Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande

Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise

Band: 152 (2015)

Artikel: Onnens-Praz Berthoud (canton de Vaud, Suisse) : contexte, environnement et occupations du Mésolithique au début du Néolithique

Autor: Jakob, Bastien / Falquet, Christian / Arbogast, Rose-Marie

Kapitel: 7: Les industries lithiques taill

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-835636

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

7. Les industries lithiques taillées

Bastien Jakob

Un nombre important d'éléments lithiques taillés ont été découverts sur tout le site de Praz Berthoud. L'analyse se limite cependant aux 27 zones (fig. 48) dans lesquelles les ensembles sédimentaires 7 et 6 – attribués au Mésolithique et au début du Néolithique – ont été fouillés (*cf.* chap. 1.3, p. 21). L'inventaire et la description de ce mobilier est le fruit du travail de Marc Wittig et de Marianne Heinen.

La plupart des pièces n'étant pas attribuées à une couche ou à un ensemble sédimentaire, le corpus est, tout d'abord, considéré dans sa globalité. Dans un second temps, le seul assemblage à être individualisé fait l'objet d'une analyse distincte (*cf.* chap. 7.2, p. 104). Provenant de la couche 6a, il est situé chronologiquement entre le Néolithique ancien et le début du Néolithique moyen. La dernière partie de ce chapitre traite des remontages (*cf.* chap. 7.3, p. 109).

7.1. Approche globale

On compte un total de 14'518 pièces supérieures à 8 mm ou retouchées (49.4 kg de matière), dont 10'008 ont été trouvées lors du tamisage[18] des sédiments (69%) et 4510 à la fouille, ainsi que 38'025 esquilles comprises entre 2 et 8 mm, également prélevées au tamisage (fig. 49). L'essentiel de ce corpus provient des ensembles sédimentaires 7, 6 et 5 et peut être chronologiquement situé entre le Mésolithique ancien et le Campaniforme.

Les esquilles ont fait l'objet d'un simple décompte par quart de mètre carré, alors que chacune des autres pièces a été mesurée, pesée et décrite individuellement. Les critères descriptifs retenus concernent essentiellement la morphologie, l'état de conservation et la pétrographie des pièces, complétés par une description de la retouche pour l'analyse typologique des outils. Comme aucune analyse tracéologique n'a été menée, seules les pièces retouchées sont considérées comme outils et leur mode d'utilisation n'est pas abordé.

L'état de conservation général du corpus est mauvais et a rendu, en particulier, l'étude pétrographique difficile. De nombreuses pièces sont en effet

[18] Maille de 2 mm.

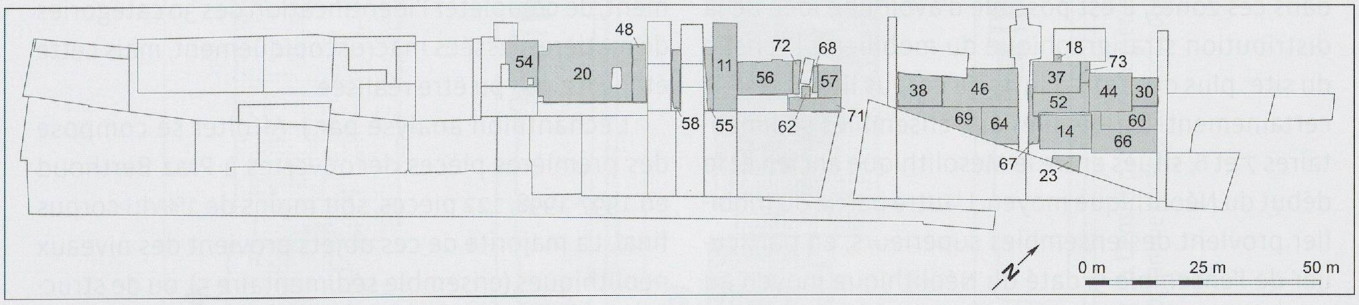


Fig. 48. Plan des zones retenues pour l'étude des industries lithiques taillées (en grisé).

