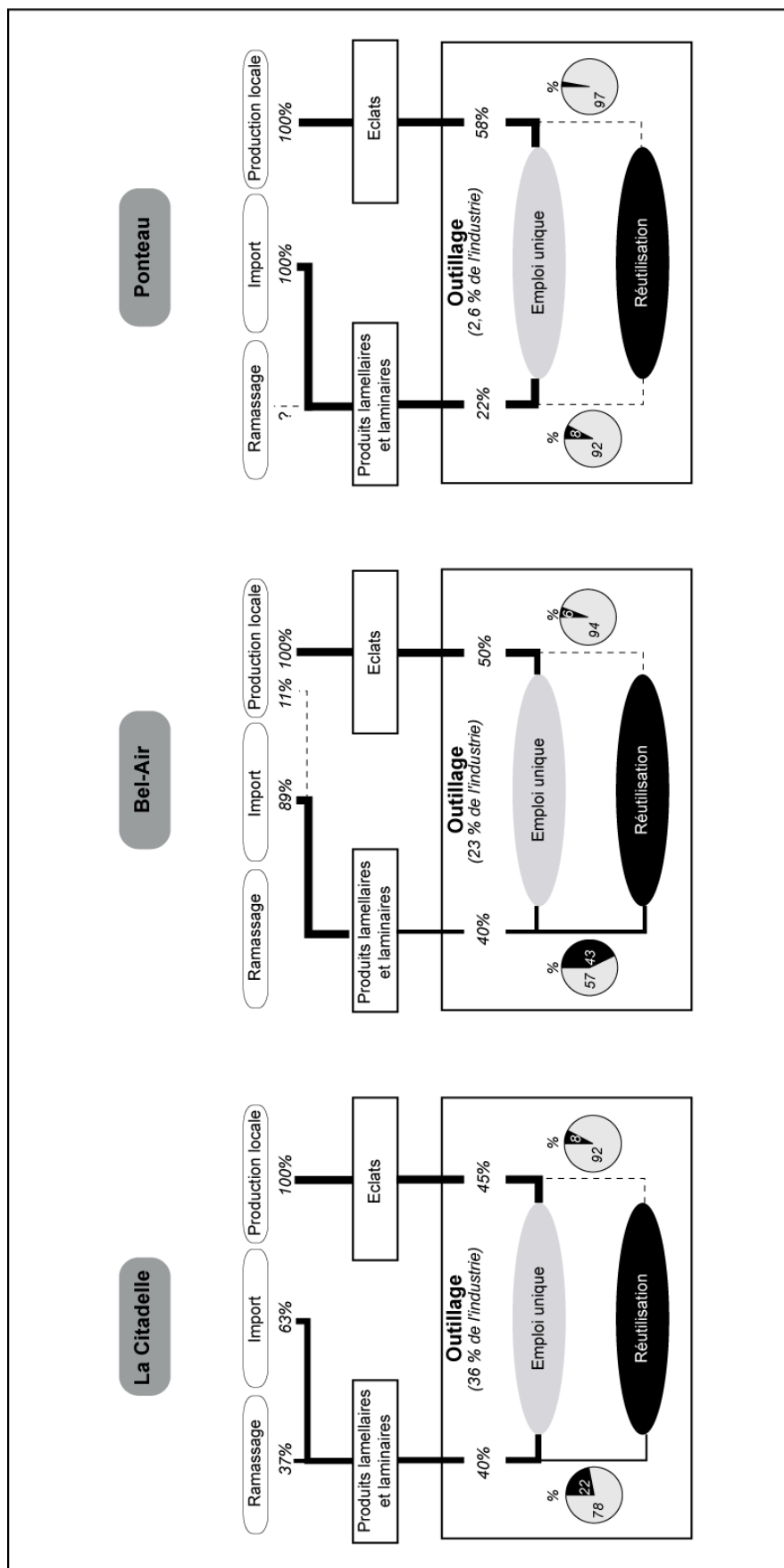


Figure 68 : Chaînes opératoires des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau, selon les données établies par l'outillage.

ii. Supports et outils : gestion de l'outillage

Première différence de taille : la proportion d'outils dans les assemblages. Si celle des sites de La Citadelle et de Bel-Air est assez élevée, soit un tiers de l'industrie lithique pour le site de La Citadelle et un quart pour le site de Bel-Air, celle de Ponteau se distingue avec 2,6% d'outils seulement. Il ne s'agit vraisemblablement pas d'un biais : la collection issue du site de Ponteau ne représente certes qu'une partie du site, mais le mobilier des autres zones possède des caractéristiques semblables, et un pourcentage peu différent. Celle de Bel-Air est incomplète, mais la surface fouillée étant bien plus grande que la surface érodée, elle peut être considérée comme représentative.

Il est difficile de dire, sur la base de trois sites, s'il existe une norme quant au pourcentage d'outils présents sur un site : est-elle d'un pourcentage élevé, comme sur La Citadelle et Bel-Air ? Ou bien un faible pourcentage d'outils est-il plus courant ? Ou encore, ces deux cas de figure sont-ils représentatifs de types d'établissements dont le fonctionnement et le rôle seraient distincts ? Les pourcentages d'outils peuvent-ils réellement être révélateurs des spécificités des sites ?

Si l'on considère les deux types principaux de supports utilisés pour la réalisation de l'outillage, soit les éclats et les lamelles/lames, nous remarquons que les proportions des sites de La Citadelle et de Bel-Air sont relativement comparables : sur le site de La Citadelle il existe à peine 5% d'éclats de plus que de produits lamellaires et laminaires. Sur le site de Bel-Air, en revanche, ces derniers sont en nombre supérieurs aux éclats de 10%.

Le site de Ponteau présente le plus grand écart entre ces deux types de supports avec seulement 22% d'outils sur lame contre 58% sur éclats. Mais c'est également celui qui possède le plus d'outils réalisés à partir de fragments bruts, cassons, ou dont les supports originaux ne sont plus identifiables (emprise de la retouche) : soit, par soustraction, 20%. Ce pourcentage est de 15% sur la Citadelle, et 10% sur Bel-Air. Est-ce parce que sur Ponteau, les lames sont moins accessibles ? Est-ce parce que les manières de consommer l'outillage sont différentes ? Le faible nombre d'outils composites, à savoir 3,5% de l'outillage seulement, soit 8% des lames, semble indiquer qu'il s'agit bien d'une spécificité locale et non d'une contrainte. Le taux de fracturation des lames, à la lumière de celui de La Citadelle, ne semble pas constituer un biais donnant l'impression d'un nombre d'outils composites moindre. En effet, l'état de conservation des lames, supports préférentiels pour une réutilisation, est

comparable (rubéfiées et fortement fracturées). Pourtant, alors que le taux d'outils composites sur lames n'est que de 8% sur Ponteau, il est de 22% sur La Citadelle.

Ce constat d'une *manière* de faire va à l'encontre de plusieurs idées préconçues d'une *nécessité* de faire, selon lesquelles plus les produits sont exceptionnels en termes de facture, ici les grandes lames, plus ils sont difficiles d'accès, et donc exploités, réutilisés. Le fait que ce soit le site qui possède le plus de lamelles et lames issues de réseaux de diffusion (Bel-Air, 40% de lames, quatre productions différentes), qui connaisse le plus fort pourcentage de réutilisation de tels supports (43%) abonde dans le sens d'une réalité peut-être différente (supports préférentiels ?), dont les facteurs restent à déterminer.

L'étude d'un grand nombre de sites, devra, à propos des grandes lames, également se focaliser sur les questions suivantes :

- les grandes lames sont-elles aussi indispensables pour les hommes d'alors que l'idée que nous nous en faisons ?
- sont-elles, pour des raisons pratiques ou sociales (support d'identité ?) incontournables ?

L'exploitation des éclats sur les trois sites est quant à elle, similaire, avec un taux de réutilisation toujours inférieur à 8%. Ponteau, qui présente le moins de réutilisation de produits laminaires, connaît également le moins d'outils composites sur éclats. De fait, les outils font essentiellement l'objet d'une utilisation unique. Le choix et la gestion des supports d'outillage sont relativement similaires sur les sites de La Citadelle et Bel-Air, et se démarquent nettement de ceux du site de Ponteau. Cependant, comme nous allons le voir, ces deux sites similaires d'un point de vue de la gestion de l'outillage, diffèrent totalement pour ce qui est des types d'outils représentés, sans pour autant se rapprocher du profil typologique de Ponteau.

2. Comparaisons typologiques

a. Caractéristiques générales de l'outillage

Reprenons les types d'outils représentés par site, et comparons à présent les profils typologiques (fig. 69).

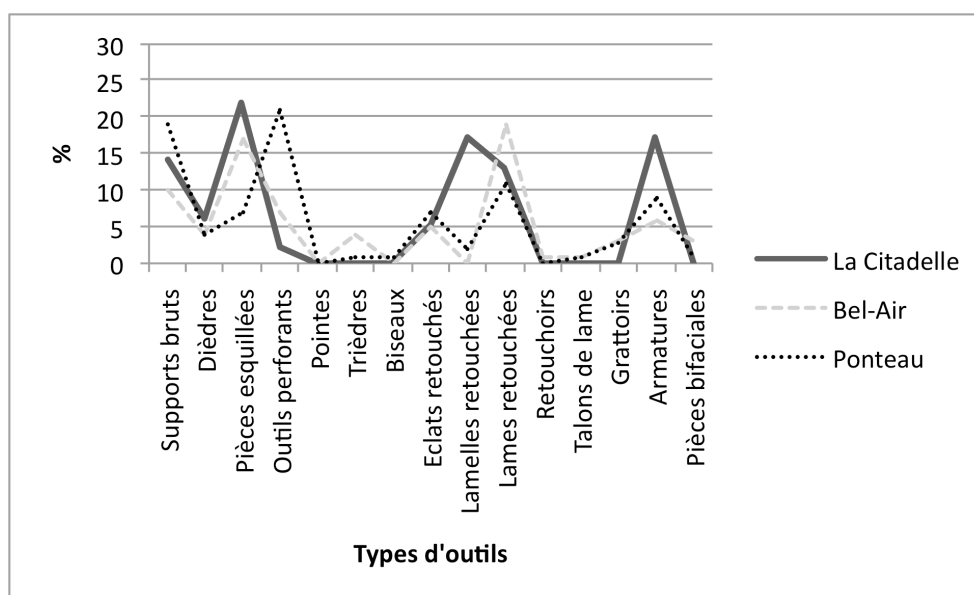


Figure 69 : Types d'outils par site.

Les sites présentent des similitudes dans les pourcentages de certains types d'outils. *A priori*, en des proportions semblables, il en existe qui sont toujours peu représentés (0-5%) sur chaque site : c'est le cas des trièdres (1-5%), biseaux (0-1%), retouchoirs (0-1%), grattoirs (0-3%), et pièces bifaciales (1-3%). Les lamelles retouchées sont également peu présentes (1-2%) sur les sites de Bel-Air et Ponteau, contrairement au site de La Citadelle sur laquelle leur présence atteint les 17%. Ceci, comme nous l'avons vu, est une question de recyclage de supports ramassés sur site du Néolithique moyen, autrement dit, de contexte local, induit par le phénomène de récolte. En dehors de ce cas précis, les variations dans les pourcentages des types d'outils peuvent être, pour l'heure, considérées comme spécifiques aux occupations du Néolithique final provençal. Parmi les types d'outils présents en des proportions similaires, mais plus élevées, nous comptons les dièdres (autour de 5%), les éclats retouchés (autour de

5%). Au delà, la variabilité de pourcentage est plus marquée lorsqu'il s'agit des supports bruts (de 10 à 19%) ou des lames retouchées (de 11 à 19%). Ce sont les pièces esquillées (de 7 à 22%), les outils perforants (de 2 à 21%), les armatures (de 6 à 17%) ou encore les outils composites (de 4 à 24%) qui, pour ces trois sites, affichent le plus de variations en termes de présence. Ainsi, en dehors des quelques types peu représentés, constituant peut-être une constante dans les sites du Néolithique final, le contenu de l'outillage diffère d'un site à l'autre, posant la question de spécificités locales, c'est-à-dire de sites spécialisés ou bien à spécialité (activité importante mais pas à l'origine de l'implantation).

b. Les outils composites, expression d'activités spécifiques ?

Revenons sur les outils composites. En des proportions variables sur les sites, nous avons comparé *le fait* qu'il existent. Mais d'un site à l'autre, sont-ils les mêmes ? La figure n°70 offre une réponse immédiate et très claire à la question.

Les outils composites, selon le dernier type de partie active représentée, et les combinaisons de ces dernières, sont visiblement propres à chaque site. Sur le site de La Citadelle, selon leur dernière partie active, ils sont davantage représentés par les dièdres et les pièces esquillées. Sur le site de Bel-Air, en revanche, il existe plus de trièdres et de grattoirs. Sur 31 types d'outils composites recensés, il n'existe que quatre types d'associations présentes sur deux occupations : dièdre sur lame retouchée ; pièce esquillée sur éclat brut ; pièce esquillée sur lame retouchée ; grattoir-lame retouchée. Précisons qu'en dehors des types d'association, semblables, ces outils composites n'ont ni le même aspect, ni le même module. Il s'agit donc de recouvrements « fortuits » résultant de la combinaison d'un besoin à une logique de consommation.

Il existe cependant une constante : quel que soit le site, dans la plupart des cas, il s'agit de la reconversion d'une lame d'abord exploitée pour ses tranchants.

Les types d'outils représentés par les outils composites sont-ils les mêmes, sur un site, que les outils simples ?

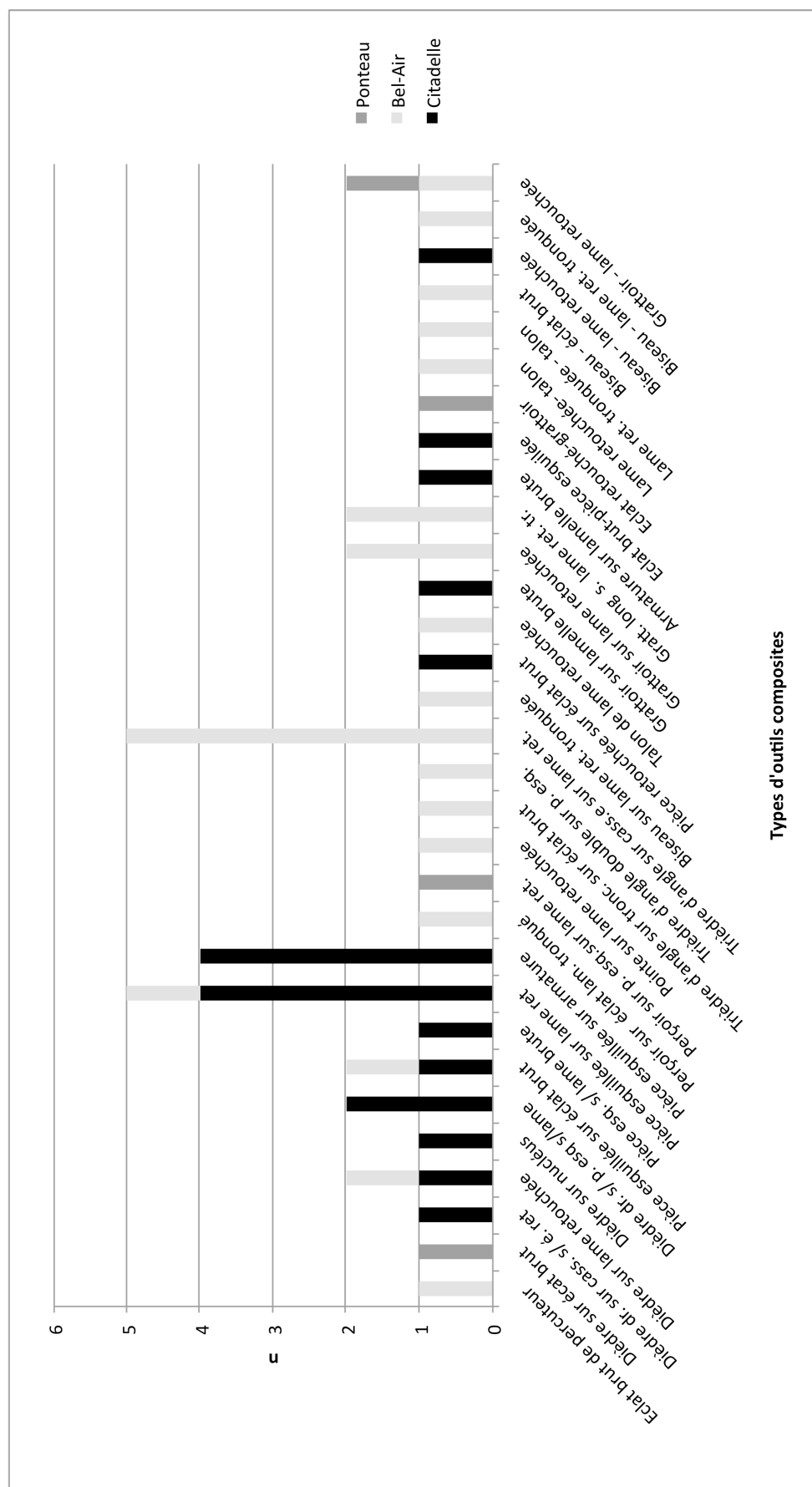


Figure 70 : Types d'outils composites en fonction des sites de La Citadelle, Bel-Air, et Ponteau.

c. Décomposition des outils composites et spécialisation : profil typologique avec les NMI par type d'outil

Lorsque l'on décompose les outils composites en outils simples, et que l'on ajoute ces derniers aux outils simples déjà existants, (fig. 71) nous obtenons un NMI par types d'outils. Le profil obtenu selon les NMI (fig. 72) montre que les spécificités typologiques de l'outillage des sites s'accroissent.

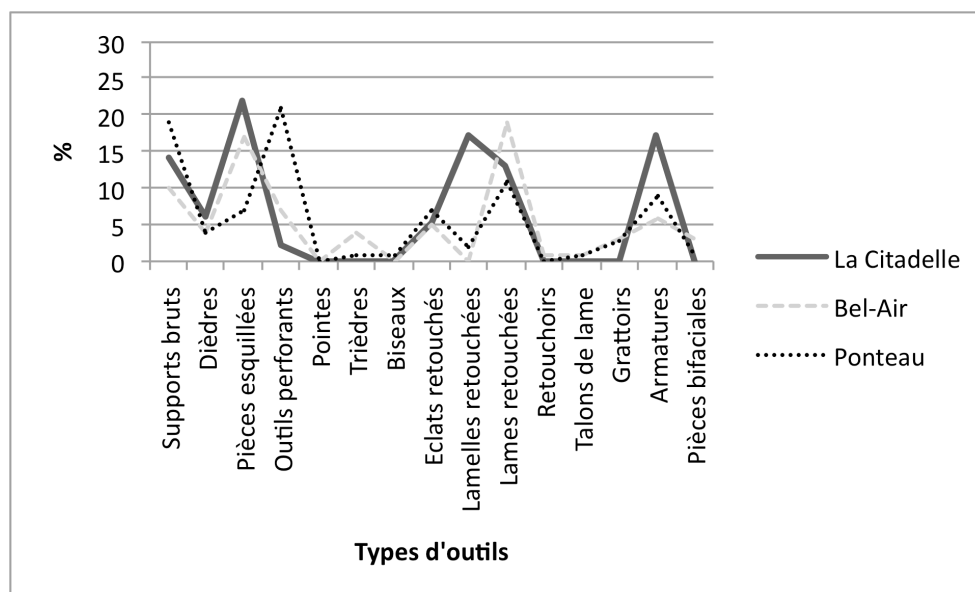


Figure 71 : Profils typologiques des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau selon les outils simples.

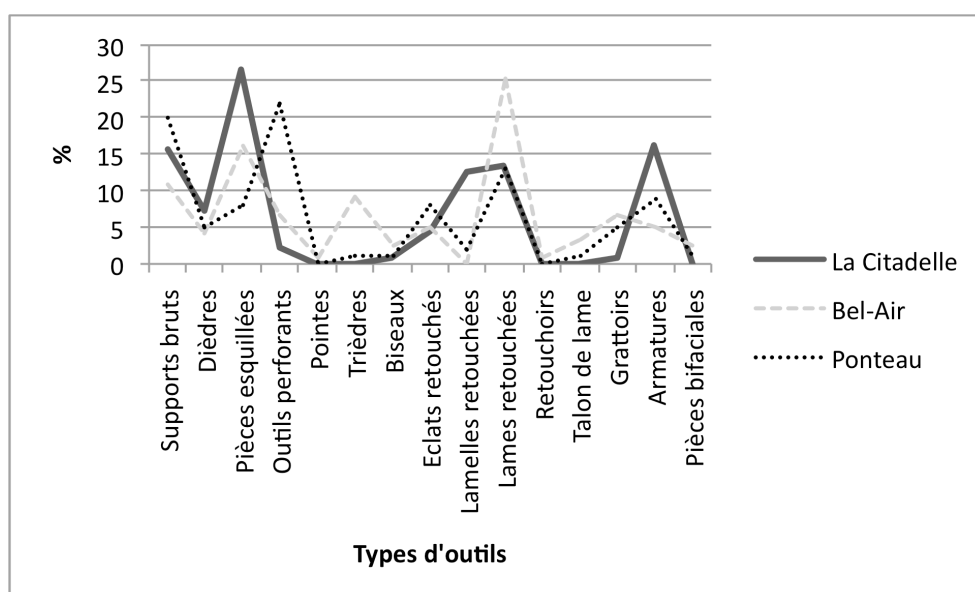


Figure 72 : Profils typologiques des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau selon le NMI par type d'outil.

Ainsi, dans la série de La Citadelle, les outils composites reflètent les types d'outils majoritaires (supports bruts, pièces esquillées, lamelles et lames retouchées, et armatures), et renforcent la prédominance, sur la série, des pièces esquillées. Signalons que, pour le site de La Citadelle uniquement, le profil obtenu n'est au final, pas très éloigné de celui obtenu à partir d'une typologie classique. Ceci est dû au fait que les objets dominants, les pièces esquillées, les lames retouchées et les armatures, sont identifiables à l'œil nu. Ce que la typologie classique ne peut en revanche pas mettre en valeur, c'est l'exploitation importante de supports bruts (3^e outil le plus représenté) ainsi que celle des dièdres. Ces deux types d'outils représentent à eux deux plus de 25% de l'outillage, soit une part non négligeable.

Le profil obtenu sur le site de Bel-Air montre, quant à lui, que les trièdres sont bien plus importants sur le site que ne le laissait supposer le profil dressé par les outils simples seulement : de septième position par ordre d'importance, ce qui pourrait passer pour une présence fortuitement élevée (puisqu'on raisonne sur quatre individus, et qu'il en existe toujours très peu sur les sites), ils passent en quatrième (NMI : 11). Le profil montre surtout la prédominance des lames retouchées (25%).

Enfin, l'impact de la décomposition des outils composites, rares, et leur rajout sur le profil typologique du site de Ponteau est forcément minime : la présence des grattoirs est à peine plus marquée.

Les différences entre sites ne le sont pas seulement d'un point de vue du profil typologique : l'analyse des outils montre qu'il existe également une variabilité importante au sein même des types d'outils représentés.

d. Variabilité par type : une question de choix

Nous n'allons pas examiner dans le détail toutes les différences par types entre les sites, d'autant plus que certains ne sont souvent représentés que par quelques individus. Prenons cependant cinq des types les plus représentés³⁷ : éclats bruts, dièdres, pièces esquillées, perçoirs et armatures, afin de comparer leurs dimensions. Sans parler de morphologie, regardons le rapport longueur/épaisseur pour les quatre premiers, et largeur/épaisseur pour les armatures (fig. 73 à 77).

³⁷ Hors lames retouchées dont les variations de modules sont conditionnées par les techniques de taille mises en oeuvre.

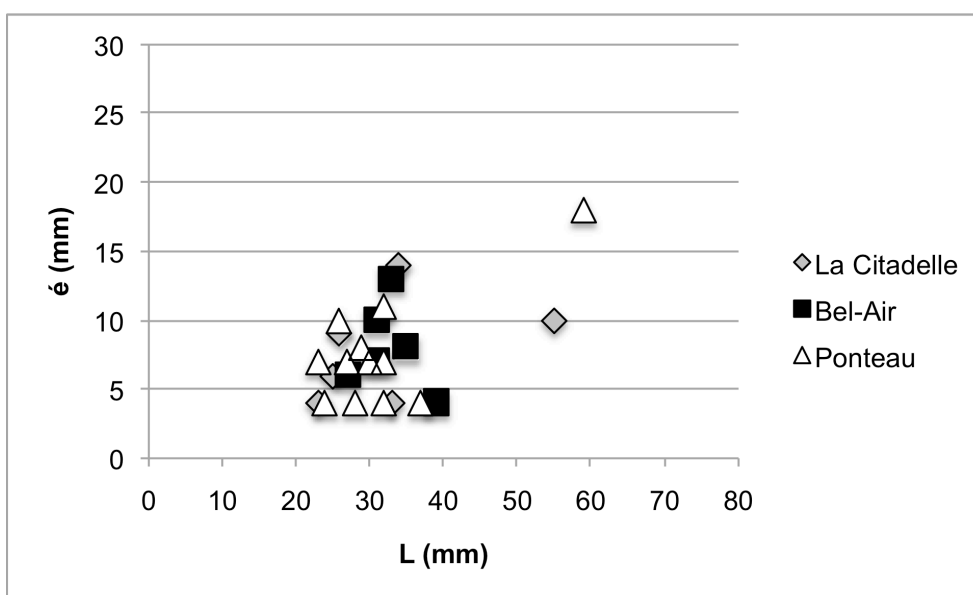


Figure 73 : Dimensions des éclats bruts des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau.

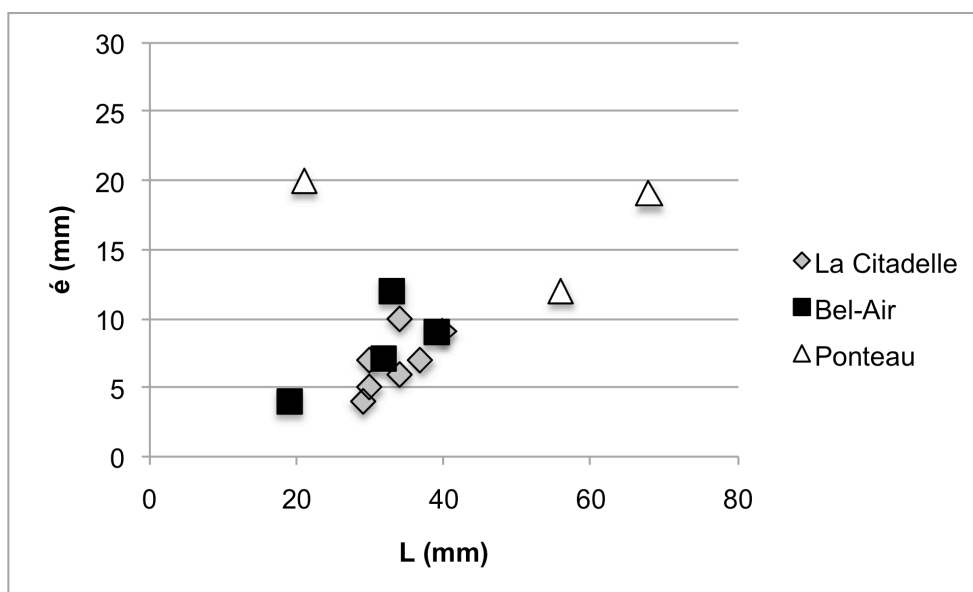


Figure 74 : Dimensions des dièdres des sites de La Citadelle, Bel-Air, et Ponteau.

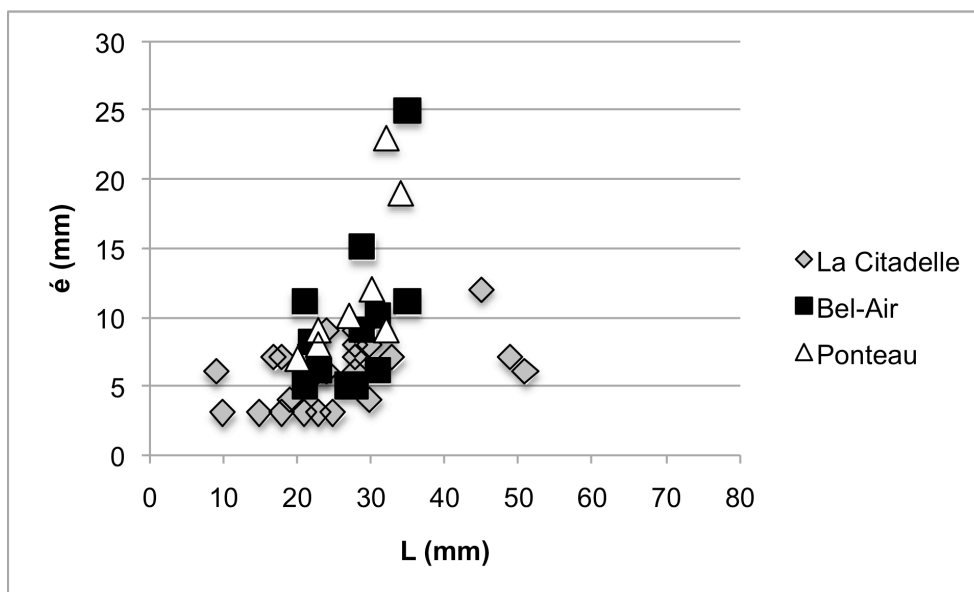


Figure 75 : Dimensions des pièces esquillées des sites de La Citadelle, Bel-Air, et Ponteau.

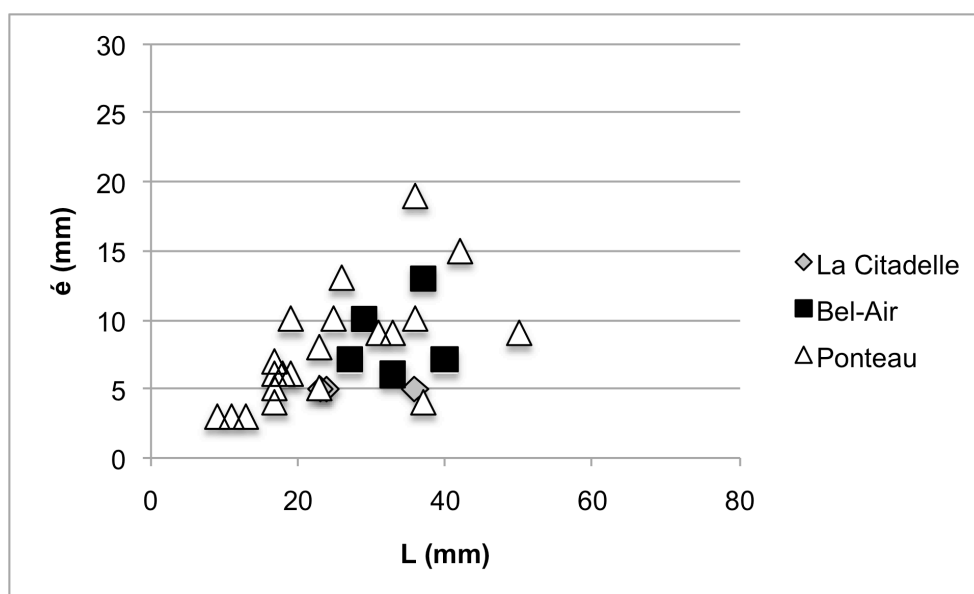


Figure 76 : Dimensions des outils perforants des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau.

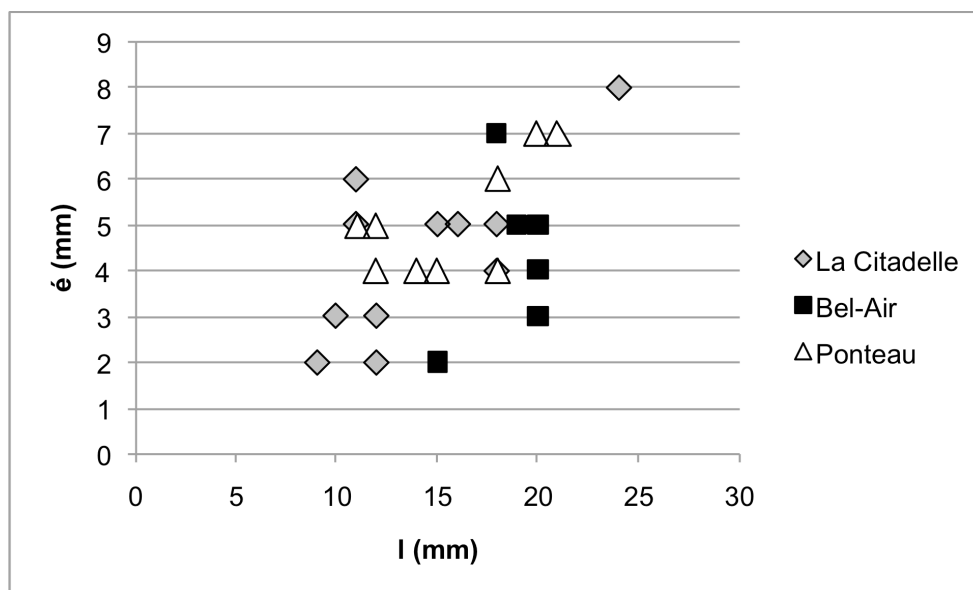


Figure 77 : Dimensions des armatures des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau.

Nous en tirons les informations suivantes :

- les éclats bruts utilisés présentent la même variabilité dimensionnelle d'un site à l'autre ;
- les dièdres sont de module nettement plus important sur le site de Ponteau (il faut cependant demeurer prudent : cette catégorie d'objets est représentée par un très faible nombre d'objets) ;
- les pièces esquillées sont de dimensions inférieures sur le site de La Citadelle ;
- les outils perforants connaissent une large variabilité en termes de dimensions sur le site de Ponteau. La moitié au moins possède des dimensions très inférieures à celles de Bel-Air et de La Citadelle ;
- les armatures sont de dimensions, et selon le rapport largeur/épaisseur, de morphologie différentes d'un site à l'autre, et au sein même des sites également.

Il existe, au final, hors éclats bruts utilisés, une variabilité sensible pour chaque type d'outil en fonction des sites. Ce ne sont pas toujours les mêmes types qui se distinguent sur une occupation, ou présentent des similitudes d'un site à l'autre. Par conséquent, cette variabilité ne permet pas d'effectuer de rapprochement entre deux occupations. D'après les aspects des matières premières locales, et de la dimension maximale restituée des fractions

brutes de silex, il apparaît que les dimensions des artefacts ne sont pas qu'une question de contrainte. Il s'agit d'un choix, l'homogénéité, par site, des dimensions selon les outils abondant dans le sens d'une norme déterminée localement, qu'il s'agisse d'une question pratique (adapté au type d'action) ou/et d'une manière de faire.

Outre la question des dimensions, les aspects techniques et la morphologie des objets témoignent de choix qui ici encore, varient d'un site à l'autre. Nous distinguons :

- l'ensemble des modes d'aménagement caractéristiques du Néolithique final ;
- le choix des supports sur lesquels sont appliquées certaines ou l'ensemble de ces manières de faire, relevant d'une conception collective, locale, peut-être même individuelle.

Pour expliciter ces propos, observons les caractéristiques des dièdres, des grattoirs et enfin, des armatures.

Les dièdres sont définis par les propriétés morphologiques de leurs parties actives. Ces parties actives peuvent exister sur un support sans qu'il soit nécessaire de l'aménager. Les trois sites étudiés montrent ainsi l'exploitation de supports divers, directement après le débitage (ou choix d'un support débité à une autre occasion ?), fréquemment aussi après la première utilisation d'un support. Cette dernière, d'un autre type, peut engendrer l'apparition d'un bord d'angle droit suite à une fracture en bâtonnet par exemple (outil intermédiaire). Il peut également s'agir de l'utilisation de la jonction, toujours d'angle droit, de deux pans d'un support laminaire déjà utilisé. Il n'est pas possible de dire si les objets déjà utilisés ont été conservés dans l'optique de les employer en tant que dièdre, donc s'il s'agit de prévision, ou s'il s'agit d'un choix portant sur un support déjà utilisé, autrement dit, un choix précédant immédiatement l'utilisation. Les trois sites montrent également une tendance à installer ces parties actives sur des fractures. Les différences s'expriment dans les dimensions des supports choisis (Ponteau, *cf. supra*), mais aussi dans les logiques de consommation et mode d'aménagement. Sur La Citadelle et Ponteau, la plupart des dièdres sont des outils simples qui portent localement des traits récurrents. Ceux de la première occupation sont préférentiellement sur cassure (que nous pensons volontaires), et sur des supports très réguliers, plutôt minces et d'épaisseur relativement constante. Sur Ponteau, ils se démarquent par leurs très grandes dimensions, et les modalités d'aménagement plus soignées dans un cas :

l'un des supports est brut, l'autre a été fracturé préalablement à l'emploi pour obtenir les propriétés morphologiques requises (angle droit net), mais le dernier a été aménagé soigneusement en sa partie distale de sorte qu'en l'absence d'observation tracéologique, il aurait pu passer pour un grattoir. L'activité est la même d'un site à l'autre, mais Ponteau montre que la prise en main de l'objet est peut-être différente : contrairement à Bel-Air ou La Citadelle où les dimensions des objets suggèrent plutôt une préhension par les doigts uniquement, les dimensions des dièdres indiquent qu'un appui dans la paume de la main est probable. Restons cependant prudente : ces observations ne sont basées que sur trois objets.

Autre point de comparaison : les grattoirs (outil simple). Contrairement à ce qui était déterminé suite à une identification à l'œil nu ne permettant pas de faire la différence entre troncature et grattoir, il en existe, sur ces trois sites, relativement peu, ce qui semble correspondre à une caractéristique du Néolithique final provençal. Mais peut-être est-ce lié à la nature des sites : si les occupations de La Citadelle et de Bel-Air sont effectivement spécialisées, il est possible que la/les activité(s) (travail de la peau ?) nécessitant des grattoirs ne soient pas ou que peu pratiquées sur place. Sur le site de Ponteau, l'espace ouvert de la Zone 14, vraisemblablement dédié à une activité nécessitant un grand nombre de perçoirs, explique peut-être également l'absence marquée de tels outils.

Il existe :

- un grattoir sur lamelle utilisée en silex de type 3a (donc potentiellement non caractéristique de l'occupation) sur La Citadelle (Pl. 10 n°4);
- trois grattoirs simples sur Ponteau (d'angle, long, subcirculaire) ainsi que deux composites (long sur lame retouchée ; long sur éclat brut) ;
- trois grattoirs simples (court, long, subcirculaire) et cinq grattoirs sur outil composite, tous sur lame retouchée, le grattoir étant pour au moins quatre d'entre eux la dernière partie active, sur le site de Bel-Air.

Mis à part les grattoirs longs sur lames (simples et composites d'ailleurs) et subcirculaires, la morphologie des grattoirs est variable. S'agit-il de différences induites par l'adaptation aux matières travaillées ? Ou bien est-ce potentiellement le résultat d'initiatives individuelles ?

Les différences morphologiques et dimensionnelles *inter site* et *intra site* des armatures, posent-elles aussi la question des initiatives individuelles. La figure 77 illustre cette variabilité d'après le rapport largeur/épaisseur. Nous avons vu que cela peut être une question de contexte local : avec la Citadelle, de petits et minces modules lancéolés sont obtenus à partir de lamelles en silex de type 3. Mais on en trouve également sur éclat. Il est impossible de dire si :

- peu importe le support, c'est cette morphologie qui était recherchée ;
- ce type d'armature était d'abord produite sur éclat, les lamelles constituant une opportunité ;
- le besoin a nécessité la création d'armatures : celles obtenues sur lamelles résultant d'un ramassage ayant été d'une manière ou d'une autre jugées satisfaisantes, ce sont ensuite des éclats aux propriétés similaires (allongement, minceur, morphologie optimale nécessitant peu d'aménagement) qui ont été choisis.

D'autres morphologies lancéolées de dimensions diverses et surtout de degré de finition incomparables (percussion directe *vs* pression), ainsi que des armatures foliacées et foliacées larges ont été obtenues indifféremment par percussion directe ou pression. Le site étant d'estive selon l'étude des restes fauniques par E. Blaise (2009), la question est de savoir s'il s'agit :

- d'une question de fonctionnalité des armatures en fonction d'objectifs différents, production d'un même groupe ;
- de la productions de plusieurs individus d'un même groupe en même temps ;
- de la production de plusieurs individus d'un même groupe sur un temps long (ce qui expliquerait l'homogénéité des caractéristiques de l'outillage), la morphologie des armatures évoluant ;
- de la production de groupes différents, un site d'estive induisant la pratique de certaines activités seulement, abordables par les types présents (les autres étant pratiquées sur les établissements permanents), ce qui explique l'homogénéité de l'outillage.

Cependant, les armatures sont également les objets identifiables typologiquement qui affichent le plus de variabilité sur les sites de Ponteau et Bel-Air. Sur ce dernier site, la morphologie des deux armatures foliacées de grande dimension, dont l'une a été retrouvée en contexte funéraire, semble effectivement être une question de fonction (funéraire, donc). Mais que penser de la variabilité du reste des armatures ? Celle-ci a également été observée dans le Néolithique final de la Suisse (Honegger 2001, 2002) et en France (Fouéré 1994), et engendre les mêmes hypothèses :

- ce sont les outils qui connaissent l'évolution typologique la plus rapide et marquée ;
- ce sont, quelles qu'en soient les raisons, les marqueurs d'échanges inter-sites ou inter-groupes ;
- ce sont des outils supports d'identité à la fois collective (morphologie généralement foliacée) et individuelle (variabilité).

Première hypothèse : bien que cela soit tout à fait possible, il nous paraît à priori improbable que les armatures soient les seuls objets, outils simples et composites confondus, qui aient évolué sur un laps de temps donné.

Si l'on observe bien les dimensions des types d'outils par site, il s'avère que malgré des ensembles pouvant être différents d'un site à l'autre, il existe, sauf éclats utilisés bruts, des fourchettes dimensionnelles larges assez remarquables, autour d'une moyenne représentée par le plus grand nombre. Il est très possible que, la variabilité s'exprimant surtout en termes de dimensions (et non de mode d'aménagement qui est appliqué, la plupart du temps, au cas par cas), elle passe pour la variabilité locale d'un type, alors qu'il s'agirait d'une variabilité à réellement interpréter en termes de temps. Il est difficile, à cause des caractères intrinsèques de l'outillage du Néolithique final provençal, de savoir ce qui doit être considéré comme une variabilité remarquable, ou pas.

Malgré les différences des armatures en termes de morphologie et de dimensions, la majorité reste un dérivé du foliacé/lancéolé, la présence d'éléments tels que pédoncules restant anecdotique et s'il y a, discrète. Il s'agit d'une caractéristique provençale, mais le

Languedoc connaît également ce type d'armatures en grand nombre. Il n'y a pas, pour les séries concernées par cette étude, de pièces ou éléments morphologiques caractéristiques de régions voisines à la même époque (armatures tranchantes, base concave, convexe, ailerons, morphologie asymétrique). Les armatures sub-losangiques du site de Bel-Air indiqueraient cependant une influence possible du Languedoc (Vaquer 1998, Honnegger 2001). Ainsi, s'il s'agit de marqueurs d'échanges, force est de constater qu'ils ont vraisemblablement lieu dans la sphère géographique provençale. Le fait que la majorité des matières identifiables utilisées (hors armatures réalisées à partir de supports provenant de productions spécialisés) soit à chaque fois locale va dans ce sens.

La valeur chronologique et culturelle de la morphologie des armatures a été mise en évidence par divers travaux (Pétrequin *et al.* 1987-1988 ; Saintot 1998; Uerpmann 1976, Honnegger 2001). Nul doute, au vu de leur spécificité, qu'une démarche similaire à celle de ces études saurait constituer un pendant intéressant au découpage chronoculturel effectué par l'analyse des productions spécialisées en silex de type 2.

C- Potentiel informatif des industries lithiques du Néolithique final provençal

1. Différences, similitudes : que renseignent-elles ?

L'industrie lithique du Néolithique final est finalement apte à apporter des informations sur deux grands thèmes : la question du découpage chronoculturel (et donc des territoires) au moyen, essentiellement, des productions spécialisées et vraisemblablement, de la morphologie des armatures, et celle concernant plutôt le type d'établissement, sa fonction, son fonctionnement, sa spécialité, grâce aux types d'outils. L'étude de ces derniers permet un degré d'approche plus fin des sites : les profils typologiques sont hypothétiquement caractéristiques d'un genre d'occupation (établissement permanent, non permanent spécialisé, spécialité, fonctionnement *etc.*). En revanche, les comparaisons par type, hors armatures, ne donnent, sur trois sites, pas de résultats probants. Une étude de plus grande envergure donnerait peut-être également des résultats sur les dièdres, grattoirs ou les perçoirs.

Sur quoi, au final, baser les comparaisons, lesquelles sont représentatives ? Selon notre étude, diverses caractéristiques de la chaîne opératoire constituent des points de divergence ou convergence significatifs (tabl. 48).

		Sites
Chaîne opératoire	Mode d'approv. en supp. lam. en silex de type 2	Citad./B.-A./Pont.
	Mode d'approv. en supp. lam/lamell. autres	Citad./B.-A./Pont.
	Mode d'approvisionnement en éclats	Citad./B.-A./Pont.
	Types de supports	Citad./B.-A./Pont.
	Types de prod. lam. spécialisées	B.-A./Pont.
	Modalités du débitage d'éclat	Citad./B.-A./Pont.
	% éclats par rapport au % lames	Citad./B.-A.
	% d'outils sur la série	Citad./B.-A.
	Types d'outil (prod. spécialisées)	B.-A./Pont.
	Types d'outils (prod. courante)	Citad./B.-A./Pont.
	Types d'armatures	Citad./B.-A./Pont.
	Aménagement des types d'outils	Citad./B.-A./Pont.
	Profil typologique	
	Gestion de l'outillage	Citad./B.-A.
	Modalités d'abandon de l'outillage	Citad./Pont.

Tableau 48 : Similitudes des chaînes opératoires des trois sites étudiés.

Organisées de cette manière linéaire, les données donnent l'impression qu'outre les aspects généraux permettant le diagnostic d'une industrie appartenant au Néolithique final,

cités *supra*, les points de comparaison ne permettent pas de rapprochement marquant entre deux sites : tous présentent des similitudes et divergences les uns par rapport aux autres. Il en va autrement si l'on propose directement une interprétation des faits comme étant dépendants du temps, du contexte (territorial/environnemental), de la fonction/fonctionnement du site ainsi que d'une manière de faire relative à une conception collective et/ou une initiative individuelle, et qu'on y superpose ces similitudes (tabl. 49).

	Temps	Opportunité/Choix		Fonction du site		Manières de faire
		Contexte territorial	Contexte environnemental	Type d'établissement	Spécialisation = besoins	
Chaine opératoire						
Modes d'approvisionnement	Cit. / B.-A. / Pont.					
Types de supports	Cit. / B.-A. / Pont.					
Présence de prod. lam. spécialisées	Cit. / B.-A. / Pont.					
Types de prod. lam. spécialisées	B.-A. / Pont.					
Modalités du débitage d'éclat	Cit. / B.-A. / Pont.					
% éclats par rapport au % lames				Cit. / B.-A.	Cit. / B.-A.	
% d'outils sur la série				Cit. / B.-A.	Cit. / B.-A.	
Types d'outil (prod. spécialisées)	B.-A. / Pont.					
Types d'armatures	Cit. / B.-A. / Pont.					
Types d'outils (prod. courante)	Cit. / B.-A. / Pont.					
Aménagement des types d'outils						
Profil typologique						
Gestion de l'outillage				Cit. / B.-A.	Cit. / B.-A.	
Modalités d'abandon de l'outillage	Cit. / Pont.		Cit. / Pont.			

Caractéristiques
Significatifs?

Tableau 49 : Sites présentant des similitudes en fonction des caractéristiques de l'industrie lithique interprétées en termes de temps, de contexte, de fonction, et de groupe/individu.

2. Éléments de réponse à propos des caractéristiques des industries du Néolithique final provençal

a. Expression du temps

i. Les types de productions et d'outils

Outre les caractéristiques générales des industries appartenant au Néolithique final qui s'expriment dans les modalités d'approvisionnement des supports, les modes de production ainsi que les types d'outils, les sites de Bel-Air et de Ponteau présentent des ressemblances marquées dans les types de productions en silex de type 2, ainsi qu'avec la présence de pièces bifaciales rectilignes et de l'outil composite de type pointe sur lame retouchée. Représentant tous deux la période chronologique 2900-2600 av. J.-C., la présence de productions spécialisées identiques est explicable en termes de Temps. Nous n'y voyons, pour l'instant, pas de liens créés par des interactions directes.

ii. Un rapide parallèle avec le cadre chronoculturel dressé par l'étude de la céramique

Les trois sites, selon les études de Jessie Cauliez (2009 ; 2011), appartiennent à différents « styles » sur les 11 définis au terme de son étude chronoculturelle de grande envergure sur une trentaine de séries : Bel-Air (Gourlin *et al.* 2014) comme Ponteau sont de style 1 « Couronnien étape 2 » (2900-2600 av. J.-C.), qui se développe en basse Provence côtière. La Citadelle, quant à elle, n'a pas été intégrée à un des 11 styles définis, mais elle pourrait illustrer une étape entre le style Couronnien et le style 9 dit « Plan-Saint-Jean ». Localisé en moyenne Provence et Provence orientale, il se scinde en deux épisodes : l'un est compris de 2400-2350 à 2150-2100 av. J.-C., le second est fixé de 2290 à 1880 av. J.-C.

Pour l'heure, nos conclusions vont donc dans le sens du découpage chronoculturel établi : Ponteau et Bel-Air possèdent effectivement, selon nous, des points de comparaison que nous avons interprétés en termes de temps et qui existent au moins au sein de la sphère « Couronnien étape 2 ». La Citadelle bien que présentant les traits caractéristiques des industries du Néolithique final ne possède pas, outre des aspects probablement significatifs

d'un type d'établissement (*cf infra*), ou d'un type de gestion des déchets, d'affinité marquée avec un autre site.

iii. Une gestion caractéristique des déchets ?

Un point commun entre les sites, très différents, de La Citadelle et de Ponteau a suscité notre attention : le fait que l'intégralité (sauf 1 outil composite dans le cas de Ponteau) des produits lamellaires et laminaires en silex de type 2 soit brûlée après utilisation. Les types d'outils représentés, très divers, ne permettent pas d'effectuer de lien entre un type de partie active ou de combinaison de parties actives et l'altération thermique. L'explication peut résider dans la gestion des déchets, différente en fonction du sol occupé. En effet, dans le cas de Bel-Air, les déchets sont essentiellement placés en fosse, apparemment à proximité des aires d'activité : la forte puissance sédimentaire du sol permet de les traiter de la sorte. Le rejet est probablement effectué dès que l'outil n'est plus considéré comme exploitable, quelles qu'en soit la logique : nous sommes parfois surprises des dimensions conservées de ces lames qui auraient pu être réutilisées de maintes façons avant d'être abandonnées. Ici, peu d'outils sur lame en silex de type 2 ont été brûlés. Dans le cas de La Citadelle et de Ponteau, le peu de puissance sédimentaire avant le substrat calcaire n'a pas permis de gérer les déchets à l'aide de fosses de rejet. Comment alors, marquer un outil comme n'étant plus utilisable, ou plus exactement, puisqu'ils auraient pu être encore utilisés de diverses façons, marquer un outil comme ne devant plus être utilisé ? La dégradation thermique constitue un moyen visuel et pratique efficace. Et effectivement, suite à une telle action, plus aucun outil en silex de type 2 n'a été utilisé. La raison d'un tel traitement pour ces outils uniquement reste obscure, mais peut-être s'agit-il du rapport entre l'homme et l'outil, ou plus précisément, entre *un* homme et *son* outil. Avant d'aller plus en avant dans la recherche du sens de ces rubéfaction, il conviendrait de s'assurer que la puissance sédimentaire d'un site permettant la gestion des déchets par fosse soit bien, pour un pourcentage significatif des sites, à mettre en rapport avec la pratique de l'altération thermique des lames.

b. Indications sur les types d'établissement ?

Les sites de La Citadelle et de Bel-Air sont comparables dans les pourcentages éclats/lames, le pourcentage outils/déchets de taille, ainsi que dans la gestion de l'outillage avec une forte réutilisation des supports laminaires. Le site de La Citadelle, défini comme étant d'estive par l'étude de la faune, présente des aspects similaires à l'industrie de Bel-Air, dans la gestion des supports et de l'outillage, d'où l'impression que le site de Bel-Air puisse également être un site spécialisé. L'étude de J. Mayca à propos de l'industrie osseuse conclut par ailleurs à un assemblage très atypique (conversation orale). Serait-ce induit par une activité spécifique au site ? S'agit-il bien d'un site spécialisé ? L'implantation, contrairement au site de La Citadelle, semble cependant permanente. Le site de Ponteau, quant à lui, de par la présence de nombreux vestiges architecturés, l'étendue de l'occupation et le grand nombre de vestiges matériels, évoque plutôt une occupation permanente annuelle, corrélée par l'étude de la faune (Blaise 2009). D'après les modèles d'occupation du territoire effectués ces dernières décennies, (Beeching *et al.* 1991, 2000, 2005), il est question d'unités principales permanentes et d'occupations satellites spécialisées permanentes ou non. Les caractéristiques des trois sites étudiés vont dans ce sens, cependant, le site de Ponteau pose la question, avec la présence de nombreux perçoirs, et de fusaïoles dans la zone architecturée de la Zone 14, de l'existence d'implantations centrales à *spécialisation(s)*. Rien ne prouve, en effet, qu'un tel type d'établissement se contente d'activités vivrières ainsi que des apports depuis les sites spécialisés. Au travers de l'étude de l'industrie lithique de ces trois sites, se dessinent plusieurs cas de figure possibles :

- occupation permanente non spécialisée ;
- occupation permanente à spécialisation(s) ;
- occupation permanente spécialisée ;
- occupation non permanente spécialisée.

L'hypothèse selon laquelle ces occupations s'organisent en occupations centrales et secondaires, et non, par exemple, en réseau où chaque établissement propose, pour avoir monnaie d'échange à ses besoins, des produits originaux et demandant un certain savoir-faire, devrait pouvoir être validée par une étude de grande envergure.

3. Canevas interprétatif des industries lithiques du Néolithique final provençal

Au final, notre méthode d'étude montre que l'industrie lithique du Néolithique final provençal est apte à répondre à des problématiques concernant les aspects chronoculturels, fonctionnels, sociaux et/ou économiques. Le tableau n°49 recense les informations selon deux dimensions, deux axes se déclinant encore de manière linéaire (du temps aux manières de faire, de l'approvisionnement à l'abandon de l'outil). Cependant, les aspects de l'industrie lithique résultent de la conjugaison de plusieurs éléments interdépendants (ou systèmes techniques, Lemmonier 1983) au sein d'une dimension contextuelle comprenant temps, territoire, environnement, fonction, fonctionnement, spécialité, identité collective et individuelle, ces éléments ne découlant pas latéralement les uns des autres. La figure n°78 est un canevas interprétatif, un résumé des aspects du Néolithique final tels que nous sommes capable de les aborder au travers de l'analyse de l'industrie lithique. Attention : ***cette figure n'est pas un hypothétique modèle d'organisation territoriale***, une dizaine d'études de sites supplémentaires seraient nécessaires afin de pouvoir établir une première interprétation de la sorte. Il s'agit d'une proposition résumant le potentiel informatif des industries lithiques du Néolithique final provençal à la lumière d'éléments significatifs valorisés par les études des sites de La Citadelle, de Bel-Air et de Ponteau.

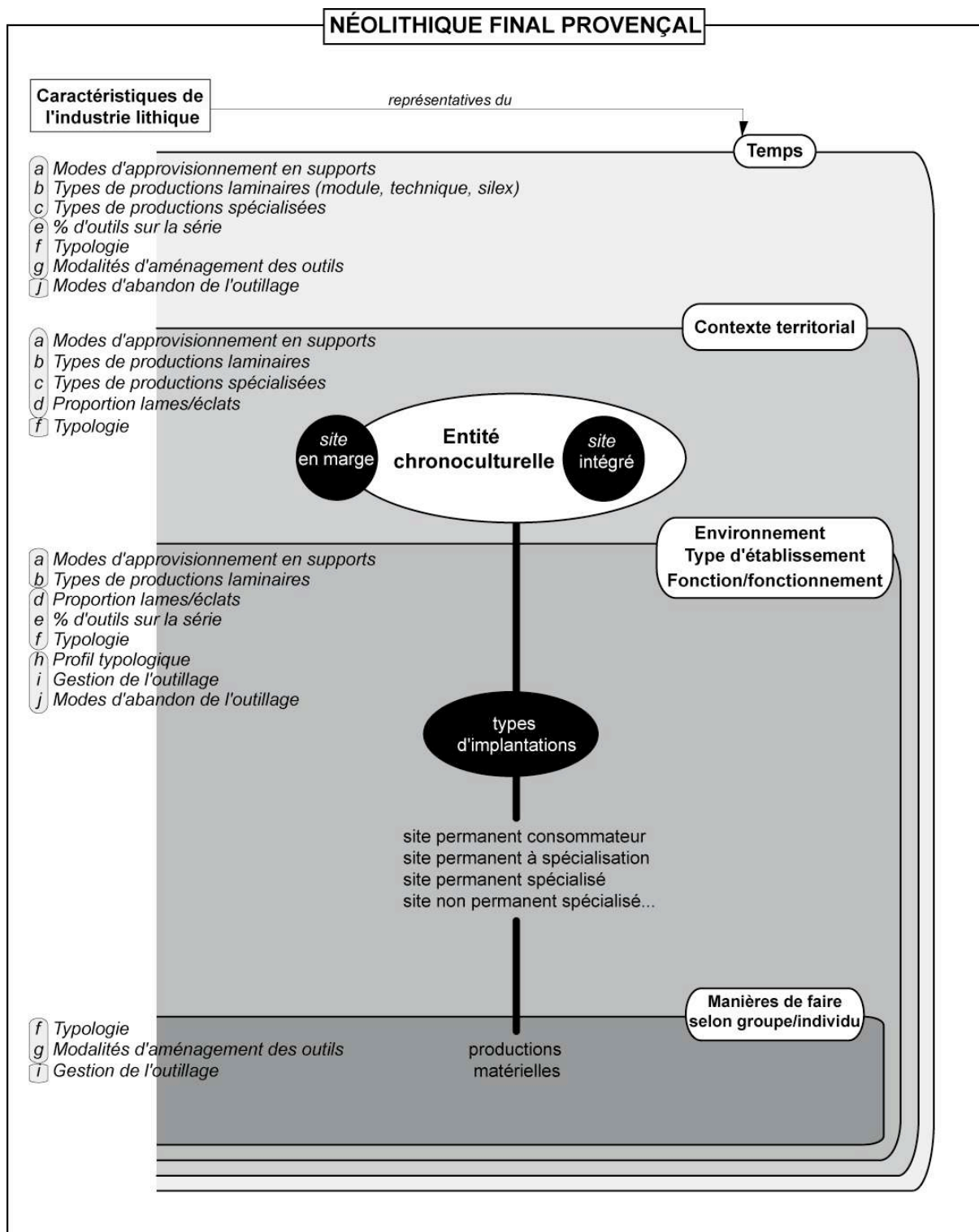


Figure 78 : Canevas interprétatif et potentiel informatif des industries du Néolithique final.