Classes		Nombre	%	Masse (g)
Produits bruts	Blocs et blocs testés	299	2.1	18363
	Nucléus	219	1.5	6361
	Eclats	6856	47.2	13625
	Lames et lamelles	3035	20.9	1847
	Cassons	3121	21.5	7564
Déchets de fabrication	Microburins	134	0.9	24
Outils	Armatures	285	2.0	96
	Outils du fonds commun	569	3.9	1486
Total des pièces > 8mm		14518	100.0	49367
Esquilles < 8mm		38025		
Total		52543		

Fig. 49. Classe, décompte et masse des pièces composant le corpus étudié.

fortement patinées : les surfaces opacifiées et blanchies par des expositions à l'air libre ou jaunies par les oxydes de fer contenus dans le sol. Une forte proportion de pièces sont altérées thermiquement (5300, soit 37%) : oxydation de la surface dans 68% des cas (rubéfaction) ou, plus rarement, stigmates marqués qui attestent d'un contact direct et brutal avec une source de chaleur (microfissures, cupules thermiques, etc.). Toutefois, pour une analyse macroscopique des pièces (typologie, technologie, etc.), leur état est tout à fait satisfaisant.

La répartition des densités du mobilier lithique des 27 zones étudiées (fig. 50) permet d'observer quelques concentrations et de situer les zones les plus riches à proximité du cône de tuf formé par la résurgence karstique (*cf.* chap. 2.1.2, p. 26). Les zones 37 et 46 comptent effectivement à elles seules près du tiers des pièces étudiées.

L'assemblage de la couche 6a provient de ces deux zones, dans lesquelles la stratigraphie est particulièrement dilatée. En extrapolant les observations faites dans ces zones, il est possible d'avoir une idée de la distribution stratigraphique du mobilier à l'échelle du site : plus des trois quarts du corpus lithique sont certainement attribuables aux ensembles sédimentaires 7 et 6, situés entre le Mésolithique ancien et le début du Néolithique moyen. L'autre partie du mobilier provient des ensembles supérieurs, en particulier de l'ensemble 5, daté du Néolithique moyen au Campaniforme et quelques éléments épars, pour la plupart en position secondaire, ont été trouvés dans des structures ou ensembles datés de l'âge du Bronze ou de phases plus récentes (ensembles 3 et 2).

7.1.1. Matières premières siliceuses

Jehanne Affolter a réalisé une analyse pétrographique préliminaire d'un lot réduit de 122 pièces provenant des premières zones fouillées en 1997-1998 (Affolter 1999). Treize origines différentes de matière première ont été reconnues. Marc Wittig, aidé de Marianne Heinen, ont classé quant à eux la totalité des pièces supérieures à 8 mm (15'200) selon des critères macroscopiques (couleur, structure, texture, etc.) ; la perspective étant de faciliter, essentiellement, le travail de remontage. Trente catégories de matières ont alors été distinguées, dont l'origine de quatre a pu être déterminée. L'approche préliminaire de J. Affolter devait ouvrir la voie à un examen plus global du corpus lithique et permettre, finalement, de compléter l'identification des 30 catégories de matière classées macroscopiquement, mais cette étape n'a pas pu être réalisée.

L'échantillon analysé par J. Affolter se compose des premières pièces découvertes à Praz Berthoud en 1997-1998, 122 pièces, soit moins de 1% du corpus final. La majorité de ces objets provient des niveaux néolithiques (ensemble sédimentaire 5), ou de structures associées, mais la typologie de certains permet

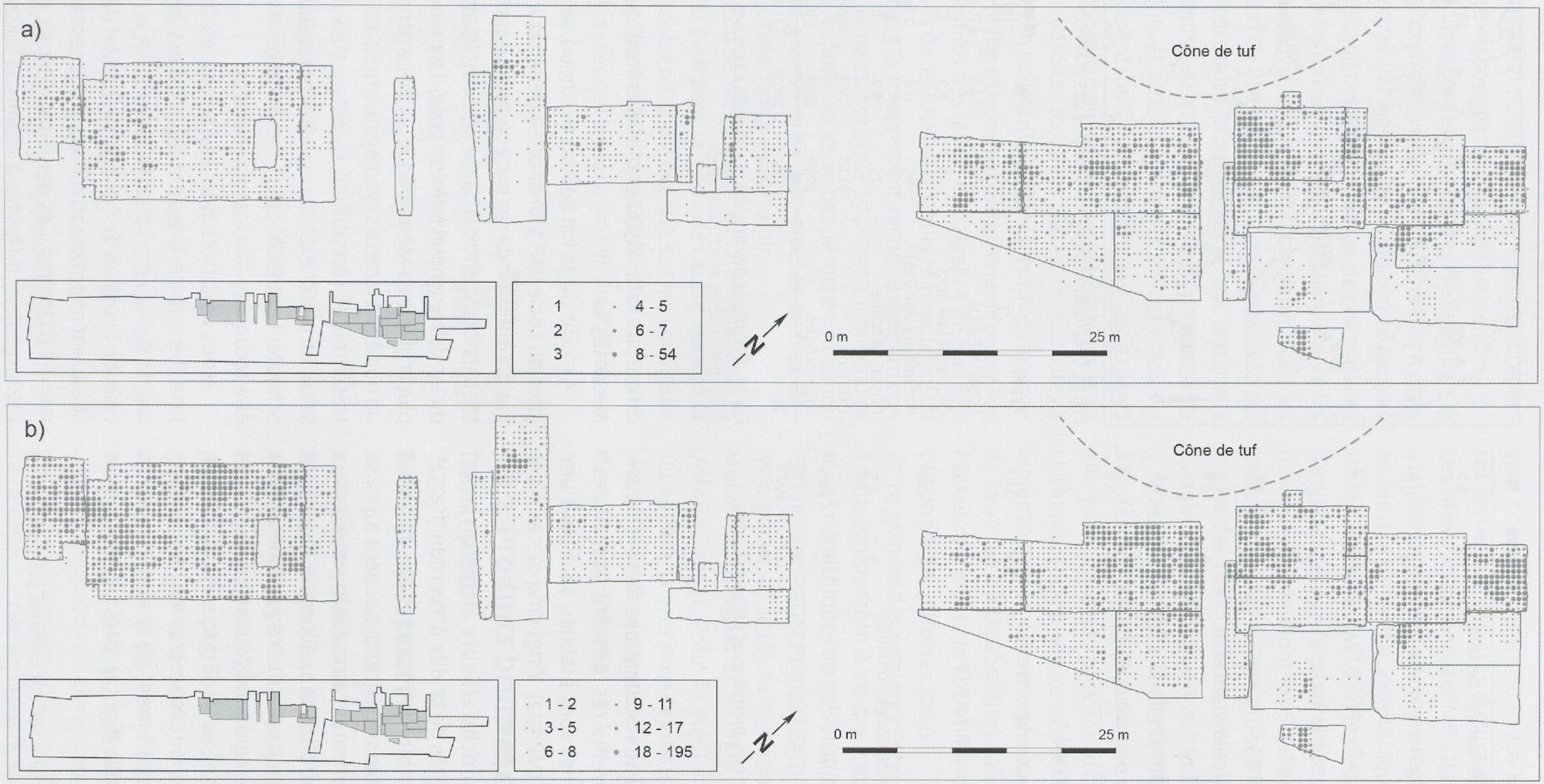


Fig. 50. Densité par quart de mètre carré des pièces supérieures à 8mm (a) et des esquilles (b). Calcule des classes selon la méthode « quantile », du programme ArcMap 10 d'Esri, pour laquelle chaque classe compte le même nombre d'entrées.