CONCLUSIONS

L'objectif de notre travail était d'élaborer une méthode d'étude qui puisse valoriser l'ensemble de l'industrie lithique du Néolithique final. Les approches techniques et surtout, typologiques alors appliquées n'étaient pas en mesure de fournir des résultats significatifs en dehors de l'étude des grandes lames et des armatures. Le fond commun, qualifié d'expédient, était délaissé suite au constat d'une monotonie dans les techniques de débitage, et de l'absence de standard typologique, ce qui laissait peu d'espoir quant à l'obtention d'informations exploitables à l'issue de comparaisons.

Notre méthode s'est concentrée sur deux points principaux : un degré de détermination des matières premières plus élevé qu'à l'œil nu, ainsi que la réalisation d'observations d'ordre tracéologique afin de constituer une typologie adaptée aux aspects des industries du Néolithique final.

Une prise de données comparable à celle des études pétrographiques effectuées à la loupe binoculaire, mais simplifiée, nous a permis d'opérer des déterminations plus fiables des matières premières représentées sur les sites. En faisant la part entre productions locales et productions spécialisées qui associent matière et technique de débitage pour la production de supports de différents modules, nous avons pu définir plus précisément les chaînes opératoires mises en œuvre sur les sites. Ce degré de détermination permet également d'aborder les questions d'ordre chronologique : en confrontant les données d'ordre pétrographique aux données techniques et tracéologiques (observation d'altérations de surface différentielles), nous avons pu isoler certains supports provenant de ramassages effectués sur des sites du Néolithique moyen, et remettre en question l'hypothèse de perdurations techniques dans la production de supports lamellaires et laminaires. Il a également été possible, en croisant les déterminations pétrographiques avec les données techniques, de déterminer plusieurs familles de lames en silex rubané issues des ateliers spécialisés des Alpes-de-Haute-Provence apparaissant lors des périodes chronologiques représentées par les sites. Il s'avère ainsi qu'il existe au moins quatre productions se succédant ou coexistant sur un laps de temps relativement court situé entre 2900 et 2600 avant notre ère. Cette détermination plus poussée nous a permis, à partir de la répartition spatiale des supports laminaires, d'aborder la chronologie fine du site de Sénas et de proposer des espaces d'occupation, ou d'activités relativement distincts pouvant signifier des mouvements dans l'espace et dans le temps.

L'usage de la tracéologie, qui suppose que l'on pousse l'analyse jusqu'à la détermination, si traces d'usure il y a, de la matière d'œuvre, a ici été limité à un certain degré d'analyse : nous arrêtons nos observations à l'identification de la présence de traces d'utilisation pour localiser la/les partie(s) active(s) d'un outil. Les caractéristiques des industries nécessitaient qu'avant de répondre à quoi avait servi le perçoir, ou le grattoir, ou la lame à bords tranchants, il était impératif de savoir s'il s'agissait effectivement d'un perçoir, d'un grattoir, ou bien d'une lame exploitée par ses bords. Depuis l'avènement de la tracéologie, il a toujours été fait le constat de l'absence de superposition entre les types créés, la manière dont ils étaient exploités, et les matières travaillées. Pourtant, si l'on s'arrête à la localisation de la partie active, de la détermination du type d'action (percer, gratter, couper, *etc.*), et que l'on reconsidère la morphologie générale de l'objet à partir de ces informations, il s'opère un découpage entre les outils qu'il est possible de relier typologiquement. Les catégories d'outils obtenues se superposent en réalité dans bien des cas aux types déjà connus : perçoirs, grattoirs, lames retouchées... Les déterminations en révèlent cependant d'autres que l'on soupçonne systématiquement (éclats et lames brutes), ou bien aboutissent à l'élimination d'autres objets comme les coches et les denticulés dont le statut d'outil n'a été confirmé par aucune observation tracéologique. Il en apparaît également de nouveaux dont le type a provisoirement été nommé à partir de la morphologie de la partie active (dièdre, trièdre) ou bien de sa situation sur l'objet si elle est caractéristique (talon de lame). Bien que les détails techniques puissent constituer, dans certains cas, des informations discriminantes pour la création de sous-types, il faut accepter, au Néolithique final, qu'une typologie ne puisse être représentative que si l'on considère que les informations les plus déterminantes sont d'ordre morphologique et fonctionnel.

La typologie, une fois adaptée aux caractéristiques de l'industrie lithique d'une période donnée, est alors d'un grand intérêt dans les études comparatives. D'après les caractéristiques intrinsèques aux outils (grande variabilité au sein des types en un même lieu et d'un site à l'autre), il est nécessaire de ne pas descendre au niveau du sous-type lors des comparaisons. Pour l'heure, les profils typologiques déterminés sur les trois sites étudiés semblent indiquer qu'ils sont spécifiques de certains types d'établissements (permanents, non permanents), ou tout du moins de certaines activités. L'intérêt réside surtout dans l'analyse de ce que nous avons nommé « logiques de consommation » : l'étude de la consommation des différents supports, afin de savoir si elle peut être caractéristique d'un lieu. Ces logiques de consommation sont particulièrement intéressantes lors de l'étude des outils composites. Les

sites de La Citadelle et de Bel-Air en ont en effet révélé un grand nombre. Essentiellement sur produits laminaires, il apparaît qu'ils ne présentent pas les mêmes combinaisons d'outils d'un site à l'autre, mais que celles-ci sont récurrentes sur une même occupation.

L'analyse des séries montre qu'il n'est pas seulement question de redéfinir des types qui soient cohérents et représentatifs de la période. Il faut également opérer un changement dans la perception des assemblages dans la mesure où la dichotomie relevée dans les outillages est avant tout technique. Or, cette dichotomie a été étendue à la valeur des pièces, avec d'un côté les grandes lames, et de l'autre, le reste de la production essentiellement concentrée sur la production d'éclats. Cette dernière est cependant moins aléatoire qu'il n'y paraît de prime abord. Elle se concentre sur l'obtention d'éclats qui présentent un bord régulier afin de les exploiter bruts. Les autres outils ne présentent que rarement de standard dans les supports utilisés, et sont probablement essentiellement réalisés à partir des déchets de taille provenant du débitage d'éclats réguliers, le choix se portant sur des artefacts dont la morphologie et le volume se prêtent directement, ou moyennant un aménagement par fracture ou par retouche, à la réalisation rapide des outils. Ainsi, la conception des outils est-elle effectuée, pour ceux dont on cherche à exploiter le tranchant, en amont du débitage, et les autres, en aval.

La valeur fonctionnelle des supports laminaires et des éclats, dans la sphère domestique (non funéraire), est potentiellement égale. En dehors d'une raison pratique, de morphologie optimale (grande longueur, bord rectiligne, étroitesse pour la préhension, robustesse) pour la réalisation de certaines activités (récolte des céréales), il n'y a pas d'indices en faveur d'une distinction d'un autre ordre. Il semble qu'il s'agit de constituer un « kit de départ » par production locale, importation (produits laminaires) ou ramassage, puis de l'adapter aux activités exercées. En témoigne notamment la différence du degré d'exploitation des lames sur les sites de Ponteau d'une part, et de La Citadelle et de Bel-Air d'autre part, qui comptent un grand nombre d'outils composites, essentiellement sur lame. En témoigne également le fait que les mêmes types d'outils (grattoir, dièdre, pièce esquillée, trièdre) soient indifféremment réalisés à partir de lames ou d'éclats, l'existence de logiques de consommations étant partiellement différents d'un site à l'autre.

Un traitement spécial est cependant réservé aux lames en silex rubané au terme d'une ou plusieurs utilisations : sur deux sites, la quasi totalité d'entre elles est rubéfiée. Nous avons émis l'hypothèse d'une pratique relative au mode de gestion des déchets, les sites sur lesquels

la nature du sol ne permet pas un traitement des déchets en fosse étant les seuls à posséder une très forte proportion de lames brûlées. Les raisons de cette marque de l'abandon et de la dégradation volontaire d'un support qui aurait encore pu faire l'objet d'aménagements et être réutilisé sont encore inconnues, mais il pourrait être significatif de la relation de l'homme (ou de la femme) à son outil.

Toutefois, même si les grandes lames semblent posséder la même valeur fonctionnelle qu'un éclat, elles peuvent être l'expression, par leur simple présence, d'une unité dont la Provence constituerait la sphère identitaire entretenue et exprimée par les réseaux d'échange et de diffusion.

A l'issue de cette ébauche des caractéristiques de l'industrie lithique, il paraît avant tout indispensable de procéder à l'étude d'un nombre important de sites afin d'étayer ou infirmer nos premiers constats. Il serait particulièrement intéressant de se pencher sur les collections provenant des sites sur lesquels J. Cauliez (2009) s'est concentrée pour dresser le cadre géochronologique du Néolithique final de Provence, afin de voir s'il existe des éléments convergeants dans le sens des découpages stylistiques qu'elle a effectués à partir de l'étude de la céramique. La présence des mêmes productions spécialisées, lames en silex brun du bassin d'Apt-Manosque-Forcalquier ainsi que des pièces bifaciales rectilignes dans deux sites représentant tous deux une même période chronologique stylistiquement définie comme appartenant au Style Couronnien étape 2, laisse supposer qu'il puisse exister des éléments circonscrivant le même espace. Cependant, en dehors de ces productions spécialisées, il ne semble pas y avoir, sauf pour les armatures, et peut-être, un type d'outil composite (pointe sur lame retouchée), d'outils qui puissent être utilisés pour un découpage interne du Néolithique final. Les profils typologiques établis à partir des outils serviraient plutôt les problématiques relatives à la fonction du site. Mis en parallèle, notamment, avec les spécificités de l'industrie osseuse ou bien du matériel de mouture, ils pourraient alimenter les réflexions à propos des systèmes techniques mis en œuvre sur les sites, qui seraient caractéristiques de types d'établissement ayant un rôle précis dans l'occupation, le contrôle et l'exploitation du territoire provençal.

En parallèle à ces études systématiques, il est impératif de poursuivre le recensement des grandes lames en silex lacustre rubané des Alpes-de-Haute-Provence en répertoriant les associations technique/module/matière première et d'en définir les extensions chronologiques

et spatiales. Elles sont susceptibles d'offrir un découpage chronologique du Néolithique final provençal. Une attention particulière devra être accordée aux quelques éléments laminaires en silex gris et blond bédoulien qui se retrouvent assez systématiquement sur les sites. La question d'une perdurance technique de ces productions n'est pas encore totalement exclue. Nous pensons en effet, que « (...) dans ce contexte, la caractérisation des matières premières est indissociable des approches technologiques. Et en matière d'étude sur la diffusion de productions laminaires, elle constitue un élément clef d'identification » (Renault et Bressy, 2007 p. 287).

Nous n'avons pas établi de correspondance entre les sources de matière première locales existantes et les types de matière première définis dans ce travail. Cela serait pourtant utile pour l'éventuelle circonscription de micro terroirs, dépendants d'un site, d'un ensemble de sites, argumentant en faveur de l'existence de groupes culturels distincts coexistant dans une ambiance de concurrence et opérant un contrôle du territoire.

A l'issue de ce mémoire, nous pensons avoir démontré que l'industrie lithique du Néolithique final de Provence, grâce à une approche pluridisciplinaire convergente, peut être abordée dans son ensemble et est en mesure de répondre à des problématiques tant chronoculturelles que territoriales ou fonctionnelles. Nous tenons par ailleurs à souligner l'importance d'une telle approche à même d'isoler des éléments issus de ramassages qui pourraient « polluer » les résultats d'une étude purement tracéologique : ils peuvent fausser les interprétations à propos du spectre des activités ayant pris place sur un lieu donné. Pour autant, ils sont à intégrer dans les logiques de consommation des objets puisqu'ils restent l'issue d'un mode d'acquisition de supports qui sont, comme en témoigne le site de La Citadelle, alors utilisés/réutilisés.

Reste donc, après avoir résolu la question du « comment », à effectuer une étude de grande envergure.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AFFOLTER J.

2003 : « Provenance des silex préhistoriques du Jura et des régions limitrophes », *Archéologie Neuchâteloise*, Service et Musée cantonal d'Archéologie de Neuchâtel, Hauterive, n°28, 341 p.

AMBERT P., COULAROU J., CERT C., GUENDON J.-L., BOURGARIT D., MILLE B., DAINAT D., HOULÈS N., BEAUMES B.

2002 : « Le plus vieil établissement de métallurgistes de France (III^{ème} millénaire av. J.-C. : Péret, Hérault) ». *Comptes rendus Palevol*, t. 1, p.67-74.

ANDERSON P.

1992 : « Préhistoire de l'agriculture : nouvelles approches expérimentales et ethnographiques », in Anderson P. (Dir.), *Monographie du CRA n°6*, Paris, éditions du CNRS, 403 p.

ANDERSON P., INIZAN M.

1994 : « Utilisation du *tribulum* au début du III^{ème} millénaire : des lames "cananéennes" lustrées à Kután (Ninive V) dans la région de Mossoul, Iraq », *Paléorient*, t. 20/2, p. 85-103.

ANDERSON-GERFAUD P.

1981 : *Contribution méthodologique à l'analyse des microtraces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Bordeaux I, Bordeaux, 314 p.

ARAUJO IGREJA (DE) M., BRACCO J.-P., LE BRUN-RICALENS F. (Dir.)

2006 : « Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions », *AchéoLogiques* n°2, Musée National d'Histoire et d'Art, Luxembourg, 376 p.

ARNAL J.

1954 : « Les grandes civilisations préhistoriques de la France : le Chalcolithique », in *Livre jubilaire de la Société Préhistorique Française*, Paris, SPR, p. 96-100.

ARNAUD d'AGNEL G., ALLEC L.

1901 : « Compte rendu de l'exploitation d'une station préhistorique découverte à Vachères (Basses-Alpes) », in *Bulletin Archéologique du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques*, Paris, Leroux, p. 173-184.

AUBRY M.-P.

1991 : *L'exploitation des ressources en matières premières lithiques dans les gisements solutréens et badegouliens du bassin versant de la Creuse*. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, n°650, 327 p.

BADAN O., MARGARIT X., PIATSCHECK C., BARTHES P.

2008 : « Préhistoire de la Crau (Bouches-du-Rhône) », in Brochier J.-E. et al. (Dir.), *Archéologie de Provence et d'ailleurs, Mélanges offerts à Gaëtan Congès et Gérard Sauzade*, Association Provence Archéologie, (Bulletin archéologique de Provence - Supplément ; 5), Aix-en-Provence p. 163-174.

BARFIELD L.-H.

1987 : « Recent work on sources of Italian flint », in Sieveking G., Newcomer M. H. (éd.), *The Human uses of flint and chert: Proceedings of the fourth international flint Symposium*, Brighton, Polytechnic 10-15 April 1983, Cambridge, p. 231-239.

BARGE H.

1982 : *Les parures du Néolithique ancien au début de l'Âge des métaux en Languedoc*, Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 398 p.

BEAUNE (DE) S.-A.

2000 : *Pour une archéologie du geste : broyer, moudre, piler, des premiers chasseurs aux premiers agriculteurs*, Paris, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 235 p.

BEECHING A., BINDER D., BLANCHET J.-C., CONSTANTIN C., DUBOULOZ J., MARTINEZ R., MORDANT D., THÉVENOT J.-P., VAQUER J. (Dir.)

1991 : *Identité du Chasséen : Actes du Colloque international de Nemours 1989*, Nemours, APRAIF, 428 p. (Mémoire du Musée de Préhistoire d'Ile de France ; 4).

BEECHING A., BERGER J.-F., BROCHIER J.L., FERBER F., HELMER D., SIDI MAAMAR H.

2000 : « Chasséens : agriculteurs ou éleveurs, sédentaires ou nomades ? Quels types de milieux, d'économies et de sociétés ? », in Leduc M., Valdeyron N., Vaquer J. (Dir.), *Sociétés et espaces*, Toulouse, Archives d'écologie préhistorique, p. 59-80 (Rencontres méridionales de Préhistoire récente ; 3ème session, Toulouse, 6-7 novembre 1998).

BEECHING A., BERGER J.-F., BROCHIER J.L., DAVTIAN G.

2005 : « Espaces physiques et territoires du Néolithique moyen en vallée du Rhône », in Berger J.-F., Bertoncello F., Braemer F. et al. (Dir.), *Temps et espaces de l'homme en société : Analyses et modèles spatiaux en archéologie : Actes des rencontres, 21-23 octobre 2004*, Antibes, Association pour la Promotion et la Diffusion des Connaissances archéologiques, p. 463-468 (Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes ; 25).

BEYRIES S. (Dir.)

1988 : *Industries lithiques : tracéologie et technologie*, Oxford, British Archaeological Reports - International Series, n°411, 2 volumes, 308 + 237 p.

BELGODERE J., BONNET S., CENZON C., LACOMBE A., MAGNIN F., MELA C., PIATSCHECK C., REY E.

2011 : *Route de Galice, Rapport final d'opération*, Aix-en-Provence, Mission Archéologique, 48 p.

BINDER D.

1984 : « Systèmes de débitage laminaire par pression : exemples chasséens provençaux », *Préhistoire de la pierre taillée. 2 : Economie du débitage laminaire*, in *Actes de la III^e table ronde de technologie lithique (octobre 1982)*. Meudon-Bellevue, Paris, Cercle de recherches et d'études préhistoriques, p. 71-84.

1987 : « Le Néolithique ancien Provençal. Typologie et Technologie des outillages lithiques », *supplément à Gallia Préhistoire*, 24, Paris, 205 p.

1991 : « Facteurs de variabilité des outillages lithiques chasséens dans le sud-est de la France », in Beeching A. et al., *Identité du Chasséen, Actes du colloque international de Nemours*, Nemours, Mémoires du musée de préhistoire d'Ile-de-France, 4, p. 261-272.

1998 : « Silex blond et complexité des assemblages lithiques dans le Néolithique liguro-provençal », in D'Anna A. et Binder D. (dir.), *Production et identité culturelle. Actualité de la recherche. Actes des Deuxièmes Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*, Arles (8-9 novembre 1996), éditions APDCA, Antibes, p. 111-128.

BINDER D. et GASSIN B.

1988 : « Le débitage laminaire chasséen après chauffe : technologie et traces d'utilisation », in Beyries S., *Industries lithiques. Tracéologie et technologie. Volume 1 : aspects archéologiques*, Oxford, British Archaeological Reports, International Series, n° 411, p. 93-125.

BINDER D., PERLES C., INIZAN M.-L., LECHEVALLIER M.

1990 : « Stratégies de gestion des outillages lithiques au Néolithique », *Paléo*, 2, p. 257-283.

BINDER D., COURTIN J.

1994 : « Un point sur la circulation de l'obsidienne dans le domaine provençal », *Gallia Préhistoire*, t. 36, p. 310-322.

BINDER D., BARBIER M., GUILBERT R.

1998 : *Rapport de synthèse sur les prospections thématiques en Provence rhodanienne 1995-1997*, Recensement des disponibilités en matières premières lithiques de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur, UMR 6636 DU CNRS, Université de Provence – Ministère de la Culture et de la communication, 16 p.

BINDER D., BOSTYN F.

2008 : « Le silex et l'obsidienne : les outillages de pierre taillée », in Tarrête J., Le Roux C.-T. (Dir.), *Le Néolithique*, Paris, Picard, p. 196-229 (Archéologie de la France).

BIGNOT G.

2001 : *Introduction à la micropaléontologie*, Paris, Editions Gordon and Breach, 258 p.

BLAISE E.

2009 : *Economie animale et gestion des troupeaux au Néolithique final en Provence : approche archéozoologique et contribution des analyses isotopiques de l'émail dentaire*, Thèse de Doctorat, Aix-en-Provence, Université de Provence, 3 vol., 902 p.

BORDES F.

1961 : *Typologie du Paléolithique ancien et moyen*, Bordeaux, Delmas, 2 vol., 85 p. Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux - Mémoire ; 1).

BRESSY C.

2003 : *Caractérisation et gestion du silex des sites mésolithiques et néolithiques du Nord-Ouest de l'arc alpin : une approche pétrographique et géochimique*, Oxford, British Archaeological Reports - International Series n° 1114, Archaeopress, 295 p.

BRESSY C., PIATSCHECK C.

2008 : *Gîtes siliceux du massif de la Nerthe, Rapport de prospection thématique*, Aix-en-Provence, SRA-PACA/ESEP UMR 6636, 29 p.

BRÉZILLON M.-N.

1968 : La dénomination des objets de pierre taillée. Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française, *Gallia Préhistoire*, Supplément 4, Paris, CNRS, 227 p.

BRIOIS F.

2005 : Les industries de pierre taillée néolithiques en Languedoc occidental : nature et évolution des outillages entre les 6^{ème} et 3^{ème} millénaires av. J.-C., *Monographies d'archéologie méditerranéenne n°20*, Lattes, Association pour la recherche archéologique en Languedoc oriental, 341 p.

BRIOIS F.

2006 : « Un atelier de production laminaire chalcolithique dans la région des minières de silex de Collorgues (Gard) », in : Vaquer J., F. Briois (dir.), *Actes de la table ronde de l'EHESS : « La fin de l'Age de Pierre en Europe du Sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et Chalcolithique européens »*, Carcassonne, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 165-174.

BRIOIS F., BROSSIER S., GERNIGON K., VAQUER J.

1998 : « Polymorphisme des industries chasséennes en silex entre le Rhône et l'Aquitaine », in D'Anna A., Binder D. (Dir.), *Production et identité culturelle*, Antibes, APDCA, p. 129-144 (Rencontres méridionales de Préhistoire récente ; 2).

BRIOIS F., LEA V.

2003 : « Productions lithiques autochtones et identité du Chasséen : l'exemple de deux sites de la vallée du Lez (Hérault) », in Gasco J., Guthertz X., De Labriffe P.-A., *Temps et espaces culturels du 6^{ème} au 2^{ème} millénaire en France du Sud. Actes des IV^{èmes} Rencontres méridionales de Préhistoire récente*, Nîmes, Monographies d'archéologie méditerranéenne, n°15, ADAL, Lattes, p. 135-142.

BRIOIS F., FURESTIER R., LÉA V., RENAULT S.

2008 : « Les industries lithiques du Midi méditerranéen français et de ses marges aux IV^{ème} et III^{ème} millénaires », in Dias-Meirinho M.-H., Léa V., Gernigon K. et al. (Dir.), *Les industries lithiques taillées des IV^e et III^e millénaires en Europe occidentale*, Colloque international du 7-9 avril 2005, Toulouse, Oxford, British Archaeological Reports - International Series n° 1884, John and Erica Hedges Ltd, p. 207-230.

BUISSON-CATIL J., GUILCHER A., HUSSY C., OLIVE M., PAGNI M.

2004 : *Vaucluse préhistorique, le territoire, les hommes, les cultures et les sites*, Avignon, Editions Barthélémy, Avignon, 320 p.

CAHEN D.

1982 : « Tailler ! Pour quoi faire : préhistoire et technologie lithique II », in Cahen D. (Dir.), *Recent progress in microwear studies*, Studia praeistorica belgica n° 2, Tervuren, Musée royal de l'Afrique centrale, 327 p.

CALLEY S.

1986 : *Technologie du débitage à Mureybet, Syrie, 9^e-8^e millénaire*, Oxford, British Archaeological Reports - International Series, n° 312, 2 vol., 240 + 197 p.

CANTET J.-P.

1991 : Le Chalcolithique et l'Age du Bronze en Gascogne gersoise, *Archéologies n°4*, Périgueux, Editions Vésuna, p. 27-32.

CAROZZA L.

2014 : « La place du métal dans la société de la fin du Néolithique : innovation technique et mutation sociale entre 3500 et 2200 avant notre ère », in Carozza L., Georjon C., Vignaud A. (Dir.), *La fin du Néolithique et les débuts de la métallurgie en Languedoc central. Les habitats de la colline du Puech Haut à Paulhan, Hérault*, p 643-666.

CASPAR J.-P., BURNEZ-LANOTTE L.

1996 : « Groupe de Blicquy-Villeneuve-Saint-Germain, nouveaux outils : le grattoir-herminette et le foret », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 93, 2, p. 235-240.

CASPAR J.-P., FÉRAY P., MARTIAL E.

2005 : « Identification et reconstitution des traces de teillage des fibres végétales au Néolithique », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 102, 4, p. 867-880.

CAULIEZ J.

2009 : *Espaces culturels et espaces stylistiques au Néolithique final dans le Sud Est de la France : dynamiques de formation et d'évolution des productions céramiques*, Thèse de Doctorat : Préhistoire, Aix-en-Provence, Université Aix-Marseille I - Université de Provence, 4 vol., 1269 p.

CAULIEZ J.

2011 : « Restitution des aires culturelles au Néolithique final dans le sud-est de la France. Dynamiques de formation et d'évolution de styles céramiques », *Gallia Préhistoire*, t. 53, p. 85-202.

CAULIEZ J., BLAISE E., BRESSY C., CONVERTINI F., GILABERT C., HAMON C., LAZARD N., NEGRONI S., OLLIVIER V., PELLISSIER M., PÉTREQUIN P., PIATSCHECK C., PROVENZANO N., RENAULT S.

2011 : « Le site du Limon-Raspail à Bédoin dans le Vaucluse et le Néolithique final de moyenne vallée du Rhône », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 108, 2, p. 263-330.

CAUVIN M.-C.

1983 : « Typologie et fonction des outils préhistoriques : apports de la tracéologie à un vieux débat », in Cauvin M.-C. (Dir.), *Traces d'utilisation sur les outils néolithiques du Proche Orient : table ronde CNRS tenue à Lyon du 8 au 10 juin 1982, Lyon, Maison de l'Orient*, p. 259-274 (Travaux de la Maison de l'Orient ; 5).

CERT C.

2005 : « Les outils de métallurgiste du site du Néolithique final de La Capitelle du Broum (Péret, Hérault) », in Ambert P., Vaquer J. (Dir.), *La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes, Carcassonne, 28-30 septembre 2002 : Actes du colloque international*,

Paris, Société Préhistorique Française, p. 109-115 (Mémoire de la Société Préhistorique Française ; 37).

CHATEAUNEUF F., AMBERT P., ROCCA J.-M., REQUIRAND C., PIATSCHECK C.
2012 : « Le dolmen du Pouzet (Viols-le-Fort, Argelliers, Hérault). Architecture et mobilier. Contribution à l'étude des dolmens à dalles latérales inclinées du Languedoc », *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, Monaco, n°52, p. 81-103.

CHAUCHAT C., RAYNAL J.-P., SANTAMARIA R.

1985 : « Le retour de la pièce esquillée ! », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 82, 2, p. 35-41.

CHOI S.-Y.

1999 : *Outillages en matière dure animale du Néolithique ancien au Chalcolithique dans le Midi de la France : étude technique et morphologique*, Thèse de Doctorat : Préhistoire, Aix-en-Provence, Université Aix-Marseille I - Université de Provence, 656 p.

CLAUD E.

2008 : *Le statut fonctionnel des bifaces au Paléolithique moyen récent dans le Sud-Ouest de la France : étude tracéologique intégrée des outillages des sites de La Graulet, La Conne de Bergerac, Combe Brune 2, Fonseigner et Chez-Pinaud / Jonzac*, Thèse de Doctorat : Préhistoire et Géologie du Quaternaire, Bordeaux, Université Bordeaux I, 546 p.

CLERMONT N.

1999 : « L'archéologue, la culture matérielle et les problèmes de l'ethnicité », in Herbert M. (Dir.), *Recherches Amérindiennes au Québec*, t. 29, p. 71-73.

CLOP X., GIBAJA J. f., PALOMO A., TERRADAS X.

2006 : « Approvisionnement, production et utilisation des grandes lames en silex dans le nord-est de la péninsule ibérique », in Vaquer J., Briois F. (dir.), *Actes de la table ronde de l'EHESS : « La fin de l'Age de Pierre en Europe du Sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et Chalcolithique européens »*, Carcassonne, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 233-246.

COLLECTIF

1954 : « Les grandes civilisations préhistoriques de La France », *Livre jubilaire de la Société Préhistorique Française*, Paris, Société Préhistorique Française, 111 p.

COURTIN J.

1974 : « Le Néolithique de la Provence », *Mémoire de la Société Préhistorique Française*, t. 11, Société Préhistorique Française, Paris, Klincksieck, 335 p.

D'ANNA A.

1978 : *Le Gisement de la Citadelle, Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : rapport fouilles 1978 (autorisation FA/2 n° 2126)*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 15 p.

1979 : *La Citadelle, Vauvenargue (Bouches-du-Rhône) : rapport fouilles 1979 (autorisation FA2 n° 1013)*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 21 p.

1980 : *La Citadelle, Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : rapport fouilles 1980 (autorisation FA/2-R 1414. P7)*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 22 p.

1981 : *La Citadelle, La Sinne-Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : fouilles 1981 et premier rapport de synthèse (autorisation 1846 SDA/2 R. P33)*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 49 p.

1982 : *La Citadelle, La Sinne, Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : fouilles 1982*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 28 p.

1983 : *La Citadelle, La Sinne, Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : fouilles 1983*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 18 p.

1984 : *La Citadelle, La Sinne-Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : fouilles 1984*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 13 p.

1985 : *La Citadelle, La Sinne-Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) : habitat perché néolithique final : rapport de fouilles 1985*, Aix-en-Provence, LAPMO - CNRS, Doc. multigr. 26 p.

1990 : « L'habitat de plein air Néolithique final et Chalcolithique en Provence », *Bulletin de l'Ecole Antique de Nîmes*, n°22, p. 31-42.

1993 : « L'habitat de plein air Néolithique en Provence », in Blanchet J.-C. et al. (dir.), *Le Néolithique au quotidien. Actes du XVI^{ème} Colloque interrégional sur le Néolithique*. Paris, p. 72-84. (Documents d'archéologie Française, n°41).

1995a : « Le Néolithique final en Provence », in Voruz J.-L. (dir.), *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin rhodanien, Actes du Colloque d'Ambérieu-en-Bugey, 19-20 septembre 1992*, Ambérieu-en-Bugey. Société Préhistorique Rhodanienne et université de Genève, Ambérieu-en-Bugey et Genève, p. 265-286.

1995b : « La fin du Néolithique dans le Sud-Est de la France », in Chenorkian R. (Dir.), *L'Homme méditerranéen, Mélanges offerts à Gabriel Camps*, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, p. 299-333.

1999 : « Le Néolithique final de Provence », in Vaquer J. (Dir.), *Le Néolithique du nord-ouest méditerranéen, Actes du XXIV^e Congrès Préhistorique de France*, Carcassonne, Paris, Société Préhistorique Française, p. 147-160.

2002 : « Les statues-menhirs en Europe à la fin du Néolithique et au début de l'âge du Bronze », in Philippon A. (Dir.), *Statues-menhirs : des énigmes de pierre venues du fond des âges*, Rodez, Editions du Rouergue, p. 196-223.

2008 : « Les manifestations artistiques dans le sud de la France », in Tarrête J., Le Roux C.-T. (Dir.), *Le Néolithique*, Paris, Picard, p. 404-416. (Archéologie de la France).

D'ANNA A., GUTHERZ X.

1989 : *Enceintes, habitats ceinturés, sites perchés du Néolithique au Bronze ancien dans le sud de la France et les régions voisines : Actes de la table-ronde de Lattes et Aix-en-*

Provence, 15-18 avril 1987, Montpellier, Edition de la Société languedocienne de Préhistoire, 237 p. (Mémoires de la Société languedocienne de préhistoire, 2).

D'ANNA A., BALLAIS J.-L., LEVEAU P., MOCCI F., STROEBEL M.

1991 : *Occupation des sols et évolution des paysages dans le massif de la Sainte-Victoire (Bouches-du-Rhône) : Prospection-inventaire et évaluation du patrimoine archéologique. Rapport 1991. Programme 1992-1993*, Aix-en-Provence, CNRS, 67 p.

DEMARS P.-Y.

1982 : « L'utilisation du silex au Paléolithique supérieur : choix, approvisionnement, circulation. L'exemple, du Bassin de Brive », *Cahiers du Quaternaire*, n°5, éditions CNRS, 256 p.

DEYDIER M.

1905 : *La vallée du Largue néolithique : ses silex, ses maillets, nouveaux types de maillets en Pierre*; AFAS, Congrès de Cherbourg, 10 p.

DEWEZ J.

1985 : « Les pièces esquillées dans le Paléolithique Supérieur de Belgique », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 82, n°5, p. 131-133.

DOMINGO-MARTINEZ R.

2006 : « Les productions des grandes lames dans la région de Montón (Zaragoza, Aragón, Espagne) », in Vaquer J., F. Briois (dir.), *Actes de la table ronde de l'EHESS : La fin de l'Âge de Pierre en Europe du Sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et Chalcolithique européens*, Carcassonne, septembre 2003, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 247-255.

DUCASSE S.

2010 : *La 'parenthèse' badegoulienne : fondements et statut d'une discordance industrielle à travers l'analyse techno-économique de plusieurs ensembles lithiques du Dernier Maximum Glaciaire*, Thèse de Doctorat : Préhistoire, Université de Toulouse II - Le Mirail, 442 + XVIII p.

DUNHAM R.- J.

1962 : « Classification of carbonate rocks according to depositional texture », in Ham W.E. (éd.), *Classification of carbonate rocks – AM*, Ass. Petrol. Geologists, Tulsa, Okla, n°1, p. 108-121.

DUPORT K.

1998 : *L'analyse spatiale du site couronnien de la Citadelle, Vauvenargues (Bouches-du-Rhône)*, Mémoire de Maîtrise d'Histoire, Aix-en-Provence, Université de Provence - UFR Civilisations et Humanités - Département Histoire, 2 vol., 79 p.

DURRENMATH G., BAILLY M., PIATSCHECK C.

2006: *Le Collet-Redon : Martigues / Collet-Redon. Site n°13056041/Bouches-du-Rhône, ESEP/UMR 6636, Atelier du Patrimoine/SRA PACA, Aix en Provence/Martigues*, 45 p.

ESCALON de FONTON M.

1947 : « Découverte d'une station de plein air à la Couronne (Bouches-du-Rhône) », in *Mémoires de l'Institut Historique de Provence*, XXII, p. 33-43.

1954 : « Tour d'horizon de la préhistoire provençale », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 51, p. 81-96.

1956 : *Préhistoire de la Basse-Provence : état d'avancement des recherches en 1951*, Paris, Presses Universitaires de France, 159 p.

1969 : « La Pièce esquillée, essai d'interprétation », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 66, 3, p. 76.

FERNANDES P.

2012 : *Itinéraires et transformations du silex : une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen*, Thèse de doctorat : Préhistoire, Université Bordeaux I, Bordeaux, 2 vol., 623 p.

FERNÁNDEZ LÓPEZ de PABLO J., GARCÍA PUCHOL O., JUAN-CABANILLES J.

2006 : « La fin de l'Age de Pierre en Europe du Sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et Chalcolithique européens », in Vaquer J., Briois F. (dir.), *Actes de la table ronde de l'EHESS*, Carcassonne, septembre 2003, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 257-271.

FOUCAULT A, RAOULT J.-F

1988: *Dictionnaire de géologie*, 3^e édition, Masson, 352 p.

FOUÉRE P.

1994 : *Les industries de silex entre Néolithique moyen et Campaniforme dans le Nord du bassin Aquitain*, Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux I, Bordeaux, 2. Vol., 551 p.

FOUÉRE P., DIAS-MERINHO H.

2008 : « Les industries lithiques taillées des IV^e et III^e millénaires dans le centre-ouest et le sud-ouest de la France », in Dias-Meirinho M.-H., Léa V., Gernigon K., Fouéré P., Briois F., Bailly M. (Dir.), *Les industries lithiques taillées des IV^{ème} et III^{ème} millénaires en Europe occidentale, Colloque international Toulouse 7-9 avril 2005*, British Archaeological Report n°1884, p. 231-258.

FURESTIER R.

2000 : « L'industrie lithique des Lauzières : étude préliminaire », in Lemerrier O. (Dir), Cauliez J., Convertini F., Delaunay G., Duplan V., Durrenmath G., Furestier R., Gilibert C., Lazard N., Lemerrier O., Margarit X., Pelissier M., *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale. Etat des connaissances et nouvelles perspectives de recherche, rapport d'activité 2000*, SRA-PACA/ESEP UMR 6636 p. 31-35.

2002 : « L'industrie lithique des sites couronniers : un état de la question », in Lemerrier O. (Dir), *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale. Etat des connaissances et nouvelles perspectives de recherches. Projet Collectif de Recherche. Rapport d'activité 2002*, Aix-en-Provence, ESEP UMR 6636 / SRA PACA, 202 p.

2003 : « L'industrie lithique campaniforme du Sud-est de la France dans son contexte Néolithique final/Bronze ancien. Problèmes d'acculturation ? », in Gascó J., Gutherz X., Labriffe (de) P.-A. (Dir.), *Temps et espaces culturels : du 6^{ème} au 2^{ème} millénaire en France du Sud, Actes des quatrième Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Nîmes 28 et 29 octobre 2000*, CNRS, Lattes, p. 161-170 (Monographies d'Archéologie méditerranéenne Lattes).

2005 : *Les industries lithiques campaniformes du Sud-Est de la France*, Thèse de doctorat en Espaces, cultures, sociétés, Université Aix-Marseille I - Université de Provence, Aix-en-Provence, 348 p.

2007 : *Les industries campaniformes du sud-est de la France*. Bar International Series, Oxford, 339 p.

GAGNIERE S., GRANIER J.

1963 : « Les stèles anthropomorphes du musée Calvet d'Avignon ». *Gallia Préhistoire*, 6, p. 31-62.

1967 : « Nouvelles stèles anthropomorphes chalcolithiques de la vallée de la Durance », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 64, 3, p. 699-706.

GASSIN B.

1996 : « Evolution socio-économique dans le Chasséen de la grotte supérieure (Var) : apport de l'analyse fonctionnelle des industries lithiques », *Monographie du CRA*, 17, CNRS Editions, Paris, 327p.

GASSIN B., BINDER D., SÉNÉPART I.

2004 : « Statut et fonction des productions d'éclats au Néolithique : exemples provençaux », in Bodu P., Constantin C. (Dir.), *Approches fonctionnelles en préhistoire, XXV^{ème} Congrès Préhistorique de France*, Paris, Société Préhistorique Française, p. 167-179.

GASSIN B., ASTRUC L., LÉA V., PHILIBERT S., GIBAJA BAO J.-F.

2006 : « Burins du Chasséen méridional », in Araujo Igreja (de) M., Bracco J.-P., Le Brun-Ricalens F. (Dir.), *Burins préhistoriques : formes, fonctionnements, fonctions*, Luxembourg, Musée National d'Histoire et d'Art, p. 319-341 (ArchéoLogiques ; 2).

GENESTE J.-M.

1985 : *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord : une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen*, Thèse de Doctorat, Université Bordeaux I, Bordeaux, 567 p.

GOURLIN B., BLAISE E., CAULIEZ J., CHARVET A., ERRERA M., ESCOURBIAC E., LACHENAL T., MAYCA J., MICHEL J., MONTOLIN R., NICOSIA C., PETREQUIN P., PIATSCHECK C., SALEL T., TORCHY L., VIEL L.

2014 (à paraître) : *Bel-Air, Sénas (Bouche-du-Rhône)*. Rapport final d'opération. Fouilles archéologiques préventives. 3 vol.

GUILAINE J.

1967 : *La civilisation du vase campaniforme dans les Pyrénées françaises*. Carcassonne, Editions CNRS, 240 p.

1970 : « Les Civilisations néolithiques du midi de la France », *Actes du Colloque de Narbonne, 1970*, Carcassonne, Laboratoire de Préhistoire et de Palethnologie, 133 p.

GUILBERT R.

2000 : *Gestion des industries lithiques mésolithiques du Sud-Est de la France*, Thèse de Doctorat, Université Paris I, Paris, 369 p.

HASLER A., COLLET H., DURAND C., CHEVILLOT P., RENAULT S., RICHIER A.

2002 : Ventabren. Château-Blanc. Une nécropole tumulaire néolithique. Archéologie du TGV Méditerranée, Fiches de synthèse, t. 1 : La Préhistoire, *Monographie d'archéologie méditerranéenne*, n°8, CNRS, Lattes, p. 227-239.

HELMER D.

1979 : *Recherches sur l'économie alimentaire et l'origine des animaux domestiques d'après l'étude des mammifères post-paléolithiques (du Mésolithique à l'Age du bronze) en Provence*, Thèse de 3^e cycle : Evolution et biosystématique, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 145 p.

HONEGGER M.

2001 : L'industrie lithique taillée du Néolithique moyen et final de Suisse, *Monographie du Centre de recherches archéologiques*, n°24, Editions CNRS, Paris, 198 p.

2002 : « Les influences méridionales dans les industries lithiques du Néolithique », in Bailly M., Furestier R., Perrin T. (Dir.), *Les industries lithiques taillées holocènes du bassin rhodanien : problèmes actualités, Actes de la table ronde, Lyon 8-9 décembre 2000*. Editions M. Ergoïl, Montagnac (Préhistoires ; 8), p. 135-149.

2006 : « Grandes lames et poignards dans le Néolithique final du nord des Alpes », in Vaquer J., Briois F. (Dir.), *La fin de l'Age de Pierre en Europe du sud. Table ronde (Carcassonne, 5-6 septembre 2003)*, Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 43-56.

IBÁÑEZ ESTÉVEZ J.-J., GONZÁLEZ URQUIJO J.-E.

1996 : *From tool use to site function: use-wear analysis in some final upper paleolithic sites in the Basque country*, Bar International Series n° 658, Oxford, *Tempus Reparatum*, 201 p.

IHUEL E., PELEGRIN J.

2008 : « Du Jura au Poitou en passant par le Grand-Pressigny : une méthode de taille et des poignards particuliers vers 3000 av. J.-C. », in. Dias-Meirinho M.-H., Léa V., Gernigon K., Fouéré P., Briois F. et Bailly M. (Dir.), *Les industries lithiques taillées des IV^{ème} et III^{ème} millénaires en Europe occidentale, Colloque international Toulouse 7-9 avril 2005*, Oxford, British Archaeological Report n° 184, p. 135-182.

IHUEL E., MALLET N., PELEGRIN J., VERJUX C.

2012 : « La circulation des poignards en silex du Grand-Pressigny (France, Indre-et-Loire) dans la seconde moitié du III^{ème} millénaire en Europe de l'ouest ». *Bulletin des Amis du Musée de Préhistoire du Grand-Pressigny*, t. 63, p. 7-20.

INIZAN M.-L., ROCHE H., TIXIER J.

1976 : « Avantages d'un traitement thermique pour la taille des roches siliceuses. », *Quaternaria*, t. 19, p. 2-18.

INIZAN M.-L., REDURON M., ROCHE H., TIXIER J.

1995 : *Technologie de la pierre taillée, suivi par un dictionnaire multilingue allemand, anglais, arabe, espagnol, français, grec, italien, portugais*, Meudon, Centre de Recherches et d'Etudes préhistoriques / CNRS, 199 p. (Préhistoire de la pierre taillée ; 4).

KEELEY L.-H.

1980 : *Experimental determination of stone tool uses: a microwear analysis*, University of Chicago Press, Chicago, 212 p.

LAPLACE G.

1974 : « De la dynamique de l'analyse structurale ou la typologie analytique », *Rivista di scienze preistoriche*, t. 29, n°1, p. 3-71.

LÉA V.

2004a : *Les industries lithiques du Chasséen en Languedoc oriental : caractérisation par l'analyse technologique*. British archaeological reports, international series n° 1232, Oxford, 215 p.

2004b : « Centres de production et diffusion des silex bédouliens au Chasséen », *Gallia Préhistoire*, t. 46, CNRS Editions, Paris, p. 231-250.

LÉA V., GASSIN B., BRIOIS F.

2004a : « Fonctionnement des réseaux de diffusion des silex bédouliens du V^{ème} au IV^{ème} millénaire : questions ouvertes », in Darteville H., *Actes des V^{ème} Rencontres méridionales de Préhistoire récente, Clermont-Ferrand, 8- 9 novembre 2002*, Préhistoire du sud-ouest, supplément n°9, p. 405-420.

LEA V., GEORJON C., LEPERE C., SENEPART I., THIRAULT E.

2004b : « Chasséen Vauclusien qui es-tu? », in Buisson-Catil J., Guilcher A., Hussy C., Olive M., Pagni M., *Vaucluse préhistorique, le territoire, les hommes les cultures et les sites*, Editions Barthélémy, p. 163-200.

LÉA V., BINDER D., BRIOIS F., VAQUER J.

2007 : « Le "Chasséen méridional à lamelles" d'Arnal : évolution de notre perception des industries lithiques », in Evin J. (Dir.), *Actes du XXVI^{ème} Congrès Préhistorique de France, Congrès du centenaire de la Société Préhistorique Française : un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, Volume 3 « ..aux conceptions d'aujourd'hui »*, Avignon, 21-25 septembre 2004, Paris, Editions de la Société Préhistorique Française, p. 263-275.

LEBRUN-RICALES F.

1989 : « Contribution à l'étude des pièces esquillées : la présence de percuteurs « à cupules » », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 86, n°7, p. 196-201.

LEMERCIER O.

2000 : *Le Couronnien en Basse Provence occidentale. Etat des connaissances et nouvelles perspectives de recherches. Rapport d'activité 1999*, Aix-en-Provence, UMR 6636 - SRA PACA, 115 p. (Projet Collectif de Recherche - Programmation nationale P.13 "Processus de l'évolution du Néolithique à l'Age du bronze").

2003 : « La périodisation du Campaniforme dans le Midi de la France. Jean Guilaine avait raison », in Gasco J., Guthertz X., De Labriffe P.-A. (Dir.), *Temps et espaces culturels du 6^{ème} au 2^{ème} millénaire en France du Sud - Actes des IV^{èmes} Rencontres Méridionales de Préhistoire récente - Nîmes 28 et 29 octobre 2000*, Lattes, Association pour le Développement de l'Archéologie en Languedoc-Roussillon, p. 151-160 (Monographies d'archéologie méditerranéenne, 15).

2007 : « La fin du Néolithique dans le Sud-Est de la France. Concepts techniques, culturels et chronologiques de 1954 à 2004 », in Evin J. (Dir.), *Actes du XXVI^{ème} Congrès Préhistorique de France, Congrès du centenaire de la Société Préhistorique Française : un siècle de construction du discours scientifique en Préhistoire, Volume 1 « Des idées d'hier... »*, Avignon, 21-25 septembre 2004, Paris, Editions de la Société Préhistorique Française, p. 485-500.

LEMERCIER O., CONVERTINI F., DURRENMATH G., FURESTIER R., LEMERCIER O., MARGARIT X., PELLISSIER M., BARGE H., BINDER D., BOUVILLE C.P., CAULIEZ J., CHOÏ S.-Y., D'ANNA A., DELAUNAY G., DA SILVA J., DESSE J., DESSE-BERSET N., DUPLAN V., GILABERT C., GUTHERZ X., LAZARD N., LOIRAT D., MAGNIN F., MÜLLER A., PROVENZANO N., PELEGRIN J., RENAULT S., SABATIER P., SARGIANO J.-P., THIÉBAULT S.

2000 : *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale : état des connaissances et nouvelles perspectives de recherches. Rapport d'activité 2000*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, 82 p. (Projet collectif de recherche - programmation nationale P. 13 "Processus de l'évolution du Néolithique à l'Age du bronze).

LEMERCIER O., CAULIEZ J., CONVERTINI F., DELAUNAY G., DUPLAN V., DURRENMATH G., FURESTIER R., GILABERT C., LAZARD N., LEMERCIER O., MARGARIT X., PELLISSIER M., BARGE H., BINDER D., BLAISE E., BOUVILLE C.P., CHOÏ S.-Y., D'ANNA A., DA SILVA J., DESSE J., DESSE-BERSET N., GUTHERZ X., LOIRAT D., MAGNIN F., MORIN A., MÜLLER A., PROVENZANO N., PELEGRIN J., RENAULT S., SABATIER P., SARGIANO J.-P., THIÉBAULT S.

2001 : *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale : état des connaissances et nouvelles perspectives de recherches. Rapport d'activité 2001*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, 214 p. (Projet collectif de recherche - programmation nationale P. 13 "Processus de l'évolution du Néolithique à l'Age du bronze").

LEMERCIER O., BLAISE E., GILABERT C.,

2003 : *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale : état des connaissances et nouvelles perspectives de recherches : Rapport d'activité 2003*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, 100 p. (Projet collectif de recherche - programme nationale 13 "Processus de l'évolution du Néolithique à l'Age du bronze").

LEMERCIER O., GILABERT C.

2003 : « Approche chrono-culturelle de l'habitat de la fin du Néolithique en Provence », in Beeching A. (Dir.), *De la maison au village dans le Néolithique du Sud de la France et du Nord-Ouest méditerranéen : séance de la Société Préhistorique Française, 23 et 24 mai 2003*, résumés des communications, Marseille, p. 33-34.

LEMERCIER O., BLAISE E., CAULIEZ J., FURESTIER R., GILABERT C., LAZARD N., PINET L., PROVENZANO N.

2004 : « La fin des temps Néolithiques », in Buisson-Catil J., Guilcher A., Hussy C., Olive M., Pagni M. (Dir.), *Vaucluse préhistorique, le territoire, les hommes, les cultures et les sites, Le Pontet*, Editions Barthélemy, p. 201-252 (Ministère de la Culture et de la Communication/Direction régionale des Affaires culturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

LEMERCIER O., FURESTIER R., MÜLLER A., CAULIEZ J., CONVERTINI F., LAZARD N., PROVENZANO N., avec la collaboration de BOUVILLE C., GILABERT C., JORDA M., KHEDAIER R., LOIRAT D., PELLISSIER M., VERDIN P.

2004 : « Le site Néolithique final de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Hautes-Provence), résultats 1995-1999 et révision chronoculturelle », in Darteville H. (Dir.), *Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, 5^e session, Clermont-Ferrand 2002*. Préhistoire du Sud-Ouest, supplément n°9, Cressensac, p. 445-455.

LEMERCIER O., BLAISE E., CAULIEZ J., FURESTIER R., GALLIN A., GILABERT C., GUENDON J.-L., LAZARD N., PELLISSIER M., PIATSCHECK C., PROVENZANO N.

2006 : « Le site néolithique final de la Bastide Blanche (Peyrolles-en-Provence, Bouches-du-Rhône). Premiers résultats 2003-2004 », in Fouéré P., Chevillet C., Courtaud P., Ferullo O., Leroyer C. (Dir.), *Paysages et peuplements. Aspects culturels et chronologiques en France méridionale. Actualité de la recherche, Actes des 6^e Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Périgueux 14-16 octobre 2004*, Coédition. ADRAHIP/ PSO, Périgueux, p. 473-497.

LEMORINI C.

2000 : *Reconnaître des tactiques d'exploitation du milieu au Paléolithique Moyen La contribution de l'analyse fonctionnelle : Etude fonctionnelle des industries lithiques de Grotta Breuil (Latium, Italie) et de La Combette (Bonnieux, Vaucluse, France)*, Oxford, British Archaeological Reports - International Series, n° 858, Archaeopress / Hadrian Books, 142 p.

LEROI-GOURHAN A.

1971 : *L'homme et la matière : évolution et techniques*, Edition 1992, Paris, Albin Michel, 348 p. (Sciences d'aujourd'hui ; 1).

LEROUX C.-T., CORDIER G.

1974 : « Etude pétrographique des haches polies de Touraine », *Société Préhistorique Française*, t. 71, p. 335-354.

LOMBARD D.

1999 : « Aperçu sur le Néolithique des Hautes-Alpes », in Beeching A. (Dir.), *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la Préhistoire. Matériaux pour une étude*, Valence, Centre d'Archéologie Préhistorique, p. 481-500 (Travaux du CAP, 2).

MALLET N., IHUEL E., VERJUX C.

2008 : « La diffusion des silex du Grand-Pressigny au sein des groupes culturels des IV^{ème} et III^{ème} millénaires avant J.-C. », in Dias-Meirinho M.-H., Léa V., Gernigon K. et al. (Dir.), *Les industries lithiques taillées des IV^{ème} et III^{ème} millénaires en Europe occidentale : Colloque international, Toulouse, 7-9 avril 2005*, Oxford, British archaeological Reports - International Series, n° 1884, John and Erica Hedges Ltd, p. 183-205.

MANOLAKAKIS L.

2006 : « Les très grandes lames de Varna (Bulgarie) : quelle fonction ? », in Vaquer et F. Briois (dir.), *Actes de la table ronde de l'EHESS : « La fin de l'Age de Pierre en Europe du Sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et Chalcolithique européens »*, Carcassonne, septembre 2003, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 4-23.

MASSON A.

1981 : *Péetroarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en Préhistoire*, Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle : Sciences de la Terre et Géologie des Ensembles sédimentaires, Université Claude Bernard Lyon I, Lyon, 111 p.

MANSUR M.-E.

1982: « Microwear analysis of natural and use striations: new clues to the mechanisms of striation formation », in Cahen D., CNRS - URA 28 (Dir.), *Tailler ! pour quoi faire : recent progress in microwear studies*, Tervuren, Musée royal de l'Afrique centrale, p. 213-234 (*Studia praehistorica belgica* ; 2).

MARGARIT X., DURRENMATH G., LUZI C., AVEC LA COLLABORATION DE, FURESTIER R., GILABERT C., LAISNÉ S., LAZARD N., PROVENZANO N., TRIPEAU V., FÉLIZAT S.

1999 : *Rapport de fouille du site de Ponteau-Gare et dossier de demande de fouille programmée triennale. Martigues / Ponteau-Gare, n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse de fouille programmée / 15.06-15.07.1999*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, 98 p. (Ministère de la Culture et de la Communication - Service régional de l'Archéologie de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

MARGARIT X., DURRENMATH G., LUZI C., GILABERT C., FURESTIER R., LEMERCIER O.

2000 : *Martigues / Ponteau-Gare : Rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2000, Document final de synthèse. Rapport intermédiaire de 1^{ère} année de fouille programmée triennale / 03.07 - 31.07.2000*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / Ville de Martigues / SRA PACA, 35 p. (n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône).

MARGARIT X., DURRENMATH G., GILABERT C., FURESTIER R.

2001 : *Martigues / Ponteau-Gare : Rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2001, Document final de synthèse. Rapport intermédiaire de 2^{ème} année de fouille programmée triennale / 02.07 - 28.07.2001*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / Ville de Martigues / SRA PACA, 28 p. (n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône).

MARGARIT X., DURRENMATH G., GILABERT C., BLAISE E., CADE C., CAULIEZ J., CONVERTINI F., DESSE-BERSET N., DESSE J., FURESTIER R., LAZARD N., LEMERCIER O., LUZI C., MARTIN S., PELLISSIER M., PROSPERI R., PROVENZANO N., PRUVOST M., RENAULT S.

2002 : *Martigues "Ponteau-Gare" : Rapport de synthèse de fouille programmée, 2000-2001-2002 : n° 13 056 40 AP / Bouches du Rhône. Document final de synthèse. Rapport de synthèse de 3^{ème} année de fouille programmée triennale (1^{er} juillet - 3 août 2002)*, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / DRAC - SRA PACA / Service archéologique de la Ville de Martigues, 209 p.

MARGARIT X., LARUAZ J.-M., BLAISE E., GILABERT C.

2004 : *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2004 [...], Aix-en-Provence, DRAC - SRA PACA / ESEP (UMR 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues, 69 p.*

MARGARIT X., PIATSCHECK C., LACHENAL T., LAZARD N., PELLISSIER M., PINET L.

2005 : *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2005 [...], Aix-en-Provence, Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Service régional de l'archéologie / ESEP (UMR 6636) / Service archéologique de la Ville de Martigues, 69 p.*

MARGARIT X., PIATSCHECK C.

2006 : *Martigues « Ponteau-Gare » (Bouches-du-Rhône), Rapport de synthèse de fouilles archéologiques programmées, triennale (2004-2005-2006), Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, 255 p.*

MARGARIT X., PIATSCHECK C., MONTOLIN R., BRESSY C., BROCHIER J.-E., GUENDON J.-L., LAZARD N., NEGRONI S. et PELLISSIER M.

2007 : *Martigues « Ponteau-Gare » (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2007 de fouille archéologique programmée, Aix-en-Provence, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, 89 p.*

MARGARIT X., PIATSCHECK C., BOICHUT A., NEGRONI S.

2008 : *Martigues, Ponteau-Gare (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2008 de fouille archéologique programmée, Aix-en-Provence, LAMPEA (UMR 6636) / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, 78 p.*

MARGARIT X., PIATSCHECK C., NEGRONI S., BOICHUT A., VAPPEREAU B., BLAISE E., CANUT V., BROCHIER J.-E., LAZARD N., ANDRE G., ROUSSELET O., VELLA C.

2009 : *Le site Néolithique final de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches du Rhône), rapport de synthèse de fouille archéologique programmée triennale 2007, 2008, 2009, Aix-en-Provence, LAMPEA / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, 189 p.*

MARGARIT X., ORGEVAL M., ROUSSELET O., ROUX P., NEGRONI S.

2010 : *Le site néolithique final de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille archéologique programmée triennale, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA, p. 103.*

MARGARIT X., ORGEVAL M., MARGAIL M., CASTIN T., ROUSSELET O.

2011 : *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2011 de fouille archéologique programmée triennale, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR 6636 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA, p. 113.*

MARGARIT X., ORGEVAL M., MAYCA J., MARGAIL M., CASTIN T., BATTENTIER J., CARAGLIO A.