Matières	Origines	Nombre	%
MP 101	Carrière de Wangen bei Olten (SO)	10	8.2
MP 108	Carrière de Neirivue, Albeuve (FR)	1	0.8
MP 201	Chézery-La Rivière (Ain, F)	29	23.8
MP 207	Mont-les-Etrelles (Haute-Saône, F)	3	2.5
MP 249	Mesnay (Jura, F)	2	1.6
MP 305	Stockhorn, Diemtigen (BE), *Ölquarzit*	4	3.3
MP 325	Glamondans (Doubs, F)	1	0.8
MP 326	La Jambe Ducommun, Le Locle (NE)	1	0.8
MP 414	Crotenay (Jura, F)	1	0.8
MP 421	Mont-de-Chamblon, Yverdon (VD)	38	31.1
MP 424	La Dénériaz, Bullet (VD)	3	2.5
MP 512	Inconnu	1	0.8
MP 616	Les Cergnes, Rougemont (VD), radiolarite	3	2.5
0	Indéterminé	25	20.5
Total		122	100.0

Fig. 51. Origines des matières premières et décomptes des pièces étudiées par J. Affolter.

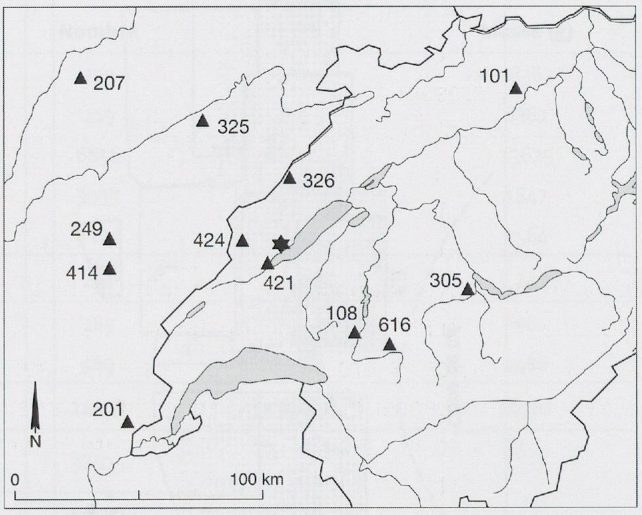


Fig. 52. Localisation des gîtes d'origine des matières premières.

Types	Nombre	%	Masse (g)	%
Local (MP 421)	9867	64.9	43628	84.6
Ölquarzit (MP 305)	26	0.2	52	0.1
Radiolarite (MP 616)	65	0.4	234	0.5
Cristal de roche	25	0.2	10	0.0
Exogène	3118	20.5	4365	8.5
Indéterminé	2099	13.8	3308	6.4
Total	15200	100.0	51596	100.0

Fig. 53. Décompte des matières premières siliceuses définies selon des critères macroscopiques.

d'en attribuer aussi aux occupations mésolithiques. Treize matières premières ont été identifiées[19] (fig. 51). Leurs origines sont établies, sauf pour une qui reste inconnue (MP 512). Vingt-cinq pièces n'ont pu être déterminées (20%).

Le gîte le plus proche affleure à environ 10 km de Praz Berthoud, près de la ville d'Yverdon (fig. 52), sur le Mont de Chamblon (MP 421). Il s'agit d'un silex valanginien, passablement grenu, qui peut aussi se trouver occasionnellement dans les moraines de la région d'Onnens (Affolter dans Schopfer Luginbühl 2011). Cette matière apparaît fréquemment dans les séries lithiques régionales (du lac de Neuchâtel au lac Léman), autant au Néolithique qu'au Mésolithique. Elle a également été reconnue macroscopiquement, il s'agit clairement de la matière la plus abondante sur le site (fig. 53) : près des deux tiers du corpus total (65%) et plus des trois quarts de la masse (85%).