2012 : *Le site néolithique final de Ponteau à Martigues (Bouches-du-Rhône), rapport de synthèse 2012 de fouille archéologique programmée triennale*, Aix-en-Provence, Service archéologique de la Ville de Martigues / UMR7269 "LAMPEA" / DRAC PACA - SRA, p. 223.

MAUGER M.

1984 : « L'apport des microfossiles dans l'identification des silex. Exemple du Magdalénien de l'Ile-de-France », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, n°81/7, p. 216-220.

MAUGER M.

1985 : *Les matériaux siliceux utilisés au Paléolithique supérieur en Ile-de-France*, Thèse, Université de Paris I, Paris, 406 p.

MAYCA J.

2011 : *Etude tracéologique des industries osseuses du site de Ponteau-Gare (Martigues, Bouches-du-Rhône) : analyse technologique et approche fonctionnelle*, Master 1 d'Archéologie, Université de Provence, Aix-en-Provence, 145 p.

MAZIERE G.

1984 : « La pièce esquillée, outil ou déchet ? », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t.81, 6, p. 182-187.

MILLET-RICHARD L.-A.

1997 : *Habitats et ateliers de taille au Néolithique final dans la région du Grand-Pressigny (Indre-et-Loire) : technologie lithique*, Thèse de doctorat de l'Université de Paris I (Préhistoire-Ethnologie-Anthropologie), Paris, 2 vol., 314 p.

MOSS E.-H.

1983 : *The functional analysis of flint implements: Pincevent and Pont d'Ambon: two case studies from the French final Palaeolithic*, Oxford, British archaeological Reports - International Series n° 177, 249 p.

MOULIN F.

1902 : « Sur les ateliers de taille du silex avec maillets en Provence », *Bulletin de la Société d'Archéologie*, n°12, p. 37.

NEGRONI S.

2006 : *Approche fonctionnelle des industries lithiques du Néolithique final de Provence : le site du Limon Raspail (Bédoin, Vaucluse)*. Mémoire de Master 2, Université de Provence, Aix-en-Provence, 2 vol., 46 p.

2014 : *Analyses fonctionnelles des industries lithiques taillées de la fin du Néolithique en Provence (3500-2500 av. J.C)*. Thèse de doctorat, 2014, Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence, 2 vol., 170 p.

NEWCOMER M.-H., KEELEY L.-H.

1979 : « Testing a method of microwear analysis with experimental flint tools », in Hayden B. (Dir.), *Lithic use-wear analysis*, New York, Academic Press, p. 195-206 (Studies in archaeology).

ODELL G.H.

2003 : *Lithic Analysis*, New York, Kluwer, 262 p. (Manuals in archaeological method, theory and technique).

OTHENIN-GIRARD B., AFFOLTER J., ASTRUC L., AUBRY D., CONVERTINI F., DETREY J., GUÉLAT M., OLIVE C., SCHOCH H.-W.

1997 : *Le Campaniforme d'Alle, Noir Bois (Jura, Suisse)*, Porrentruy, Société jurassienne d'Emulation, 208 p., (Cahiers d'Archéologie jurassienne ; 7).

PELEGRIN J.

1984a : « Systèmes expérimentaux d'immobilisation des nucléus pour le débitage par pression », in Tixier J., Inizan M.-L., Roche H. (éds), *Préhistoire de la pierre taillée 2. Economie du débitage laminaire*, Centre de recherches et d'études préhistoriques, Paris, p. 105-116.

1984b : « Approche technologique expérimentale de la mise en forme de nucléus pour le débitage systématique par pression », in Tixier J., Inizan M.-L., Roche H. (éds), *Préhistoire de la pierre taillée 2. Economie du débitage laminaire*, Centre de recherches et d'études préhistoriques, Paris, p. 93-103.

1984c : « Débitage par pression sur silex : nouvelles expérimentations », in Tixier J., Inizan M.-L., Roche H. (éds), *Préhistoire de la pierre taillée 2. Economie du débitage laminaire*, Centre de recherches et d'études préhistoriques, Paris, p. 117-127.

1988 : « Débitage expérimental : Du plus petit au plus grand », in Tixier J. (éd), *Technologie préhistorique. Notes et monographies techniques*, n° 25, CNRS Editions, Paris, p. 37-53.

1995 : *Technologie lithique : le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne)*, Paris, CNRS Editions, 298 p. (Cahiers du Quaternaire ; 20).

2002 : « La production des grandes lames de silex du Grand-Pressigny », in Guilaine J. (Dir.), *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Age du Bronze : séminaire du Collège de France*, Paris, Errance, p. 131-150 (Hespérides).

PERLES C.

1980 : « Economie de la matière première et économie du débitage : deux exemples grecs », in Tixier J. (éd.), *Préhistoire et Technologie Lithique*, Paris, CNRS, Cahiers de l'URA 28, n° 1, p. 37-41.

PERLES C.

1991 : « Economie des matières premières et économie du débitage : deux conceptions opposées ? » in *25 ans d'études technologiques en Préhistoire. Bilan et Perspectives, XI^{èmes} rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, p. 35-47.

PERRIN T.

2001 : *Evolution du silex taillé dans le Néolithique haut-rhodanien autour de la stratigraphie du Gardon (Ambérieu-en-Bugey, Ain)*, Thèse de nouveau doctorat, Université Paris I - Panthéon Sorbonne, Paris, 3 vol., 424 + 223 + 346 p.

PÉTREQUIN P., CHASTEL J., GILIGNY F., PÉTREQUIN A.-M., SAINTOT S.

1987-1988 : « Réinterprétation de la civilisation Saône-Rhône : une approche des tendances culturelles du Néolithique final ». *Gallia préhistoire*, 30, p. 1-89.

PÉTREQUIN A.-M., PÉTREQUIN P.

1990 : « Flèches de guerre, flèches de chasse : le cas des Danis d'Irian Jaya », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 87, 10/12, p. 485-511.

PÉTREQUIN P., ERRERA M.G.L., CASSEN S., CROUTSCH C.

2003 : « De la pétrographie aux approches sociales : la circulation des grandes haches alpines en Europe occidentale pendant le Néolithique », in SRA Auvergne, UMR 5808, Musée des Eyzies (Dir.), *Les matières premières lithiques en Préhistoire*, Cressensac, Association Préhistoire quercinoise et du Sud-Ouest, p. 253-276 (Préhistoire du Sud-Ouest - Supplément ; 5).

PIATSCHECK C.

2004a : *La Fare à Forcalquier (Alpes de Haute Provence) : Technologie et typologie de l'outillage lithique taillé*, Mémoire de Maîtrise, Université de Provence, Aix-en-Provence, 168 p.

2004b : « Etude Préliminaire de l'industrie lithique taillée », in Durrenmath G. (Dir.), *Rapport de fouille programmée 2004 du site du Collet-Redon, Martigues, Bouches-du-Rhône*, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, Aix-en-Provence, p. 52-61.

2004c : « L'industrie lithique taillée », in Lemerrier O. (Dir.), *La Bastide Blanche à Peyrolle-en-Provence (Bouches-du-Rhône), site perché du Néolithique final Rhône-Ouvèze et Campaniforme*, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, Aix-en-Provence p. 98-102.

2005a : *Chaînes opératoires et évolution culturelle dans le Néolithique final Provençal. Etude technologique de l'industrie lithique taillée de l'occupation de La Fare (Forcalquier, Alpes-de-Haute-Provence)*, Mémoire de Master 2, Université de Provence, Aix-en-Provence, 143 p.

2005b : « L'industrie lithique taillée », in Margarit X., Piatscheck C. (Dir.), *Martigues "Ponteau-Gare" (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire de fouille programmée, campagne 2005*, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues., Aix-en-Provence, p. 54- 61.

2005c : « L'industrie lithique taillée », in Cauliez J. (Dir. et al.), *Le Limon-Raspail, lieu-dit Le Limon, Bédoin, Vaucluse : site n°84070039*, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, Aix-en-Provence, p. 100-108.

2007a : « Fouille et étude du matériel dans le niveau du Néolithique final dans le sondage 9 du macellum de Glanum », in Marcadal Y., Paillet J.-L., Velho G. (Dir.), *Rapport de fouille 2007. Le macellum de Glanum*, IRAA-UMR 6222 / SRA PACA, Aix-en-Provence, Annexe 3, 14 p.

2007b : « L'industrie de silex taillé : quelques observations », in D'Anna A. et Tramonì P. (Dir.), *Les alignements mégalithiques de CAURIA- I STANTARI, Sartène, Corse-du-Sud*.

Fouilles programmées pluriannuelles. Rapport 2005-2007, Ajaccio, Sartène, Aix-en-Provence : Collectivité territoriale de Corse/ Musée de Sartène / ESEP (UMR 6636), p 64-71.

2007c : « L'industrie lithique taillée », in Margarit X., Piatscheck C. et Montolin R. (Dir.), *Martigues « Ponteau-Gare » (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2007 de fouille archéologique programmée*, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, Aix-en-Provence, p. 47-52.

2008a : « Le matériel lithique du site de La Capitelle du Broum », in Ambert P. (Dir.), *Le village métallurgique chalcolithique de La Capitelle du Broum (Péret, Hérault). Bilan des fouilles 2006-2008. Perspectives 2009-2011, Rapport de fouille triennal*, dépôt SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, p. 94-102.

2008b : *L'occupation du Néolithique de la rue des Bœufs, étude typologique et technologique de l'industrie de silex taillé*, Aix-en-Provence, (rapport d'intervention 2008)

2009 : « Première observation de l'industrie lithique : caractéristiques générales », in Margarit X., Piatscheck C., Negroni S. et Boichut A. (Dir.), *Le site Néolithique final de Ponteau-Gare à Martigues (Bouches du Rhône), rapport de synthèse de fouille archéologique programmée triennale 2007, 2008, 2009*, LAMPEA / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, Aix-en-Provence, p. 77-84.

2010 : « L'industrie lithique », in Laroche M. (Dir.), *Le village métallurgique chalcolithique de La Capitelle du Broum (Péret, Hérault). Bilan 2^{ème} année de triennale*, SRA Languedoc-Roussillon, Montpellier, p. 68-72.

2011 : « Le mobilier archéologique : l'industrie lithique », in Caraglio A. (Dir.), *Rapport d'opération de sondages du site du Col de Moissière*, Ancelle (Hautes-Alpes), SRA PACA/LAMPEA p. 27-31.

2012 : « Observation de l'industrie lithique », in Galy J., Gaillard A., Ferdinand L., Masbernât-Buffat A., Pech J., Piatscheck C., Serey F. (Dir.), *Une fenêtre sur l'occupation diachronique du quartier Ancely, Toulouse, 26 chemin de la Flambère, tranche 5*, Société ADIM Sud-Ouest/SRA MP/ Mosaiques Archéologie/ Acter Archéologie, p. 113-119.

PIATSCHECK. C., BADAN O., NEGRONI S.

2007 : *Les ramassages d'Otello Badan dans la plaine de la Crau, (Bouches-du-Rhône) : inventaire du mobilier, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur/Bouches-du-Rhône/Arles/ Saint-Martin-de-Crau/ n° 786*, ESEP (UMR 6636) / SRA PACA, Aix-en-Provence, 136 p.

PIATSCHECK C., CAULIEZ J., NEGRONI S., VAPPEREAU B.

2008 : *Rapport d'opération archéologique 2008. Campagne de sondages à l'étang des Aulnes. Redorcarmin/Saint-Martin-de-Crau/Bouches-du-Rhône*, LAMPEA (UMR 6636) / SRA PACA, Aix-en-Provence, 35 p.

PIATSCHECK C., NEGRONI S.

2008: « L'outillage lithique », in Margarit X., Piatscheck C., Boichut A. et Negroni S. (Dir.), *Martigues, Ponteau-Gare (Bouches-du-Rhône), rapport intermédiaire 2008 de fouille archéologique programmée*, LAMPEA (UMR 6636) / SRA PACA / Service archéologique de la ville de Martigues, Aix-en-Provence, p. 57-69.

PIEL-DESRUISSEAU J.-L.

1990 : *Outils préhistoriques : forme, fabrication, utilisation*. 2e édition complétée, Paris, Masson, 293 p.

PIEL-DESRUISSEAU J.-L.

2011 : *Encyclopédie pratique des outils préhistoriques : 150 outils et gestes techniques*, Paris, Dunod, 195 p.

PLISSON H.

1985 : *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures : recherche méthodologique et archéologique*, Thèse doctorat : Sciences humaines, Université Paris I, Paris, 357 p.

PORRAZ G.

2005 : *En marge du milieu alpin : dynamiques de formation des ensembles lithiques et modes d'occupation des territoires du Paléolithique moyen*, Thèse de Doctorat, Université de Provence, Aix-en-Provence, 386 p.

POUPEAU G., LUGLIÈ C., D'ANNA A., CARTER T., LE BOURDONNEC F.-X., BELLOT-GURLET L., BRESSY C.

2010 : « Circulation et origine de l'obsidienne préhistorique en Méditerranée : un bilan de cinquante années de recherches », in Delestre X., Marchesi H. (Dir.), *Archéologie des rivages méditerranéens : 50 ans de recherche : actes du colloque d'Arles (Bouches-du-Rhône) 28-29-30 octobre 2009*, Paris, Errance, p. 183-191.

PROST D.-C.

1989 : *Enlèvements accidentels : enlèvements d'utilisation et de retouche sur les outils de pierre taillée*, Thèse de Doctorat, Université de Paris-X, Nanterre, 552 p.

REIMER P.-J., BAILLIE M.-G.-L., BARD E., BAYLISS A., BECK J.-W., BLACKWELL P.-G., BRONK RAMSEY C., BUCK C.-E., BURR G.-S., EDWARDS R.-L., FRIEDRICH M., GROOTES P.-M., GUILDERSON T.-P., HADJDAS I., HEATON T.-J., HOGG A.-G., HUGHEN K.-A., KAISER K.-F., KROMER B., MCCORMAC F.-G., MANNING S.-W., REIMER R.-W., RICHARDS D.-A., SOUTHERN J.-R., TALAMO S., TURNER C.-S.-M., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C.-E.

2009: IntCal04 Terrestrial Radiocarbon Age Calibration, 0-26 cal kyr BP, *Radiocarbon*, 51, 4, p. 1111-1150.

RENAULT S.

1990 : « *Le Gisement de plein air des Martins, Roussillon, Vaucluse, étude de l'industrie lithique.* » Travaux du LAPMO, Aix-en-Provence, p. 27-48.

1998 : « Economie de la matière première. L'exemple de la production, au Néolithique final en Provence, des grandes lames en silex zoné oligocène du bassin de Forcalquier (alpes-de-Haute-Provence) », in d'Anna A., Binder D. (dir.), *Production et Identité culturelle, Actualités de la Recherche, actes des Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, deuxième session, Arles, novembre 1996*, Editions APDCA, Antibes, p. 145-161.

2000 : « L'outillage lithique taillé du Couronnien », in Lemerrier O., D'Anna A., Durrenmath G., Gilibert C., Lazard N., Margarit X., Provenzano N., Renault S., *Le Couronnien en Basse-Provence occidentale. Etat des connaissances et nouvelles perspectives de recherches*. Projet Collectif de Recherche. Rapport d'activité 1999, Aix-en-Provence, SRA-PACA/ESEP UMR 6636, p. 28-34.

2004 : « Les longues lames de silex provençales de la fin du Néolithique (et le contexte d'atelier) », in Buisson-Catil J., Guilcher A., Hussy C., Olive M. et Pagni M. (éd.), *Vaucluse préhistorique, le territoire, les hommes, les cultures et les sites*, Editions Barthélémy, Avignon, p. 215-218.

2006 : « La production des grandes lames dans le Néolithique final en Provence : matériaux exploités, multiplicité des productions, aspects technologiques et chrono-culturels », in Vaquer J., Briois F. (dir.), *Actes de la table ronde de l'EHESS : « La fin de l'Age de Pierre en Europe du Sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et Chalcolithique européens »*, Carcassonne, septembre 2003, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 139-164.

RENAULT S., DURRENMATH G., MARGARIT X.

1999 : *Le site du Collet-Redon à la Couronne - Campagne 1998. Commune de Martigues (B-d-R), site n° AP 13056041. Rapport d'activité 1998 et programme 1999*, Aix-en-Provence, UMR 6636 : Economies, sociétés et environnements préhistoriques - Maison méditerranéenne des Sciences de l'Homme - Université de Provence / CNRS / Ministère de la Culture et de la Communication (avec la collaboration de l'Atelier du Patrimoine de la ville de Martigues), 63 p. (Ministère de la Culture et de la Communication - Service régional de l'Archéologie de Provence-Alpes-Côte d'Azur).

RENAULT S., BRESSY C.

2007 : « Les recherches en contexte d'atelier depuis la fin du XIXe siècle en Provence : de la collecte des artefacts à l'approche pluridisciplinaire. L'exemple des exploitations préhistoriques de silex oligocène de la région de Forcalquier. Stratégies et enjeux », in Evin J. (dir.), *Congrès du centenaire. Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire, Congrès Préhistorique de France, Avignon 2004*, vol. 2, Société Préhistorique Française, Paris, p. 279-295.

REYNAUD G.

2007 : *Les artefacts pondéreux de I Stantari*, Master 1 d'Archéologie, Université de Provence, Aix-en-Provence, 2 vol., 87 + 56 p.

ROTS, V.

2002 : *Hafting traces on flint tools : possibilities and limitations of macro- and microscopic approaches*, Thèse de 3^{ème} cycle de l'Université Catholique de Leuven, Leuven, 749 p.

ROTS V.

2003: « Towards an understanding of hafting: the macro- and microscopic evidence », *Antiquity*, t. 77, 298, p. 805-815.

SAINTOT S.

1998: « III. Les armatures de flèches en silex de Chalain et de Clairvaux. » *Gallia Préhistoire*, t. 40, p. 204-241.

SAUTER M.R.

1954: « Le Néolithique d'origine méditerranéenne », in Société Préhistorique Française (Dir.), *Les grandes civilisations préhistoriques de la France. Livre jubilaire de la société Préhistorique Française*, Paris, p. 85-88.

SAUTEL J., S., GERMAND L.

1931: *Essai historiques sur le département du Vaucluse. 1^{ère} partie : La Préhistoire*, Imprimerie A. Rey, Lyon, 101 p.

SAUTEL J., GIRARD J., GAGNIÈRES S., CHOAUT H.

1944: *Vaucluse, essai d'histoire locale*, Rullière frères éditions, Avignon, 637 p.

SAUZADE G.

1975: « Le dolmen de Peicervier à Lorgues (Var) et les poignards à soie courte en silex poli du Midi de la France », *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, XXXV, p. 241-257.

1983: *Les sépultures du Vaucluse du Néolithique à l'âge du Bronze*, Université de Provence, Paris, Editions du Laboratoire de Paléontologie Humaine et de Préhistoire/Institut de Paléontologie Humaines, 254 p., (études quaternaires, 6).

1988: *La grotte Goulard, Ménerbes, Vaucluse. Sauvetage 1988, rapport de fouille*, SRA-PACA, 11 p.

1990: Ménerbes, *Falabrègues, Vaucluse, grotte Goulard. Habitat du Néolithique final, Note interne de liaison-PACA*, 7, p. 184-186.

2011: « Caractérisation chronoculturelle du mobilier funéraire en Provence au Néolithique final et au Bronze ancien », in *Préhistoires Méditerranéennes*, vol. 2, APPAM, Aix-en-Provence, p. 71-103.

SEMENOV S. A

1964: *Prehistoric technology; an experimental study of the oldest tools and artefacts from traces of manufacture and wear*, éditions Cory, Adams et Mackay, London, 211 p.

SÉRONIE-VIVIEN M., SÉRONIE-VIVIEN M.-R.

1987: *Les silex du Mésozoïque nord-aquitain : approche géologique de l'étude des silex pour servir à la recherche préhistorique*, Bordeaux, Société linnéenne de Bordeaux, 135 p. (Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux - Supplément au tome 15).

SIMONUCCI C.

2000 : *Caractérisation des silex lacustres oligocènes du bassin d'Apt-Forcalquier*, Mémoire de DESS, Université De Bourgogne, 101 p.

SKAKUN N.N., SAMZUN A.

2004 : « Preliminary Results of the Investigation of the Eneolithic Site of Bodaki (Western Ukraine) with Lithic Workshops », in Jadin I., Hauzeur A. (Dir.), *Section 9 - Le Néolithique au Proche Orient et en Europe, Actes du 14^{ème} Congrès de l'Union internationale des sciences préhistoriques et protohistoriques, Liège 2001*, Oxford, British archaeological Reports - International Series n° 1303, Archaeopress, p. 225-229.

SLIMAK, L., RENAULT S., MONTOYA C., GUENDON J.-L., OLLIVIER V.

2002 : *Rapport de prospection inventaire : autorisation DRACAR 184/2001*, Aix-en-Provence, ESEP, 17 p.

SLIMAK L., BRESSY C., GUENDON J.-L. MONTOYA C., OLLIVIER V., RENAULT S., GILABERT C., BOURNES S.

2004a : *Caractérisation des formations oligocènes de Haute-Provence, vallée du Largue. Rapport de prospection-inventaire*, SRA-PACA/CNRS, 47p.

2004b : *Bontemps : Les Craux. Rapport de prospection inventaire : autorisation DRACAR 043/2002*, Aix-en-Provence, SRA-PACA/ESEP UMR 6636, 32 p.

2005a : *Caractérisation des formations siliceuses oligocènes de Haute-Provence, vallée du Largue : communes de Reillane, Forcalquier, Saint-Michel l'Observatoires, Alpes-de-Haute-Provence*, Aix-en-Provence, SRA-PACA/ESEP UMR 6636, 47 p.

2005b : « Exploitation paléolithique des silex oligocènes en Haute-Provence (France). Caractérisation des matières premières et processus d'acquisition. », *Compte Rendu Palevol*, 4, p. 359- 367.

2006 : *Caractérisation des formations siliceuses oligocènes de Haute-Provence. Vallée du Largue. Communes de Reillanne, Forcalquier, Saint-Michel l'Observatoire, Alpes-de-Haute-Provence*, SRA-PACA/ESEP UMR 6636, 39 p.

SONNEVILLE-BORDES (DE) D., PERROT J.

1954 : « Lexique typologique du Paléolithique supérieur : Outillage lithique - I Grattoirs - II Outils solutréens », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 51, 7, p. 327-335.

SONNEVILLE-BORDES (DE) D., PERROT J.

1956 : « Lexique typologique du Paléolithique supérieur : Outillage lithique (suite et fin) (1) : V outillage à bord abattu - VI Pièces tronquées - VII Lames retouchées - VIII Pièces variées - IX Outillage lamellaire. Pointe azilienne », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 53, 9, p. 547-559.

STORDEUR D. (Dir.)

1987 : *La main et l'outil : manches et emmanchements préhistoriques : table ronde CNRS tenue à Lyon du 26 au 29 novembre 1984*, Lyon, G.S. Maison de l'Orient méditerranéen, 336 p. (Travaux de la Maison de l'Orient ; 15).

THIÉBAUT C.

2005 : *Le Moustérien à denticulés : Variabilité ou diversité techno-économique*, Thèse de Doctorat – Préhistoire, Université de Provence - UFR Civilisations et Humanités - Département Histoire de l'Art et Archéologie, Aix-en-Provence, 2 vol., 231 + 643 p.

THIÉBAUT C.

2007 : « Les pièces encochées au Paléolithique moyen et les pseudo-outils : peut-on les distinguer ? », in Evin J. (Dir.), *Un siècle de construction du discours scientifique en préhistoire*. Volume III, Paris, Société Préhistorique Française, p. 201-216 (Congrès du Centenaire de la S.P.F., Avignon 2004).

THIRAULT É.

2001 : *Production, diffusion et usage des haches néolithiques dans les Alpes occidentales et le bassin du Rhône*, Thèse de Doctorat: Langues, Histoire et Civilisations des Mondes anciens, Université Lumière Lyon 2, 967 p.

TIFFAGOM M.

1998 : « Témoignages d'un traitement thermique des feuilles de laurier dans le Solutrén supérieur de la grotte du Parpalló (Gandia, Espagne) », *Paléo*, t. 10, p. 147-161.

TIXIER J.

1963 : *Typologie de l'Epipaléolithique du Maghreb*, Paris, Arts et Métiers graphiques, 212 p. (Mémoires du Centre de recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques ; 2).

TIXIER J., INIZAN M.-L., ROCHE H., DAUVOIS M.

1980 : *Préhistoire de la pierre taillée. I Terminologie et technologie*, Valbonne, CREP, 123 p.

TORTI C.

1980 : *Recherches sur l'implantation humaine en Limagne au Paléolithique moyen et supérieur*, Thèse de Docteur en géologie du Quaternaire et Préhistoire, Université Bordeaux I, Bordeaux, 2 vol., 269 p.

TRINGHAM R.I., COOPER G., ODELL G.H., VOYTEK B.A., WHITMAN A.

1974 : « Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis », *Journal of Field Archaeology*, t. 1, p. 171-196.

TURQ A.

2000 : *Paléolithique inférieur et moyen entre Dordogne et Lot, Les Eyzies-de-Tayac*, Société du Musée national de préhistoire et de la recherche archéologique, 456 p. (Paléo. Supplément ; 2).

UERPMANN M.

1976 : *Zur Technologie und Typologie neolithischer Feuersteingeräte : die Silices aus Yverdon im Vergleich zu denen anderer Fundorte*, Tübingen, Verlag archaeologica Venatoria, Institut Für Urgeschichte der Universität Tübingen, Monographien zur Urgeschichte, 2, Eburudunum, 3, 116 p.

VALENSI L.

1955 : « Etude micropaléontologique des silex du Magdalénien de Saint-Amand (Cher) », *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, t. 52/9-10, p. 584-597.

VAN WILLIGEN S., D'ANNA A., RENAULT S., SARGIANO J.-P.

2011 : « Le Sud-Est de la France entre 4400 et 3400 avant notre ère. Sériation céramique et outillage lithique », in *Préhistoires Méditerranéennes*, vol. 2, APPAM, Aix-en-Provence, p. 123-175.

VAUGHAN P.C.

1983 : « La fonction des outils préhistoriques », *La Recherche*, t. 14, 148, p. 1226-1234.

VAQUER J.

1990 : *Le Néolithique en Languedoc occidental*, Paris, CNRS, 397 p.

1998 : « Le Midi Méditerranéen de la France », in Guilaine J. (Dir.), *Atlas du Néolithique européen. L'Europe occidentale*, Volume 2A, Liège, Université de Liège, p. 413-500. (ERAULT, 46.)

1999 : « Réseaux de circulation de l'obsidienne en Méditerranée centro-occidentale », in Augereau A., Briois F., Darras V. et al. (Dir.), *La pierre taillée : ressources, technologie, diffusion : Séminaire du Centre d'Anthropologie, Toulouse 1999*, Toulouse, Archives d'Ecologie préhistorique, p. 29-34.

2006 : « La diffusion de l'obsidienne dans le Néolithique de Corse, du Midi de la France et de Catalogne », in Istituto italiano di Preistoria e Protostoria (Dir.), *Atti della XXXIX Riunione Scientifica : Materie prime e scambi nella preistoria italiana nel cinquantenario della fondazione dell'Istituto italiano di Preistoria e Protostoria*, Volume 1, Firenze, Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, p. 483-498.

VAQUER J., REMICOURT M., VERGÉLY H.

2006 : « Les poignards métalliques et lithiques du chalcolithique pré-campaniforme des petits et Grands Causses dans le Midi de la France », in Gascó J., Leyge F., Gruat P. (Dir.), *Hommes et passé des Causses : hommage à Georges Costantini : actes du Colloque de Millau, 16-18 juin 2005*, Toulouse / Millau, Archives d'Ecologie préhistorique, Musée de Millau, p. 155-179.

VAQUER J., VERGÉLY H.

2006 : « L'utilisation du silex en plaquette dans le Néolithique final et le Chalcolithique du sud du Massif central aux Pyrénées », in Vaquer J., Briois F. (Dir.), *La fin de l'âge de pierre en Europe du sud : matériaux et productions lithiques taillées remarquables dans le Néolithique et le Chalcolithique du sud de l'Europe*, Toulouse, Editions des Archives d'Ecologie préhistorique, p. 175-204.

VAQUER J., REMICOURT M.

2007 : « Les longues lames en silex au Chalcolithique dans le midi de la France entre Rhône et les Pyrénées », in Marquet J.-C., Verjux C., *Actes de la table-ronde internationale de Tours 7-8 septembre 2007 : Des grandes lames en silex dans toute l'Europe, à la fin du Néolithique, production, diffusion, signification*, Tour, Supplément à la RACF n° 38, 21 p.

VAQUER J., REMICOURT M.

2012 : « Les poignards en cuivre et les poignards en silex dans les dotations funéraires chalcolithiques du midi de la France », in Sohn M., Vaquer J. (Dir.), *Sépultures collectives et mobiliers funéraires de la fin du Néolithique en Europe occidentale : Actes de la table ronde*

de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, sous le patronage de la commission « Civilisations néolithiques de la Méditerranée et de l'Europe » de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques (UISPP), La fin du Néolithique en Europe de l'Ouest. Valeurs sociales et identitaires des dotations funéraires (3500 / 2000 avant notre ère), Toulouse, Archives d'Ecologie Préhistorique, p. 239-271.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Table des Figures

Figure 1 : Styles céramiques définis et groupes en suspens (d'après J. Cauliez 2009, vol. 2, p. 347).....	28
Figure 2 : Différents types de flèche trouvées en Vaucluse (D'après G. Sauzade 1983, p. 61).....	31
Figure 3 : Principales zones de ressources en matières premières siliceuses du sud-est de la France (d'après R. Furestier 2005, p. 73).....	47
Figure 4 : Principaux ensembles tertiaires du bassin d'Apt-Forcalquier (d'après Renault <i>et al.</i> 2004 p. 280).....	49
Figure 5 : Détail des formations bédouliennes de Haute-Provence, (d'après D. Binder 1998 p. 115, modifié).....	51
Figure 6 : Localisation des sites étudiés.....	55
Figure 7 : Domaines Paléogéographiques (d'après C. Bressy 2003)	65
Figure 8 : Extension stratigraphique de quelques groupes de foraminifères (d'après G. Bignot 2001).....	66
Figure 9 : Distinction entre lames et lamelles selon le type de production.....	77
Figure 10 : Types de macrotraces (artefacts présents dans cette étude). Photos : C. Piatscheck.....	84
Figure 11 : Polies et stries résultant d'actions transversales et longitudinales (artefacts présents dans cette étude). Photos : C. Piatscheck.....	85
Figure 12 : Altérations taphonomique déterminables au microscope (Photos : C. Piatscheck).....	87
Figure 13 : Conventions de représentation des objets.....	94
Figure 14 : Légende pour les types d'outils schématisés.....	107
Figure 15 : Typologie, supports utilisés bruts.....	108
Figure 16 : Typologie, dièdres.....	109
Figure 17 : Typologie, pièces esquillées.....	110
Figure 18 : Typologie, outils perforants.....	111
Figure 19 : Typologie, trièdres	112
Figure 20 : Typologie, biseaux.....	113
Figure 21 : Typologie, pièces retouchées et façonnées.....	114
Figure 22 : Typologie, pièces retouchées dont le support est une lame.....	115
Figure 23 : Typologie, pièces retouchées dont le support est une lamelle.....	116
Figure 24 : Typologie, retouchoir sur lame et talons de lames.....	117
Figure 25 : Typologie, grattoirs.....	118
Figure 26 : Typologie, armatures.....	119
Figure 27 : Typologie, pièces bifaciales.....	120
Figure 28 : Typologie, outils composites de type dièdre sur.....	121
Figure 29 : Typologie, outils composites de type pièces esquillées sur.....	122
Figure 30 : Typologie, outils composites de type pointe sur lame retouchée, et perçoir sur.....	123
Figure 31 : Typologie, outils composites de type trièdre sur... et biseau sur.....	124
Figure 32 : Typologie, outils composite de type grattoir sur lame retouchée, et à chronologie indéterminée.....	125
Figure 33 : Situation topographique avec tracé du mur d'enceinte.....	130
Figure 34 : Plan du mur d'enceinte du site de La Citadelle.....	131

Figure 35 : Schématisation des logiques de consommation.....	167
Figure 36 : Dimensions des éclats bruts, dièdres, pièces esquillées et armatures entiers.....	170
Figure 37 : Hypothèse de construction de l'assemblage de silex.....	175
Figure 38 : Site de Bel-Air, types de vestiges.....	182
Figure 39 : Rapport largeur/épaisseur des produits laminaires en silex de type 2.....	202
Figure 40 : Modules des éclats (l et é) en fonction du type de traces.....	204
Figure 41 : Bel-Air, schématisation des logiques de consommations selon les supports.....	218
Figure 42 : Bel-Air, répartition des déchets de taille.....	221
Figure 43 : Bel-Air, répartition des outils.....	222
Figure 44 : Bel-Air, répartition des grandes lames en fonction de leur matière première....	225
Figure 45 : Plan masse du site de Ponteau et localisation de la zone 14 d'où provient le mobilier étudié (d'après Margarit <i>et al.</i> 2012 p. 28).....	229
Figure 46 : Site de Ponteau, détail de la Zone 14 (d'après Margarit <i>et al.</i> 2012 p. 50, modifié).....	230
Figure 47 : Pourcentage des types de supports par unité stratigraphique.....	234
Figure 48 : Pourcentage des différentes techniques de débitage diagnostiquées sur les éclats entiers.....	244
Figure 49 : Angles de chasse des éclats entiers.....	245
Figure 50 : Effectif des différents types de talons observés sur les éclats entiers.....	246
Figure 51 : Types d'outils par US.....	254
Figure 52 : Pourcentage des différentes matières premières en fonction des US et de l'outillage.....	255
Figure 53 : Dimensions (L x l) des outils entiers.....	263
Figure 54 : Dimensions (L x l) des éclats bruts, becs, microperçoirs et perçoirs courts.....	264
Figure 55 : Dimensions des dièdres, armatures et pièces esquillées.....	264
Figure 56 : Ponteau, répartition spatiale des éclats entiers.....	266
Figure 57 : Ponteau, répartition spatiale des nucléus.....	267
Figure 58 : Ponteau, répartition spatiale des outils.....	268
Figure 59 : Types d'outils par sites selon une typologie classique.....	281
Figure 60 : Types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.....	281
Figure 61 : La Citadelle, types d'outils selon une typologie classique.....	283
Figure 62 : La Citadelle, types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.....	283
Figure 63 : Bel-Air, types d'outils selon une typologie classique.....	284
Figure 64 : Bel-Air, types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.....	284
Figure 65 : Ponteau, types d'outils selon une typologie classique.....	285
Figure 66 : Ponteau, types d'outils selon la typologie développée dans ce travail.....	285
Figure 67 : Chaîne opératoire caractéristique du Néolithique final.....	293
Figure 68 : Chaînes opératoires des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau, selon les données établies par l'outillage.....	296
Figure 69 : Types d'outils par site.....	299
Figure 70 : Types d'outils composites en fonction des sites de La Citadelle, Bel-Air, et Ponteau.....	301
Figure 71 : Profils typologiques des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau selon les outils simples.....	302
Figure 72 : Profils typologiques des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau selon le NMI par type d'outil.....	302
Figure 73 : Dimensions des éclats bruts des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau.....	304
Figure 74 : Dimensions des angles des sites de La Citadelle, Bel-Air, et Ponteau.....	304

Figure 75 : Dimensions des pièces esquillées des sites de La Citadelle, Bel-Air, et Ponteau.....	305
Figure 76 : Dimensions des outils perforants des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau.....	305
Figure 77 : Dimensions des armatures des sites de La Citadelle, Bel-Air et Ponteau.....	306
Figure 78 : Canevas interprétatif et potentiel informatif des industries du Néolithique final.....	319

Table des tableaux

Tableau 1 : Spectre des observations effectuées pour la caractérisation des types de matière première.....	67
Tableau 2 : Données relevées sur les supports entiers de type éclat ou esquille.....	90
Tableau 3 : Données relevées sur les nucléus.....	91
Tableau 4 : Données relevées sur les outils.....	92
Tableau 5 : Données relevées sur le reste de l'assemblage (fragments d'éclats, cassons, fractions de matière brute).....	93
Tableau 6 : Liste des types répertoriés.....	106
Tableau 7 : Datations radiocarbone du site de la Citadelle.....	133
Tableau 8 : Décompte des types d'objets selon la matière première.....	134
Tableau 9 : La Citadelle, catégories de matière première.....	138
Tableau 10 : Matière première de type 1a.....	139
Tableau 11 : Matière première de type 1b.....	140
Tableau 12 : Matière première de type 1c.....	141
Tableau 13 : Matière première de type 1d.....	142
Tableau 14 : Matière première de type 1e.....	142
Tableau 15 : Matière première de type 1f.....	143
Tableau 16 : Matière première de type 1g.....	144
Tableau 17 : Matière première de type 3a.....	144
Tableau 18 : Matière première de type 3b.....	145
Tableau 19 : Matière première de type 1c.....	145
Tableau 20 : Décompte de l'outillage.....	159
Tableau 21 : Décompte des outils brûlés par type et par matière première.....	171
Tableau 22 : Bel-Air, datations radiocarbone de l'occupation du Néolithique final.....	183
Tableau 23 : Décompte de l'industrie lithique du site de Bel-Air, Sénas.....	184
Tableau 24 : Liste des types de matières premières déterminés pour le site de Bel-Air.....	187
Tableau 25 : Silex de type 1a.....	188
Tableau 26 : Silex de type 1b.....	189
Tableau 27 : Silex de type 1c.....	190
Tableau 28 : Silex de type 2a.....	191
Tableau 29 : Silex de type 2b.....	192
Tableau 30 : Silex de type 2c.....	193
Tableau 31 : Silex de type 2d.....	193
Tableau 32 : Silex de type 4.....	194
Tableau 33 : Informations techniques à propos des production locales.....	196
Tableau 34 : Détails techniques relatifs au mode de débitage des produits laminaires de Bel-Air, selon les types de matières.....	199
Tableau 35 : Bel-Air, outillage.....	203
Tableau 36 : Contenu des structures des zones d'activité.....	220

Tableau 37 : Datation radiocarbone pour les phases 1, 2 et 3 du site de Ponteau.....	232
Tableau 38 : Contenu de la série issue de la Zone 14 de Ponteau.....	233
Tableau 39 : Types et groupes de matières premières définies pour le site de Ponteau.....	235
Tableau 40 : description du silex de type 1b.....	239
Tableau 41 : Description du silex de type 1d.....	240
Tableau 42 et 43 : Types de matière première en fonction des types de supports dans l'ensemble de la série, puis pour l'US 393.....	242
Tableau 44 et 45 : Types de matières en fonction des types d'objets pour les US 394 et 397.....	243
Tableau 46 : Types d'outils par US.....	253
Tableau 47 : Décompte de l'ensemble de l'outillage par matières premières.....	255
Tableau 48 : Similitudes des chaînes opératoires des trois sites étudiés.....	312
Tableau 49 : Sites présentant des similitudes en fonction des caractéristiques de l'industrie lithique interprétées en termes de temps, de contexte, de fonction, et de groupe/individu...	314

UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE

École doctorale 355 « Espaces, Cultures, Sociétés », champ disciplinaire : Préhistoire
Laboratoire Méditerranéen de Préhistoire Europe-Afrique – UMR 7269

Thèse pour obtenir le grade de Docteur en Préhistoire

Présentée et soutenue en septembre 2014 par

Clara PIATSCHECK

Sous la direction de M. Maxence Bailly

Production et consommation des outils de pierre taillée à la fin du Néolithique en Provence : caractérisation pluridisciplinaire et renouvellement méthodologique

Volume II : Planches

Membres du Jury :

Directeur de thèse :

Mr. **Maxence BAILLY**, Maître de conférence HDR à Aix-Marseille Université

Rapporteurs :

Mme **Marie BESSE**, Professeure ordinaire à l'Université de Genève

Mr. **Jacques PELEGRIN**, Directeur de recherches au CNRS, Nanterre

Examineurs :

Mr. Didier **BINDER** Directeur de recherche au CNRS, Nice

Mr. André **D'ANNA**, Directeur de recherches au CNRS Aix-en-Provence

2014



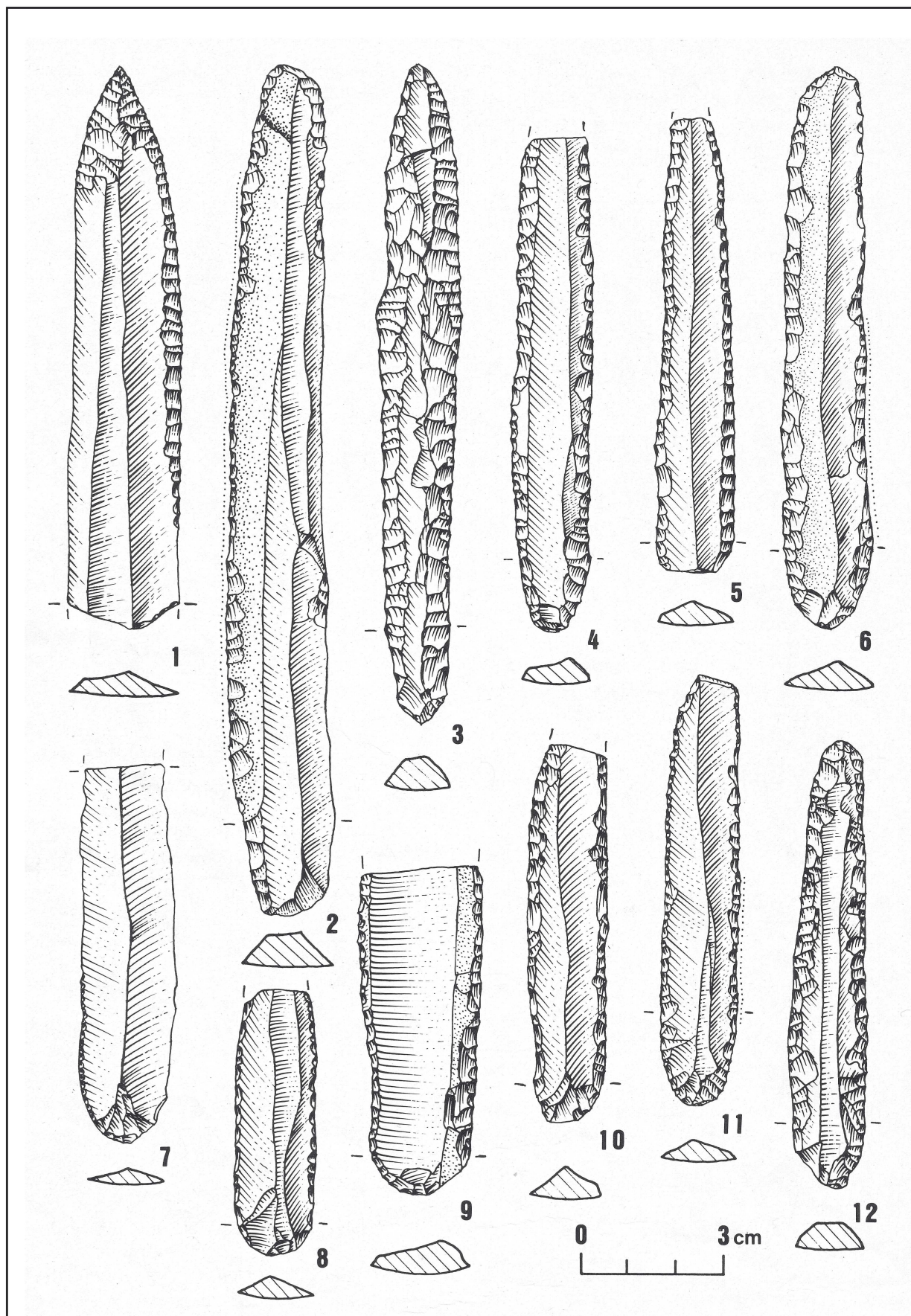


Planche 1 : Hypogée du Capitaine à Grillon, 84 (d'après G. Sauzade 1983 p. 188).
Silex brun rubané : n°1, 2, 3, 4, 8. Silex gris : ,° 6, 7, 9, 11, 12.

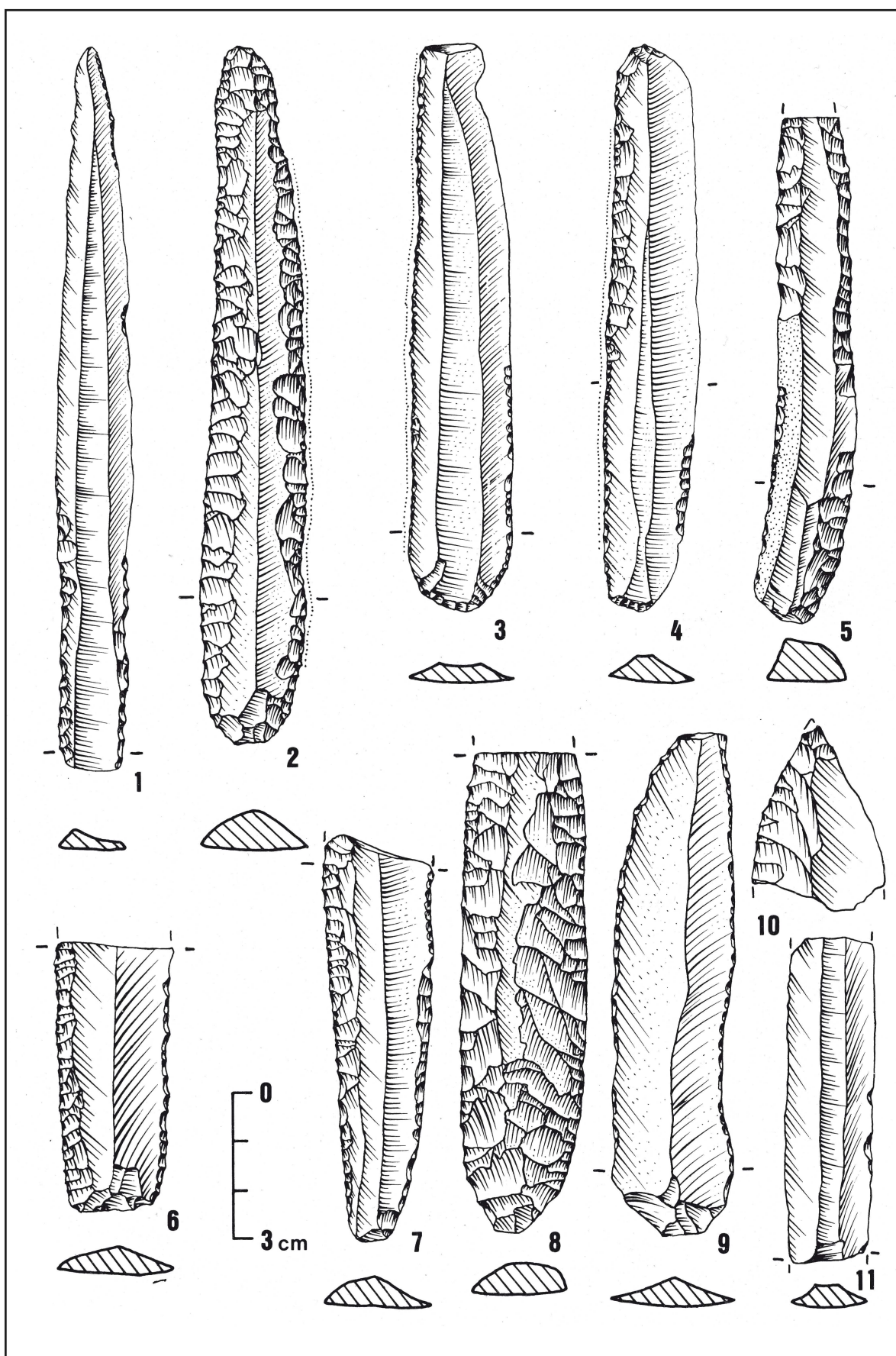


Planche 2 : Hypogée du Capitaine à Grillon, 84 (d'après G. Sauzade 1983 p. 189).
Silex brun rubané : n°1, 2, 5, 8, 9, 10, 11. Silex gris : n°6.

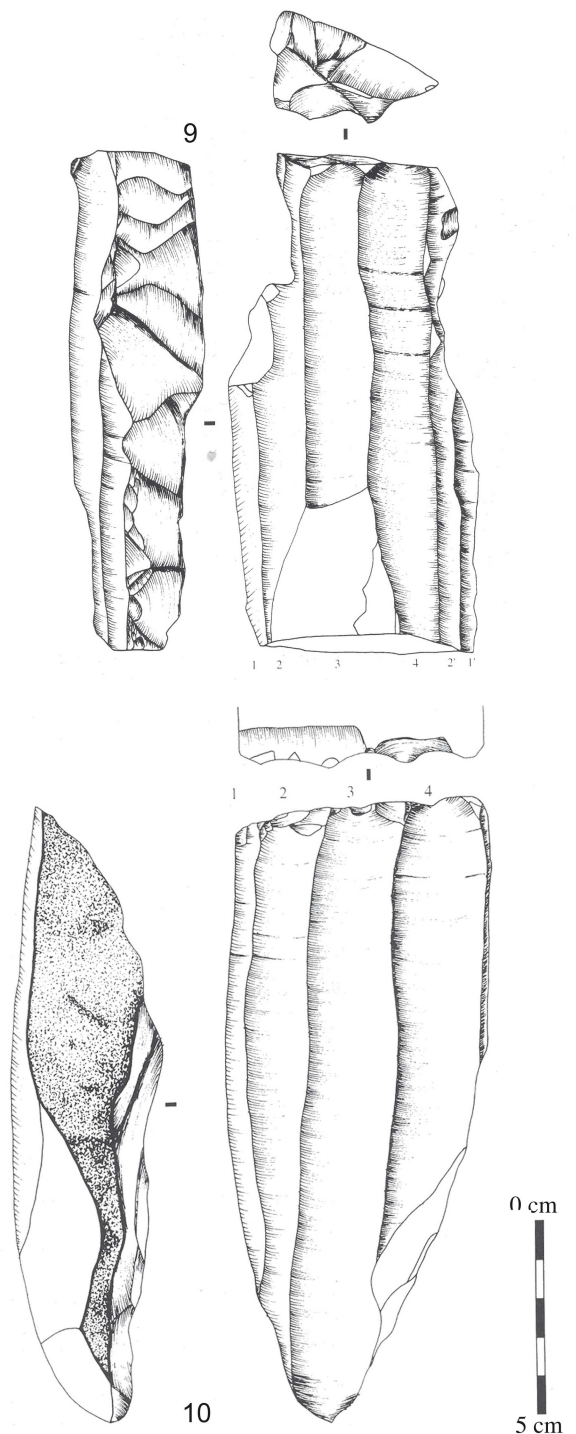
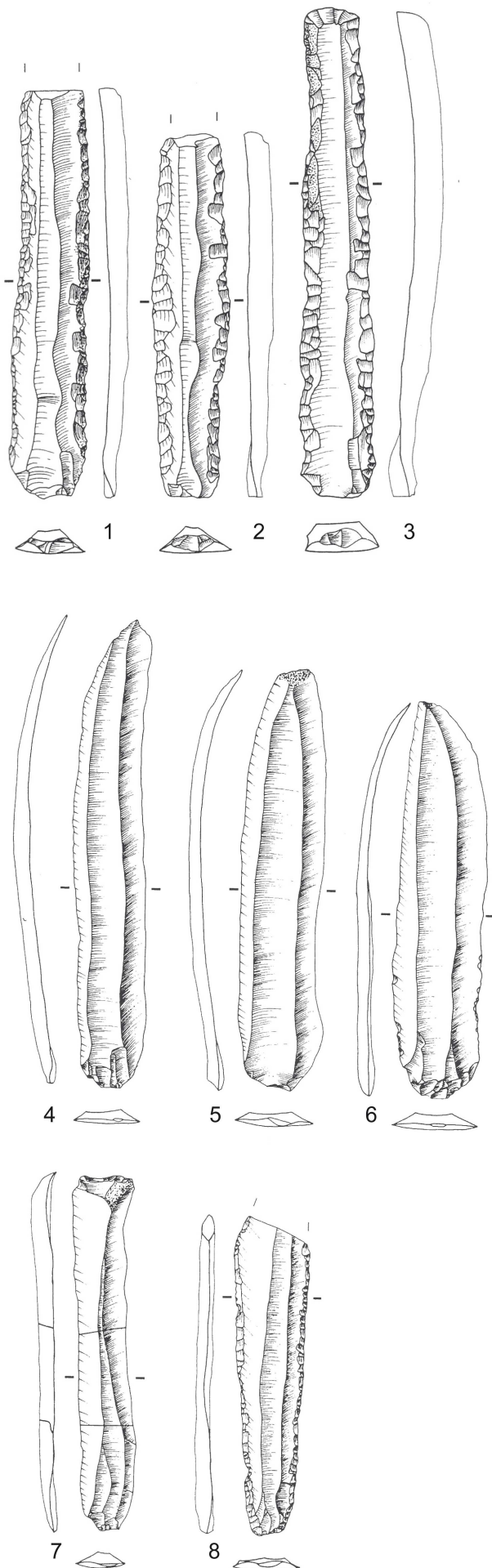
D'après S. Renault (1998).

1-3 : lames en silex brun rubané, débitage par percussion indirecte, Ponteau (13).

4-8 : lames en silex crétacé inférieur gris bleuté, débitage par pression au levier, Château-Blanc (Ventabren, 13).

9-10 : nucléus des ateliers de la Vallée du Largue, débitage par pression au levier, collection P. Martel.

Dessins S. Renault.



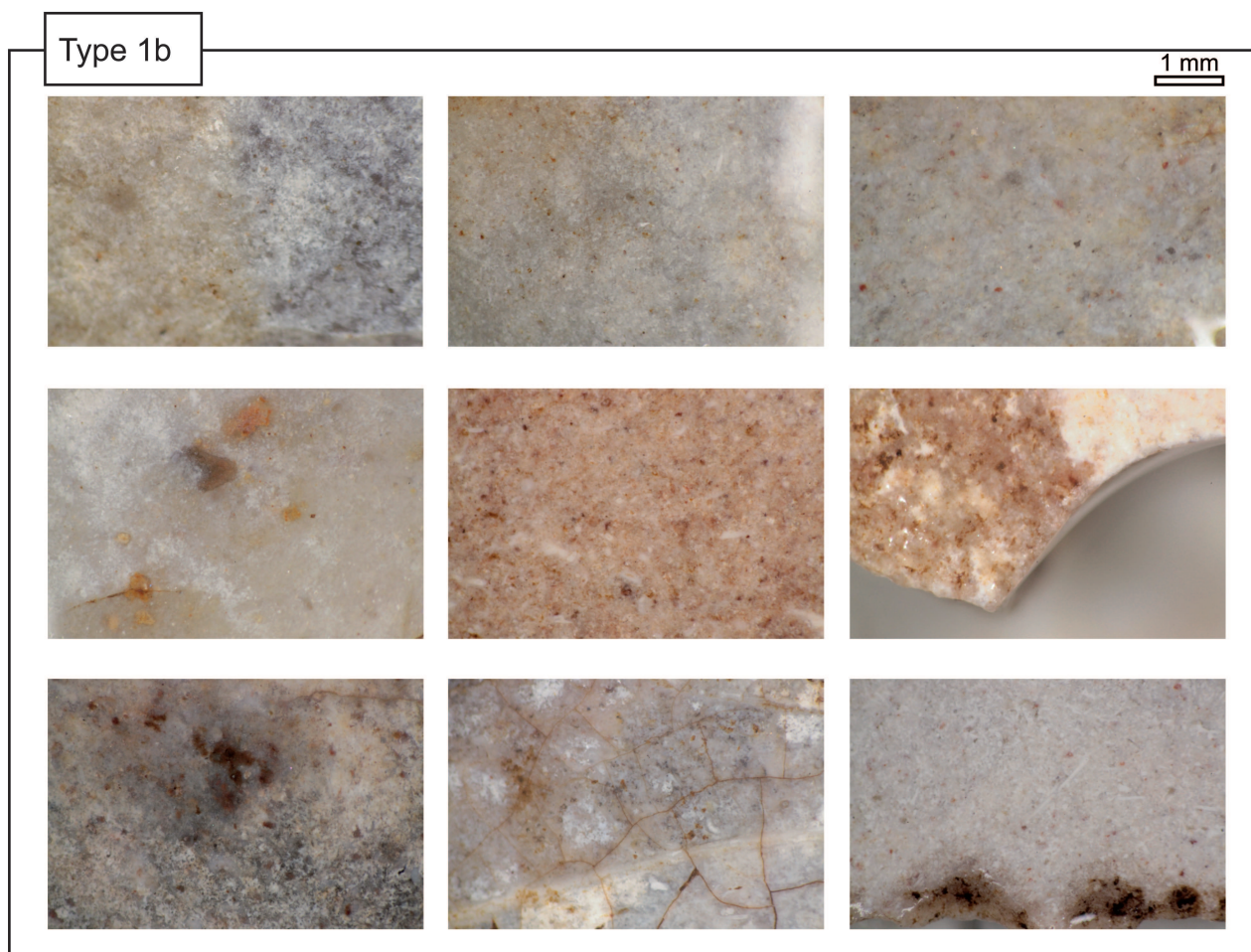
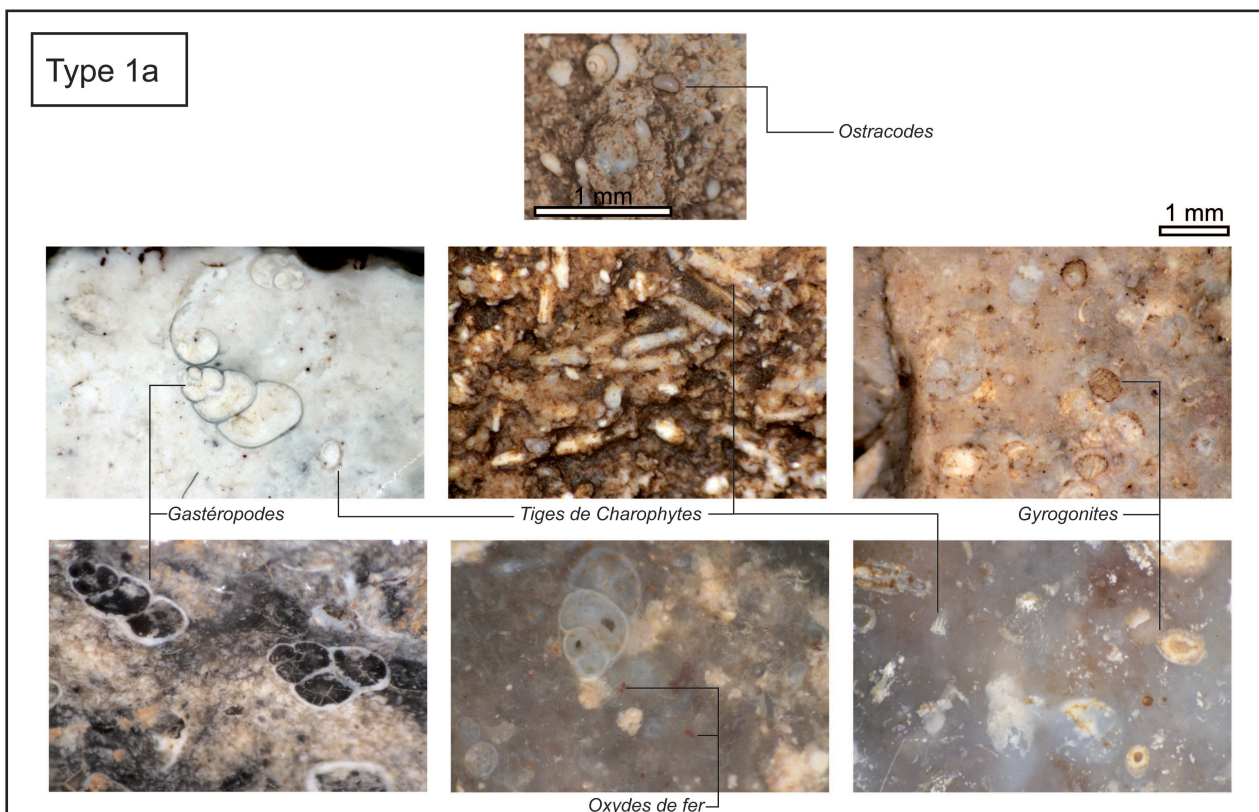
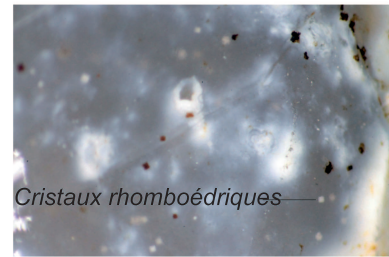
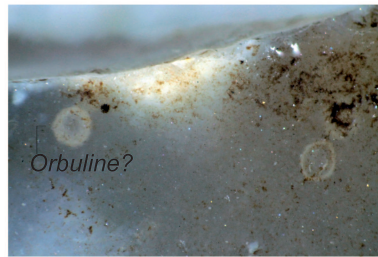
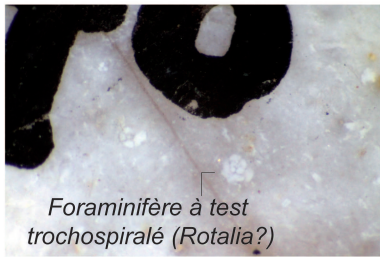
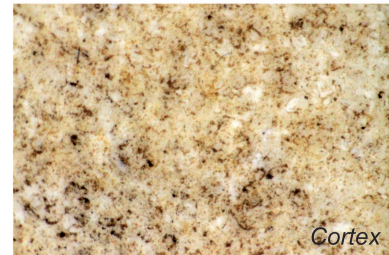
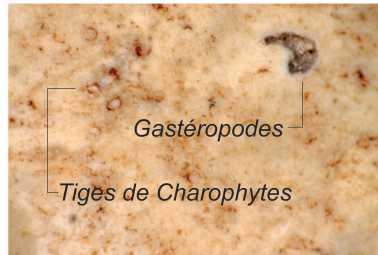
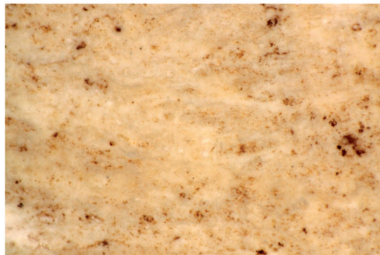


Planche 4 : La Citadelle, matières premières de type 1a et 1b.