A moins de 30 km de Praz Berthoud, se situent les gîtes du Locle (MP 326) et de La Dénériaz à Bullet (MP 424). La diffusion de ces matériaux est, quant à elle, restée plus locale, entre la haute vallée du Doubs et le nord du lac de Neuchâtel (Affolter 2002). Le premier semble plutôt utilisé au Mésolithique ; la pièce déterminée est un nucléus à lamelles typologiquement attribuable au Mésolithique récent/final. Quant au silex de Bullet, il serait lui plutôt exploité au Néolithique (Affolter dans Schopfer Luginbühl 2011). Ces matières n'ont pas pu être reconnues macroscopiquement.

A des distances plus lointaines, en longeant le Jura (fig. 52), se trouvent au nord-est les affleurements de la région d'Olten (MP 101) et au sud-ouest ceux de la région de Bellegarde-Seyssel (MP 201), qui se situent approximativement à une centaine de kilomètres d'Onnens. Ces deux matières de qualité ont été largement diffusées à travers la Suisse au cours

[19] Pour la description détaillée des matières premières et les méthodes d'analyse utilisées voir Affolter 2002.

du Mésolithique et du Néolithique. Elles n'ont cependant pas été reconnues macroscopiquement.

Trois matières sont originaires des Préalpes (fig. 52). Il s'agit du silex d'Albeuve (MP 108), du quartzite à grain fin, ou *Ölquarzit* (MP 305), et de la radiolarite de Rougemont (MP 616). Les gîtes primaires de ces matières se situent à l'intérieur du massif préalpin, mais elles peuvent se trouver en position secondaires dans les moraines sud du Plateau suisse. L'usure observée sur les pièces corticales produites avec ces matériaux laisse d'ailleurs penser qu'elles ont subi d'importants déplacements et qu'elles n'ont pas été récoltées sur leur affleurement d'origine. Dans la région, ces matières sont occasionnellement utilisées au Mésolithique et au Néolithique (Affolter 2002). Les pièces en quartzites à grains fins et en radiolarites ont été identifiées macroscopiquement (fig. 53). Ces matières, d'origine préalpine, sont en quantités très faibles dans la série de Praz Berthoud (moins de 1%). Résultat similaire pour le cristal de roche (fig. 53), uniquement reconnu macroscopiquement, qui ne compte que 25 pièces. Ce minéral se forme dans les fentes et les veines de roches métamorphiques ; les gisements les plus proches de Praz Berthoud sont situés dans le massif alpin.

L'origine du dernier groupe de matières premières identifié par J. Affolter se situe de l'autre côté de la chaîne du Jura, en France (fig. 52), sur les commune de Mont-les-Etrelles, Mesnay, Glamondans et Crotenay. Les distances qui les séparent de Praz Berthoud sont comprises entre 60 et 100 km. Leur utilisation sur les versants suisses du Jura est plus sporadique. Les silex de Glamondans (MP 325) et de Crotenay (MP 414) semblent tout de même régulièrement utilisés au Mésolithique et au Néolithique, quant à ceux de Mont-les-Etrelles (MP 207) et de Mesnay (MP 249), ils n'apparaissent qu'à partir du Néolithique. L'utilisation du silex de Mont-les-Etrelles est spécialement importante, sur le versant sud du Jura et dans la région des trois lacs, dès le Néolithique moyen II et surtout au Néolithique final (Honegger 2001).

Il est possible d'associer la matière première 512 à ce dernier groupe. Son origine est inconnue, mais elle pourrait aussi provenir du nord de la haute chaîne du Jura, puisque sa présence est essentiellement attestée dans des gisements mésolithiques de la vallée du Doubs, dont l'abri de la Roche aux Pêcheurs à Villers-le-Lac et le site de Courbe-Bief à La Longeville (Affolter 2002).

La gamme des matières déterminées ici est tout à fait comparable à ce qui est observé dans les séries néolithiques ou mésolithiques des sites de la région : Onnens (Schopfer Luginbühl 2011), Concise (Winiger *et al.* 2010), Saint-Aubin (Wüthrich 2003), Mollendruz (Pignat et Winiger 1998) ou Baulmes (Affolter 2002). Pour le Néolithique, il manque, cependant, la présence des matières d'origine plus lointaine (le Bassin parisien p. ex.), qui habituellement le caractérisent.