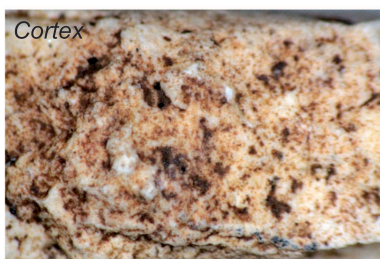
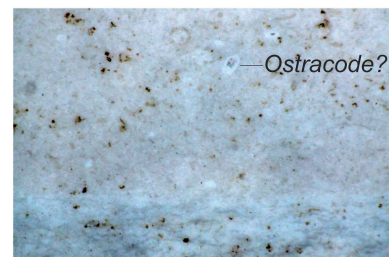
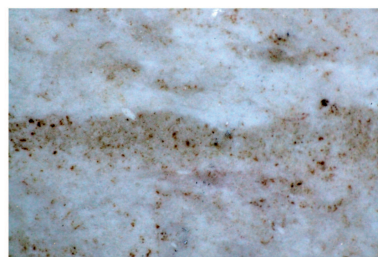
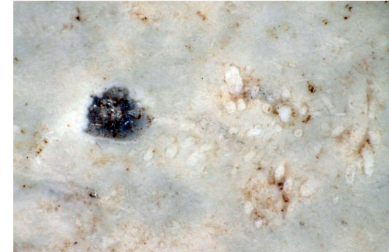
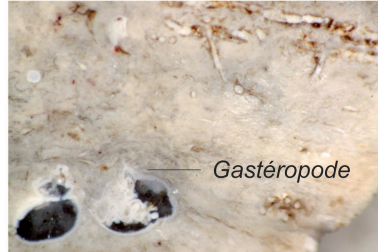
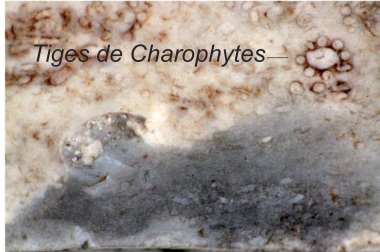
Type 1c



Type 1d



Type 1e

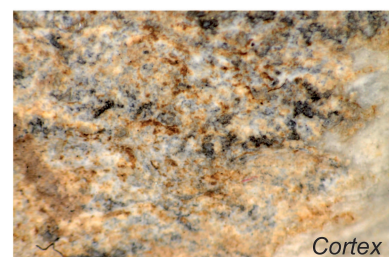
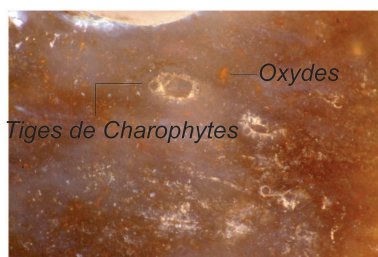
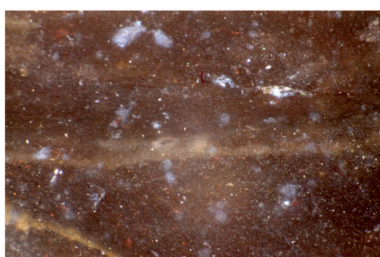
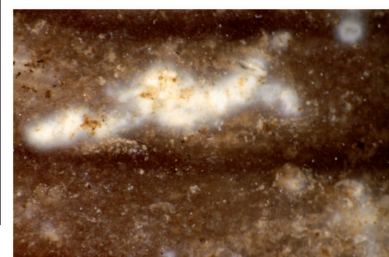


Type 1f

**Planche 5 : La Citadelle,
matières premières
de type 1c, d, e, f, g.**

1 mm

Type 1g



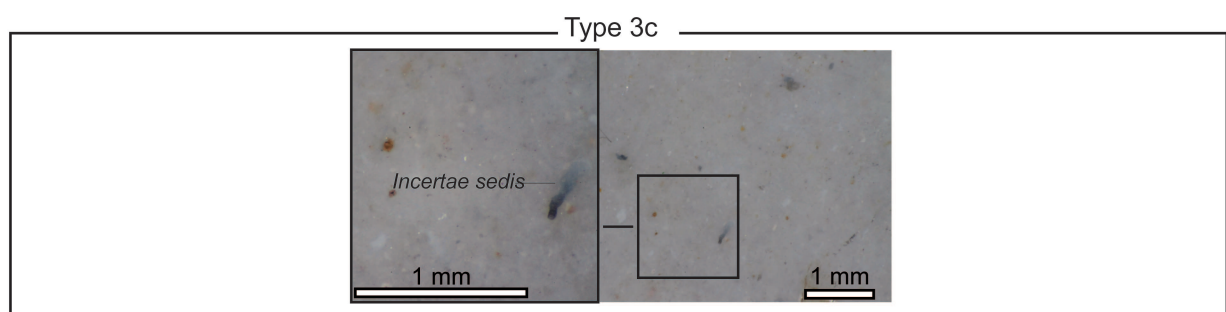
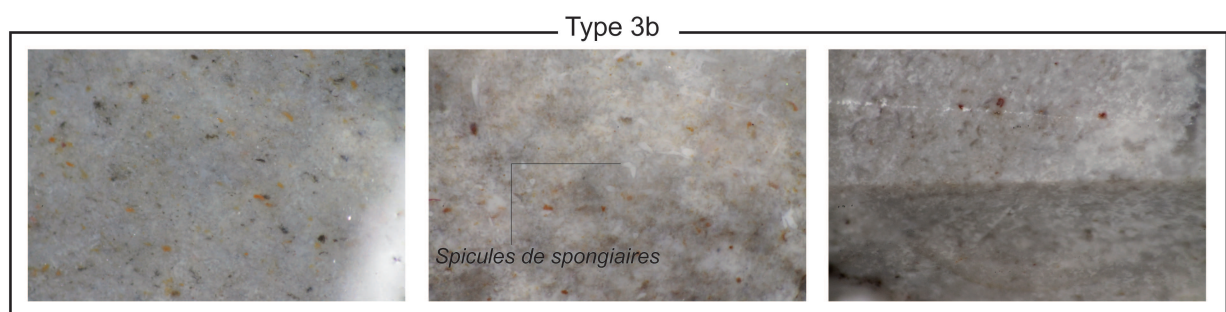
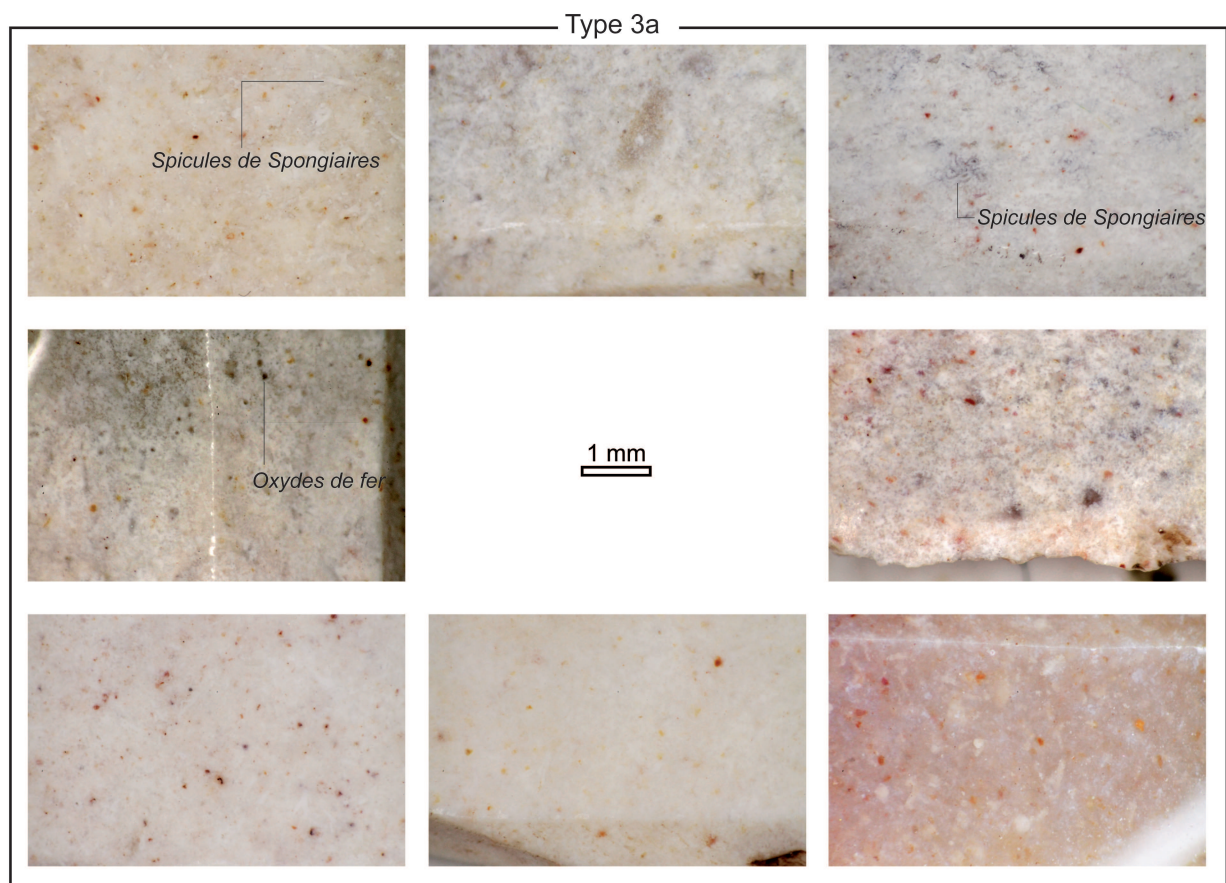
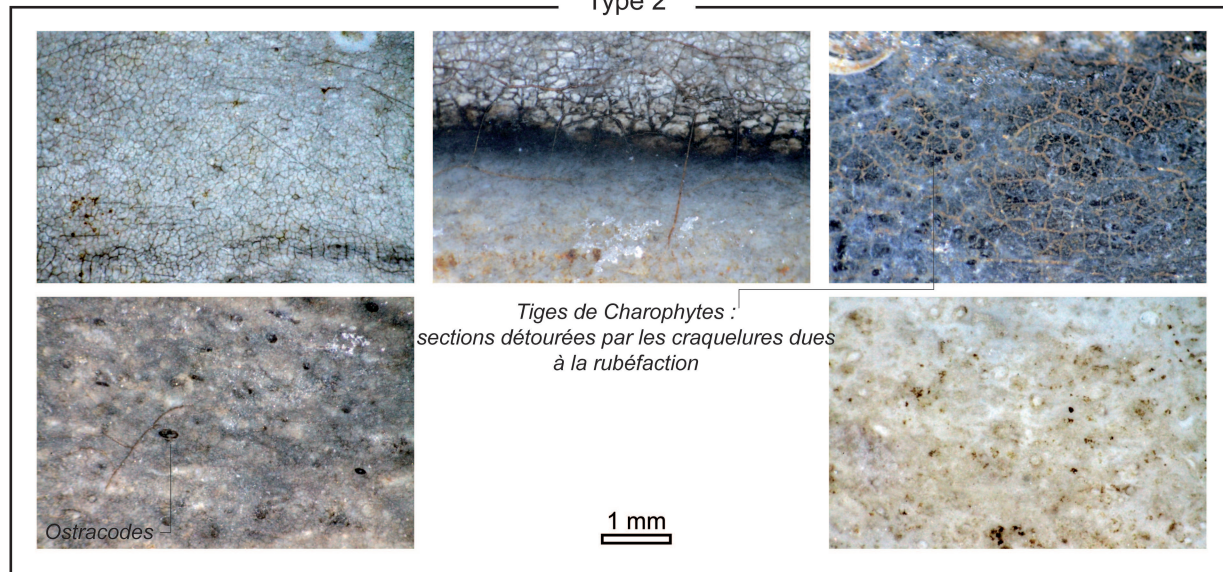


Planche 6 : La Citadelle, matières premières de type 3.

Type 2



Silex à cortex roulé



**Planche 7 : La Citadelle, matières premières.
Type 2 ; silex à cortex roulé récolté en position secondaire.**

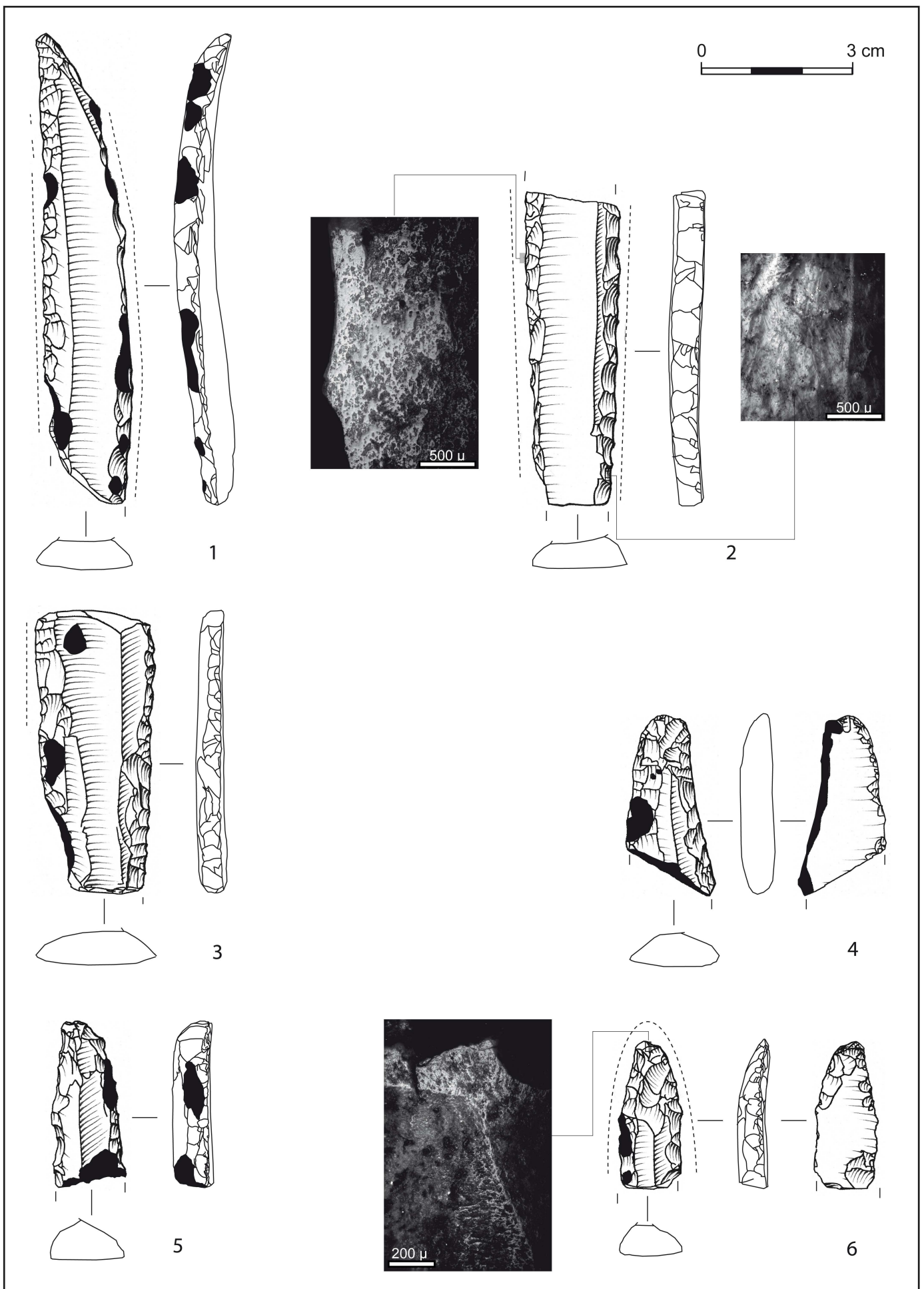


Planche 8 : La Citadelle, lames retouchées en silex de type 2.

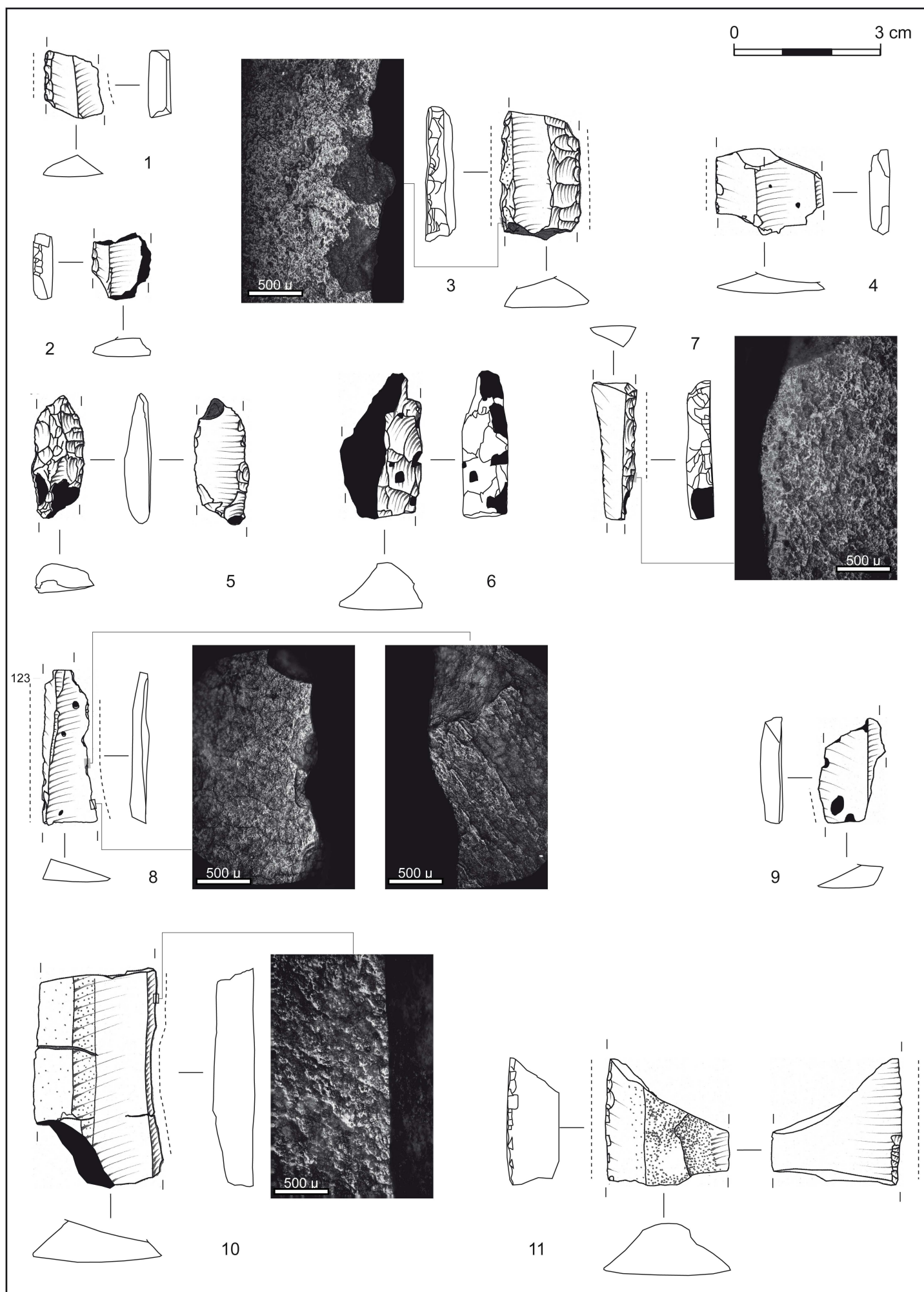


Planche 9 : La Citadelle, produits laminaires en silex de type 2.

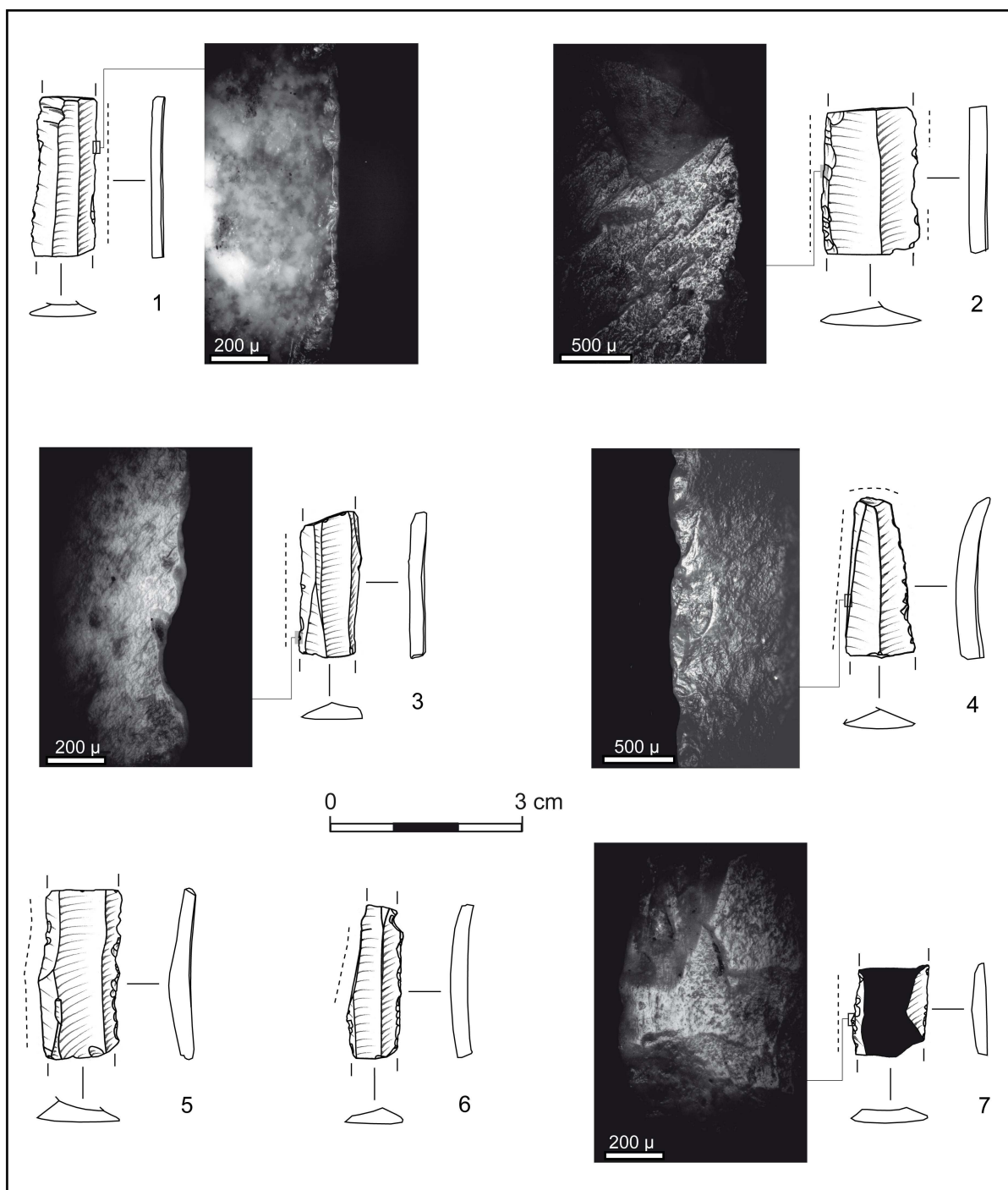


Planche 10 : La Citadelle, produits lamellaires et laminaires.

1 : silex marin, Crétacé, indéterminé

2-7 : type 3a.

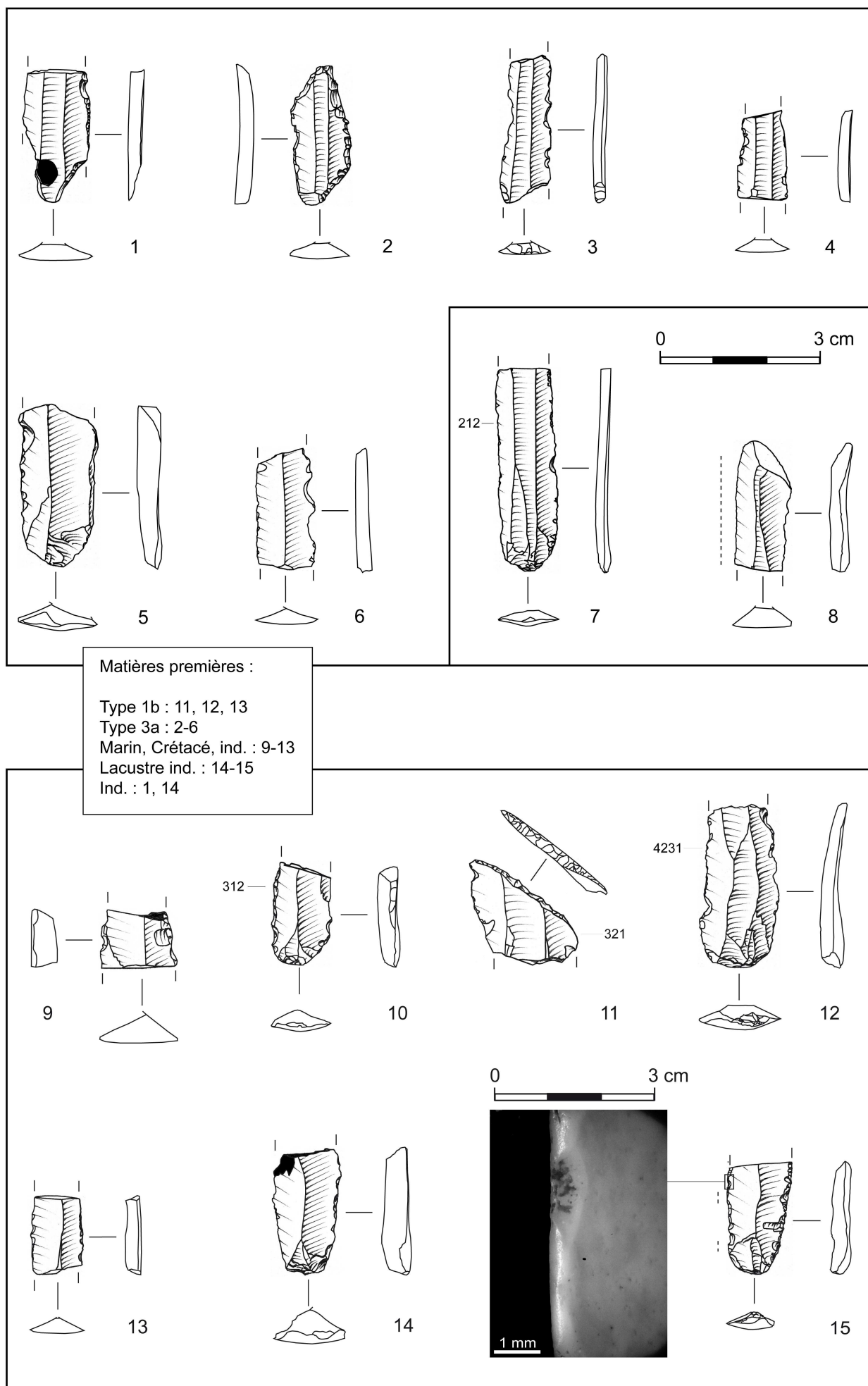


Planche 11 : La Citadelle, produits lamellaires et laminaires.

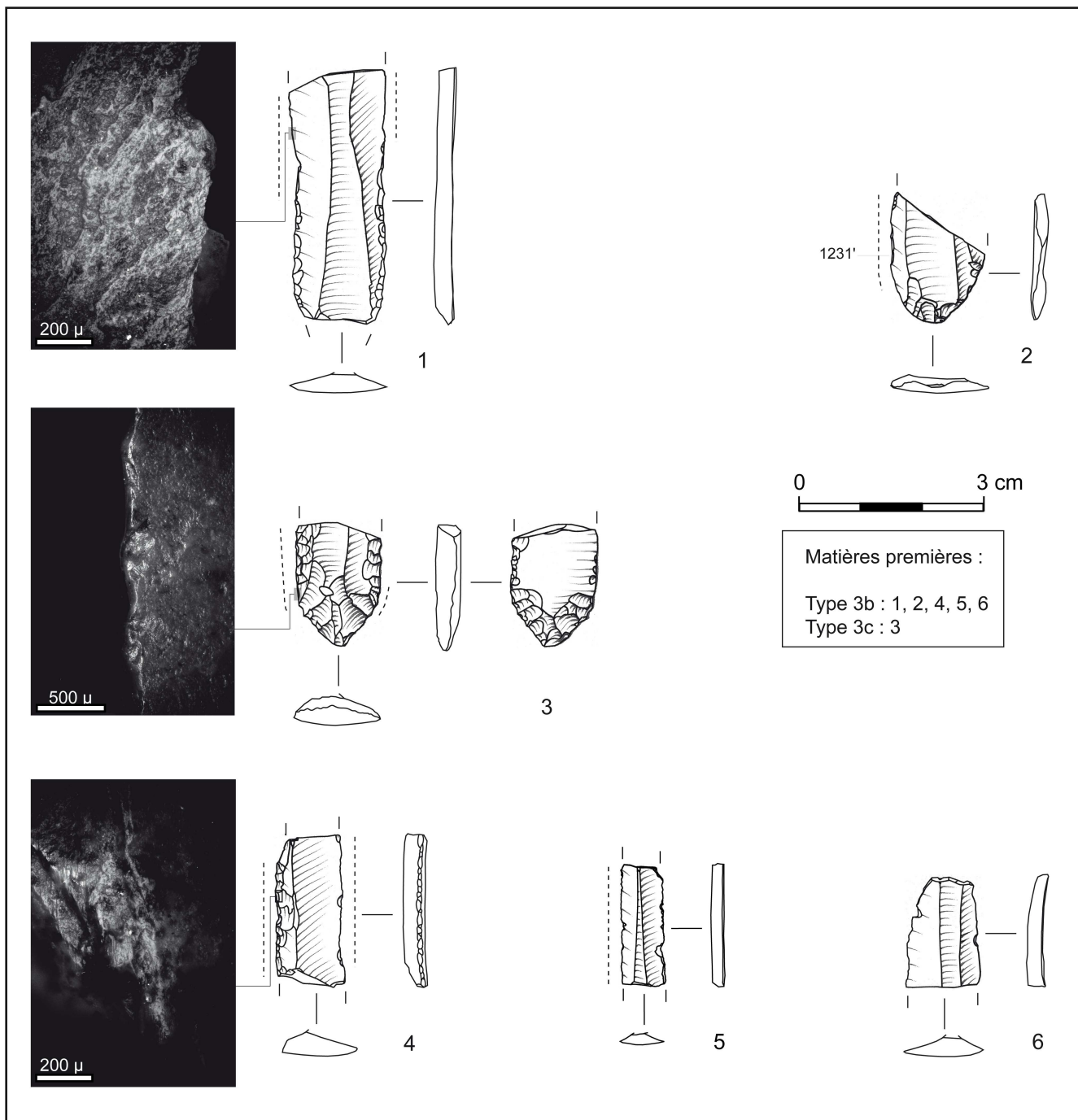


Planche 12 : La Citadelle, produits lamellaires et laminaires en silex marin, Crétacé, gris.

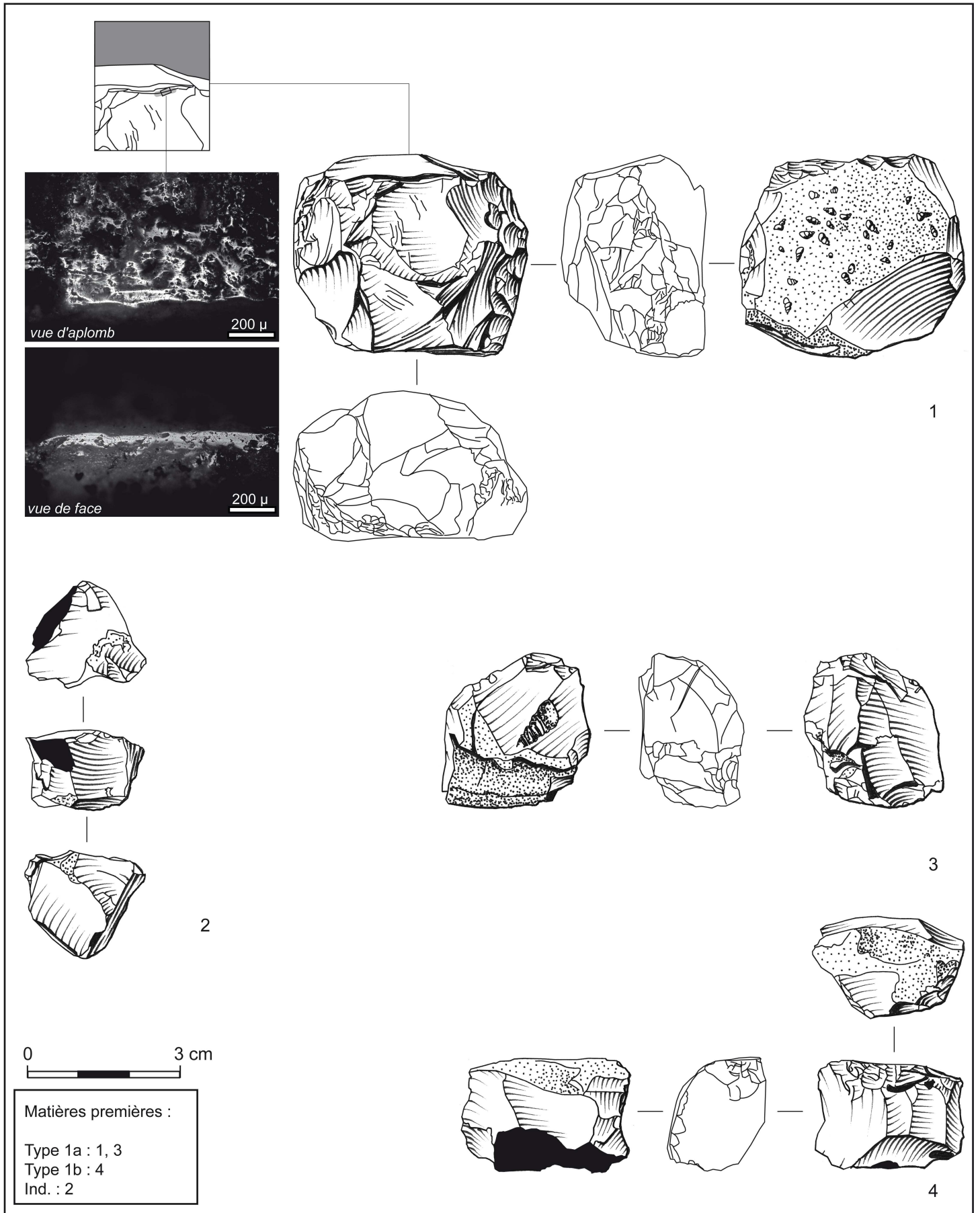


Planche 13 : La Citadelle, nucléus.

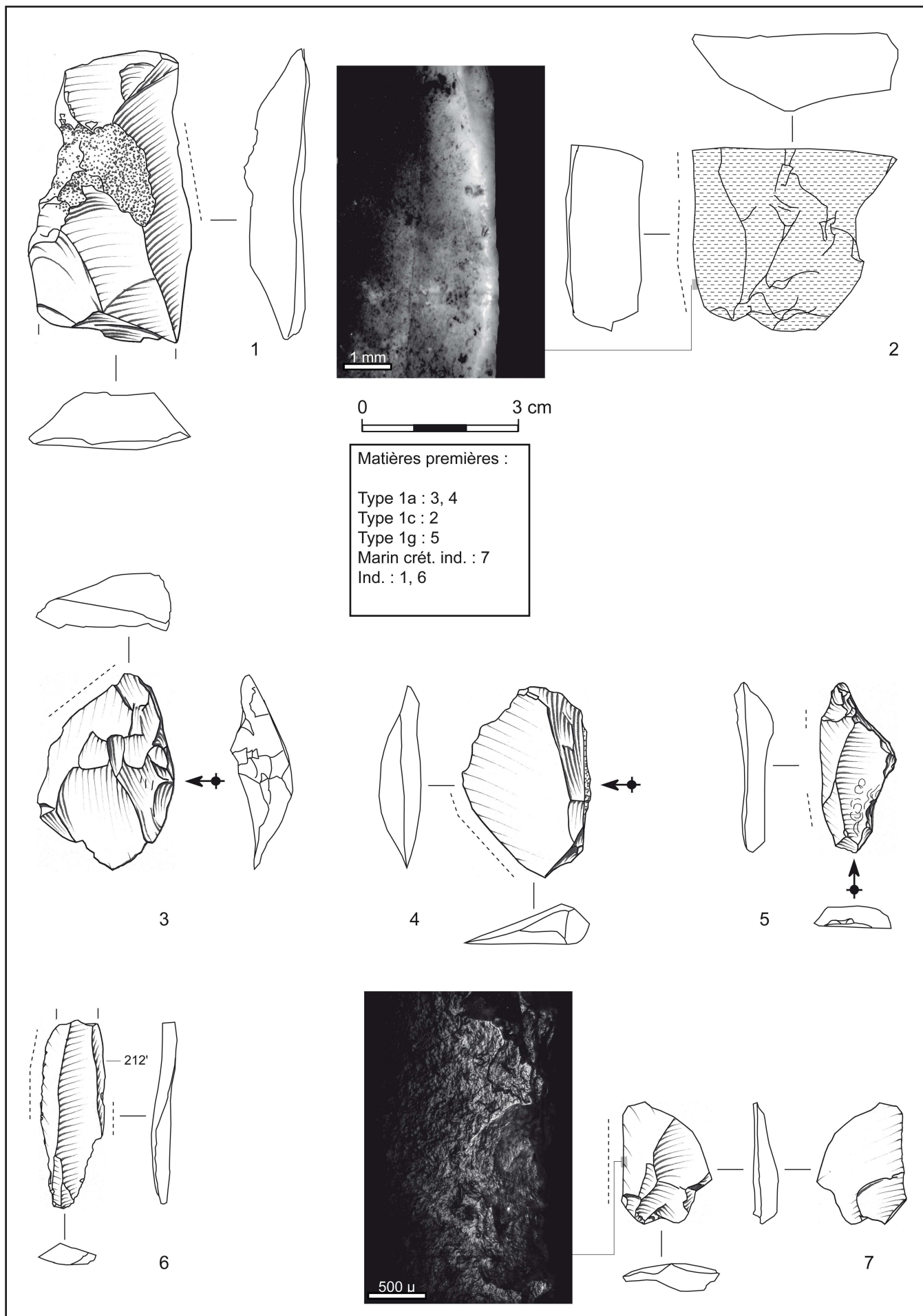


Planche 14 : La Citadelle, éclats bruts.

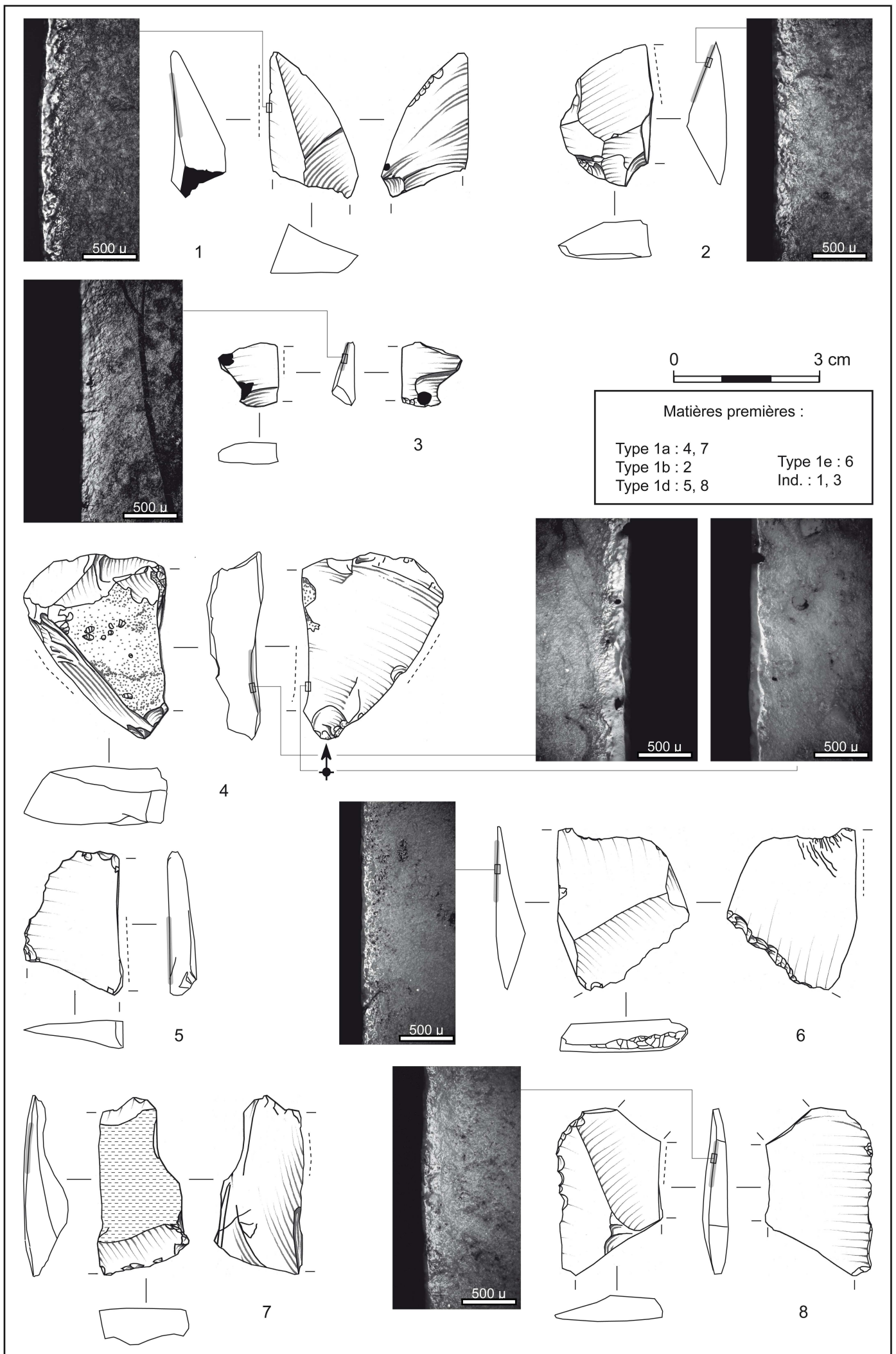


Planche 15 : La Citadelle, dièdres.

1 : dièdre aigu ; 2, 3, 5-8 : dièdres droits sur cassure ; 4 dièdre double mixte.

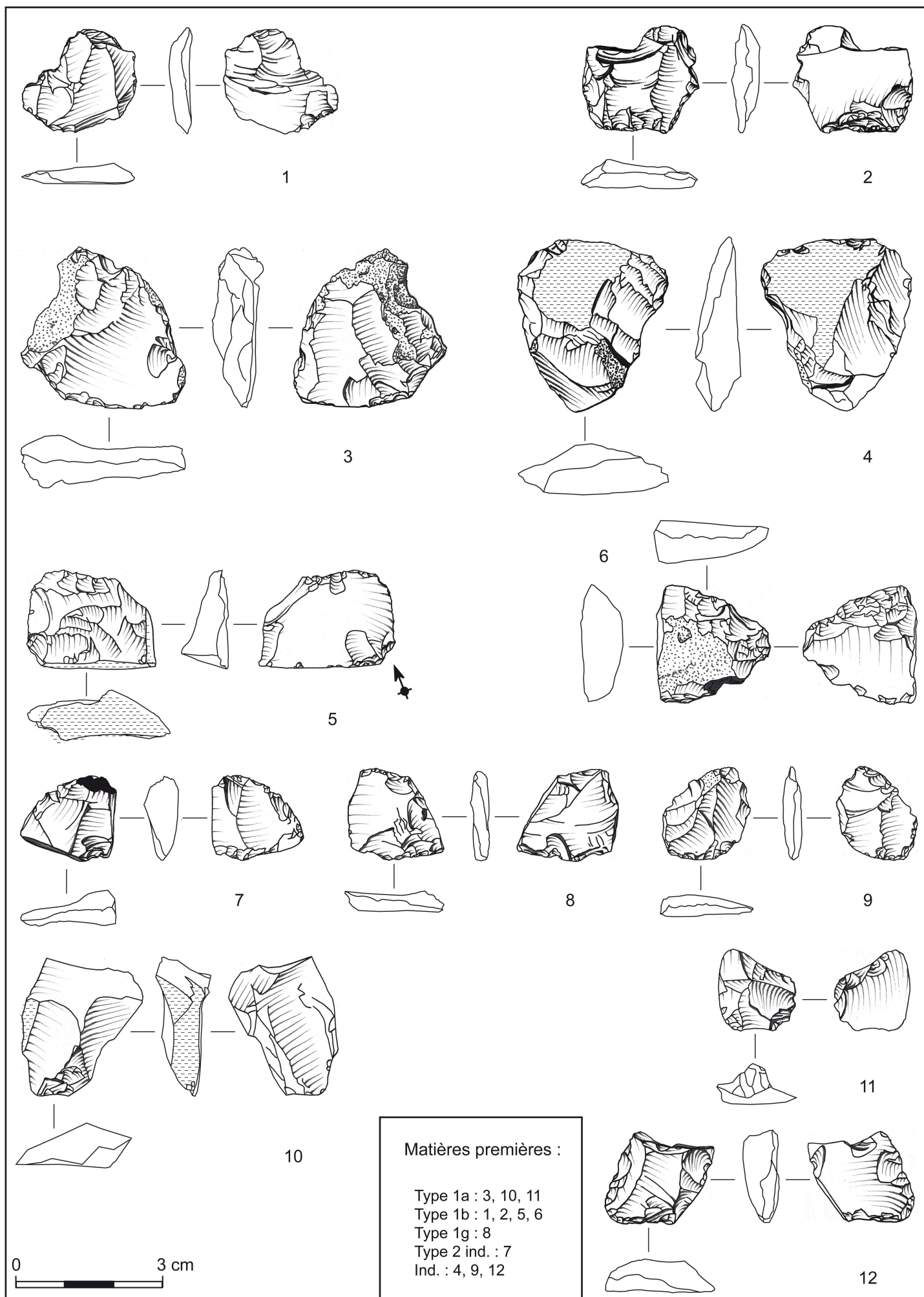


Planche 16 : La Citadelle, pièces esquillées courtes.

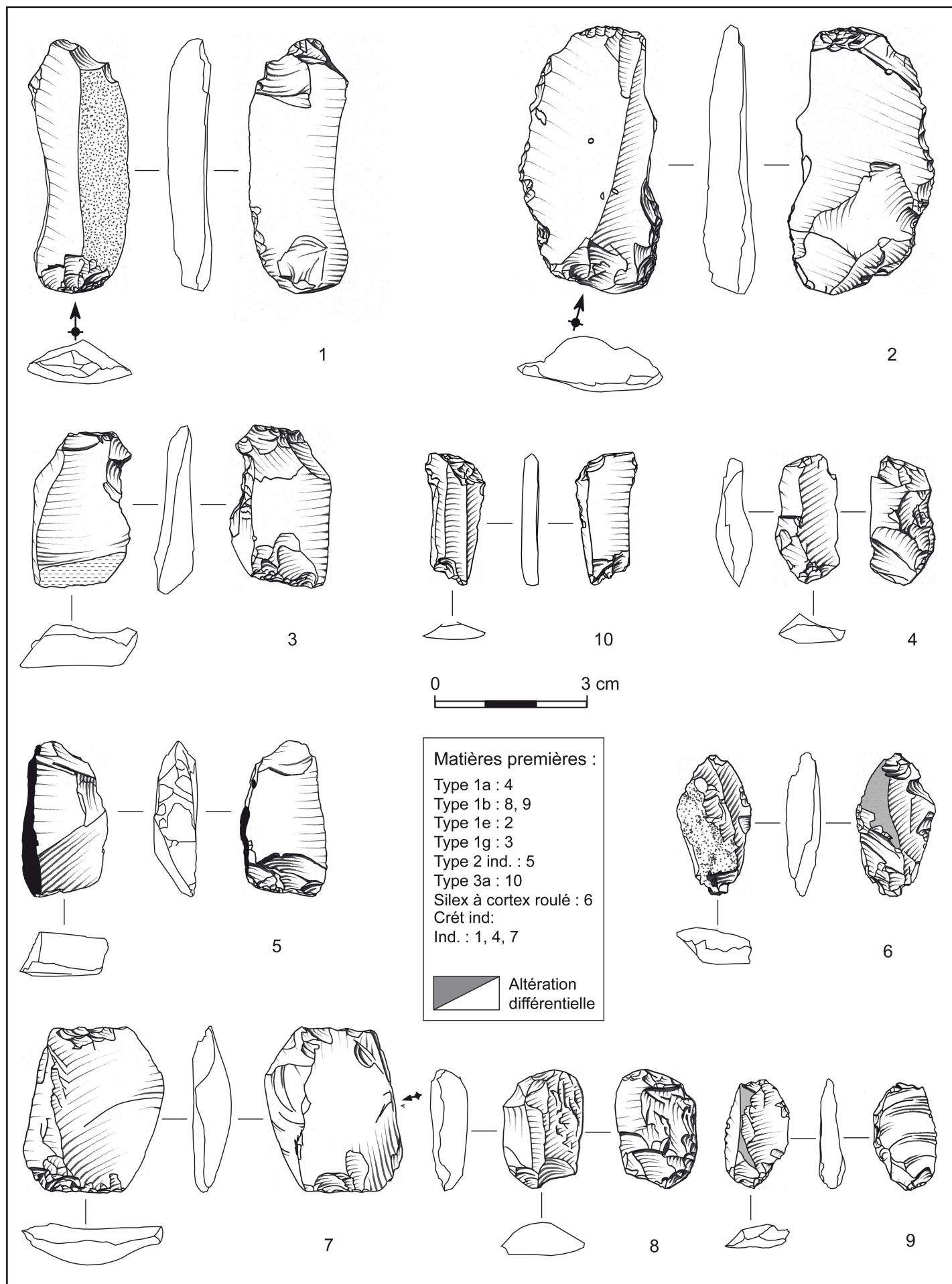


Planche 17: La Citadelle, pièces esquillées longues et courtes (5-9).

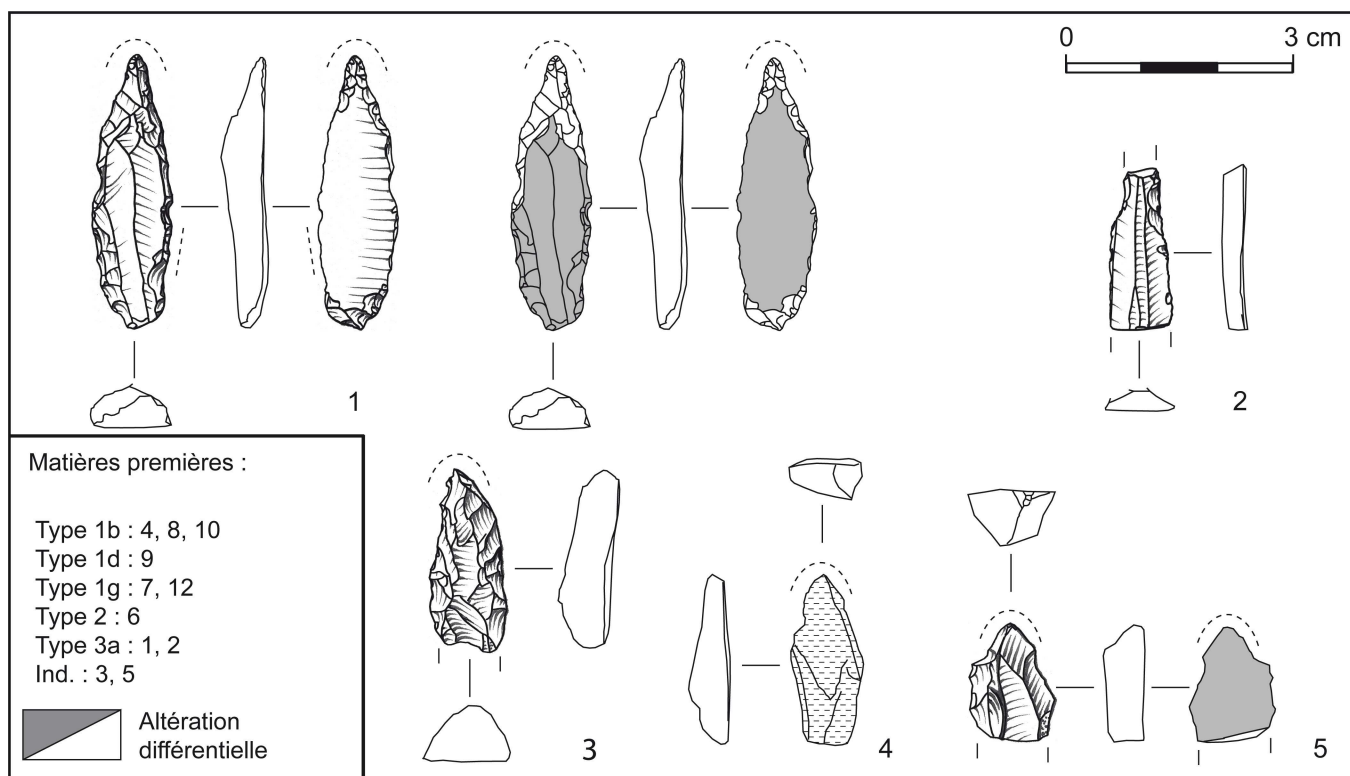


Planche 18 : La Citadelle, perçoirs courts et longs.

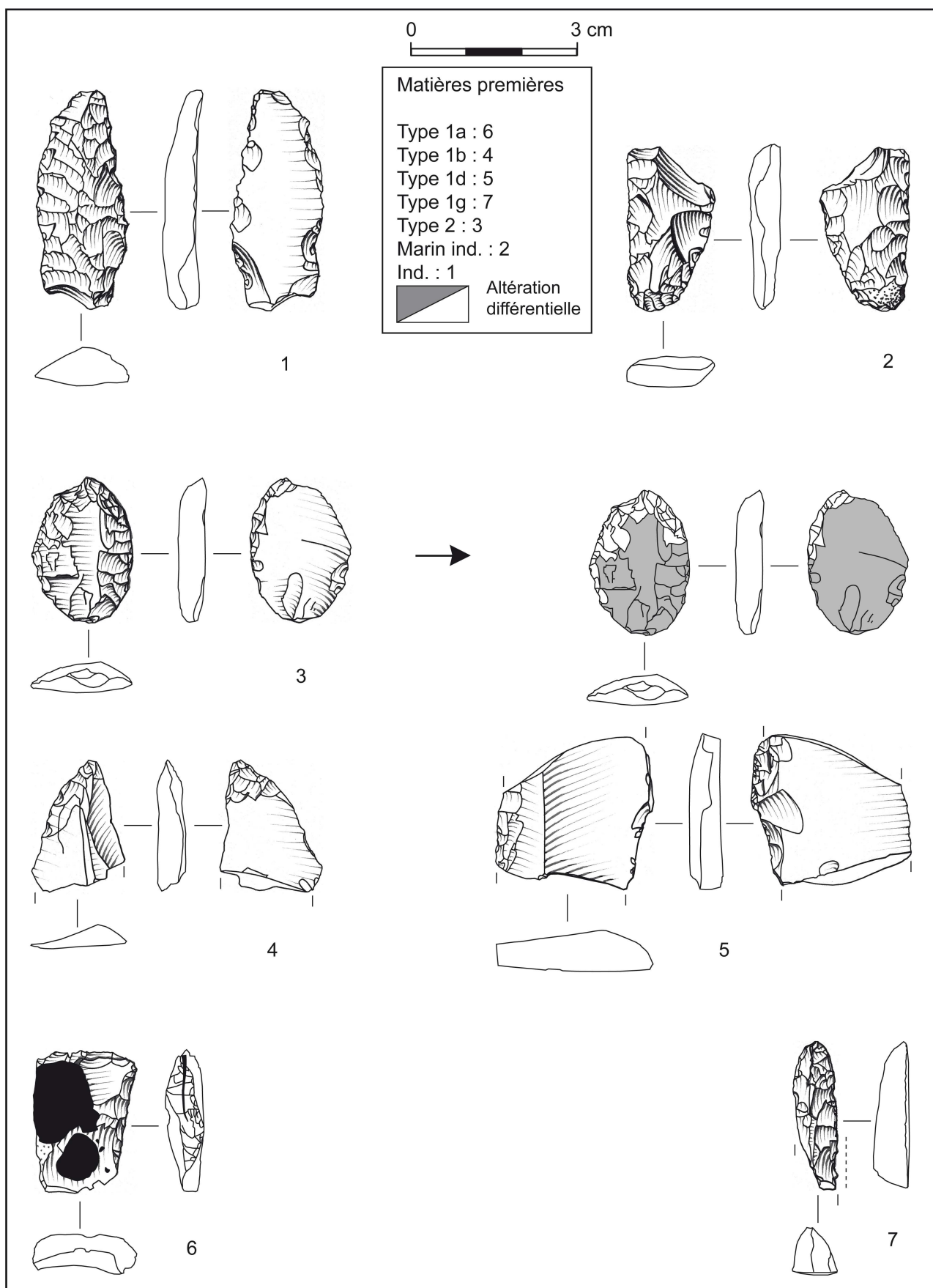
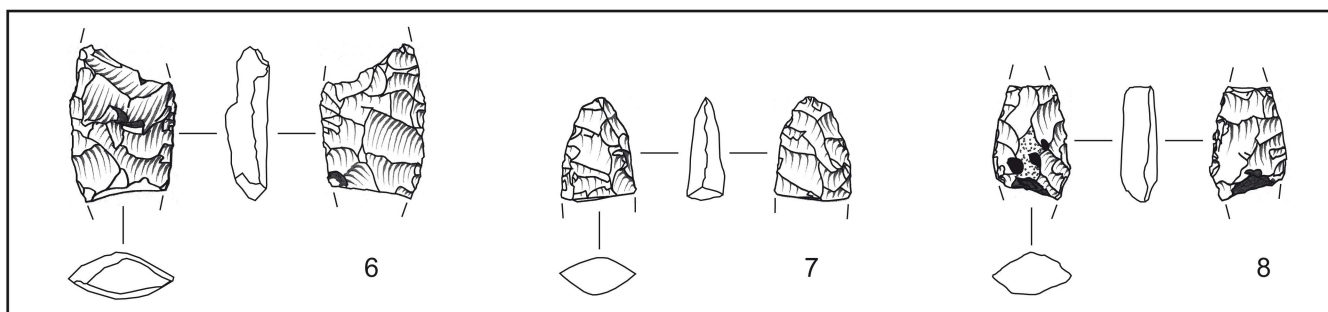
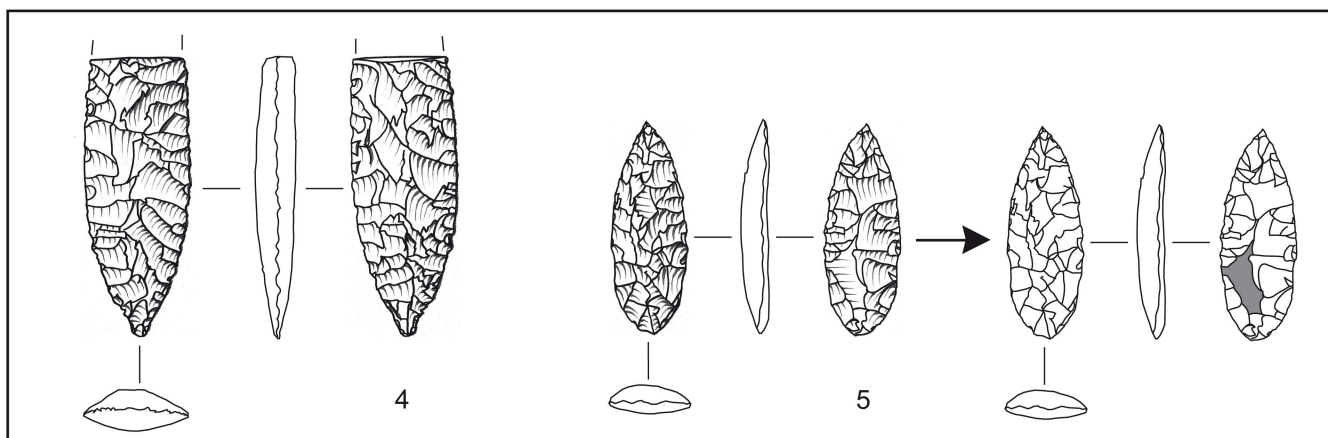
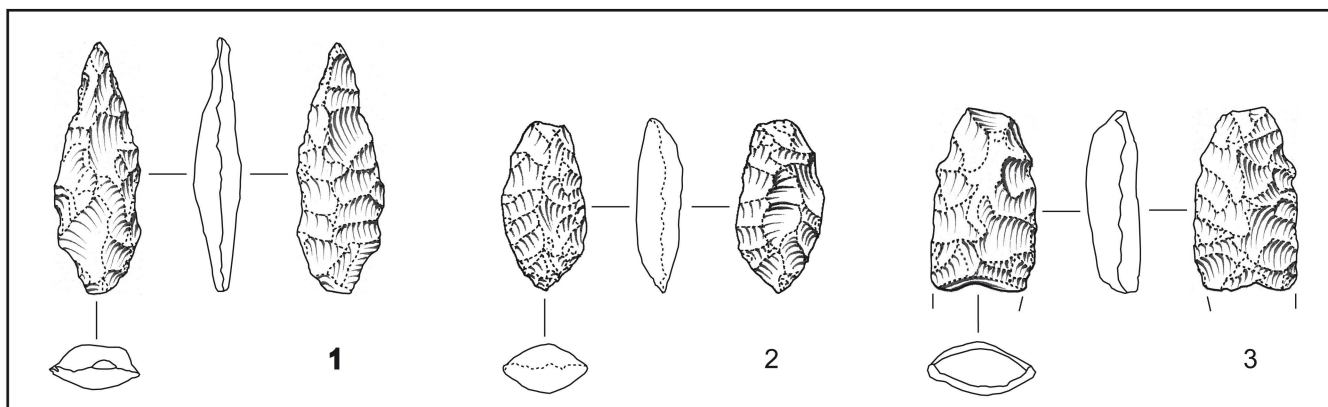


Planche 19 : La Citadelle, pièces façonnées (1-2) et retouchées.



Matières premières :

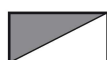
Type 3a : 5

Type 1e : 4

Roulé ind : 6, 7

Ind. : 8

Ind. désilicifiées : 1, 2, 3



Altération différentielle

0



3 cm

Planche 20 : La Citadelle, armatures lancéolées.

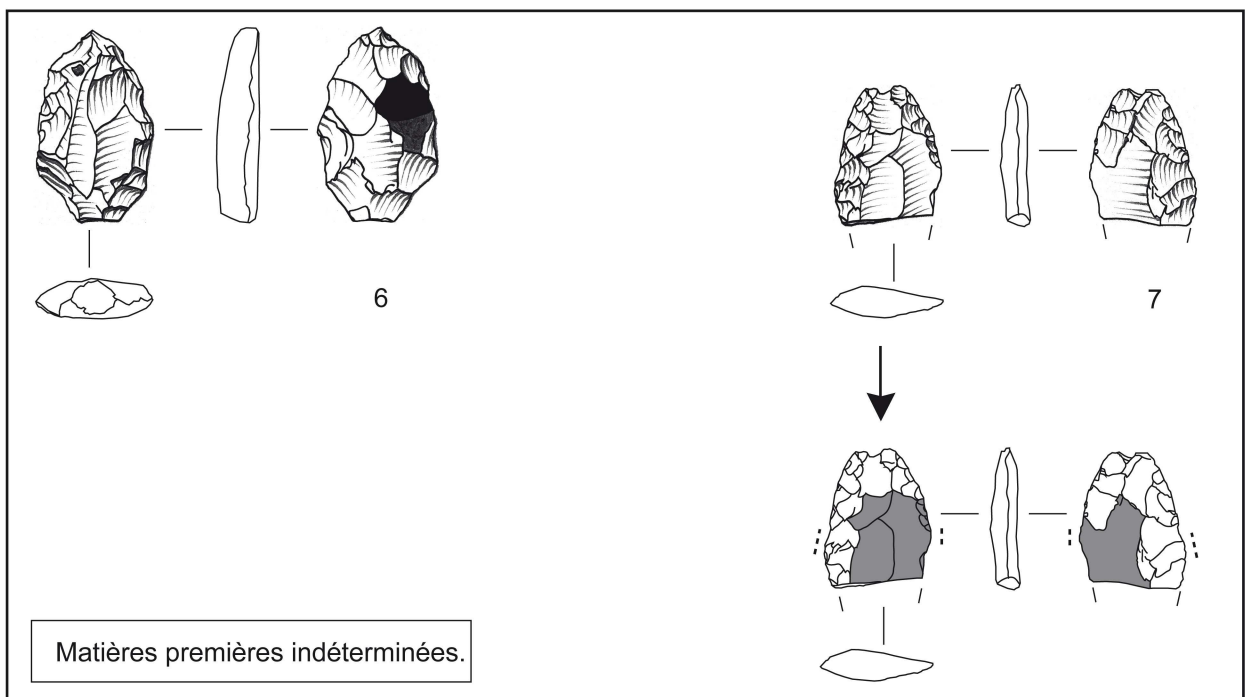
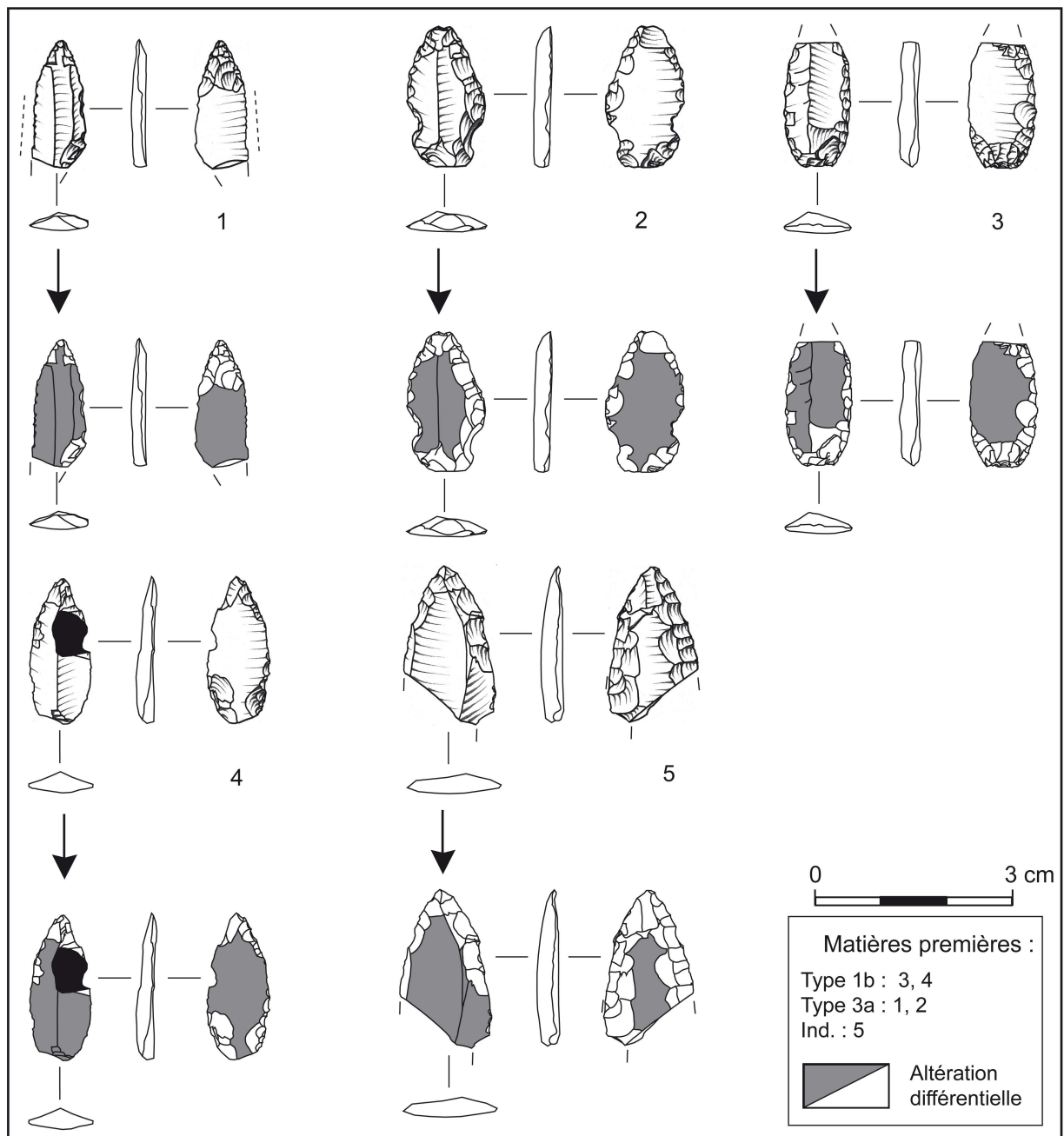


Planche 21: La Citadelle, armatures foliacées minces.
 Sur lamelles (1, 2) ; sur éclats (3-5) ;
 armatures de morphologie indéterminée (6-7).

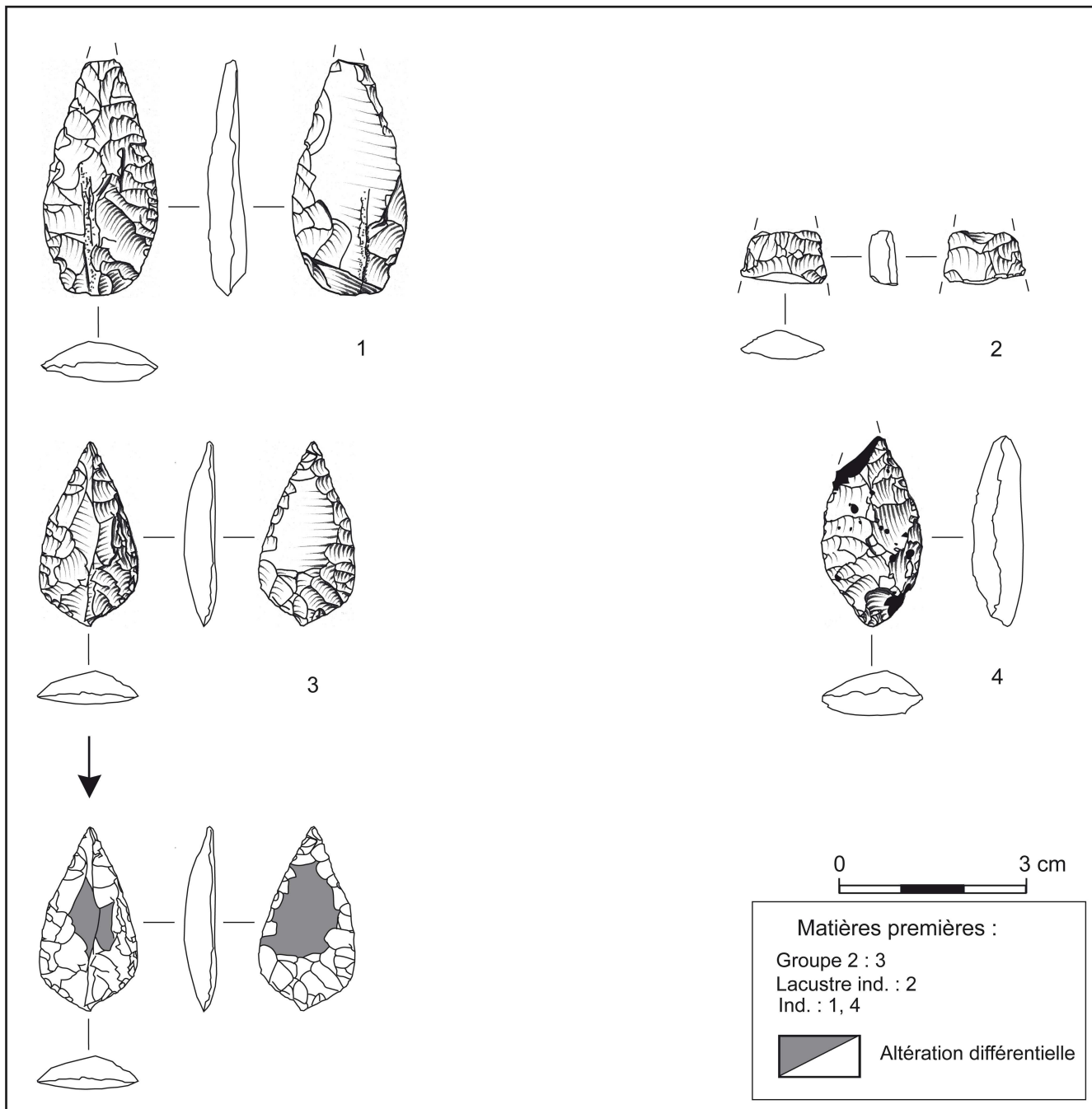


Planche 22 : La Citadelle, armatures foliacées.

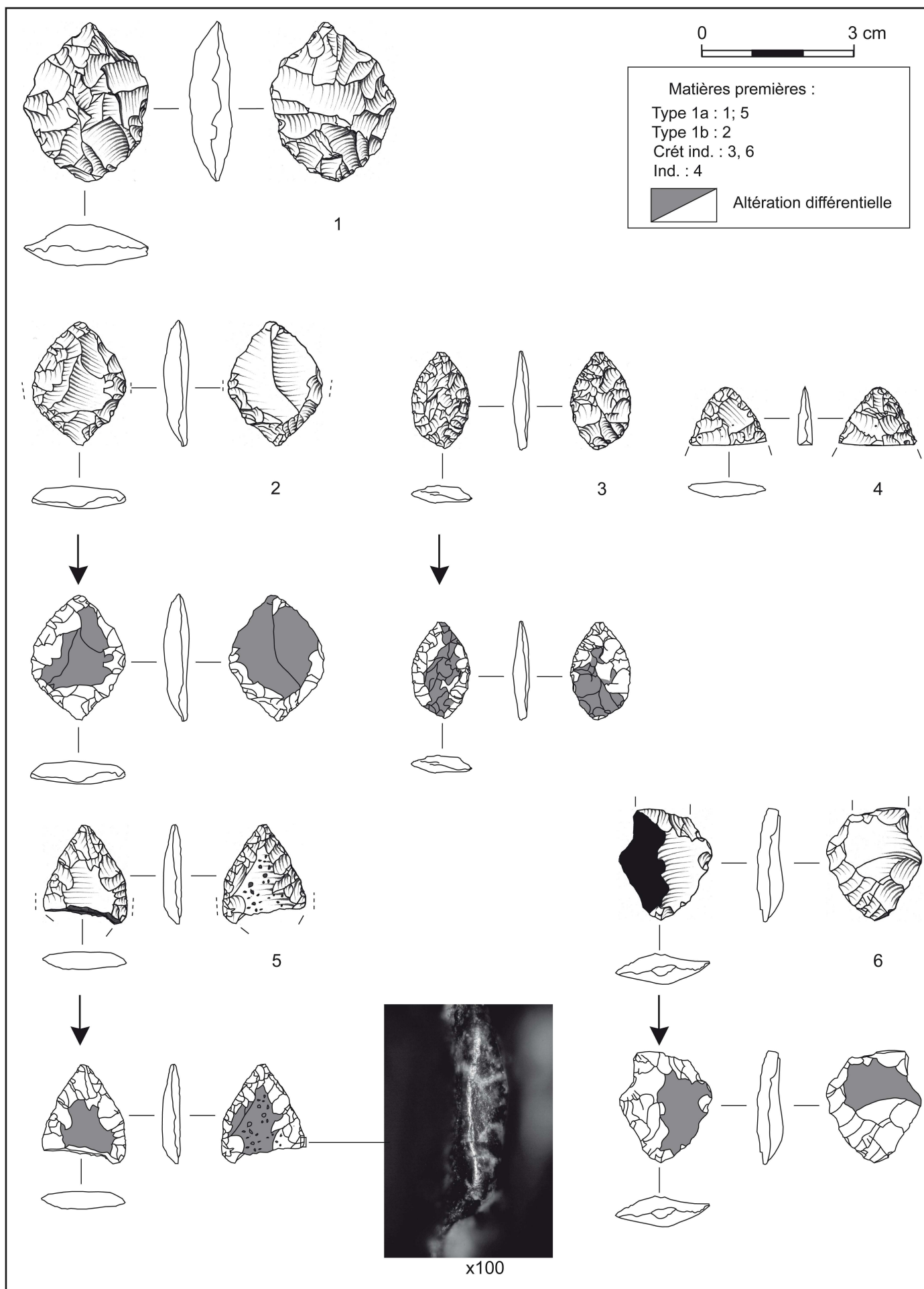
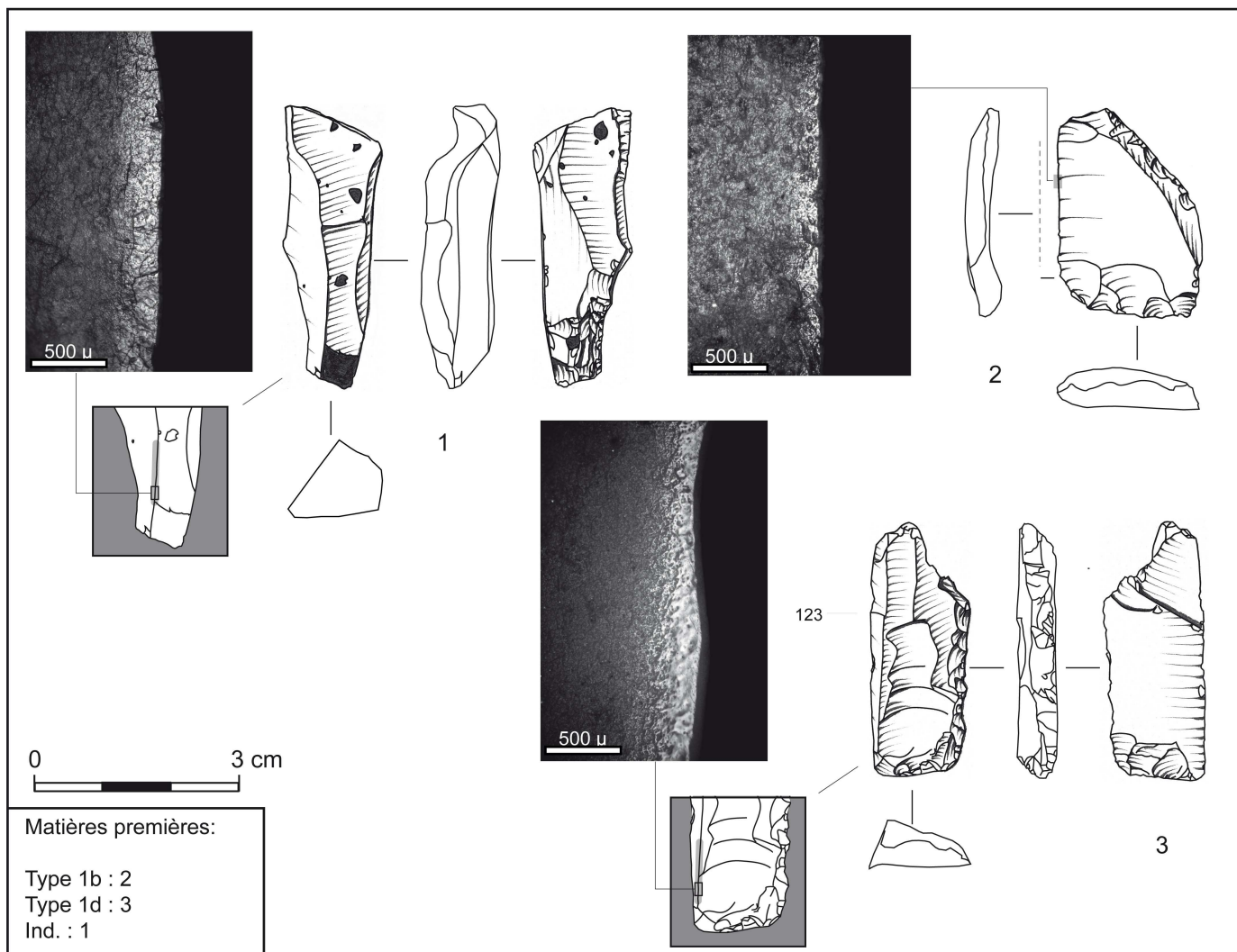


Planche 23 : La Citadelle, armatures amygdaloïdes.



Dièdres droits : 1 : dièdre sur pièce esquillée ; 2 : dièdre sur éclat retouché ; 3 : dièdre sur pièce esquillée sur lame.

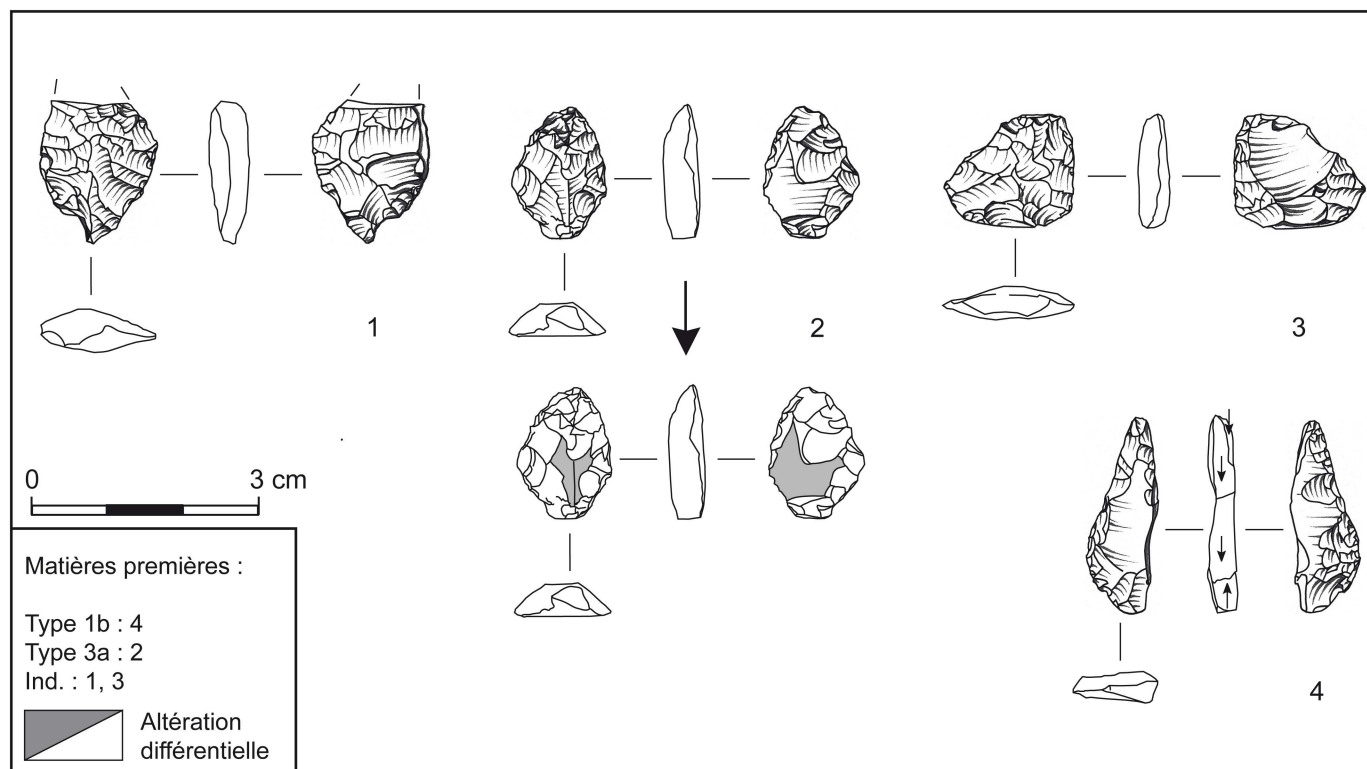


Planche 24 : La Citadelle, outils composites.

Pièces esquillées : 1-3: pièces esquillées sur armatures; 4: pièce esquillée sur éclat retouché.

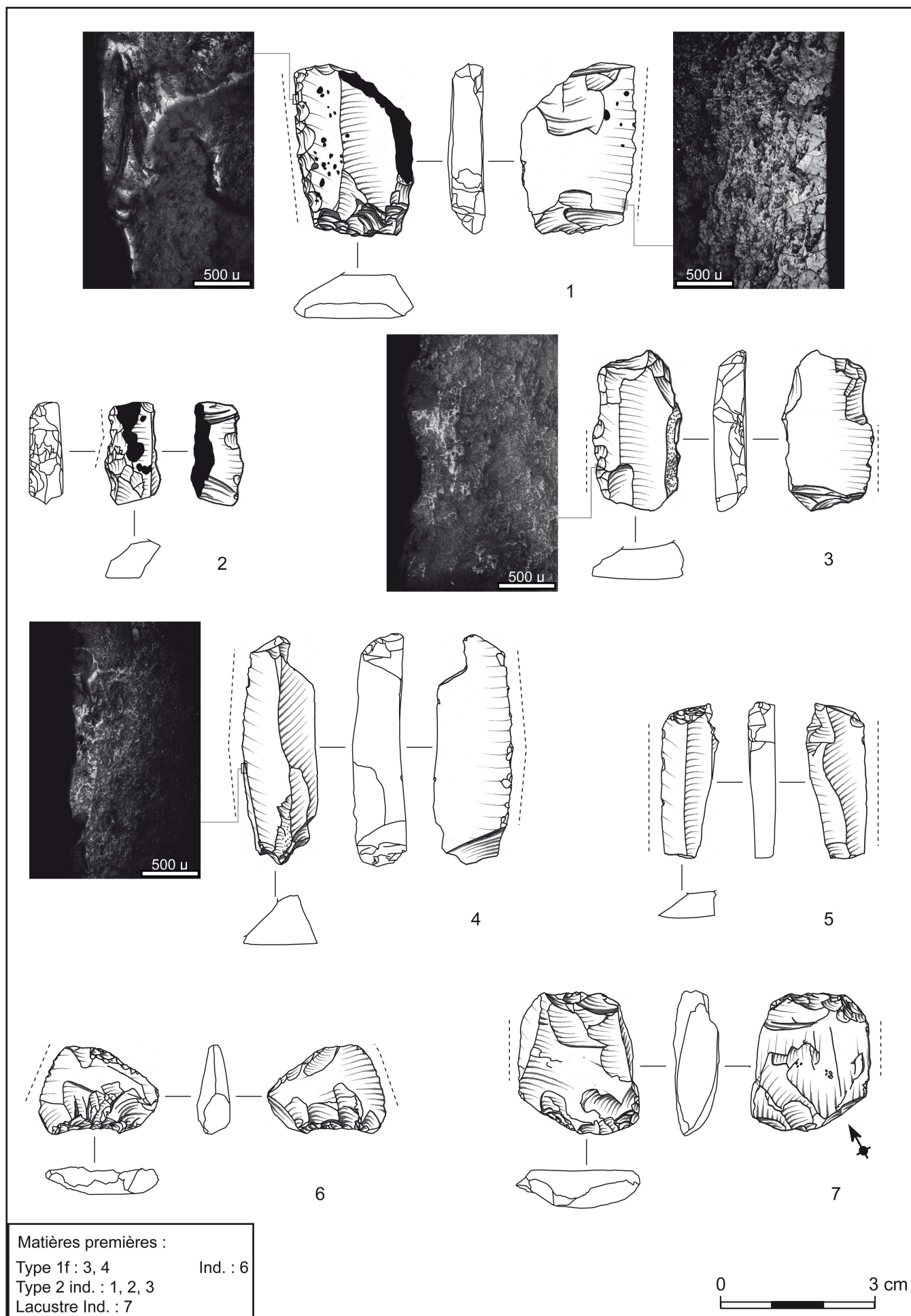
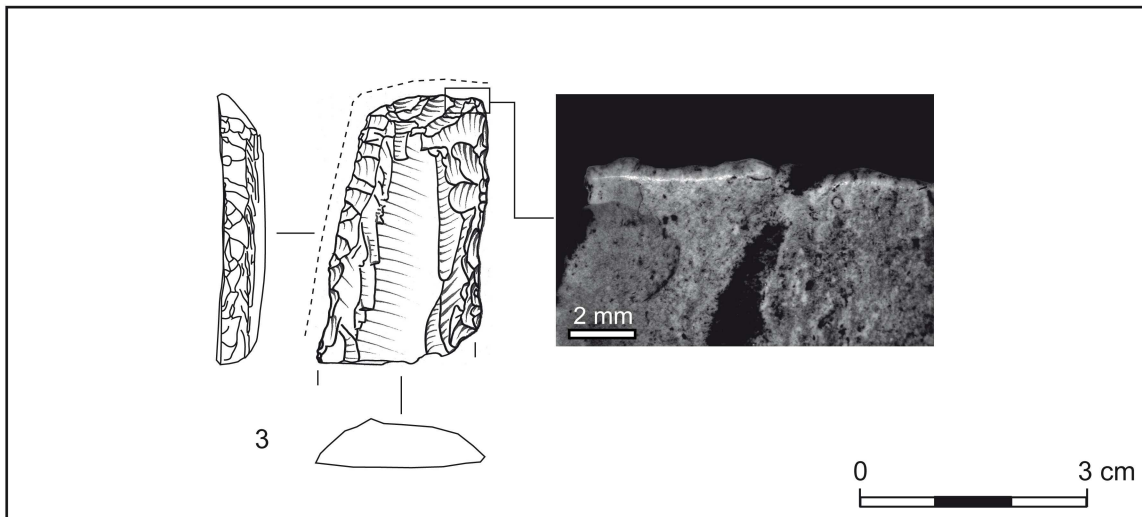
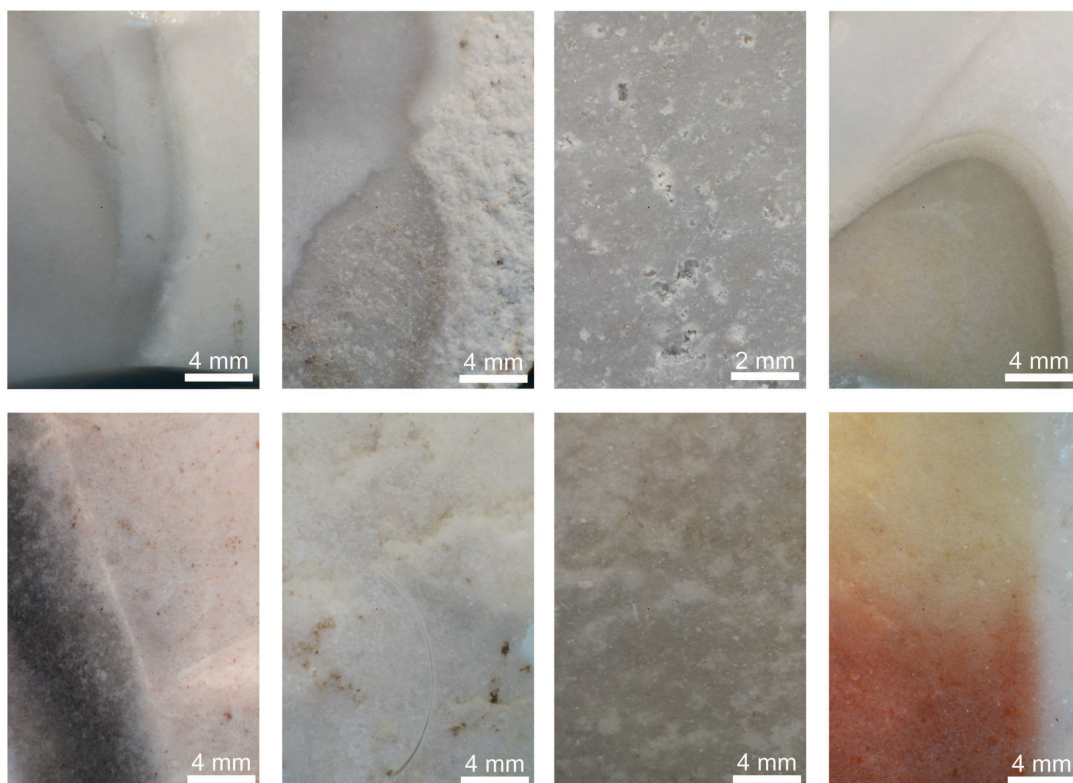


Planche 25 : La Citadelle, outils composites de type pièce esquillée sur lame retouchée (1-3), sur lame brute (4-5) et sur éclat (6-7).



**Planche 26 : La Citadelle, outil composite
de type biseau-lame retouchée (silex de type 2).**

Silex de type 1a



Silex de type 1b

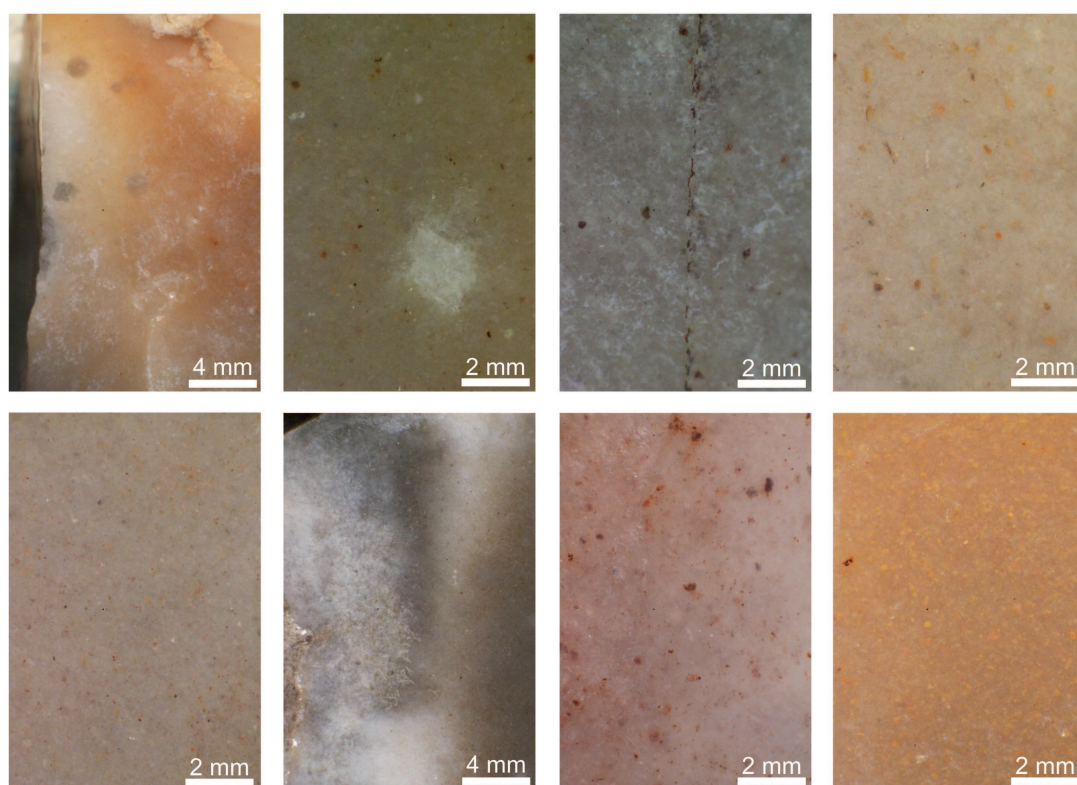


Planche 27 : Bel-Air, matières premières de type 1a et 1b.

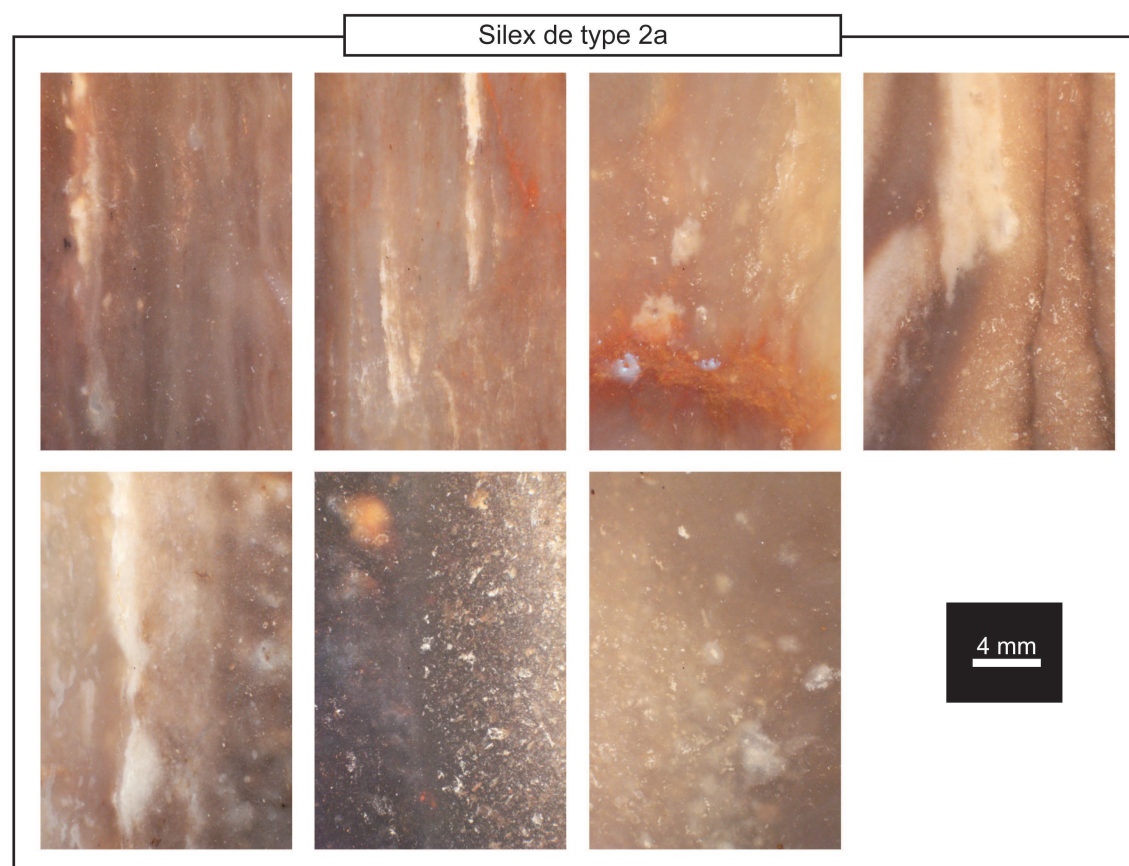
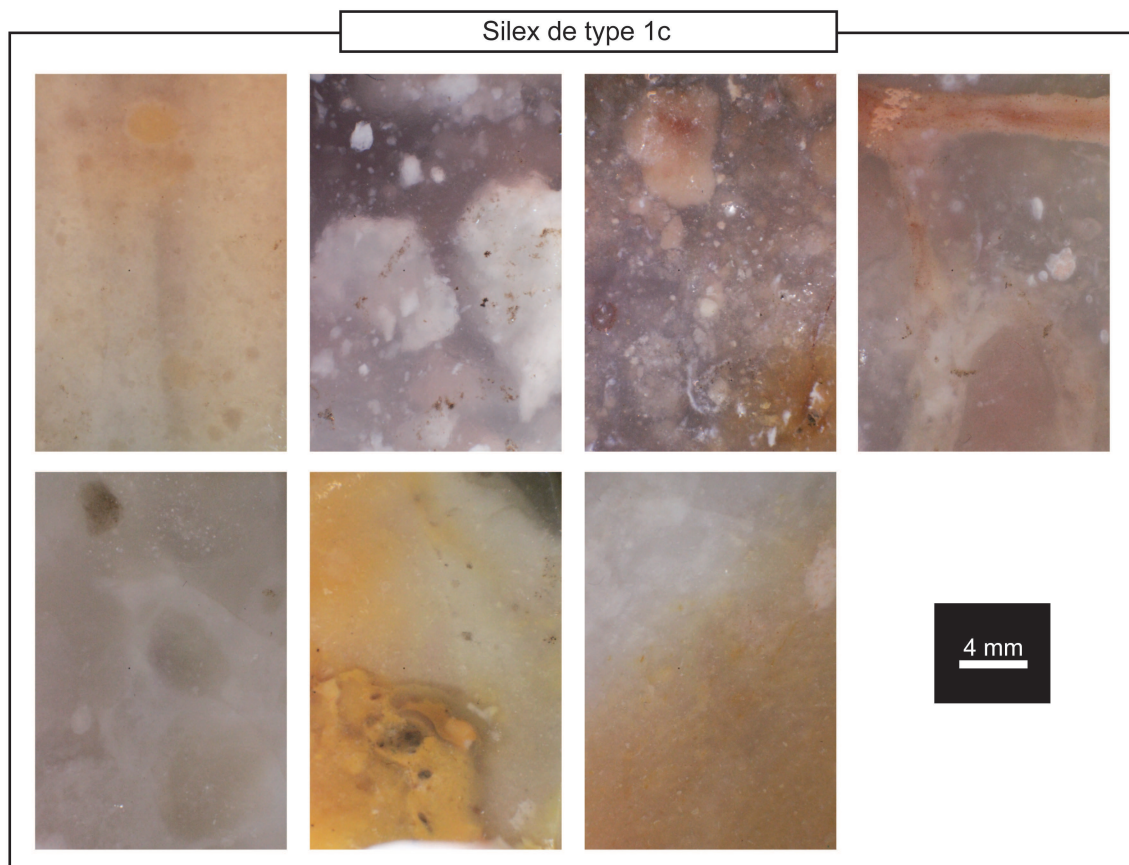
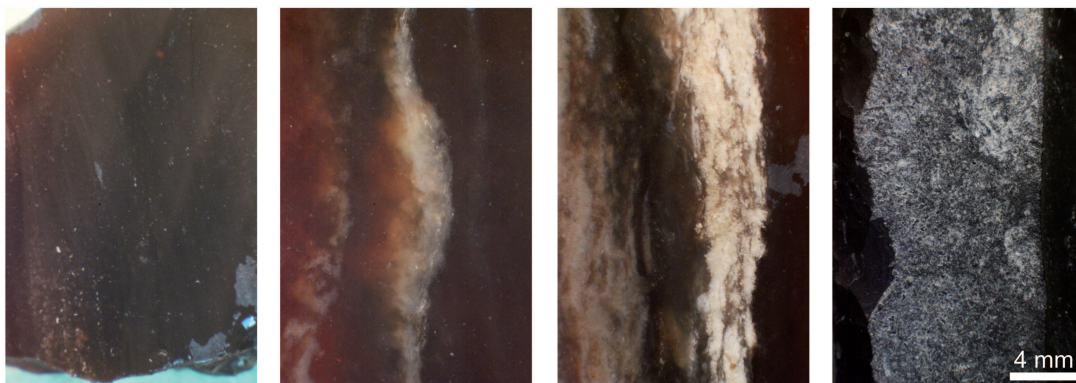
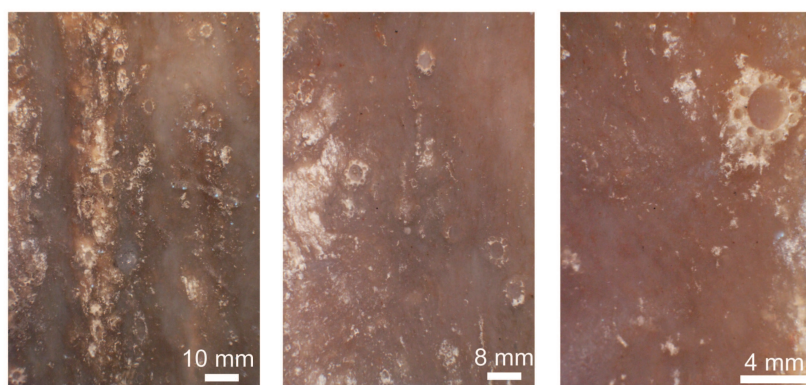


Planche 28 : Bel-Air, matières premières de type 1c et 2a

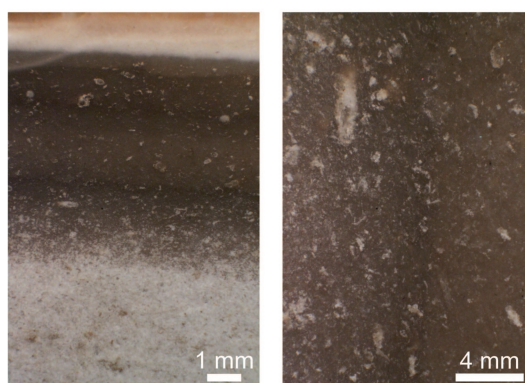
Silex de type 2b



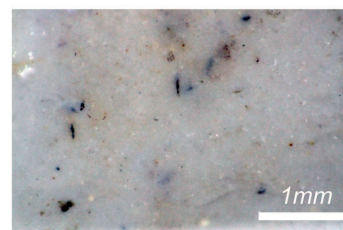
Silex de type 2c



Silex de type 2d



Silex de type 4



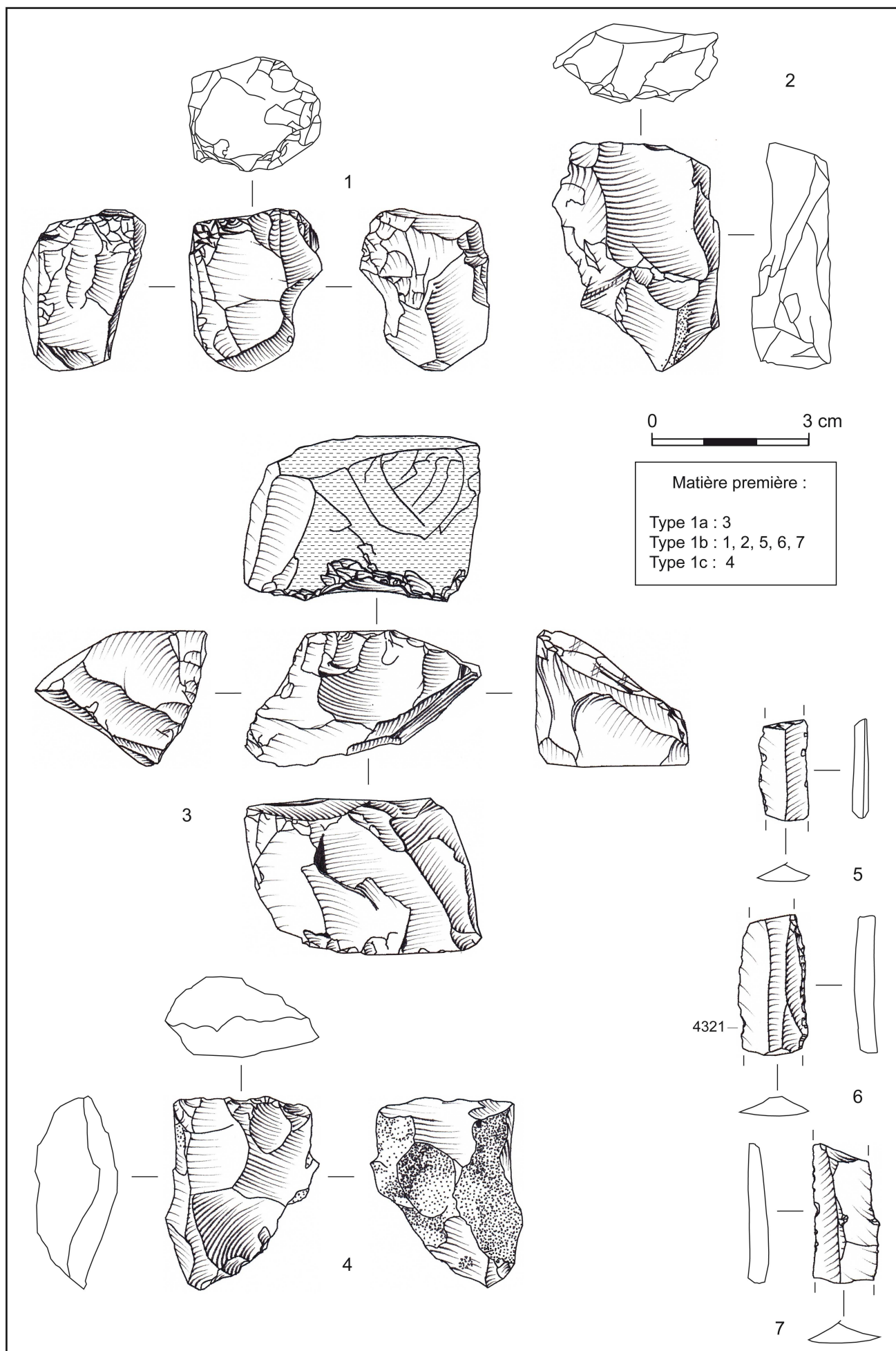


Planche 30 : Bel-Air, nucléus, lames.

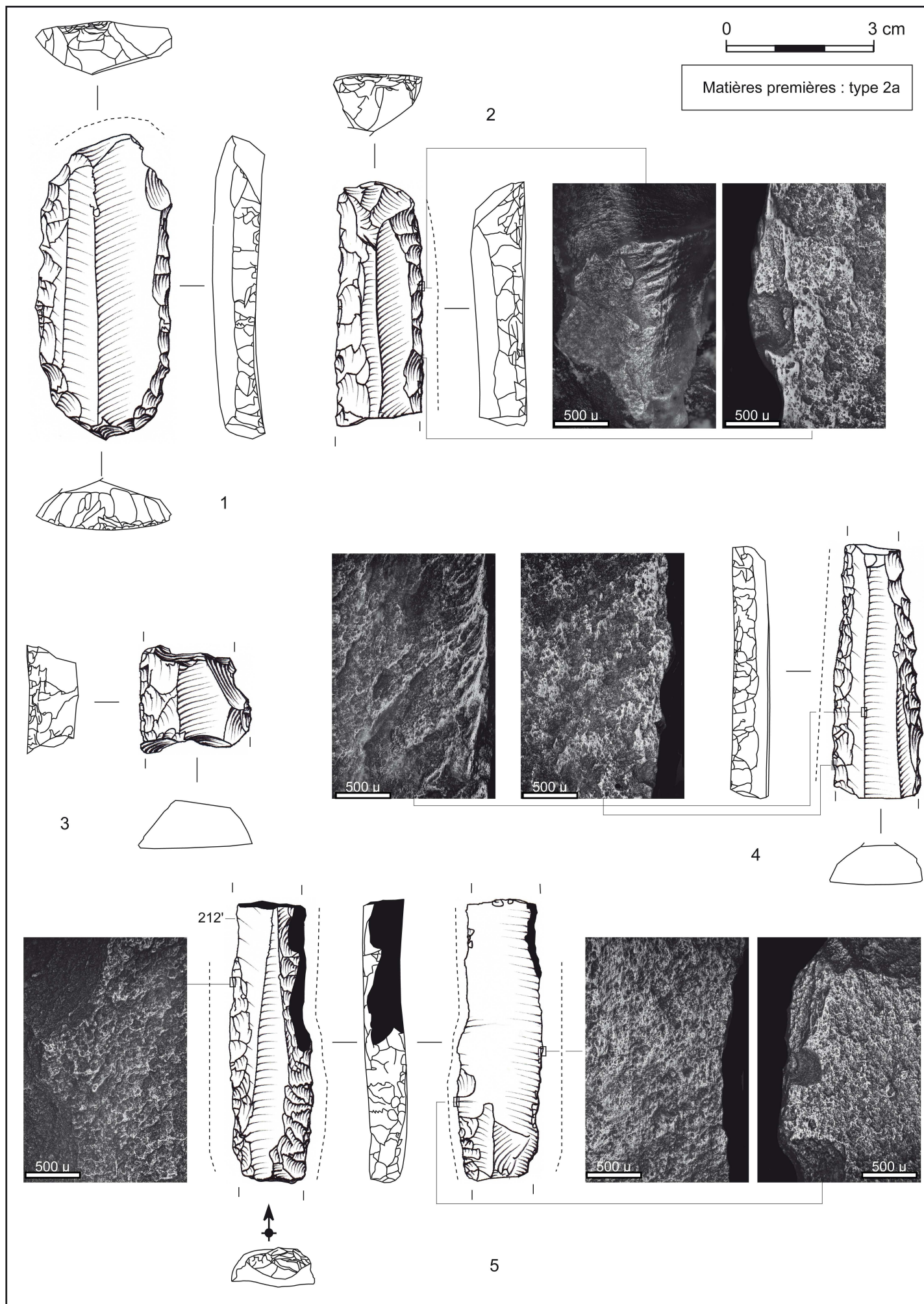


Planche 31 : Bel-Air, retouchoir (1) lames retouchées (2-5).

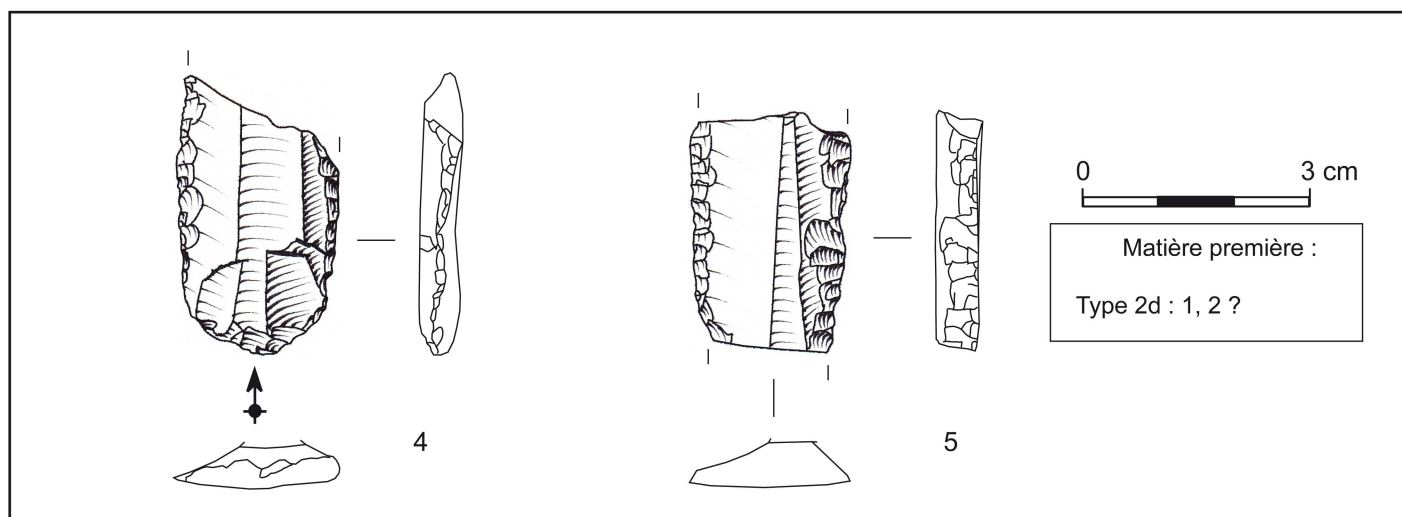
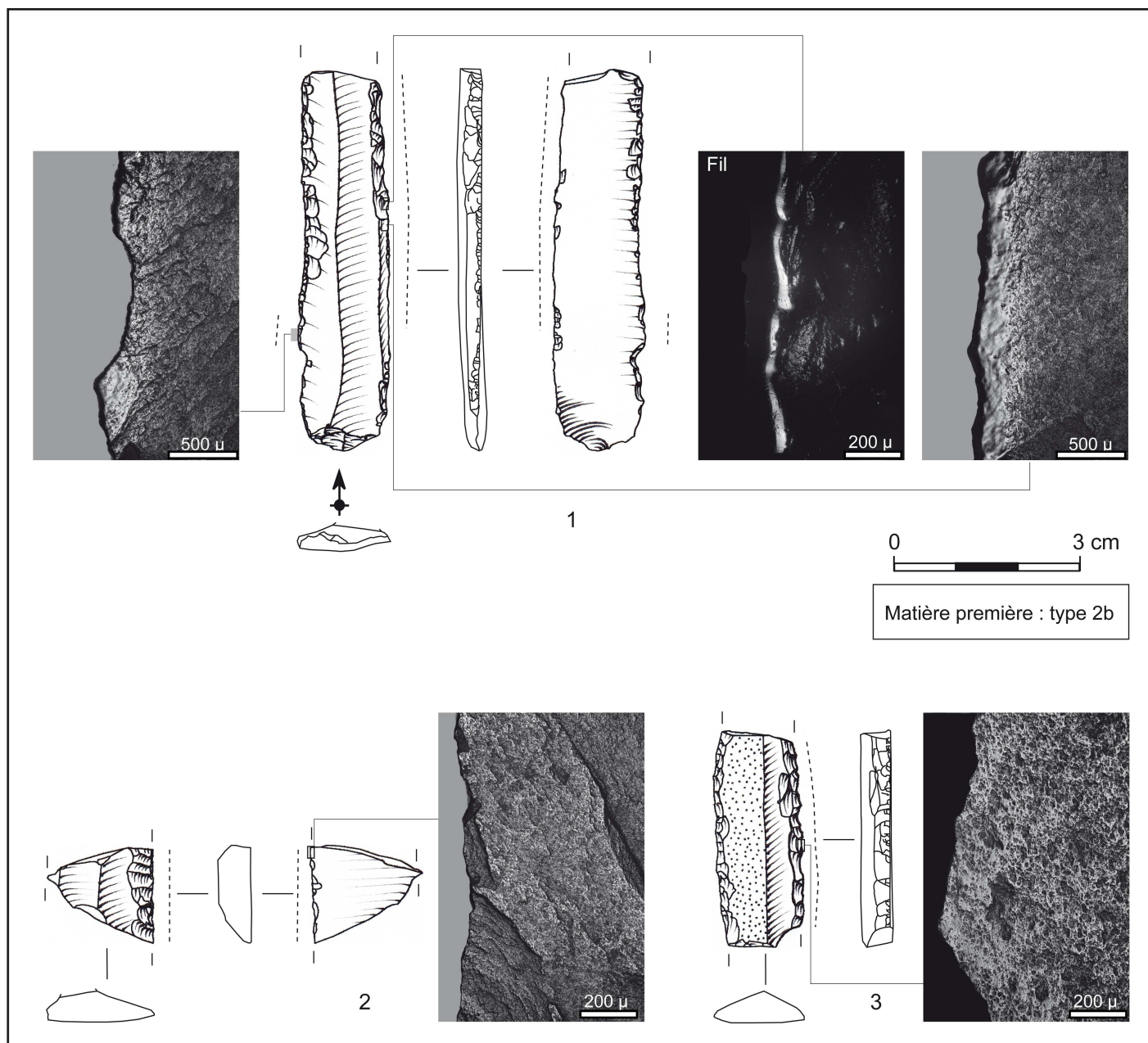


Planche 32 : Bel-Air, lames retouchées en silex de type 2b et 2d.

0 3 cm

Matières premières :

Type 1b : 1
Type 1c : 4, 5
Ind. : 2, 3

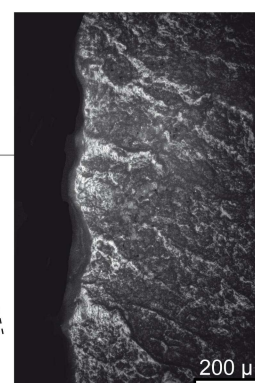
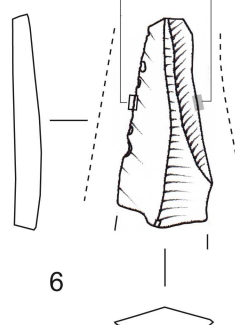
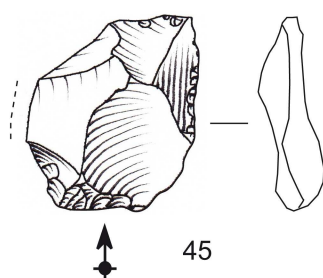
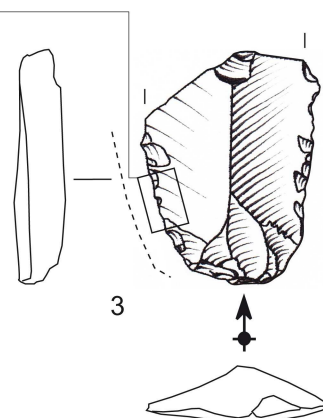
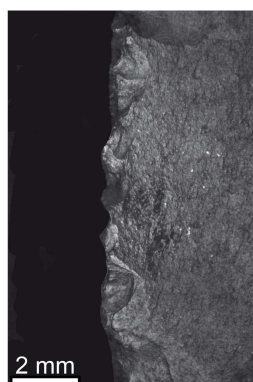
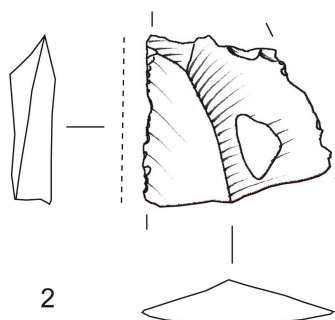
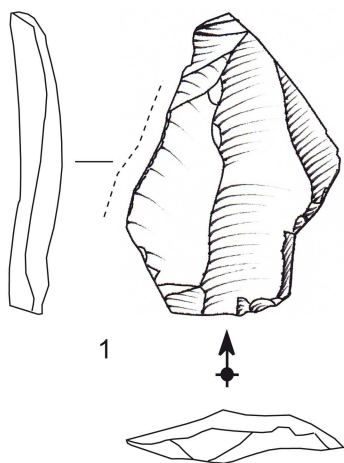


Planche 33 : Bel-Air, éclats bruts avec présence de polis résultant d'actions longitudinales.

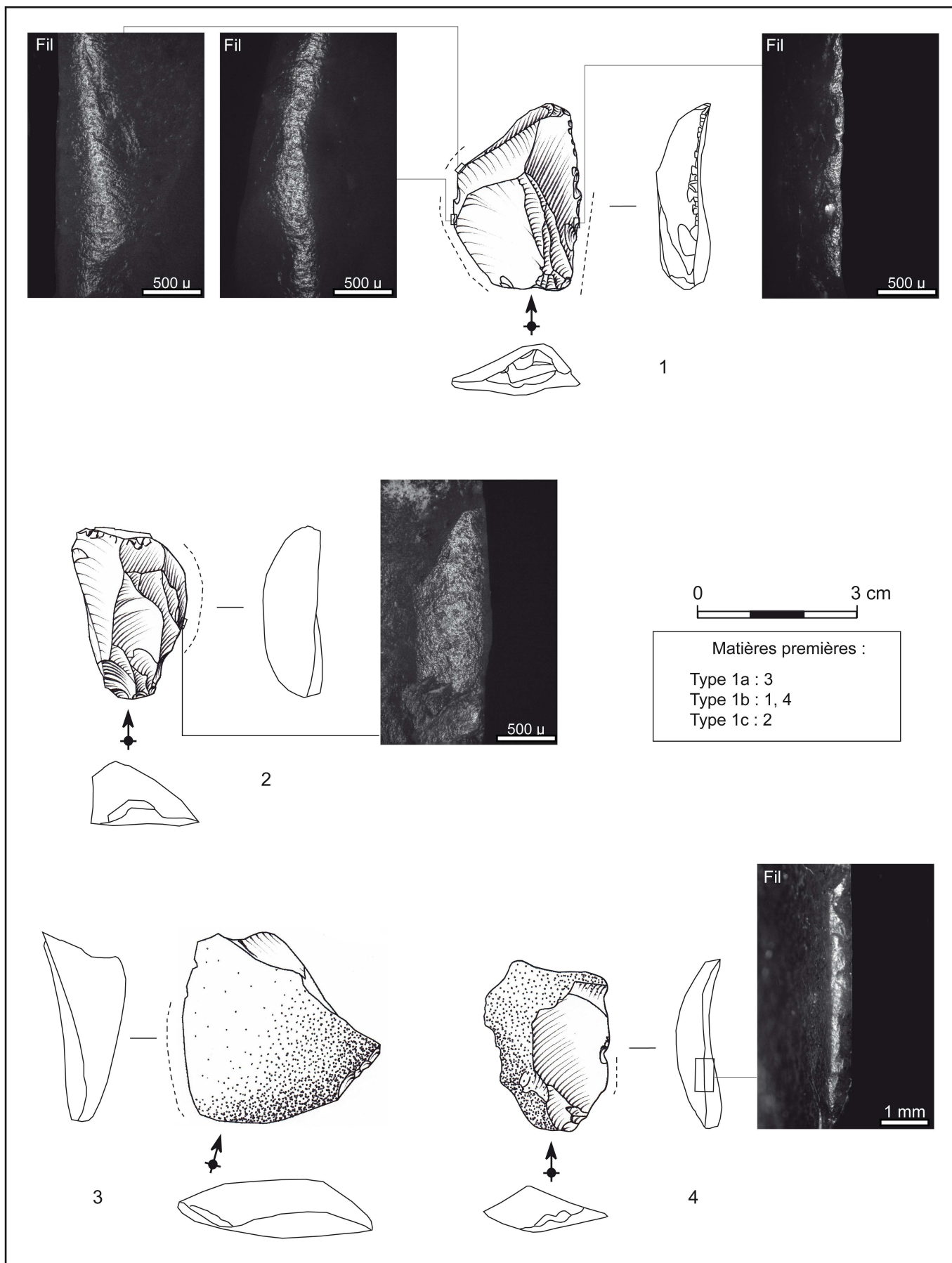
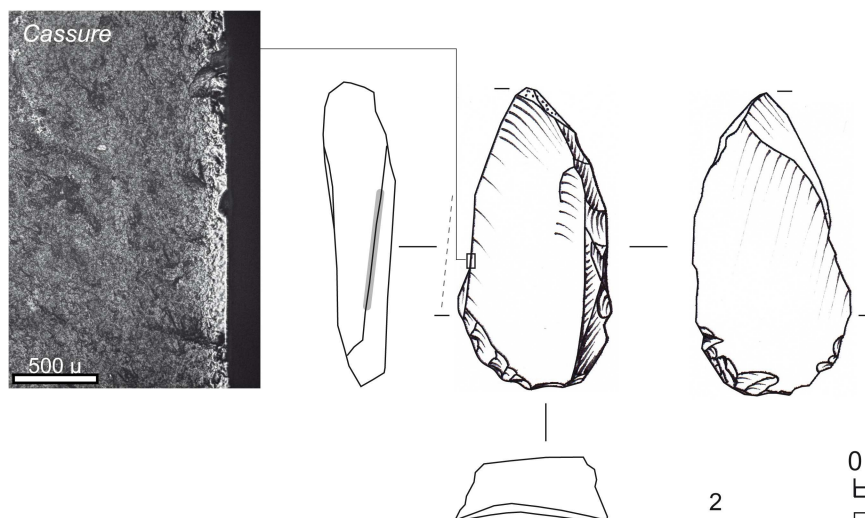
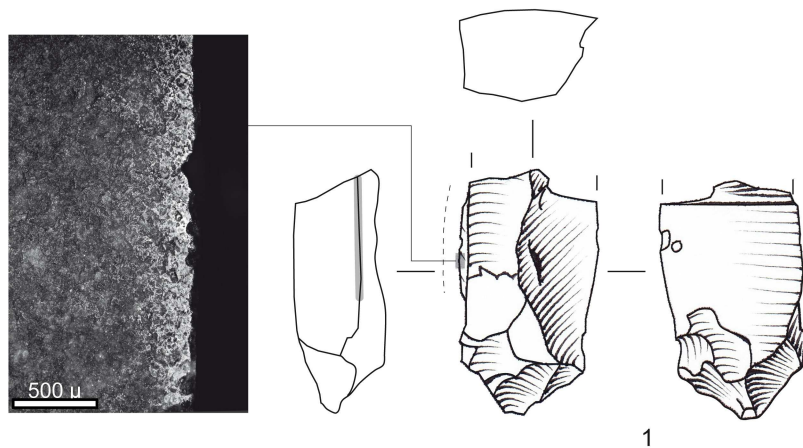


Planche 34 : Bel-Air, éclats utilisés bruts avec émoussés résultant d'actions transversales.



0 3 cm

Matières premières :
Type 1b : 2 à 4
Ind. : 1

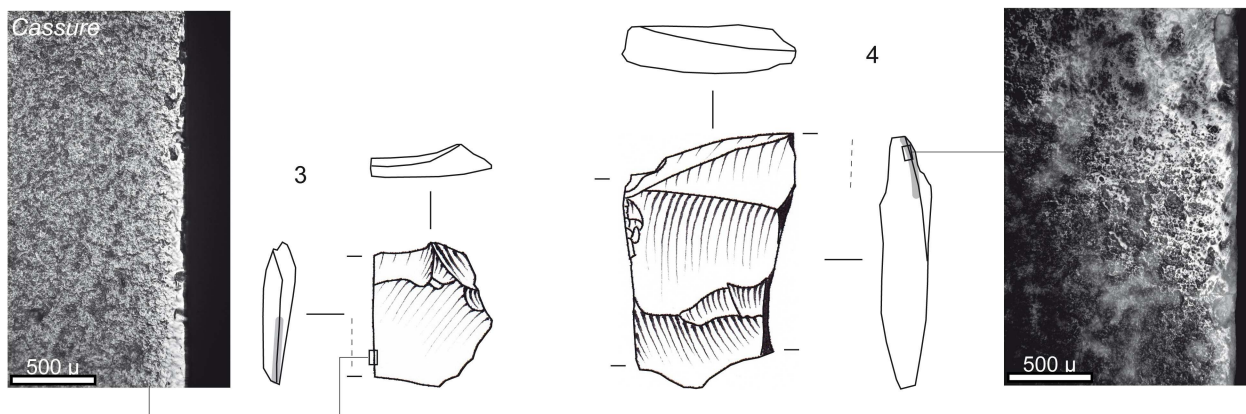


Planche 35 : Bel-Air, dièdres.

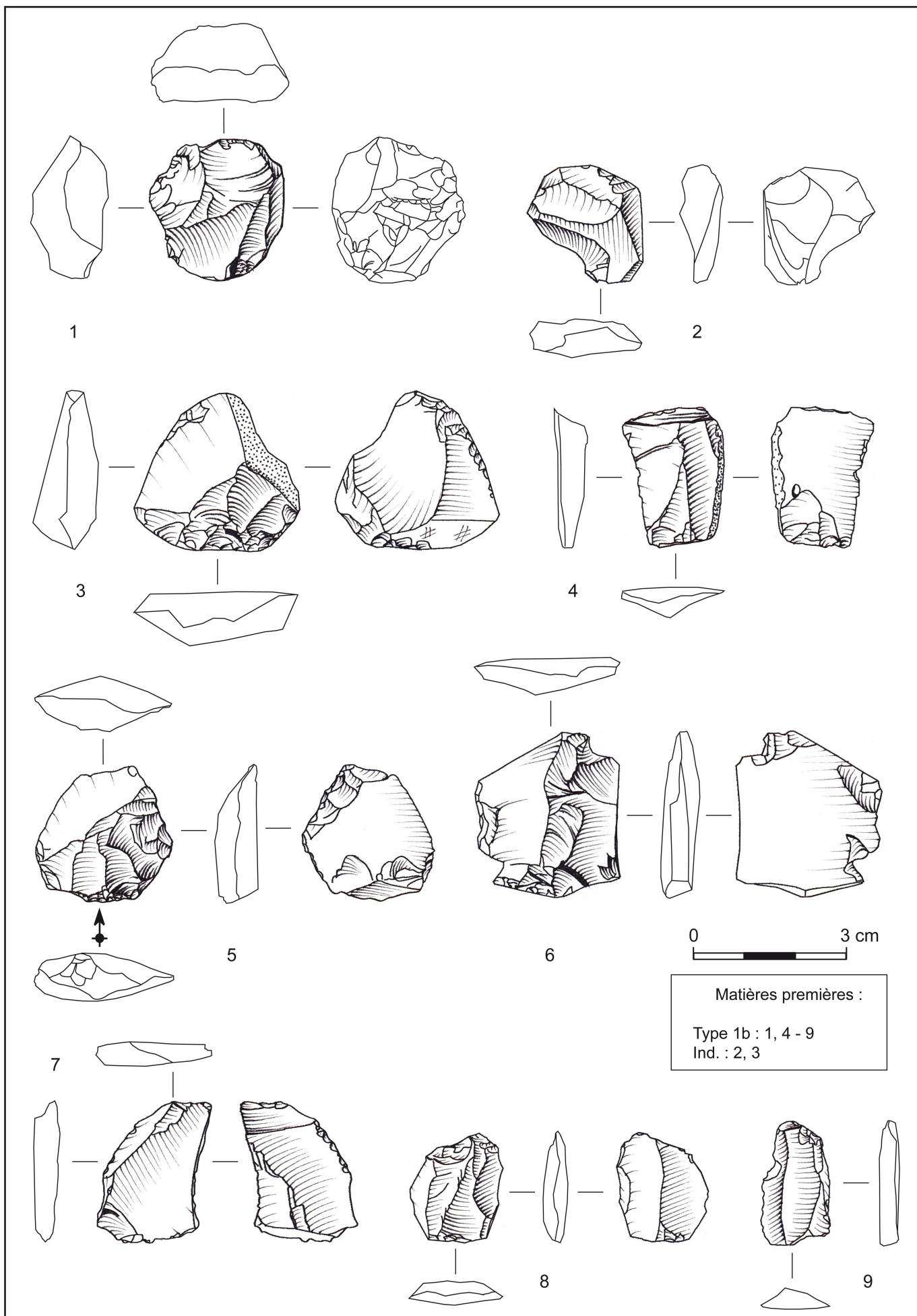


Planche 36 : Bel-Air, pièces esquillées courtes.

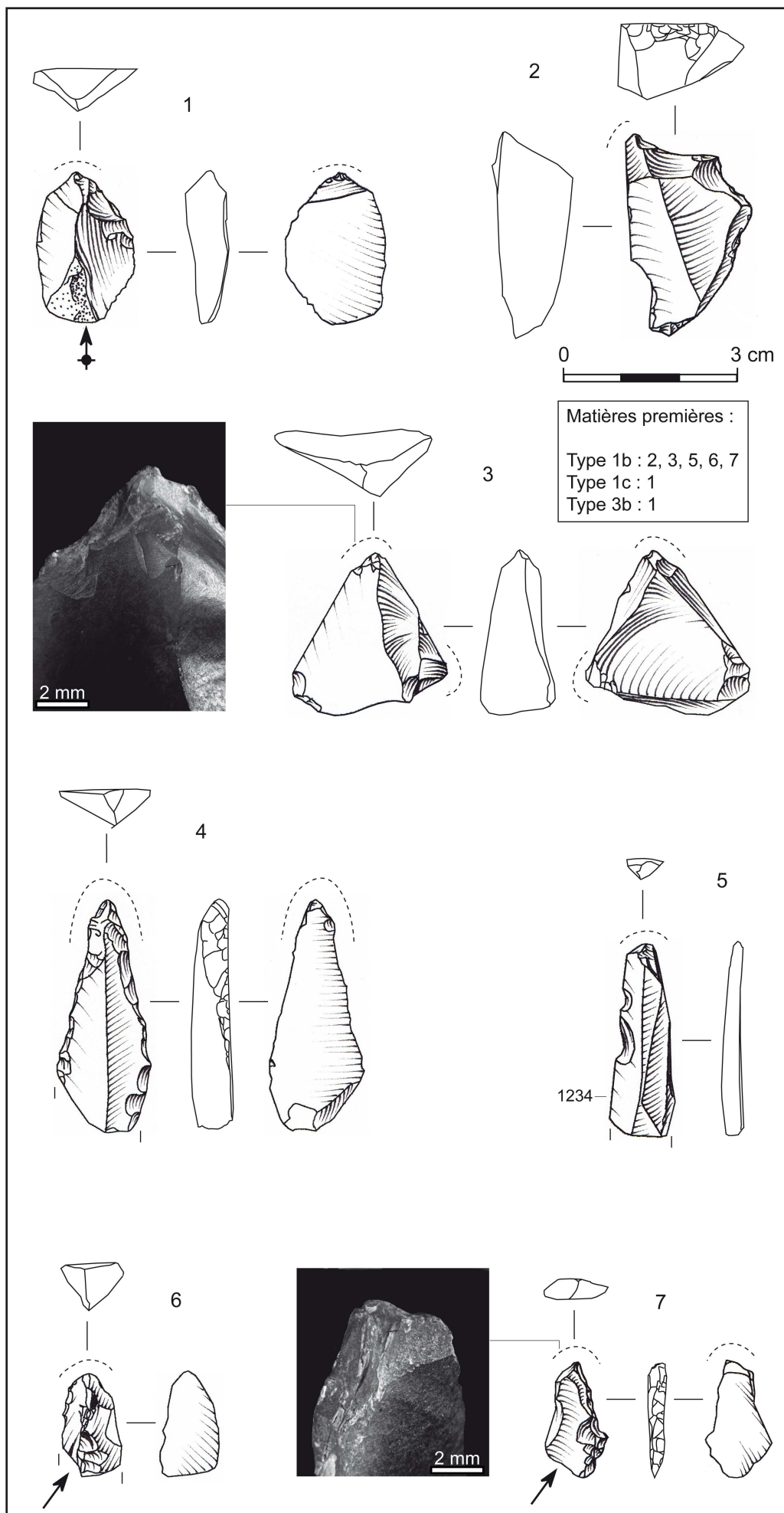


Planche 37 : Bel-Air, becs (1-3) ; perçoirs longs (4, 5) ; perçoirs courts (6, 7).

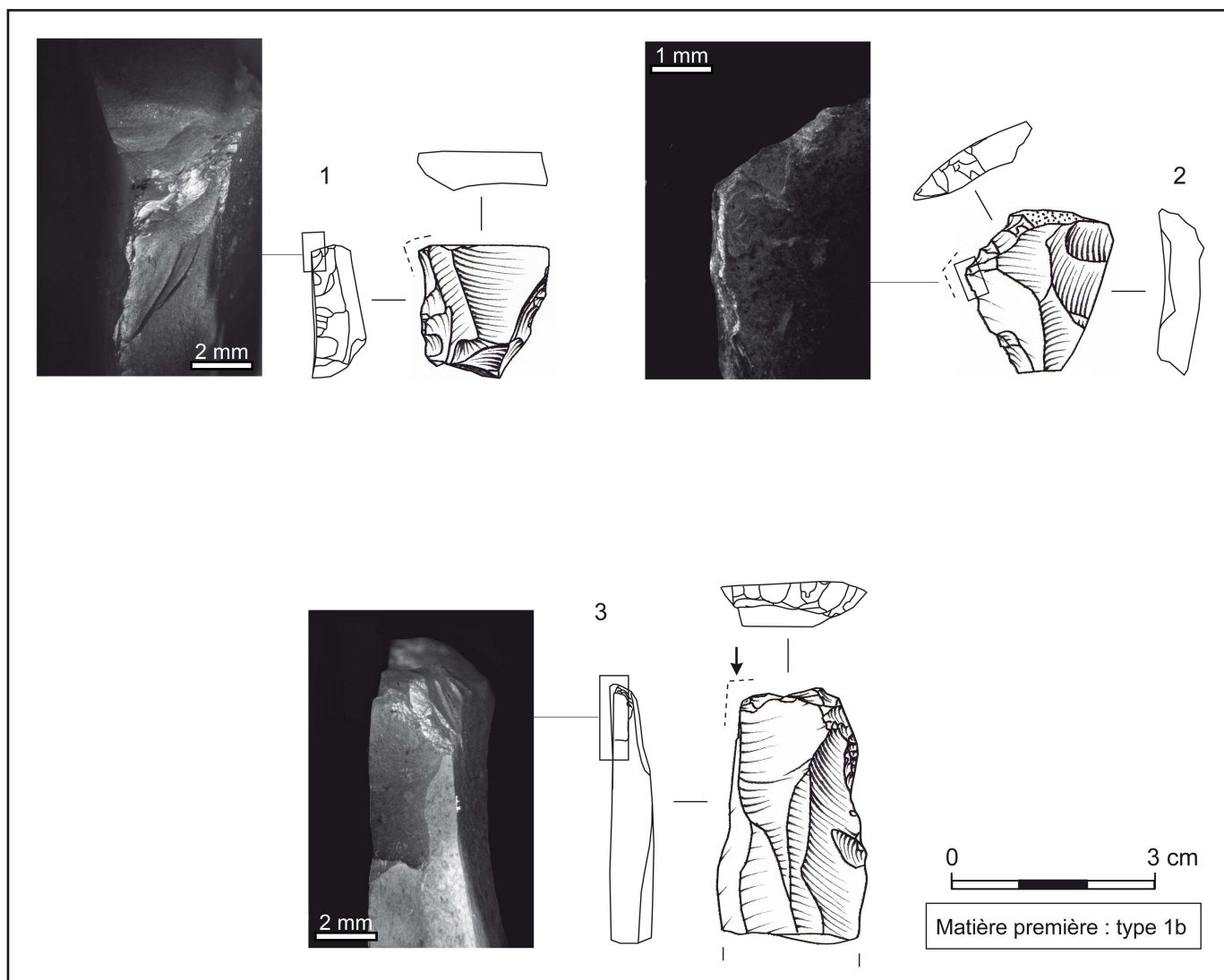


Planche 38 : Bel-Air, trièdres d'angle sur cassure (1) et troncature (2, 3).

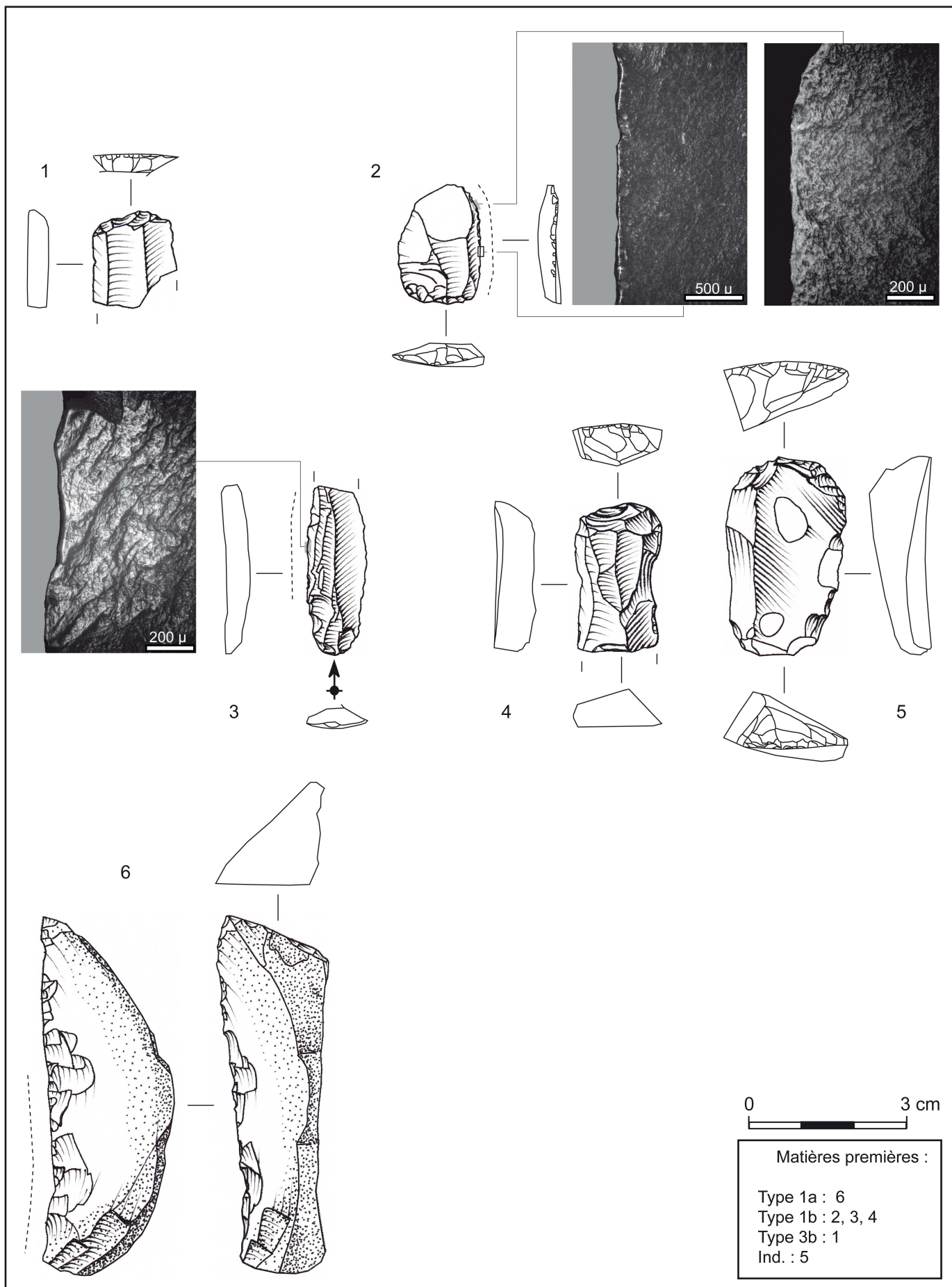


Planche 39 : Bel-Air, pièces retouchées.
 1, 4 : lames tronquées ; 2 : éclat tronqué ; 3 : lame retouchée ;
 5 : éclat bitronqué ; 6 : éclat retouché.

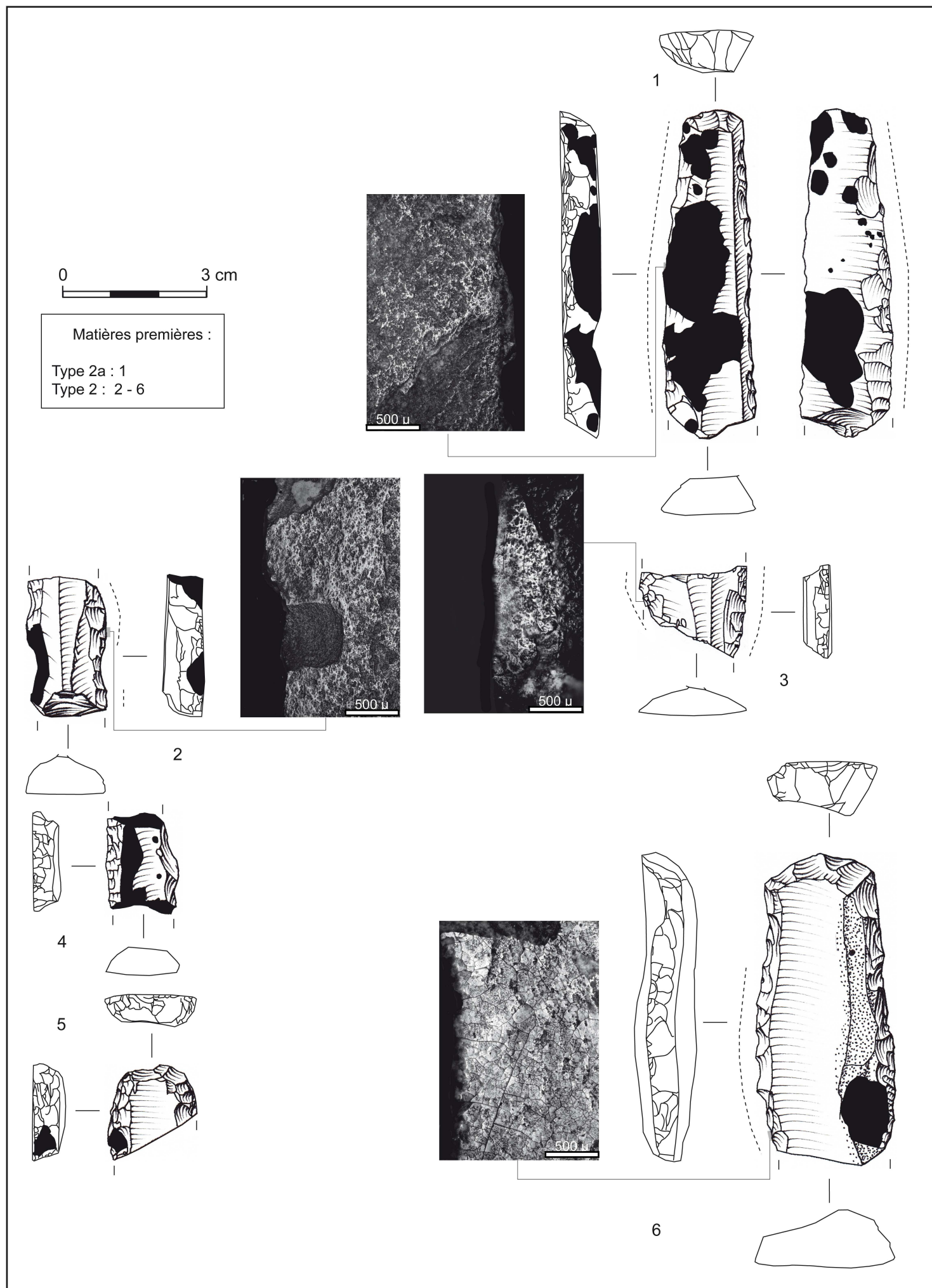


Planche 40 : Bel-Air, grandes lames retouchées (2, 3, 4) et grandes lames retouchées et tronquées (1, 5, 6).

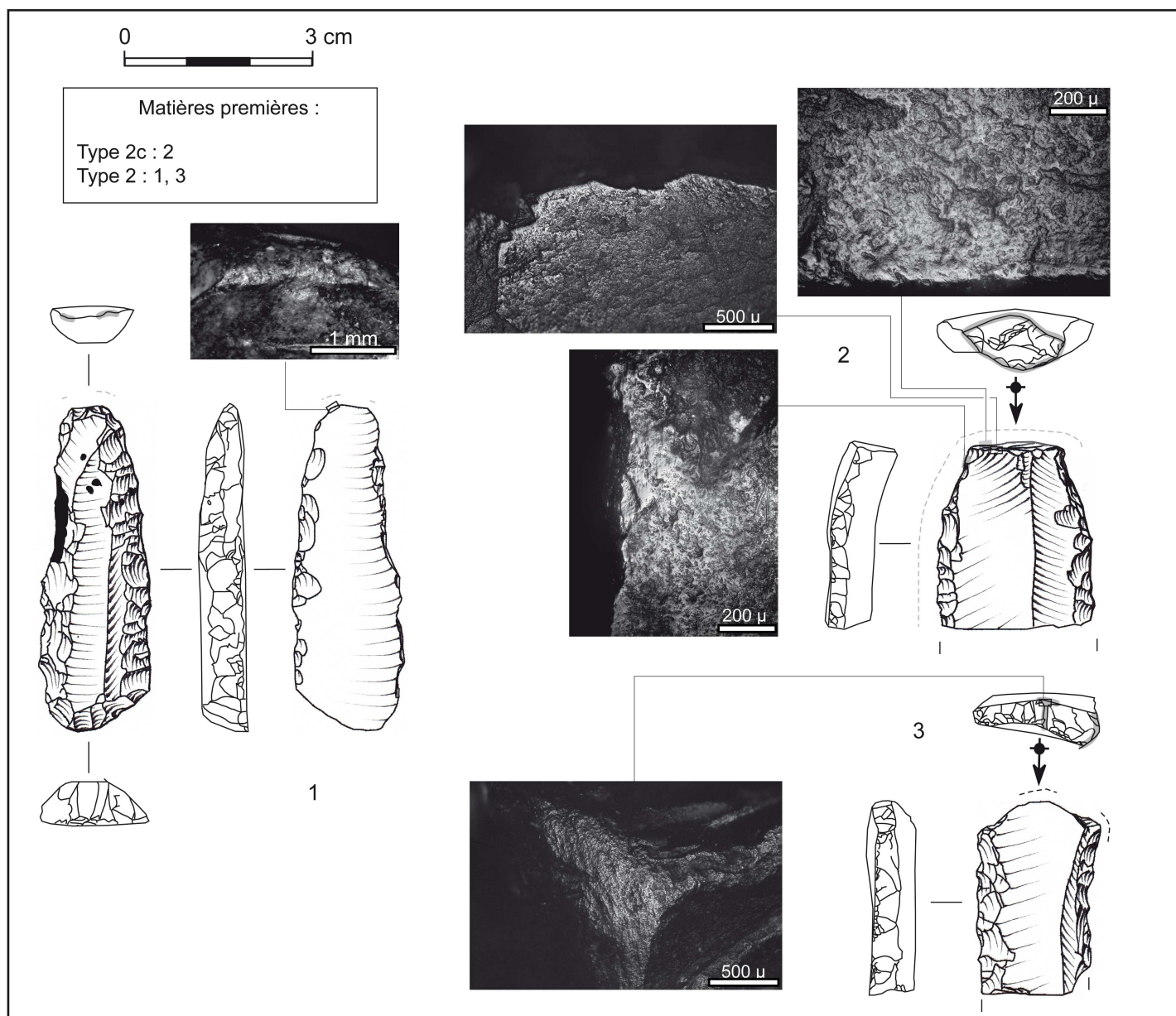


Planche 41 : Bel-Air, outils en partie proximale de lame.

1 : outil composite de type biseau sur lame retouchée ;
2 : talon de lame retouchée ; 3 : outil composite de type talon sur lame retouchée.

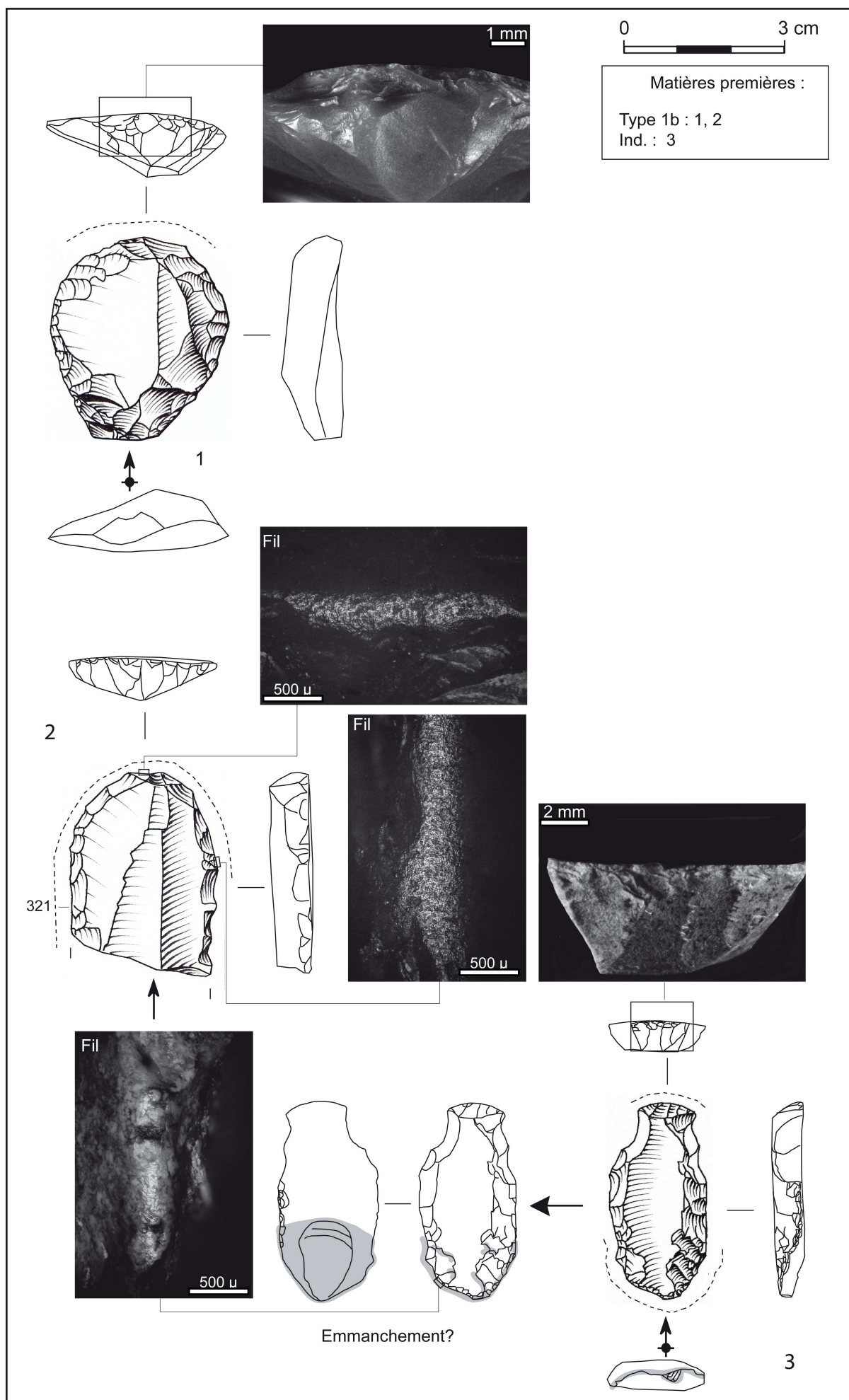


Planche 42 : Bel-Air, grattoirs.

- 1 : grattoir subcirculaire sur éclat ; 2 : outil composite type éclat-grattoir ;
3 : grattoir long sur éclat laminaire.

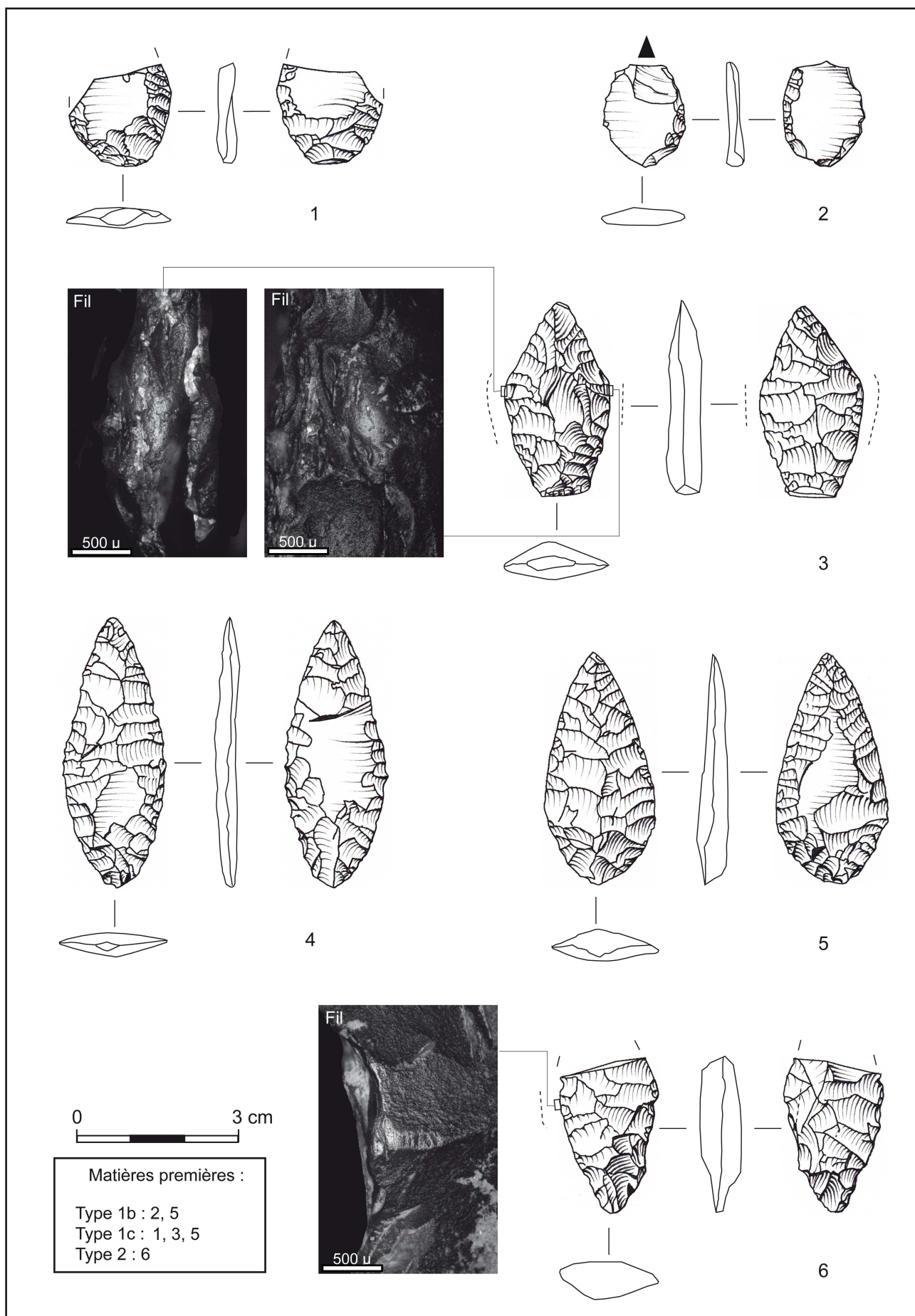


Planche 43 : Bel-Air, armatures foliacées et sublosangiques (3, 6).

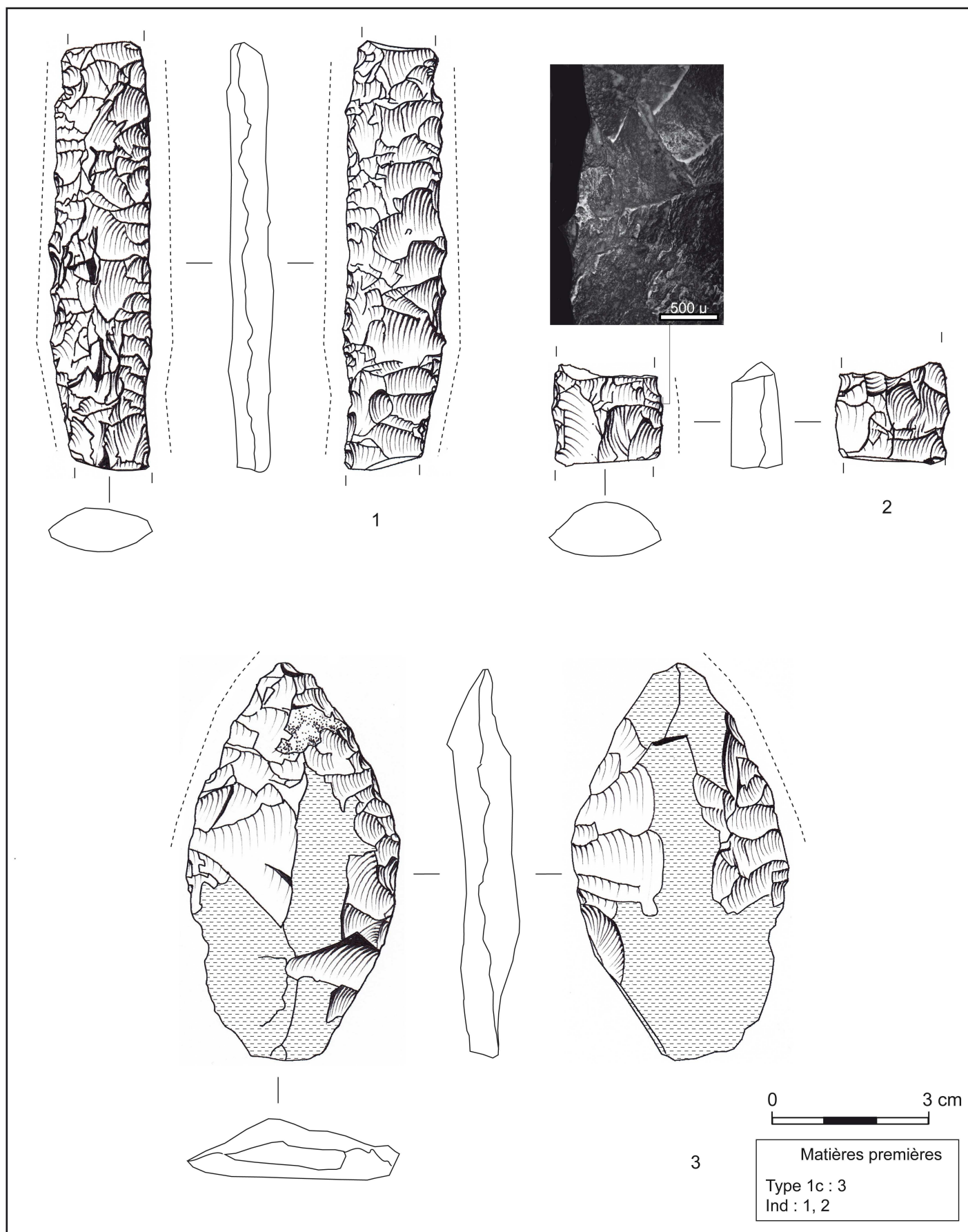


Planche 44 : Bel-Air, pièces bifaciales rectilignes (1, 2) et foliacée (3).

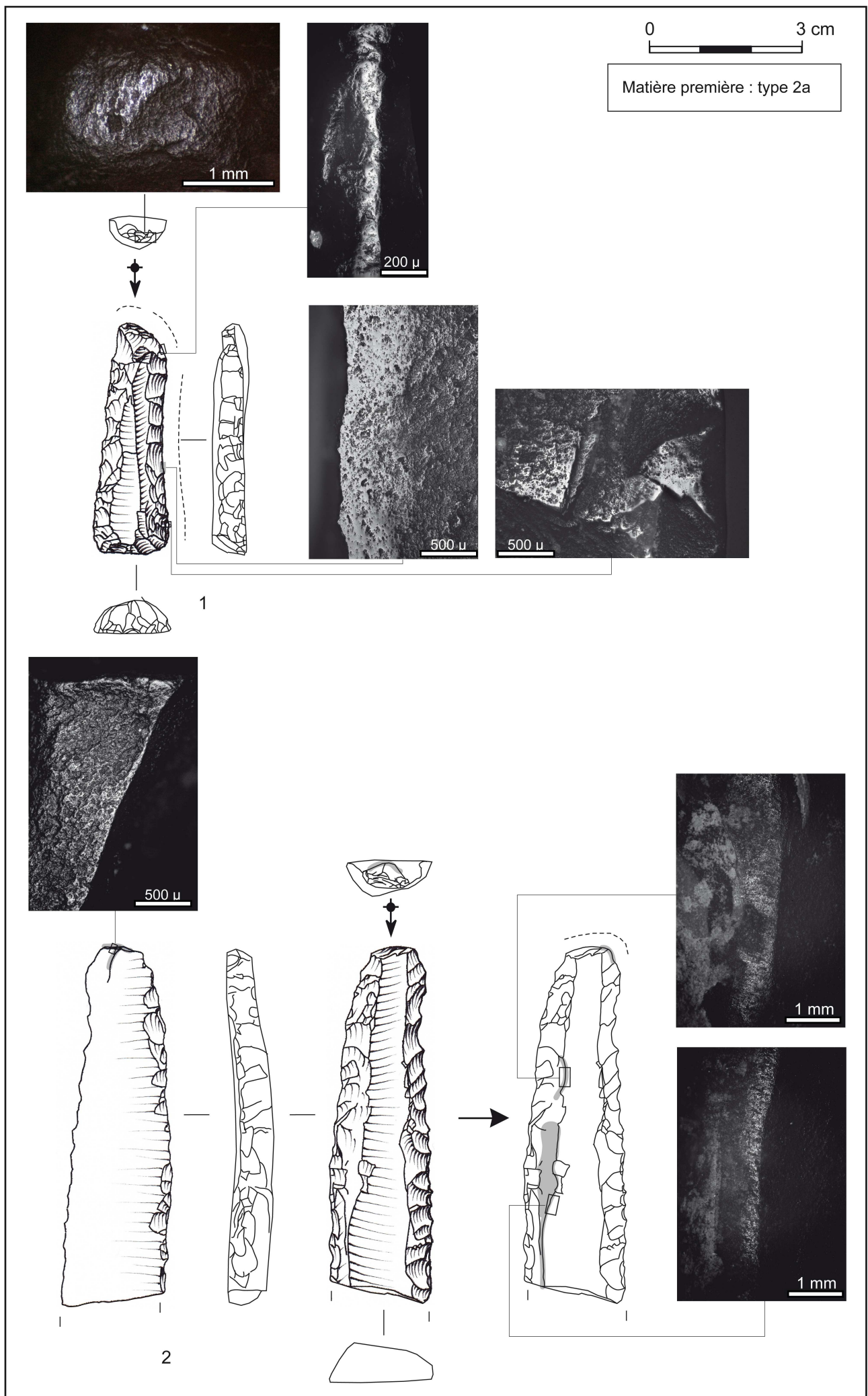


Planche 45 : Bel-Air, outils composites de type talon - lame retouchée.

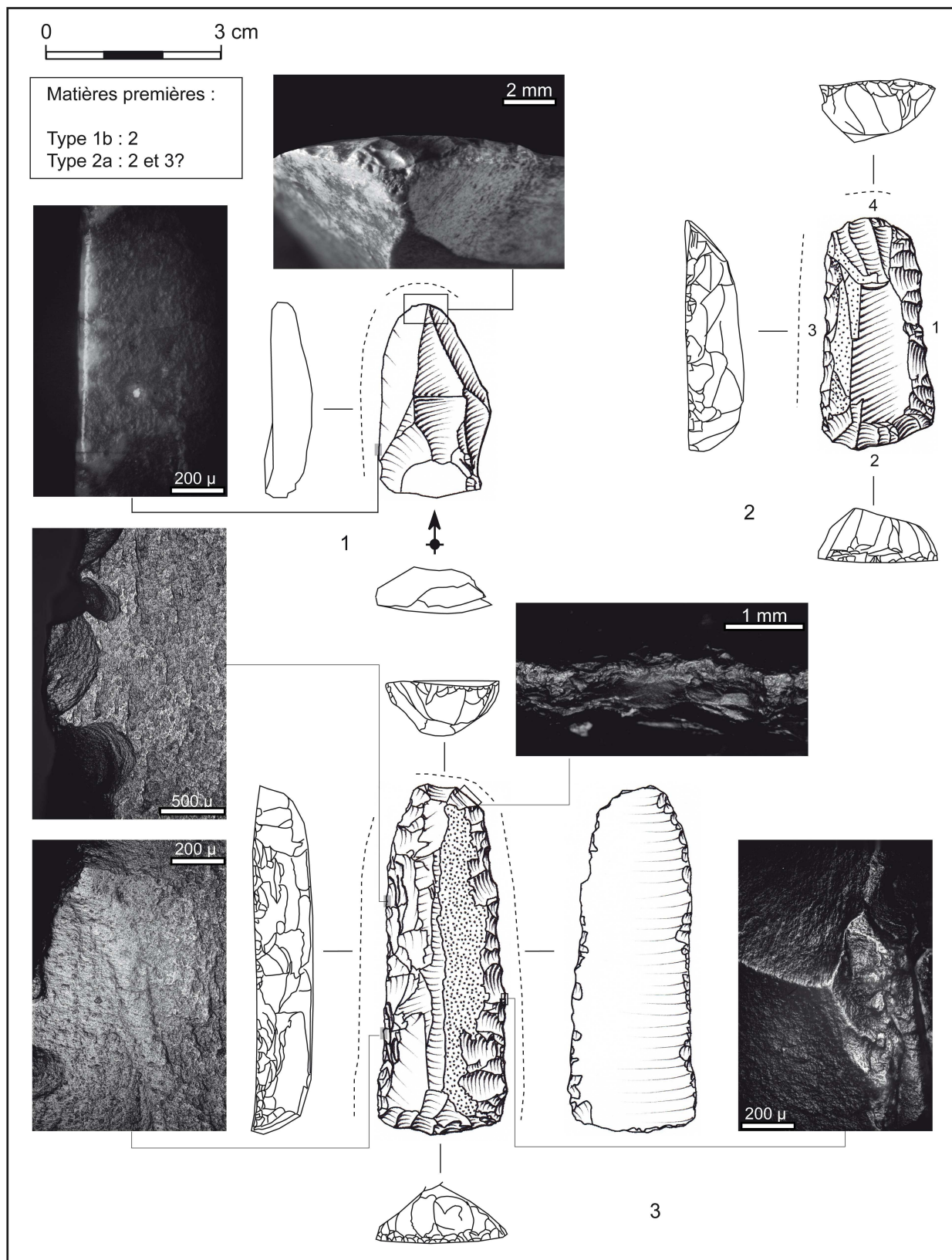


Planche 46 : Bel-Air, outils composites.

1 : biseau-éclat brut; 2 : biseau sur lame retouchée; 3 : grattoir sur lame.

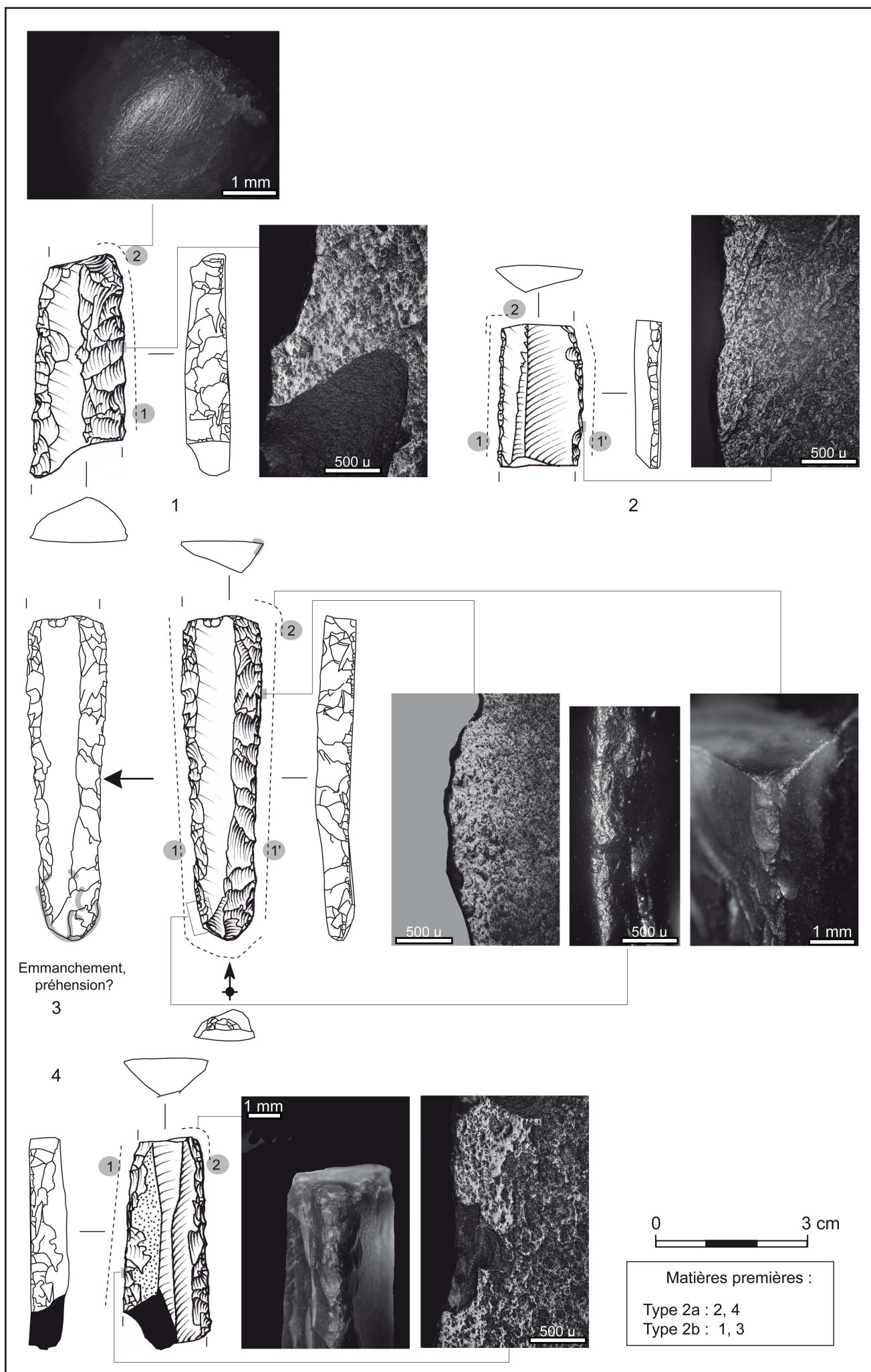
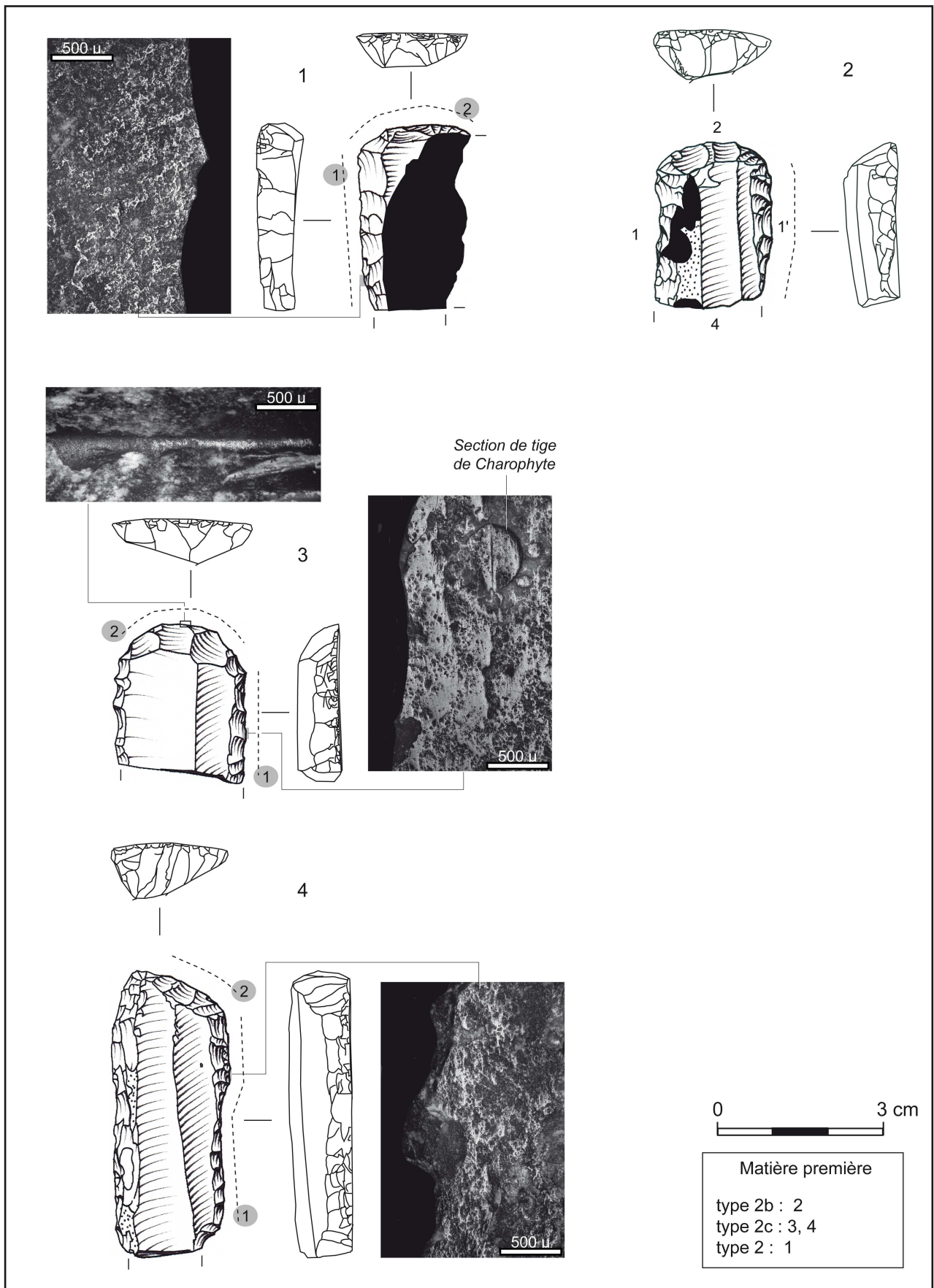


Planche 47 : Bel-Air, outils composites de type trièdre sur lame retouchée.



**Planche 48 : Bel-air, lame tronquée (2)
et outils composites de type grattoir sur lame retouchée (1, 3, 4).**

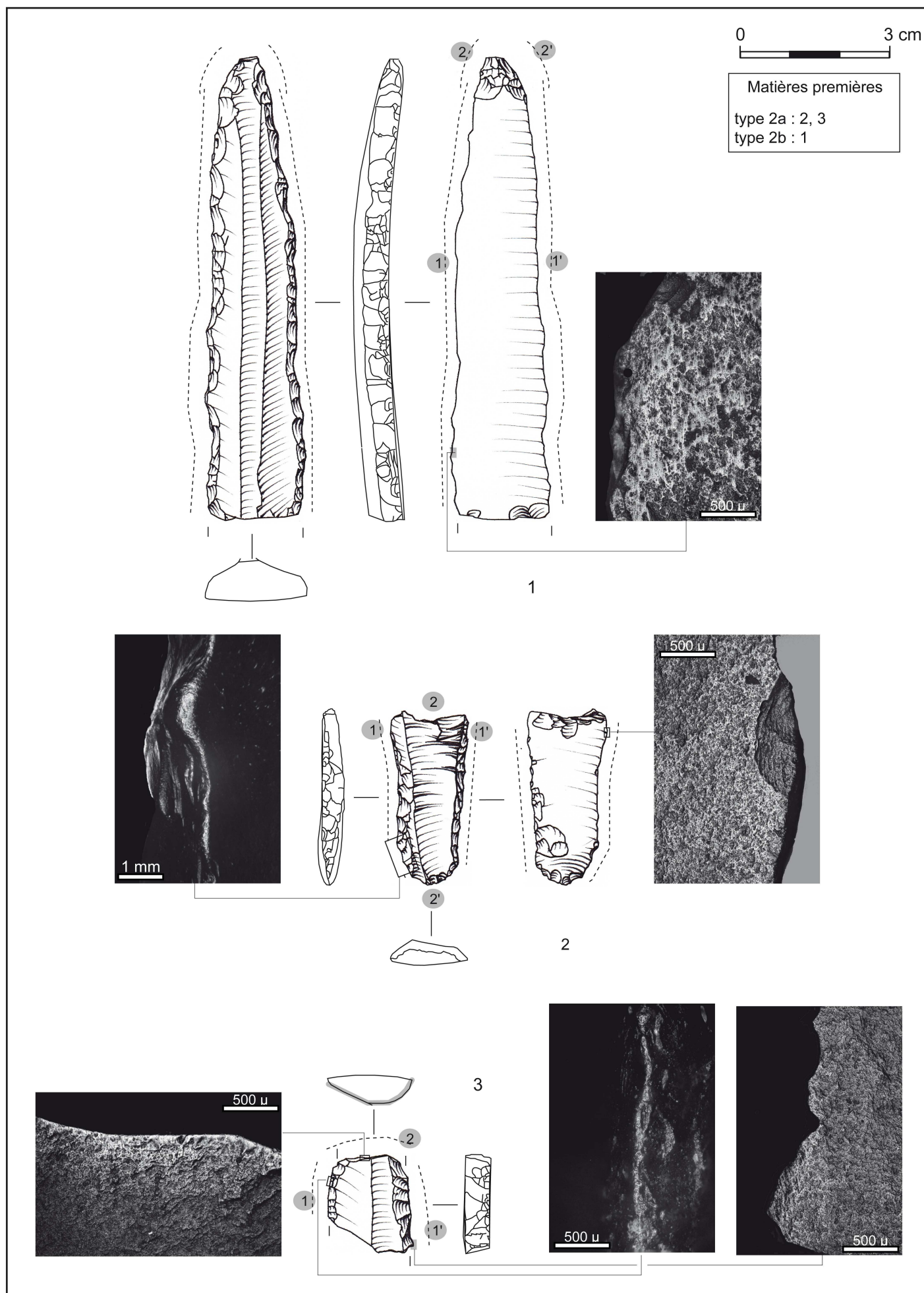


Planche 49 : Bel-air, outils composites sur lame.
 1 : Pointe sur lame retouchée ; 2 : pièce esquilée sur lame retouchée ;
 2 : dièdre droit sur cassure sur lame retouchée.

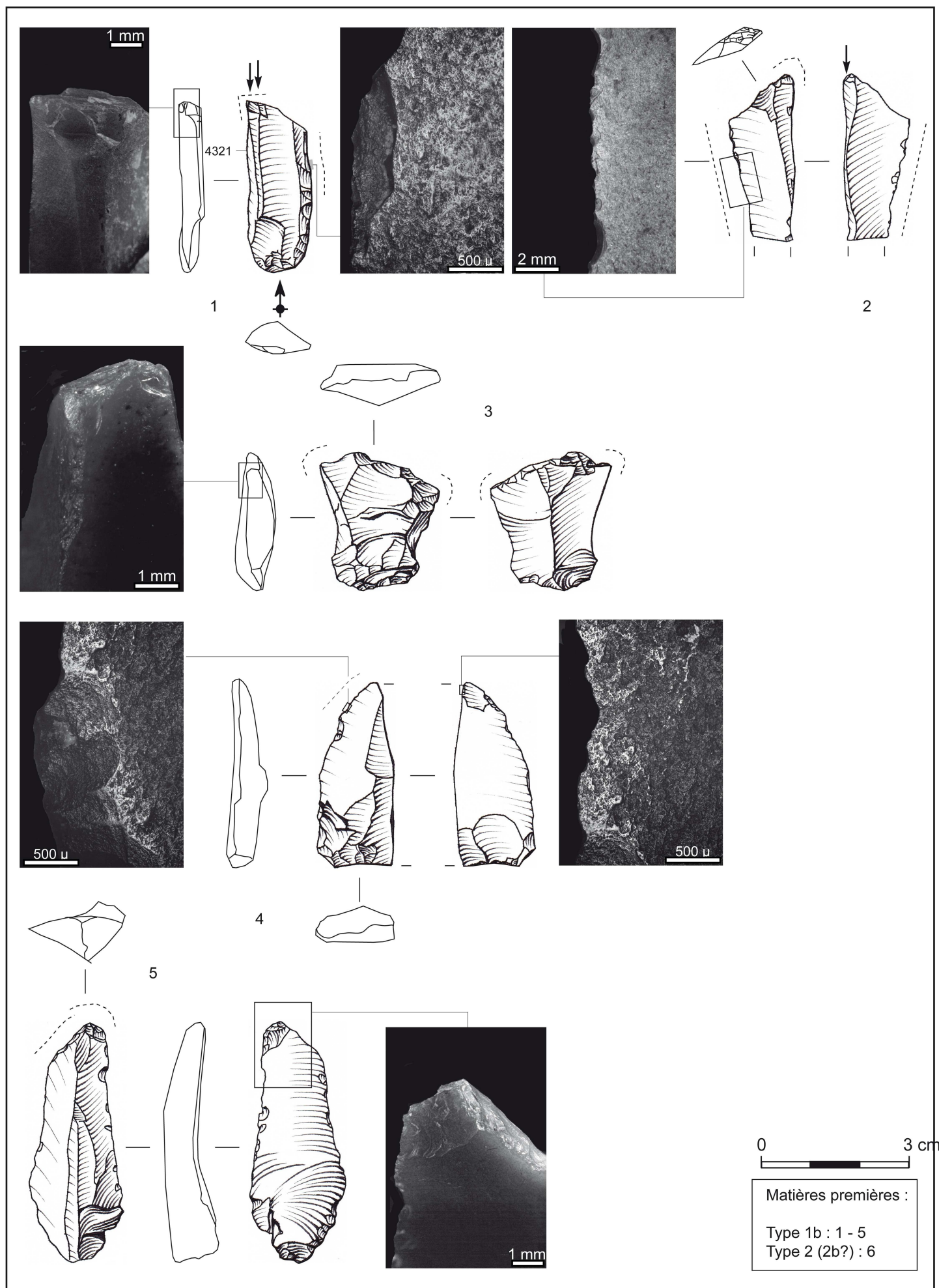


Planche 50 : Bel-air, outils composites.

1 : trièdre sur lame retouchée ; 2 : trièdre sur éclat brut ; 3 : trièdre double sur pièce esquillée ;
 4 : pièce esquillée sur éclat brut ; 5 : perceur long sur lame retouchée.

Groupe 1a

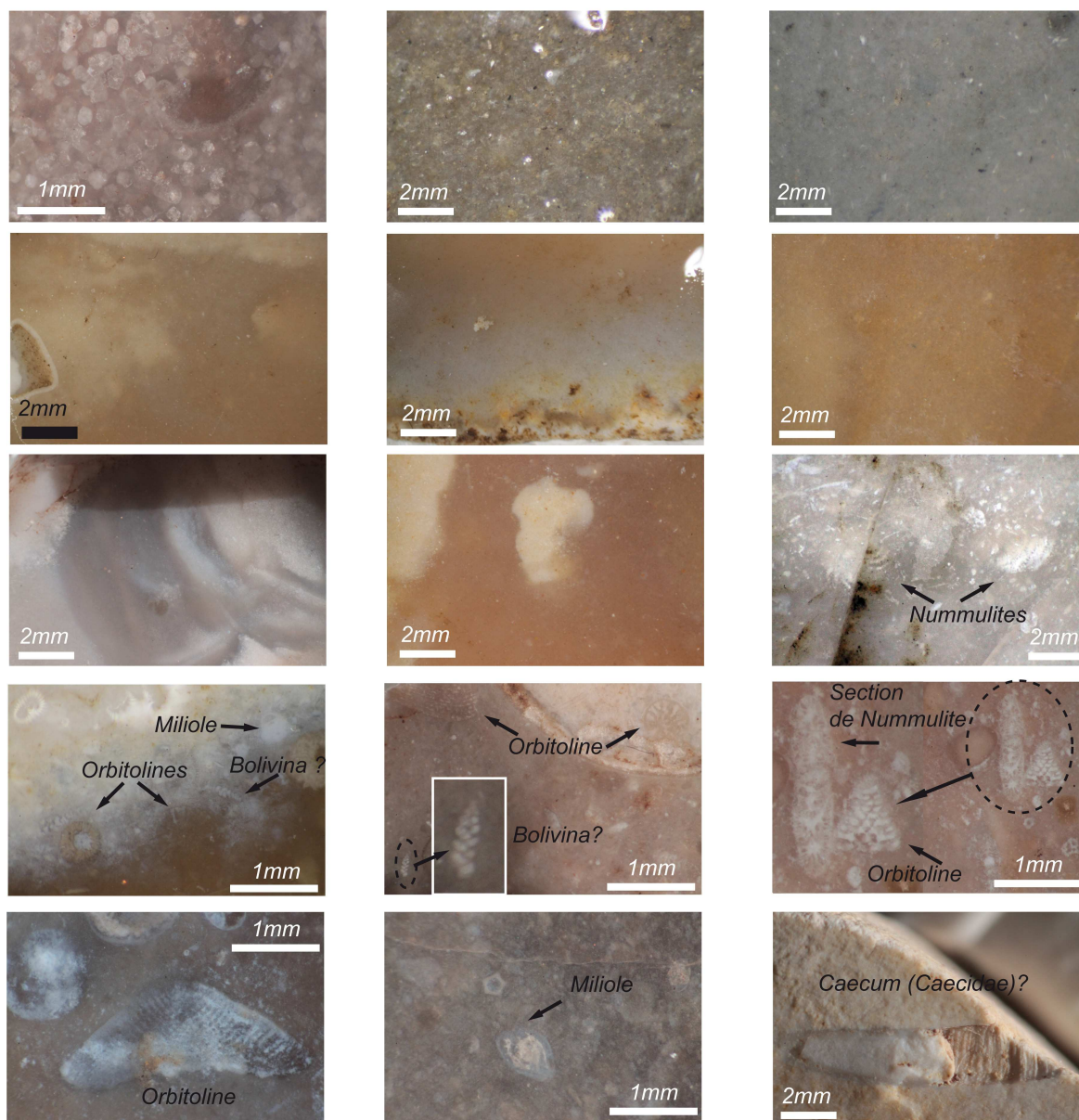


Planche 51 : Ponteau, caractéristiques des matières premières comprises dans le groupe 1a.

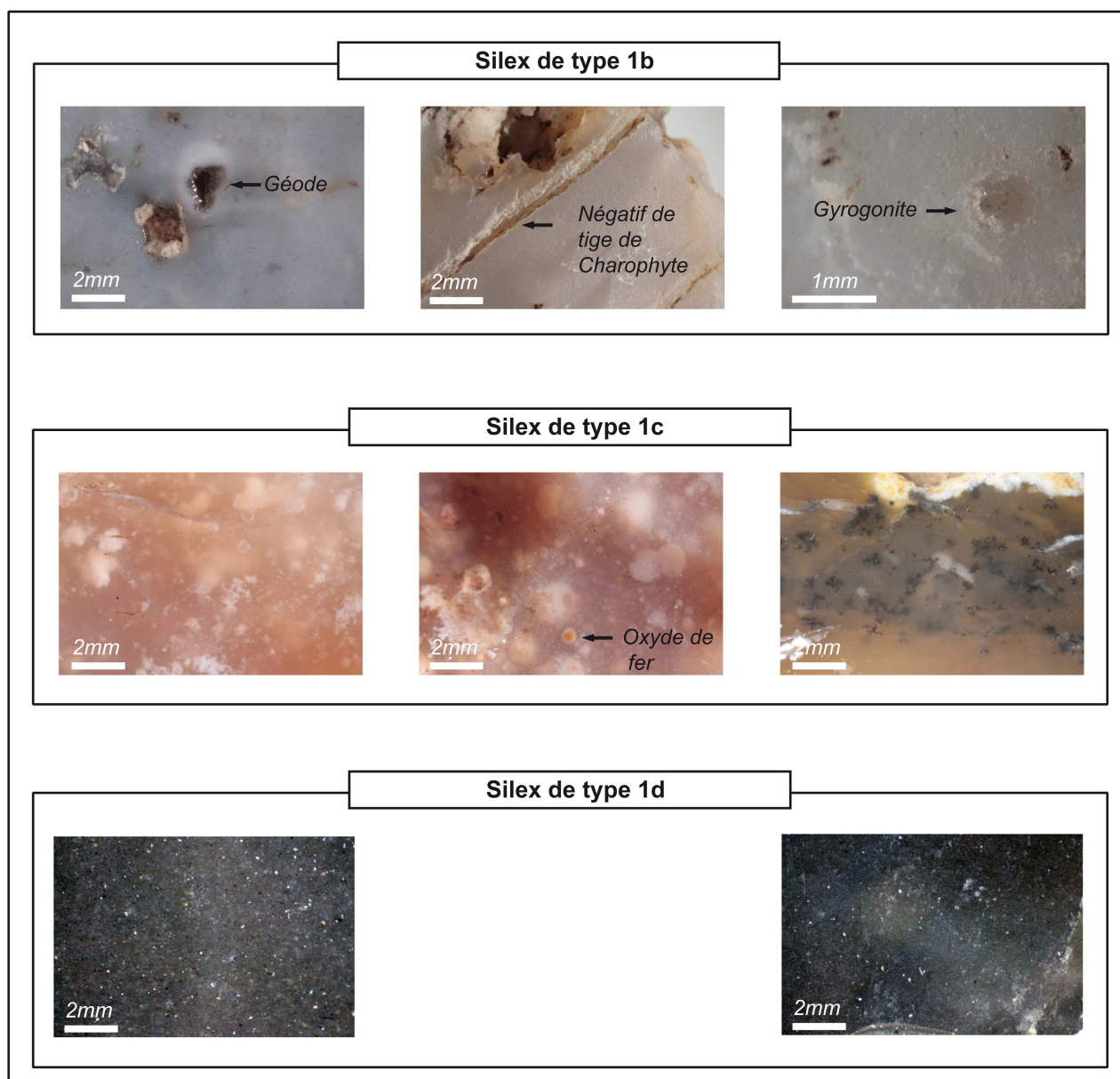


Planche 52 : Ponteau, silex supposés locaux de type 1b, 1c et 1d.

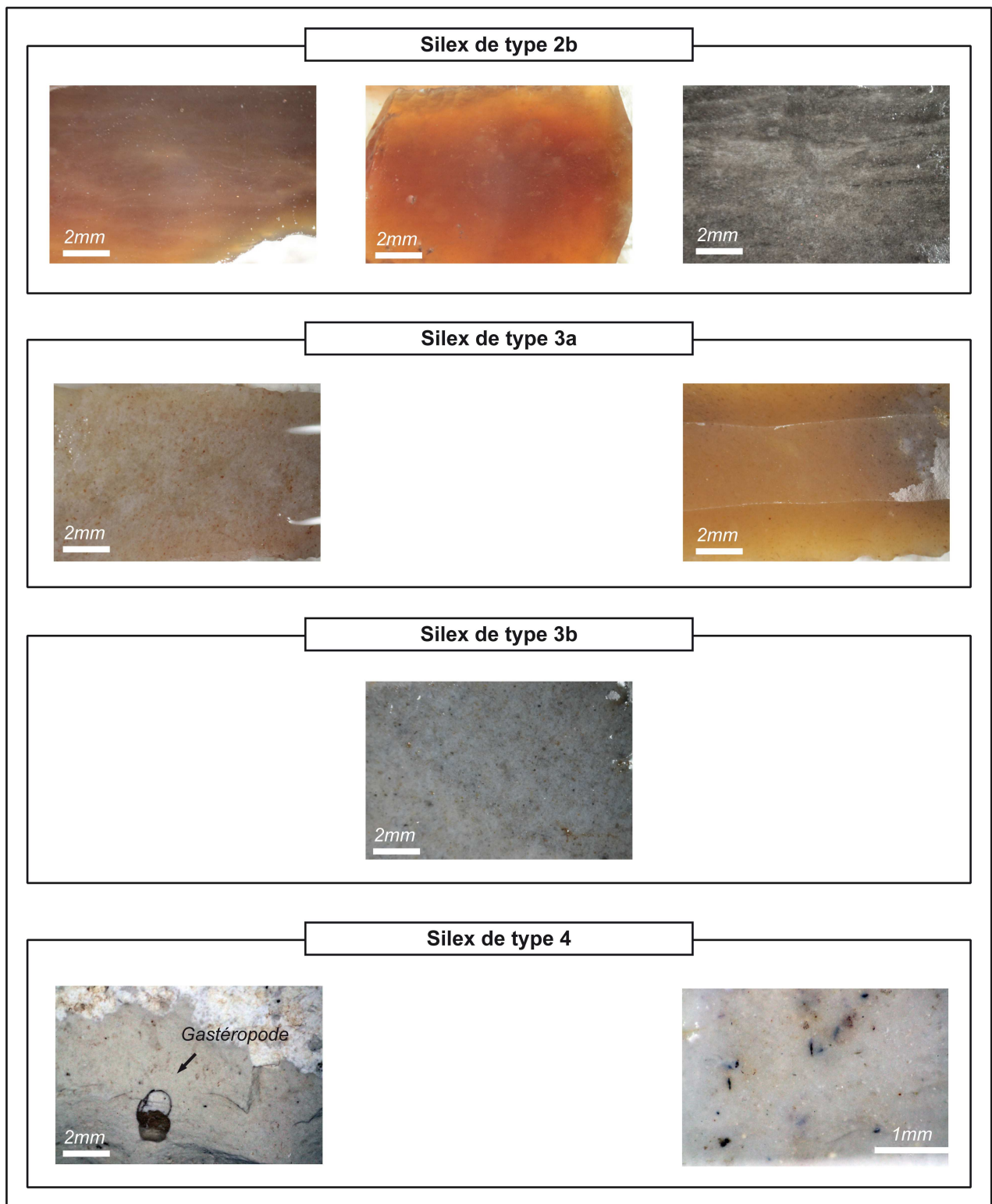


Planche 53 : Ponteau, types de silex dans lesquels sont réalisées les productions spécialisées.

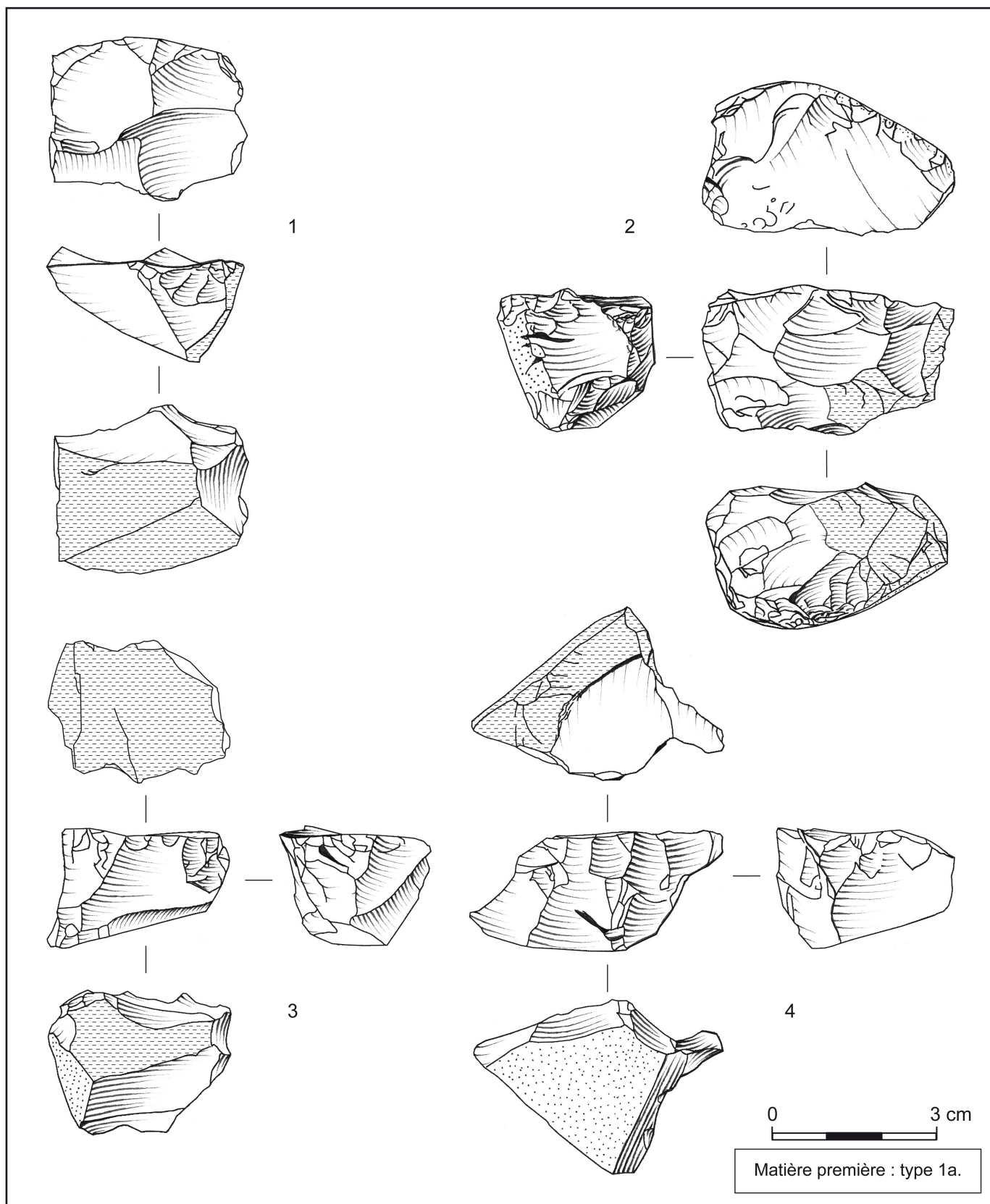
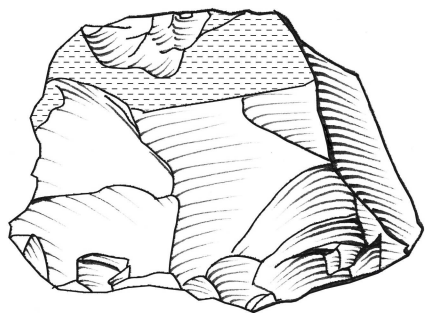


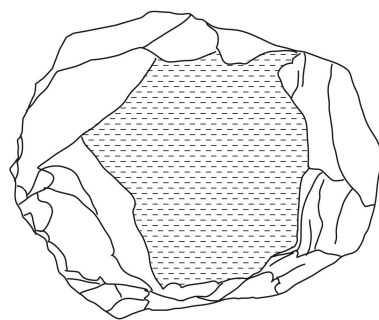
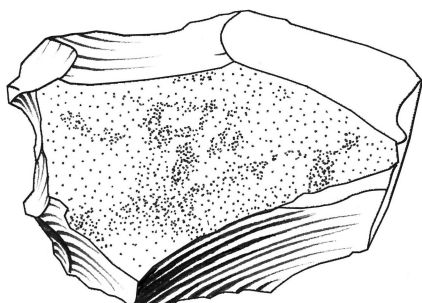
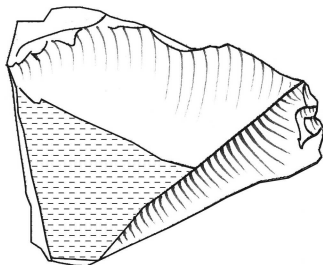
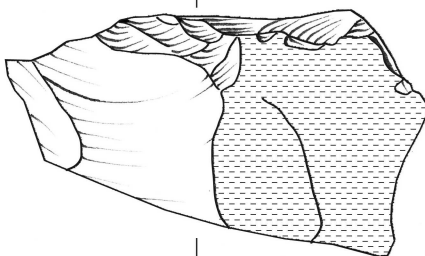
Planche 54 : Ponteau, nucléus.

0 3 cm

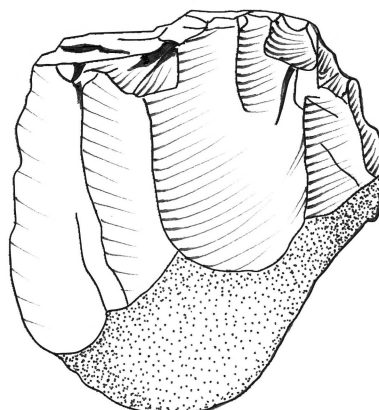
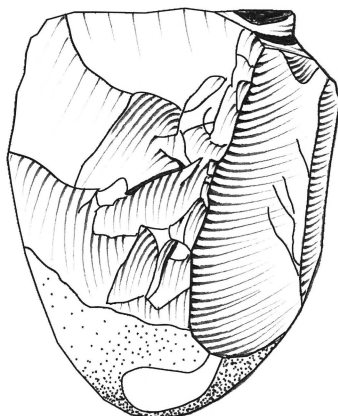
Matière première : type 1a.



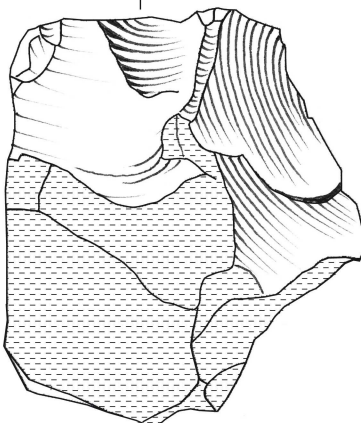
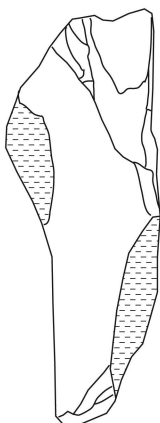
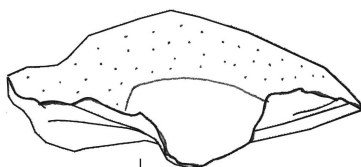
1



2



3



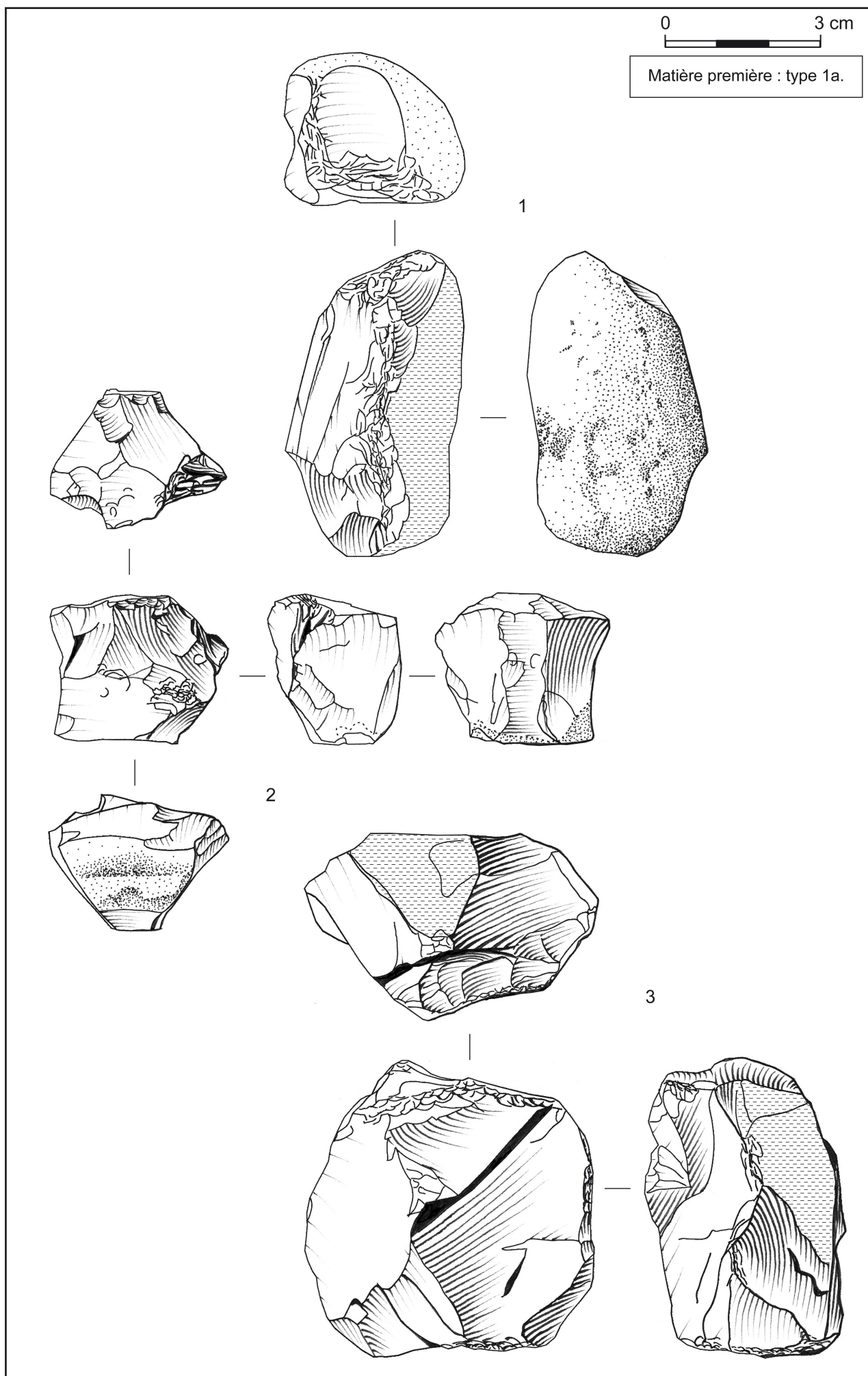


Planche 56 : Ponreau, percuteurs.



Planche 57 : Ponteau, percuteur en silex de type 1b.

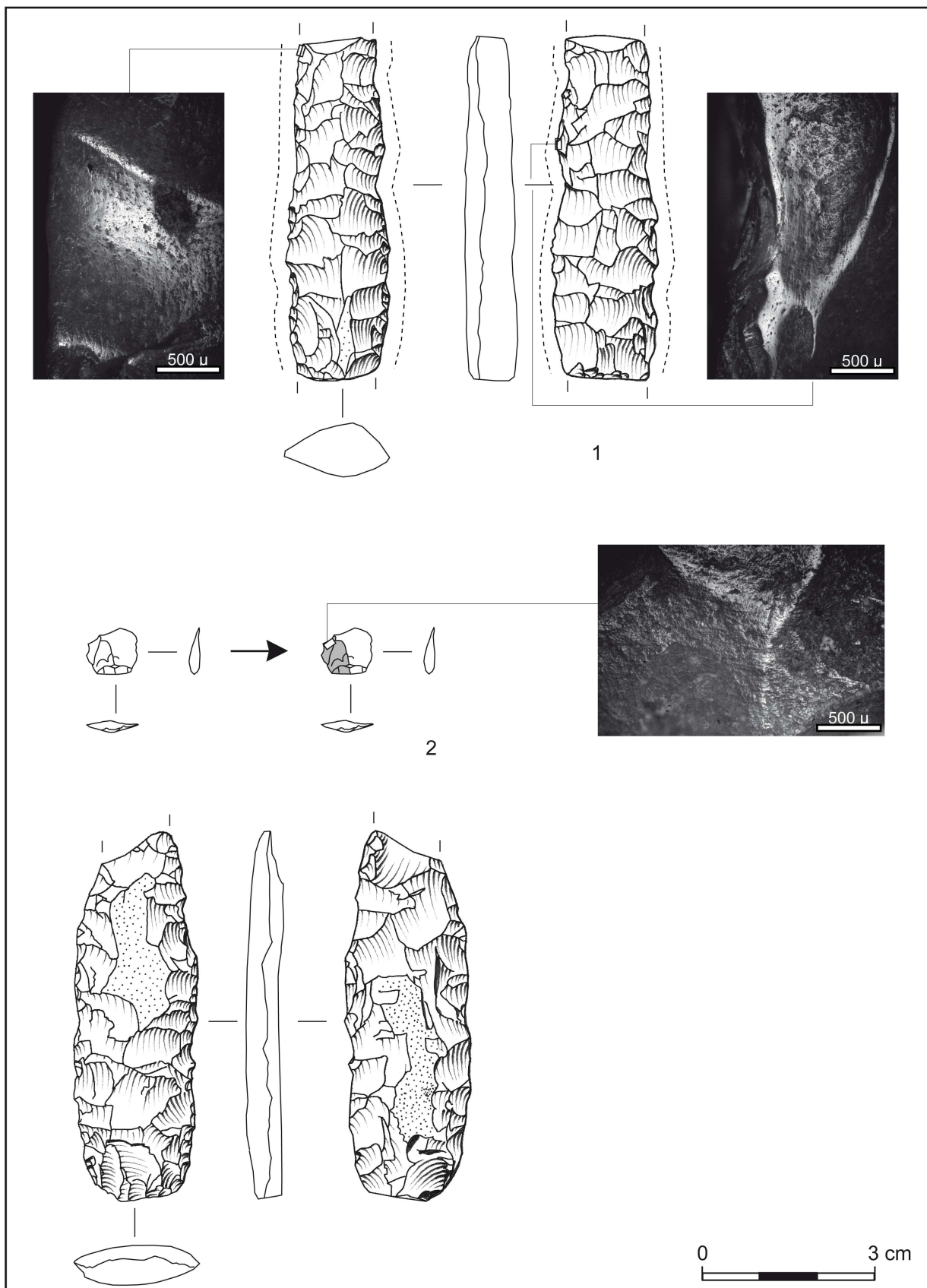


Planche 58 : Ponteau, pièces bifaciales rectilignes en silex de type 4.

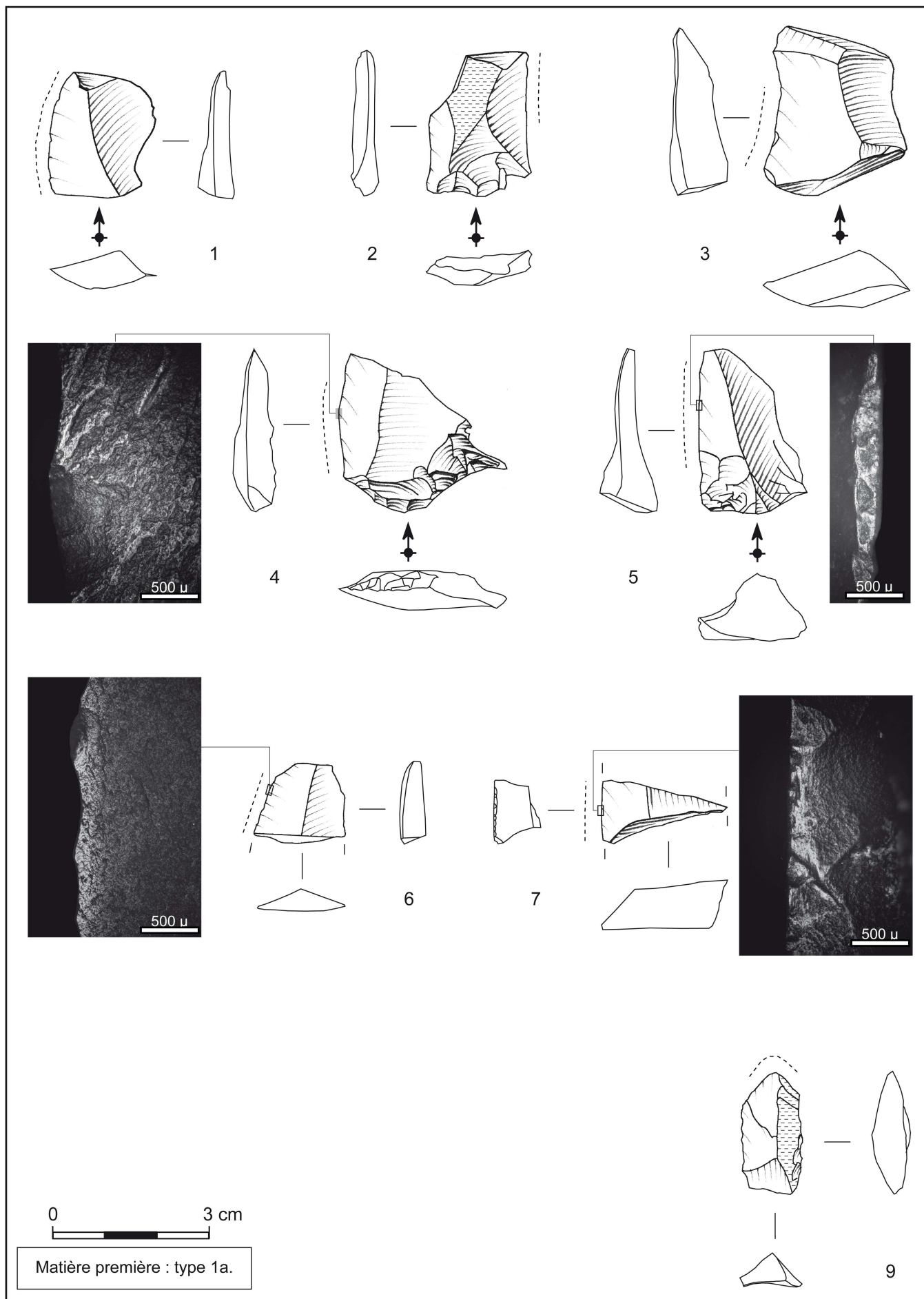


Planche 59 : Ponteau, éclats bruts et dièdre (n°6).

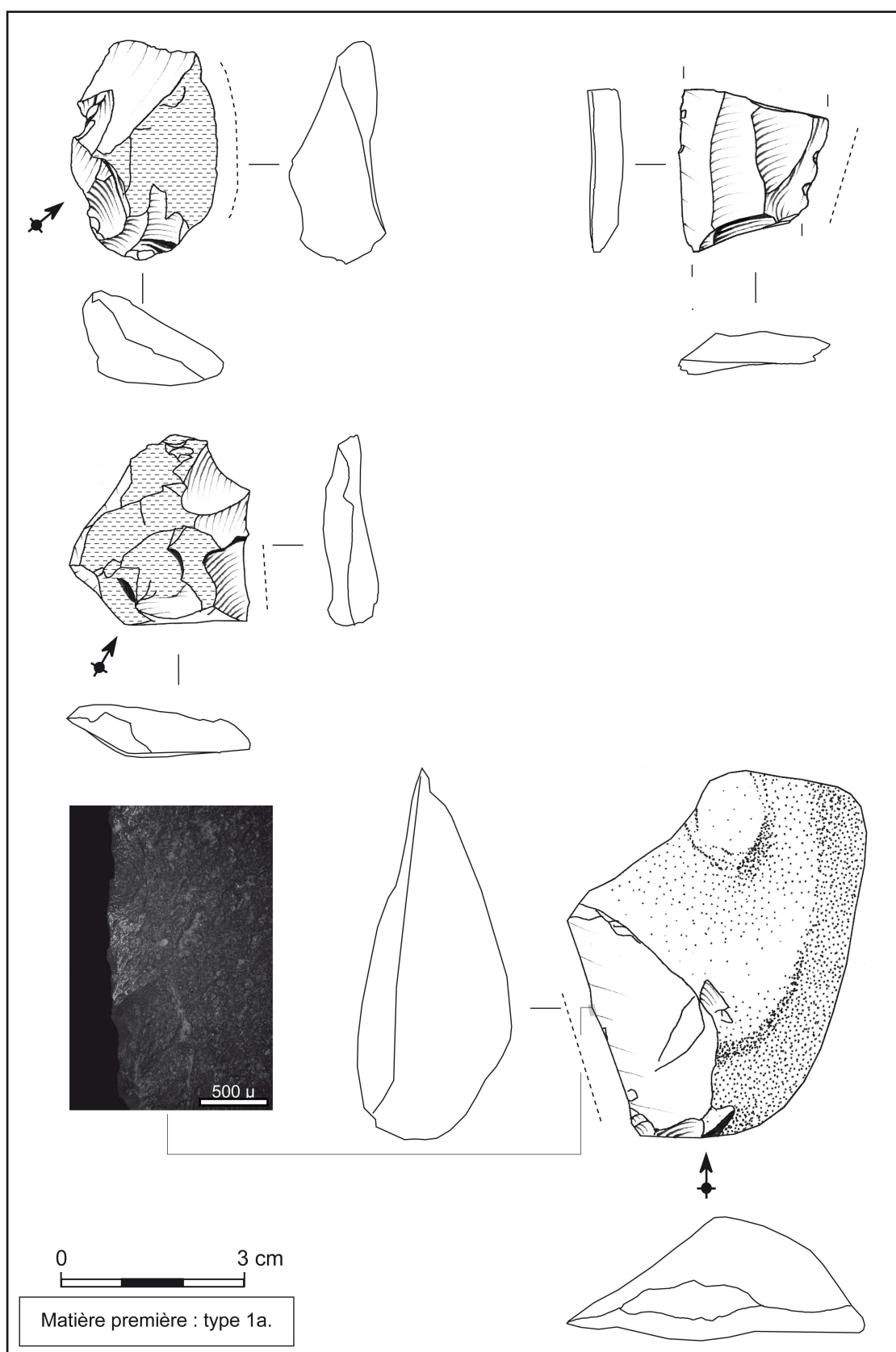


Planche 60 : Ponteau, éclats bruts.

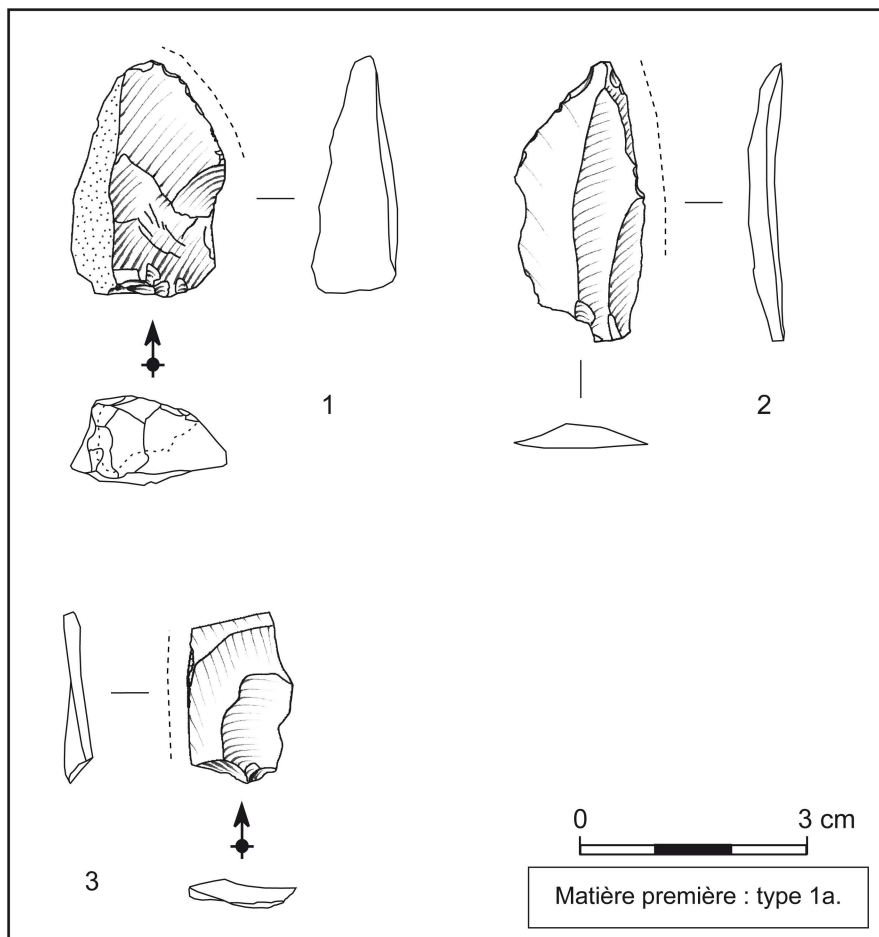


Planche 61 : Ponteau, éclats bruts.

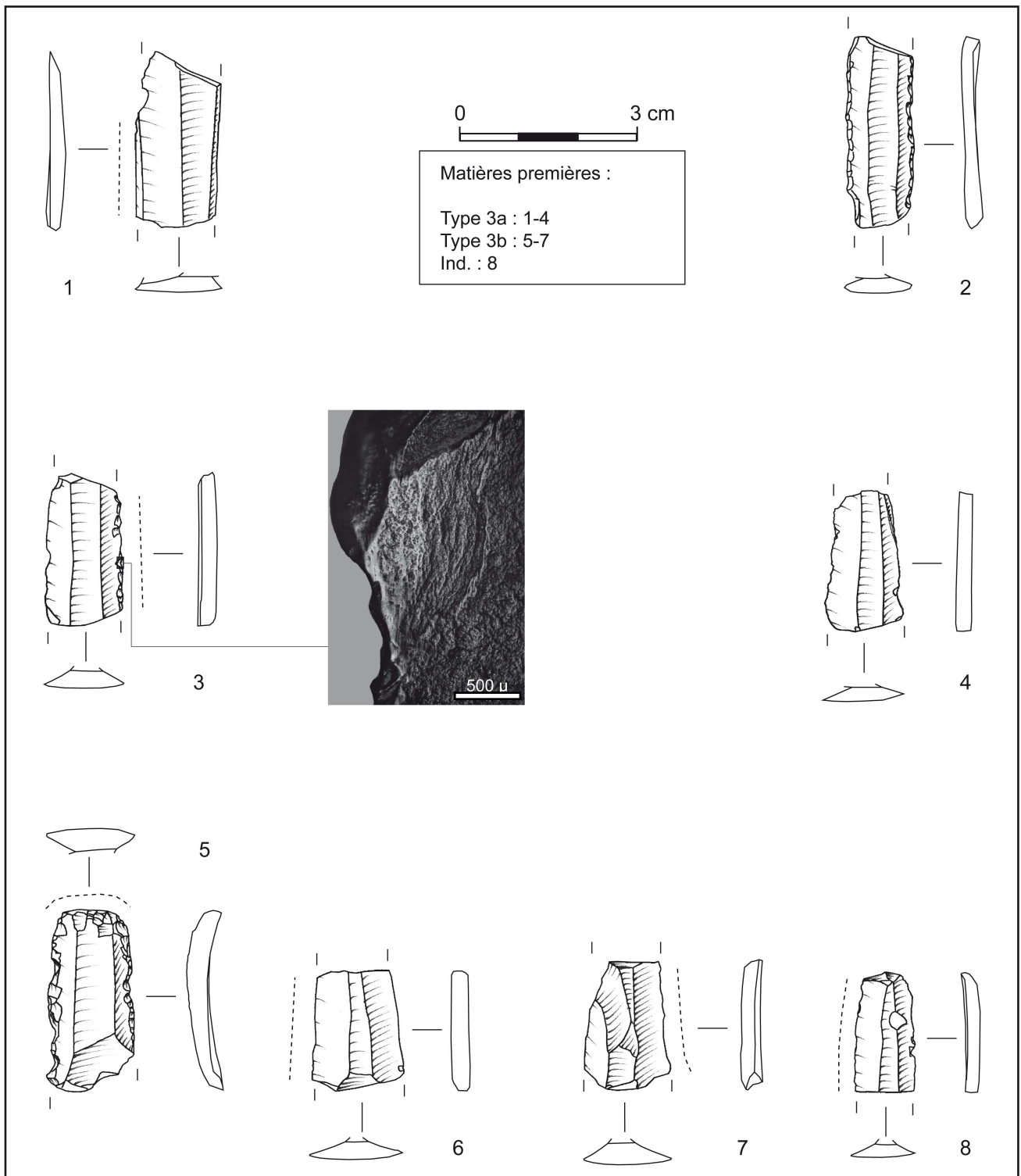


Planche 62 : Ponteau, lames en silex de type 3.

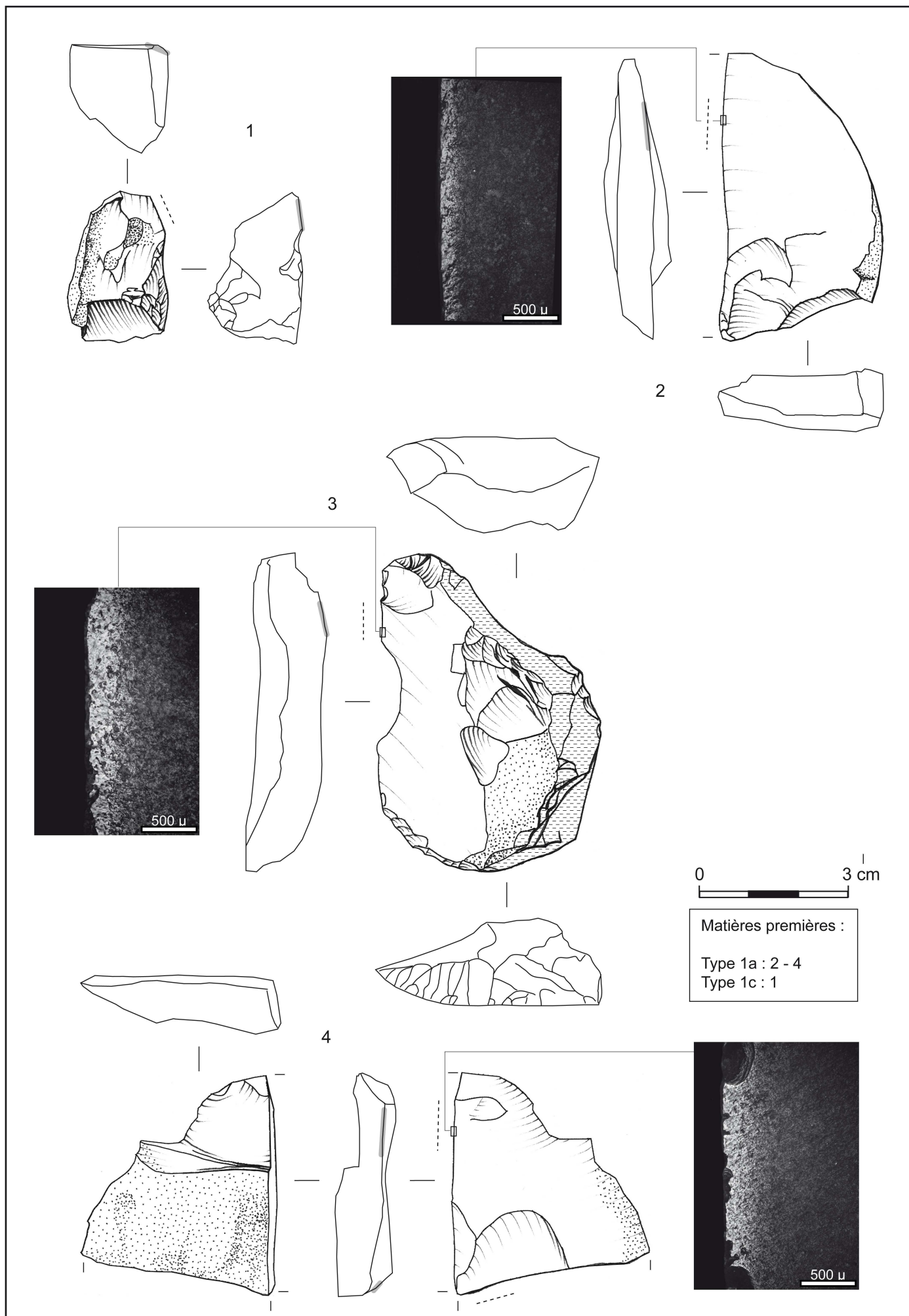


Planche 63 : Ponteau, dièdres.
Dièdres droits (2, 4) ; dièdre aigu (1) et dièdre double droit.

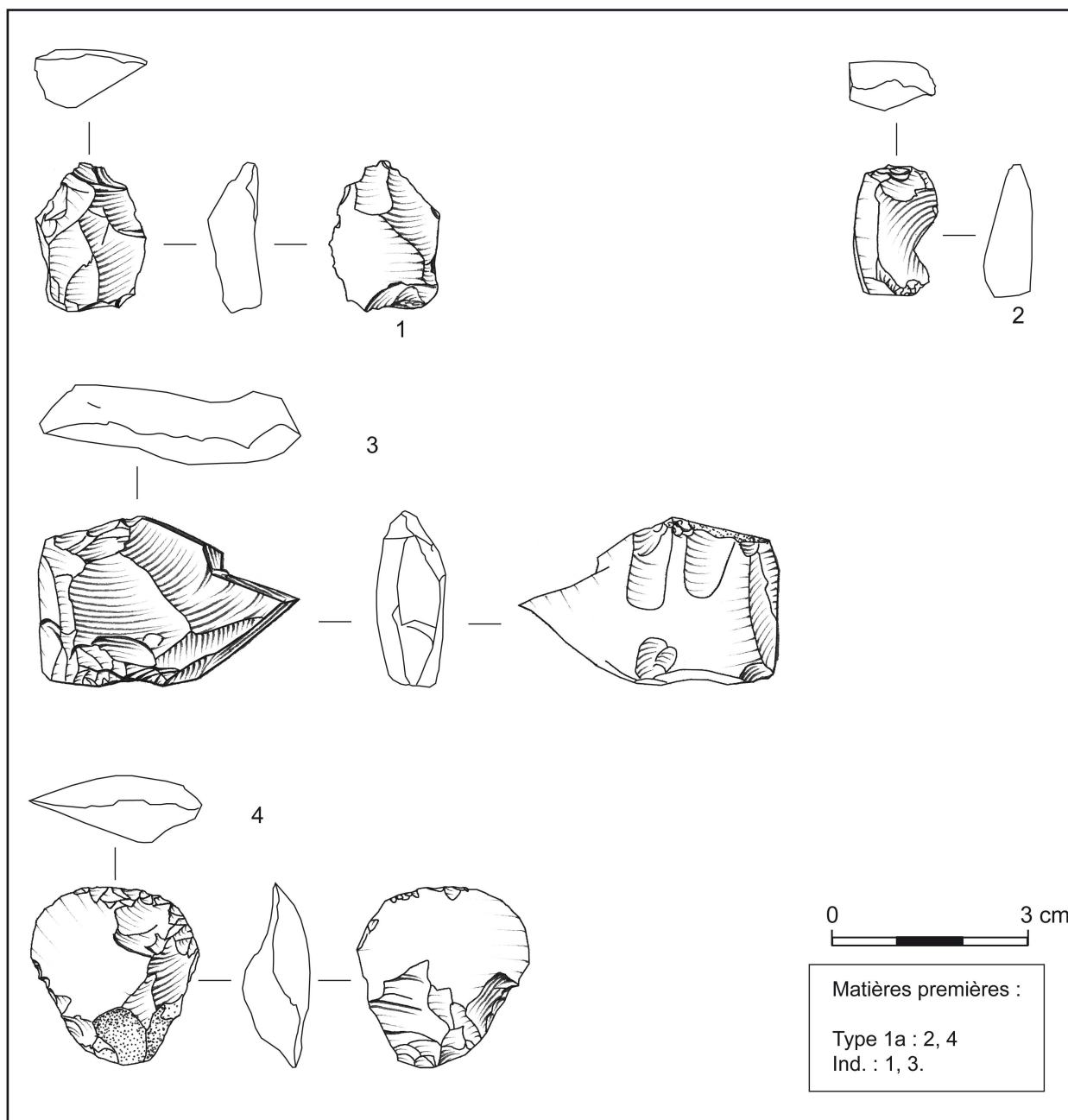


Planche 64 : Ponteau, pièces esquillées.

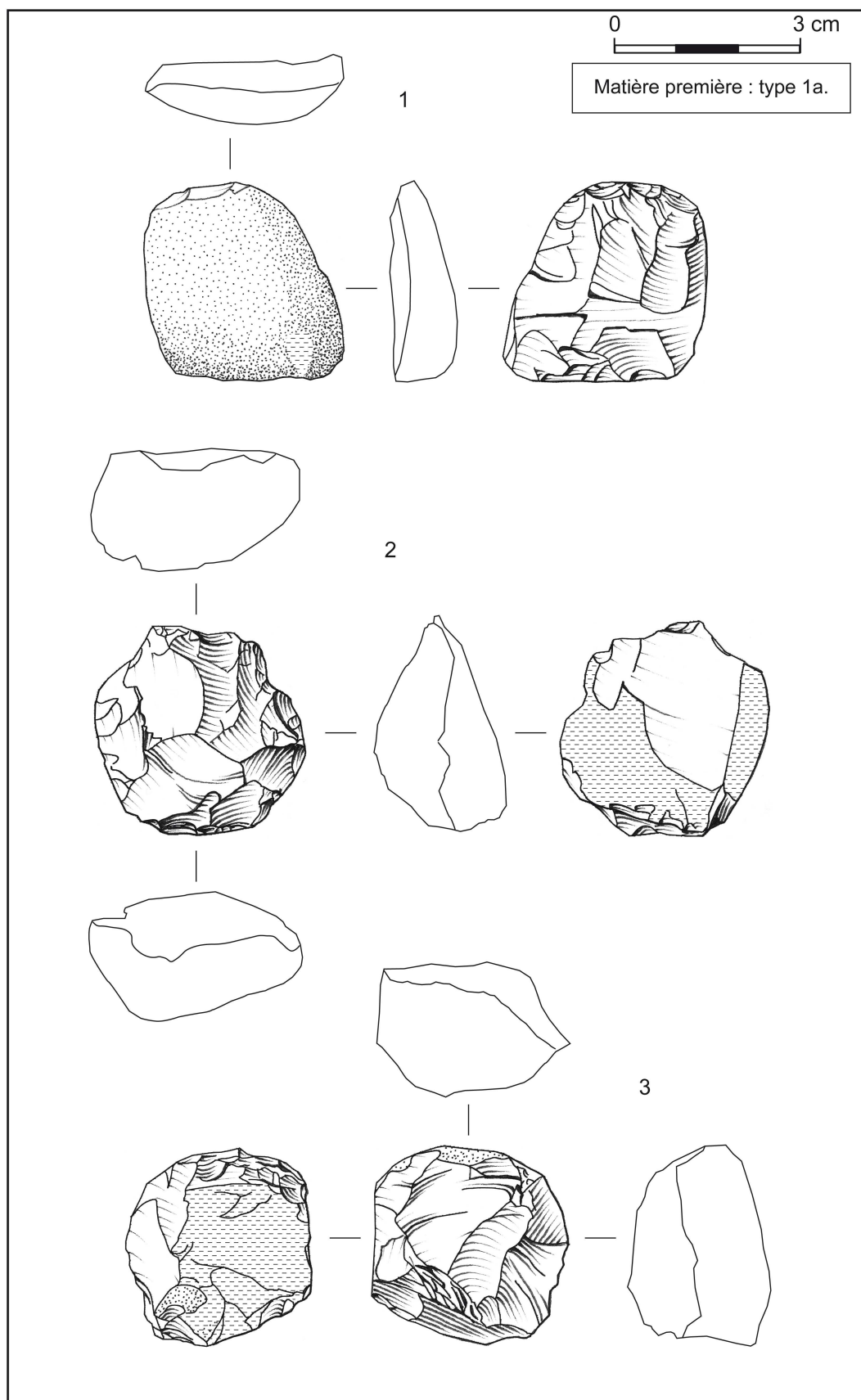
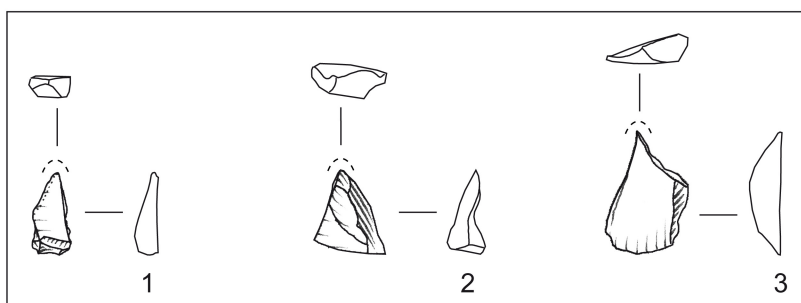


Planche 65 : Ponteau, pièces esquillées.



Matières premières :

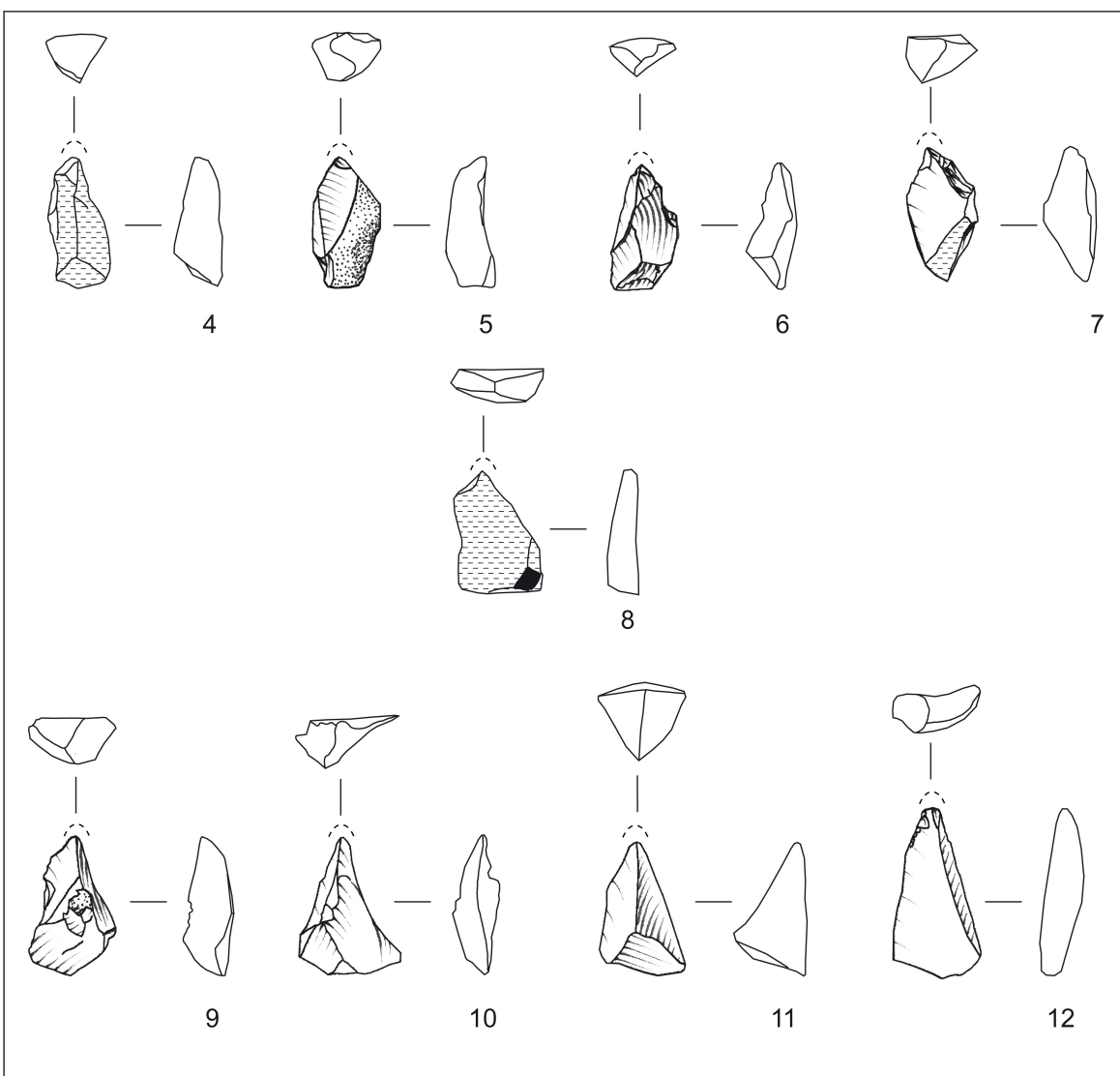
Type 1a : 2-7, 12

Type 1b : 9, 11

Type 1c : 1,

Ind. : 8, 10,

Microperçoirs



Perçoirs

Planche 66 : Ponteau, microperçoirs et perçoirs.

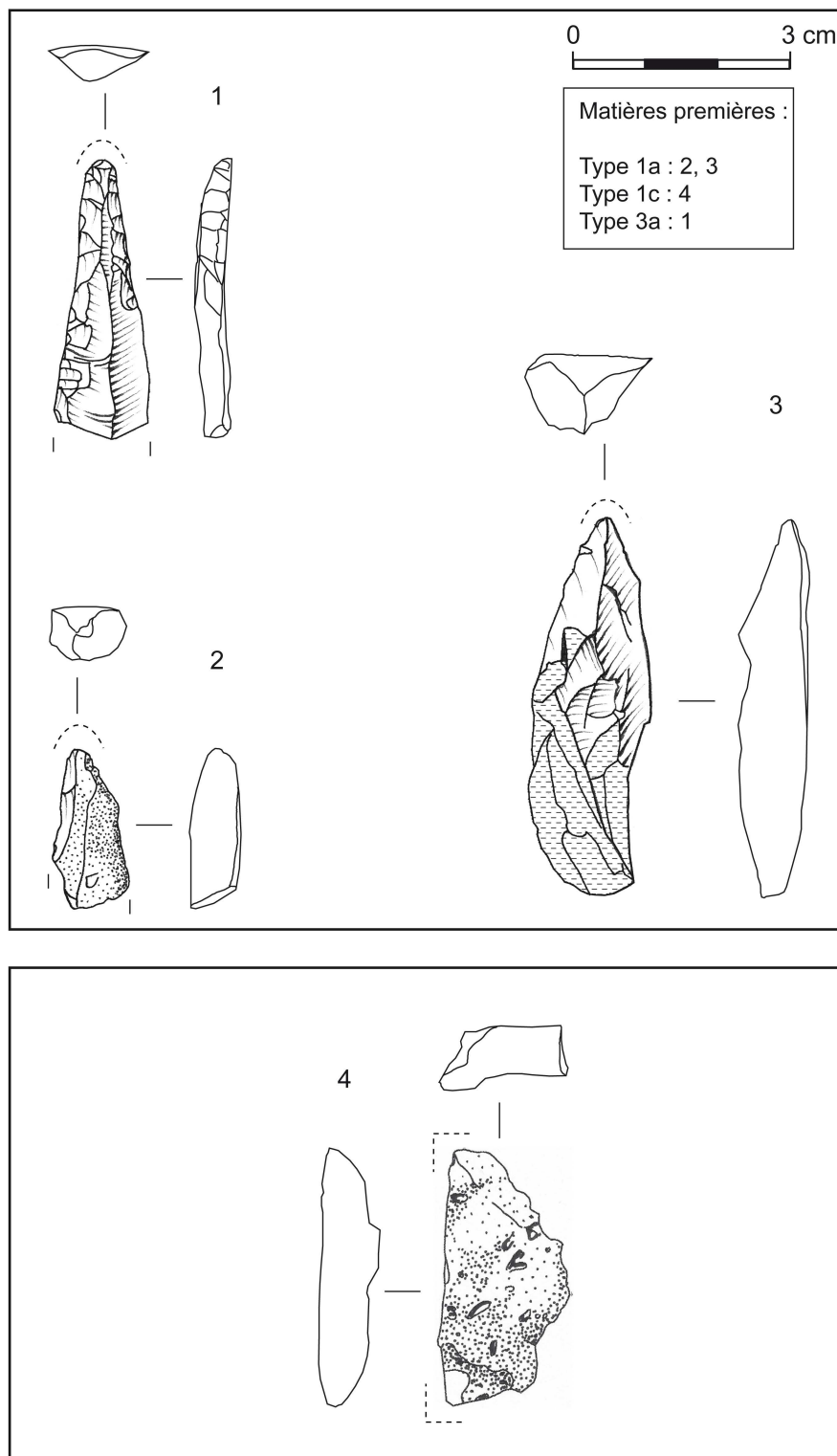


Planche 67 : Ponteau, perçoirs longs (1-3) ; trièdre d'angle double (4).

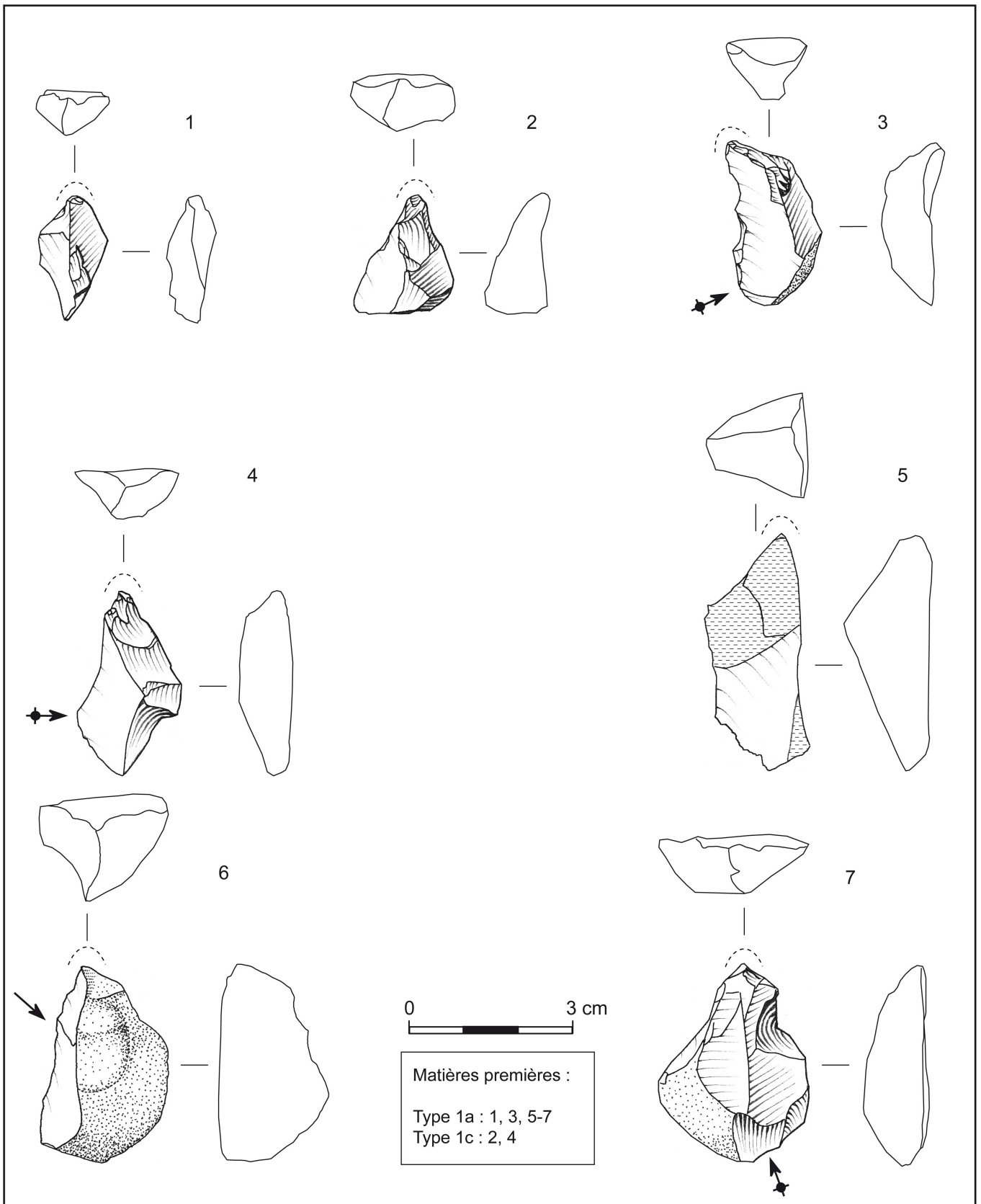


Planche 68 : Ponteau, becs.

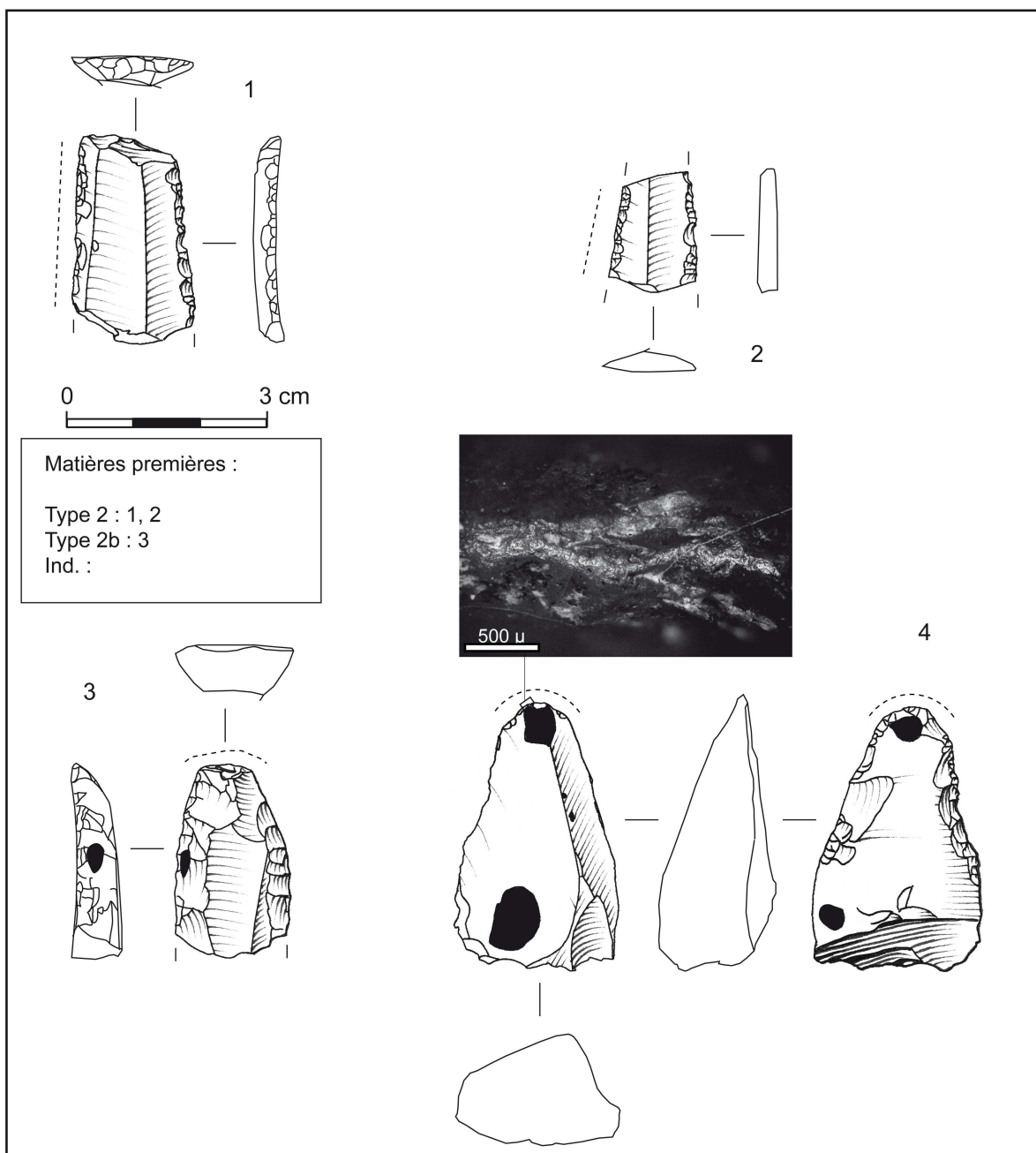


Planche 69 : Ponteau, lame et lamelle retouchées ; biseaux (3-4).

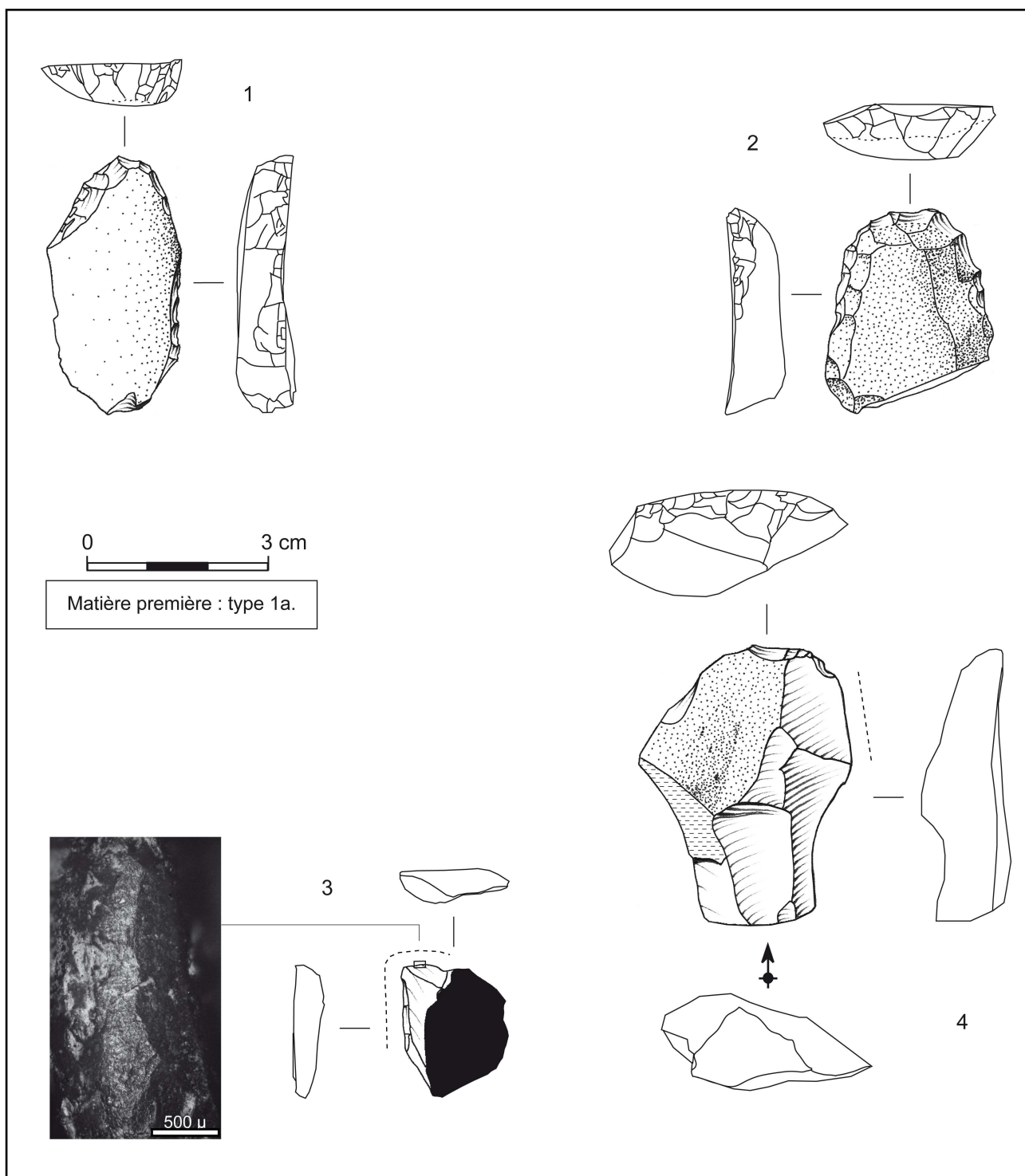


Planche 70 : Ponteau, éclats retouchés (1-2), éclats tronqués (3, 4).

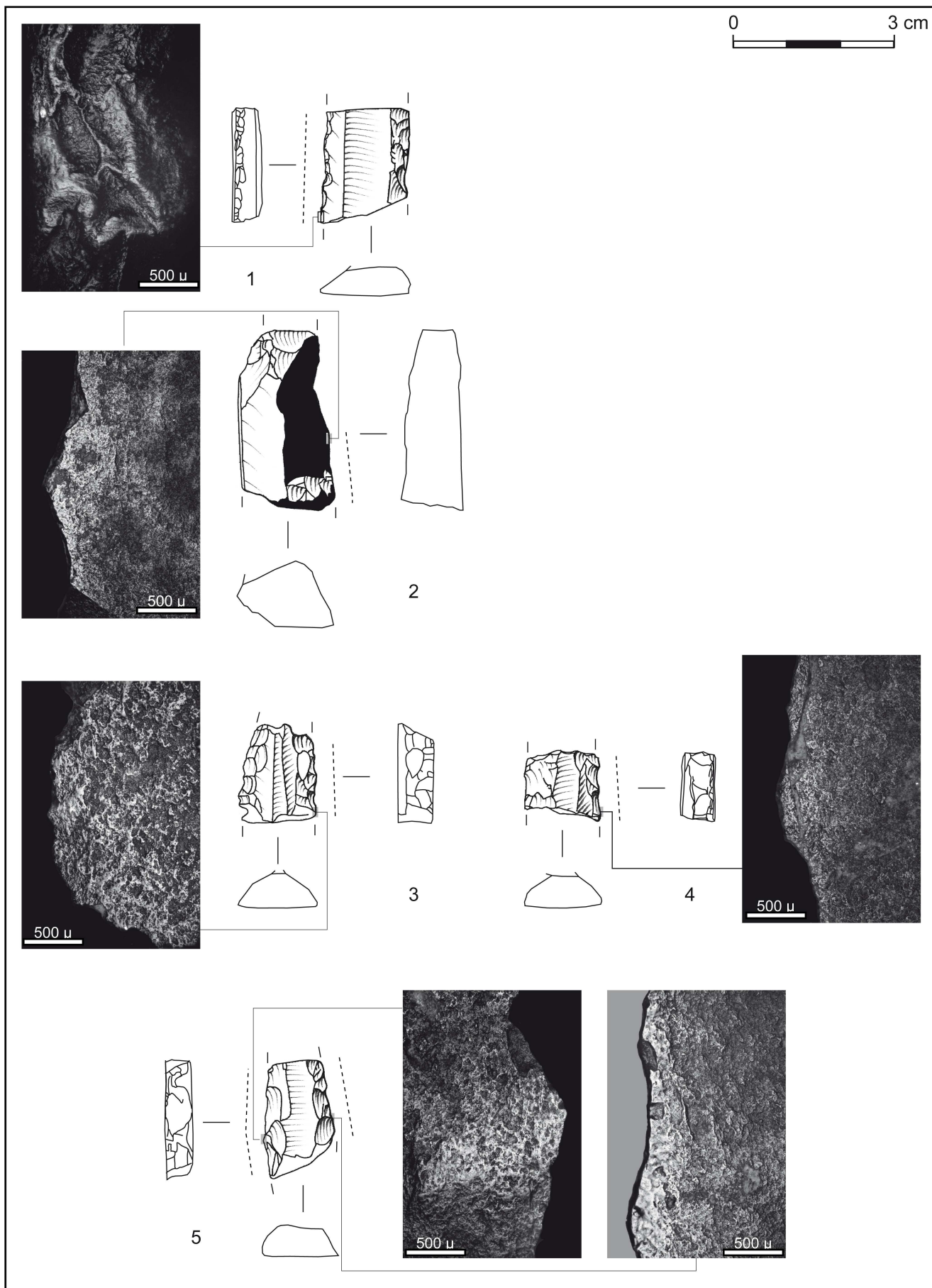


Planche 71 : Ponteau, fragments de lames retouchées en silex de type 2.

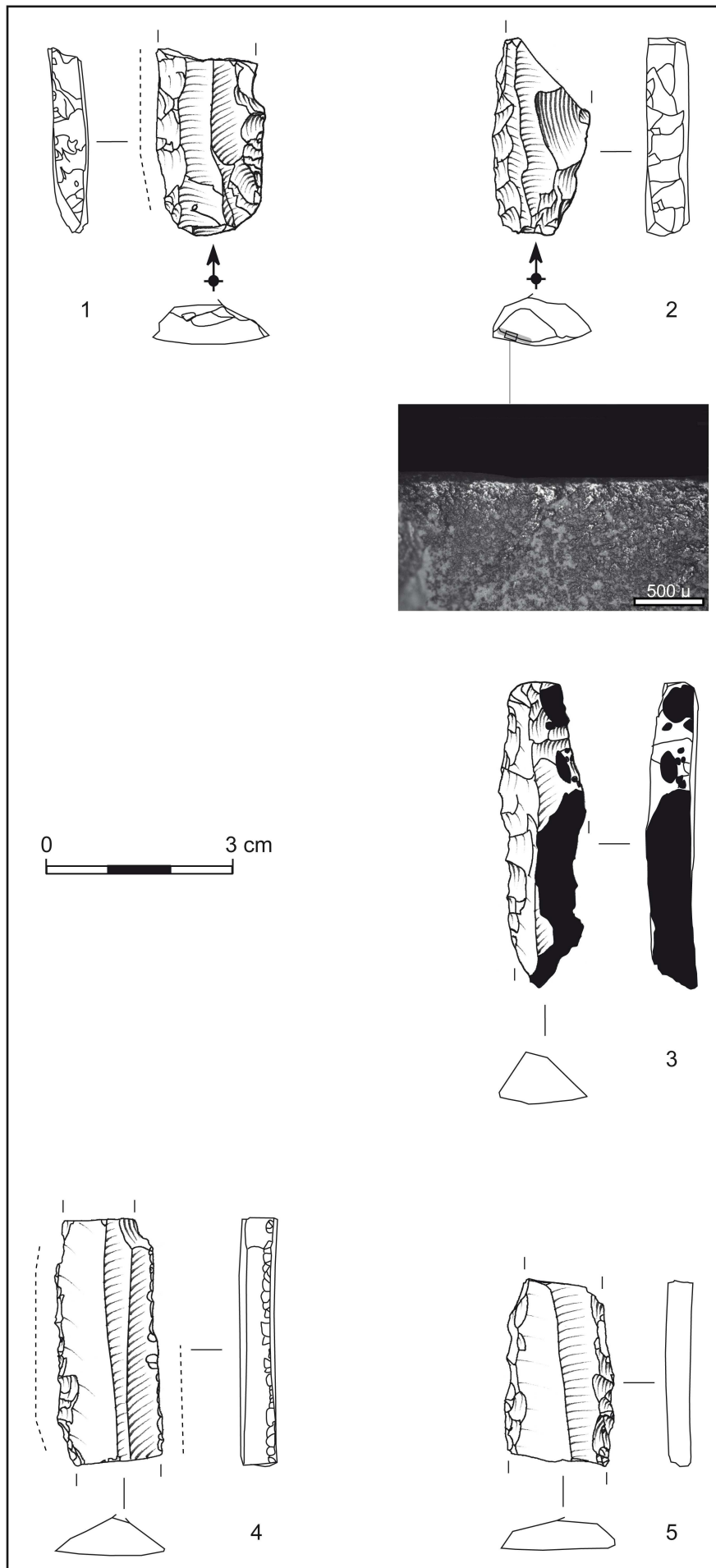


Planche 72 : Ponteau, grandes lames retouchées en silex de type 2.

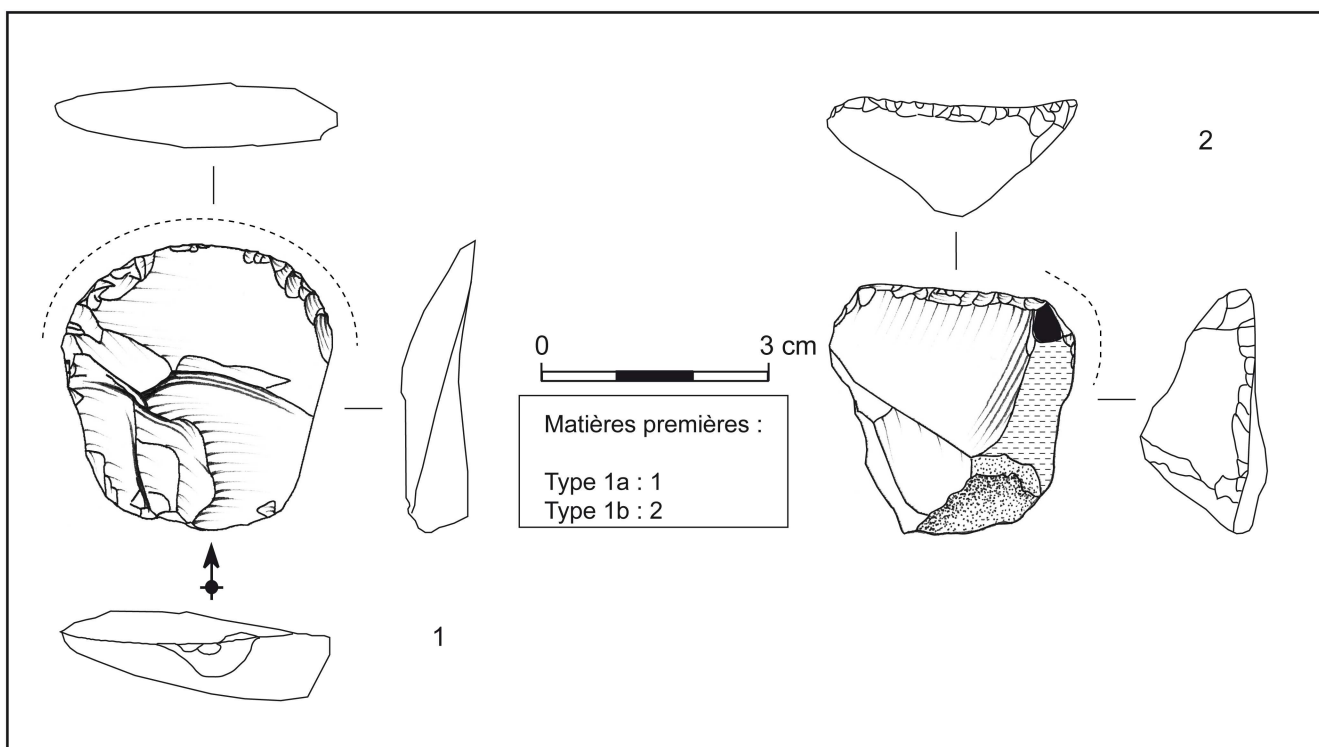


Planche 73 : Ponteau, grattoirs sur éclat.

1 : grattoir subcirculaire ; 2 : grattoir d'angle.

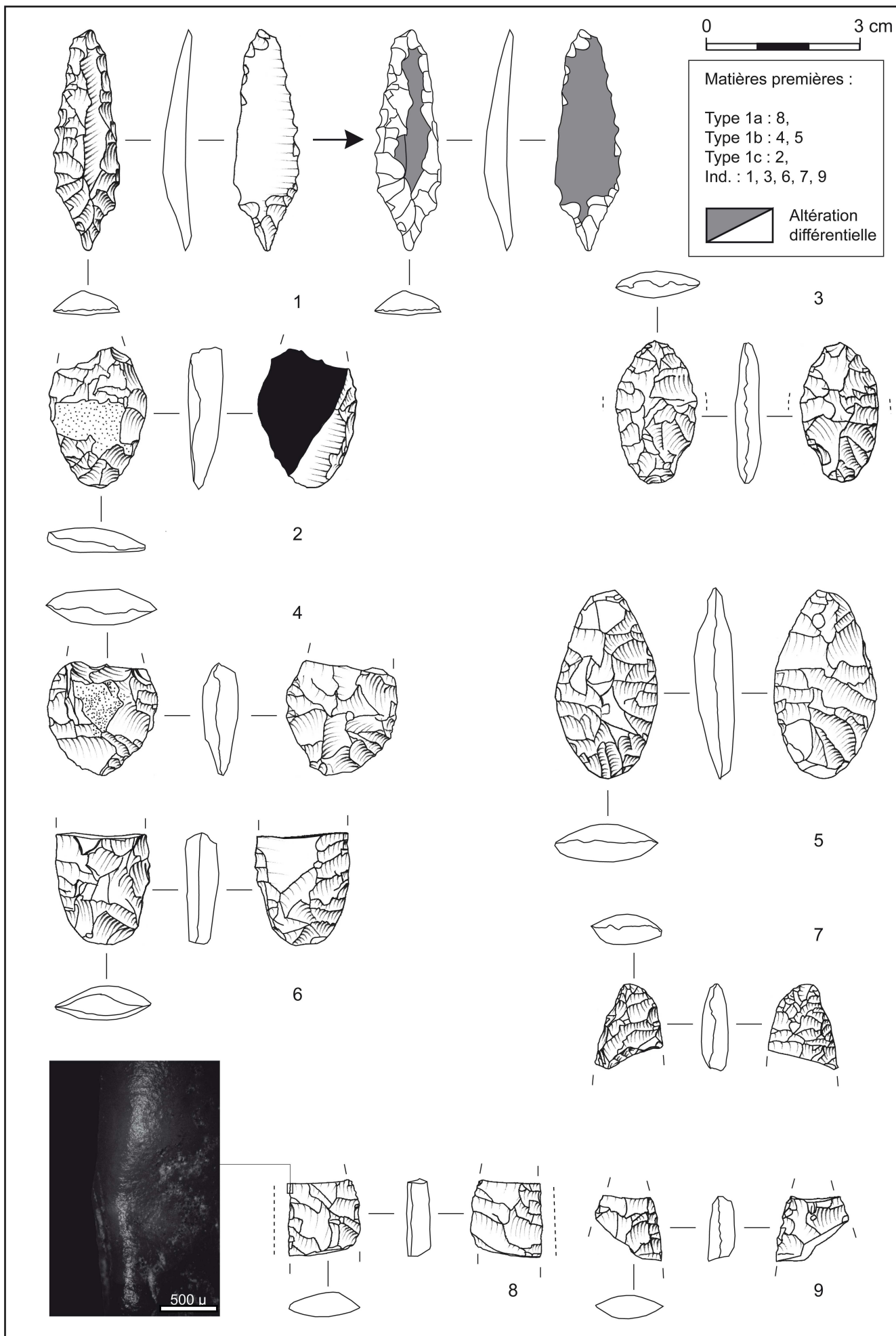


Planche 74 : Ponteau, armatures.
 1 : lancéolée à pédoncule ; 2 - 5, 7, 9 : foliacées.

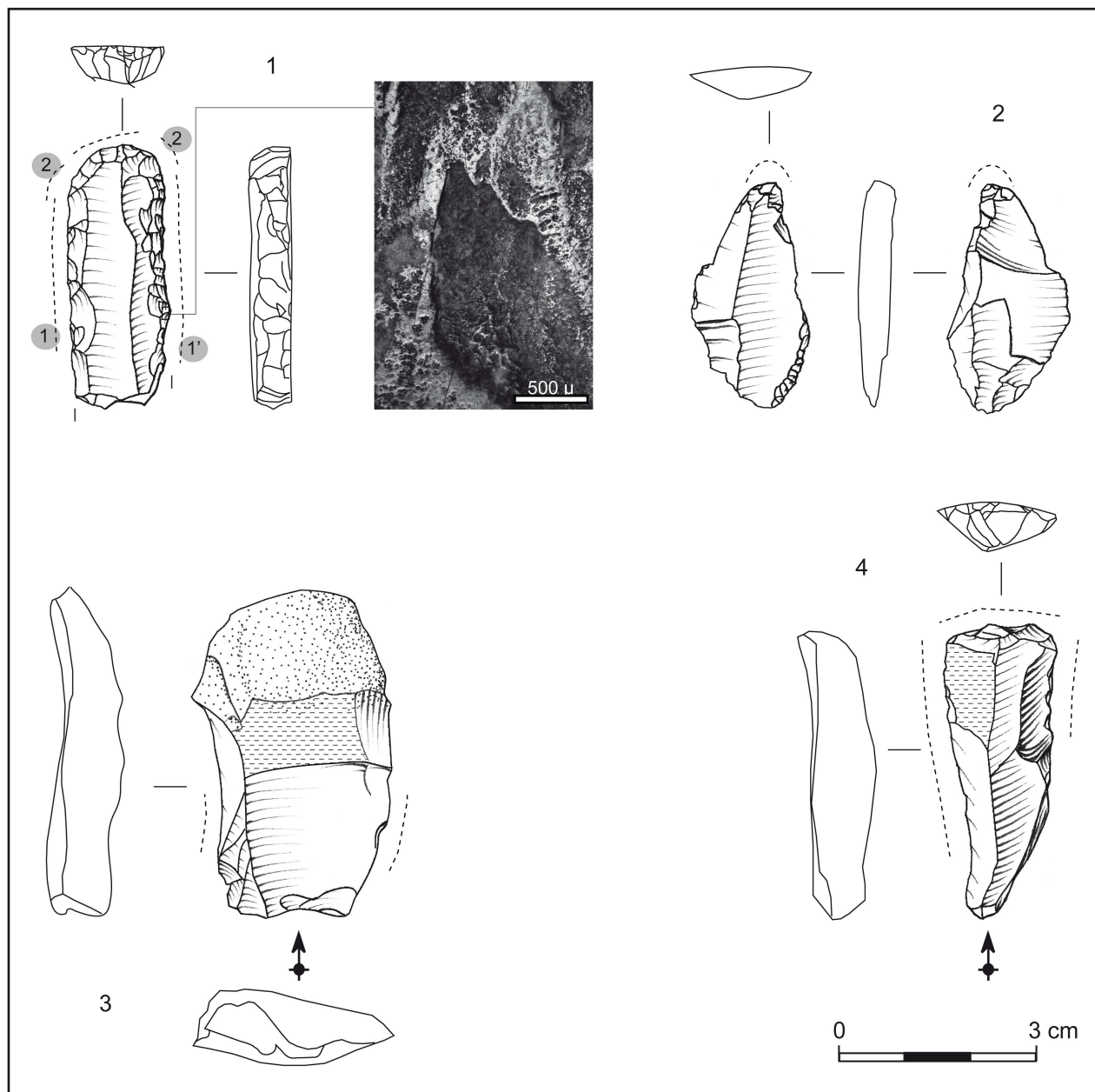


Planche 75 : Ponteau, outils composites.

**1 : grattoir sur lame retouchée ; 2 : perceur sur pièce esquillée sur lame retouchée ;
 3 : dièdre droit-éclat brut ; 4 : grattoir-éclat laminaire brut.**

Liste des planches

Planche 1 : Hypogée du Capitaine à Grillon, 84 (d'après G. Sauzade 1983 p. 188)	
Silex brun rubané : n°1, 2, 3, 4, 8. Silex gris : ° 6, 7, 9, 11, 12.....	3
Planche 2 : Hypogée du Capitaine à Grillon, 84 (d'après G. Sauzade 1983 p. 189).	
Silex brun rubané : n°1, 2, 5, 8, 9, 10, 11. Silex gris : n°6.....	4
Planche 3 : Produits laminaires remarquables du Néolithique final de Provence	5
Planche 4 : La Citadelle, matières premières de type 1a et 1b.....	6
Planche 5 : La Citadelle, matières premières de type 1c, d, e, f, g.....	7
Planche 6 : La Citadelle, matières premières de type 3.....	8
Planche 7 : La Citadelle, matières premières. Type 2 ; silex à cortex roulé récolté en position secondaire.....	9
Planche 8 : La Citadelle, lames retouchées en silex de type 2.....	10
Planche 9 : La Citadelle, produits laminaires en silex de type 2.....	11
Planche 10 : La Citadelle, produits lamellaires et laminaires. 1 : silex marin, Crétacé, indéterminé ; 2-7 : type 3a.....	12
Planche 11 : La Citadelle, produits lamellaires et laminaires.....	13
Planche 12 : La Citadelle, produits lamellaires et laminaires en silex marin, Crétacé, gris.....	14
Planche 13 : La Citadelle, nucléus.....	15
Planche 14 : La Citadelle, éclats bruts.....	16
Planche 15 : La Citadelle, dièdres. Dièdre aigu ; 2, 3, 5-8 : dièdres droits sur cassure ; 4 : dièdre double mixte.....	17
Planche 16 : La Citadelle, pièces esquillées courtes.....	18
Planche 17 : La Citadelle, pièces esquillées longues et courtes (5-9).....	19
Planche 18 : La Citadelle, perçoirs courts et longs.....	20
Planche 19 : La Citadelle, pièces façonnées (1-2) et retouchées.....	21
Planche 20 : La Citadelle, armatures lancéolées.....	22
Planche 21 : La Citadelle, armatures foliacées minces sur lamelles (1, 2); sur éclats (3-5) ; armatures de morphologie indéterminée (6-7).....	23
Planche 22 : La Citadelle, armatures foliacées.....	24
Planche 23 : La Citadelle, armatures amygdaloïdes.....	25
Planche 24 : La Citadelle, outils composites. Pièces esquillées: 1-3: pièces esquillées sur armatures; 4: pièce esquillée sur éclat retouché.....	26
Planche 25 : La Citadelle, outils composites de type pièces esquillées sur éclat, lames brutes et lame retouchées.....	27
Planche 26 : La Citadelle, outil composite de type biseau-lame retouchée (silex de type 2).....	28
Planche 27 : Bel-Air, matières premières de type 1a et 1b.....	29
Planche 28 : Bel-Air, matières premières de type 1c et 2a.....	30
Planche 29 : Bel-Air, matières premières de type 2b, 2c et 2d, et 4.....	31
Planche 30 : Bel-Air, nucléus, lames.....	32
Planche 31 : Bel-Air, retouchoir (1) lames retouchées (2-5).....	33
Planche 32 : Bel-Air, lames retouchées en silex de type 2b et 2b.....	34
Planche 33 : Bel-Air, éclats bruts avec présence de polis résultant d'actions longitudinale....	35
Planche 34 : Bel-Air, éclats utilisés bruts avec présence d'émoussés.....	36
Planche 35 : Bel-Air, dièdres.....	37
Planche 36 : Bel-Air, pièces esquillées courtes.....	38
Planche 37 : Bel-Air, becs (1-3) ; perçoirs longs (4, 5) ; perçoirs courts (6, 7).....	39
Planche 38 : Bel-Air, trièdres d'angle sur cassure (1) et troncature (2, 3).....	40

Planche 39 : Bel-Air, pièces retouchées. 1, 4 : lames tronquées ; 2 : éclat tronqué ; 3 lame retouchée ; 5 : éclat bitronqué ; 6 : éclat retouché.....	41
Planche 40 : Bel-Air, grandes lames retouchées (2, 3, 4) et grandes lames retouchées et tronquées (1, 5, 6).....	42
Planche 41 : Bel-Air, outils en partie proximale de lame. 1 : outil composite de type biseau sur lame retouchée ; 2 : talon de lame retouchée ; 3 : outil composite de type talon sur lame retouchée.....	43
Planche 42 : Bel-Air, grattoirs. 1 : grattoir subcirculaire sur éclat ; 2 : outil composite type éclat-grattoir ; 3 : grattoir long sur éclat laminaire.....	44
Planche 43 : Bel-Air, armatures foliacées et sublosangiques (3, 6).....	45
Planche 44 : Bel-Air, pièces bifaciales rectilignes (1, 2) et foliacée (3).....	46
Planche 45 : Bel-Air, outils composites de type talon - lame retouchée.....	47
Planche 46 : Bel-Air, outils composites. 1 : biseau-éclat brut ; 2 : biseau sur lame retouchée ; 3 : grattoir sur lame.....	48
Planche 47 : Bel-Air, outils composites de type trièdre sur lame retouchée.....	49
Planche 48 : Bel-air, lame tronquée (2) et outils composites de type grattoir sur lame retouchée (1, 3, 4).....	50
Planche 49 : Bel-air, outils composites sur lame. 1 : Pointe sur lame retouchée ; 2 : pièce esquillée sur lame retouchée ; 2 : dièdre droit sur cassure sur lame retouché.....	51
Planche 50 : Bel-air, outils composites. 1 : trièdre sur lame retouchée ; 2 : trièdre sur éclat brut ; 3 : trièdre double sur pièce esquillée ; 4 : pièce esquillée sur éclat brut ; 5 : perçoir long sur lame retouchée.....	52
Planche 51 : Ponteau, caractéristiques des matières premières comprises dans le groupe 1a.....	53
Planche 52 : Ponteau, silex supposés locaux de type 1b, 1c et 1d.....	54
Planche 53 : Ponteau, types de silex dans lesquels sont réalisées les productions spécialisées.....	55
Planche 54 : Ponteau, nucléus.....	56
Planche 55 : Ponteau, nucléus.....	57
Planche 56 : Ponteau, percuteurs.....	58
Planche 57 : Ponteau, percuteur en silex de type 1b.....	59
Planche 58 : Ponteau, pièces bifaciales rectilignes en silex de type 4.....	60
Planche 59 : Ponteau, éclats bruts et dièdre (n°6).....	61
Planche 60 : Ponteau, éclats bruts.....	62
Planche 61 : Ponteau, éclats bruts.....	63
Planche 62 : Ponteau, lames en silex de type 3.....	64
Planche 63 : Ponteau, dièdres. Dièdres droits (2, 4) ; dièdres aigus (1) et dièdre double droit.....	65
Planche 64 : Ponteau, pièces esquillées.....	66
Planche 65 : Ponteau, pièces esquillées.....	67
Planche 66 : Ponteau, microperçoirs et perçoirs.....	68
Planche 67 : Ponteau, perçoirs longs (1-3) ; trièdre d'angle double (4).....	69
Planche 68 : Ponteau, becs.	70
Planche 69 : Ponteau, lame et lamelle retouchées ; biseaux (3-4).....	71
Planche 70 : Ponteau, éclats retouchés (1-2), éclats tronqués (3, 4).....	72
Planche 71 : Ponteau, fragments de lames retouchées en silex de type 2.....	73
Planche 72 : Ponteau, grandes lames retouchées en silex de type 2.....	74
Planche 73 : Ponteau, grattoirs sur éclat. 1 : grattoir subcirculaire ; 2 : grattoir d'angle.....	75
Planche 74 : Ponteau, armatures. 1 : lancéolée à pédoncule ; 2 - 5, 7, 9 : foliacées.....	76

Planche 75 : Ponteau, outils composites. 1 : grattoir sur lame retouchée ; 2 : perceur sur pièce esquillée sur lame retouchée ; 3 : dièdre droit-éclat brut ; 4 : grattoir-éclat laminaire brut.....77