Classes	Nombre	%	Masse (g)	%
Blocs et blocs testés	299	2.2	18363	38.4
Nucléus à éclats	134	1.0	3874	8.1
Nucléus à lamelles	80	0.6	2234	4.7
Nucléus indéterminés	5	0.0	253	0.5
Eclats de ravivage	40	0.3	166	0.3
Eclats	6147	45.0	6542	13.7
Eclats épais	669	4.9	6917	14.5
Lames	345	2.5	564	1.2
Lamelles	2690	19.7	1283	2.7
Cassons	3121	22.8	7564	15.8
Microburins	134	1.0	24	0.0
Total	13664	100.0	47785	100.0

Fig. 54. Décompte et masse des produits bruts et des déchets de fabrication.

7.1.2. Produits bruts et déchets de fabrication

Blocs et blocs testés

Les blocs et blocs testés sont au nombre de 299 (fig. 54), seulement 2% du corpus, mais représentent plus du tiers de la masse totale (18.4 kg). La longueur du plus grand bloc est de 145 mm et le plus lourd pèse 1 kg. Tous les gros blocs sont d'origine locale (MP 421). Seuls cinq autres matériaux ont été reconnus (25 blocs), dont deux galets de radiolarite (MP 616) et deux d'*Ölquarzit* (MP 305). Leurs dimensions sont réduites, environ 50 mm pour les radiolarites et 30 mm pour les quartzites à grain fin.

Nucléus

Le corpus comprend 219 nucléus (2%), dont 134 à éclats (61%), 80 à lamelles (37%) et 5 indéterminés. Leurs dimensions varient entre 16 et 92 mm. Aucun nucléus à lames n'a été mis en évidence. Deux nucléus, un à éclats et un à lamelles, sont aménagés sur éclat.

Une fois encore, la majorité des matériaux utilisés est d'origine locale (MP 421, 85%). Néanmoins, la diversité des autres matières reconnues est plus vaste que pour la classe des blocs (13). Relevons, entre autre, un nucléus à lamelle en silex du Locle (MP 326), deux nucléus, un à éclats et un à lamelles, en silex de la région de Bellegarde-Seyssel (MP 201), un nucléus à éclats en *Ölquarzit* (MP 305) et un fragment de nucléus en cristal de roche.

Eclats

Les éclats sont au nombre de 6856, soit la moitié des produits bruts et 29% de la masse (13.6 kg). Le plus grand des éclats mesure 106 mm. La dimension moyenne des pièces entières est cependant faible: 17.7 mm de long et 14.6 mm de large (fig. 55). Une minorité d'éclats (669) a une épaisseur supérieure ou égale à 8 mm (éclats épais), l'épaisseur moyenne étant de 4.4 mm. Près d'un quart des éclats sont corticaux (23%) et sont à associer aux phases préliminaires de mise en forme et de décorticage du bloc. Il y a, d'autre part, 16 éclats d'entame, dont 9 avec un talon cortical.

Enfin, 40 éclats sont des éclats de ravivage qui proviennent d'opération de réaménagement ou d'entretien du plan de frappe des nucléus. Leurs dimensions maximales varient entre 17 et 65 mm. Notons qu'en moyenne, il s'agit de pièces relativement épaisses (7.1 mm contre 4.4 mm pour l'ensemble des éclats). Deux tiers des éclats sont en matière d'origine locale (MP 421, 67%).

Lames et lamelles

Le corpus des produits bruts compte 345 lames et 2690 lamelles (22%), qui ne constituent, toutefois, que 4% de la masse totale (1.8 kg). La pièce la plus grande est un fragment distal de lame. Elle mesure 69.7 mm et est produite dans de la matière d'origine locale (MP 421). La lame la plus large mesure 31.1 mm, quant à la largeur des lamelles, elle est généralement inférieure à 12 mm (Inizan *et al.* 1995). Toutefois, certaines pièces

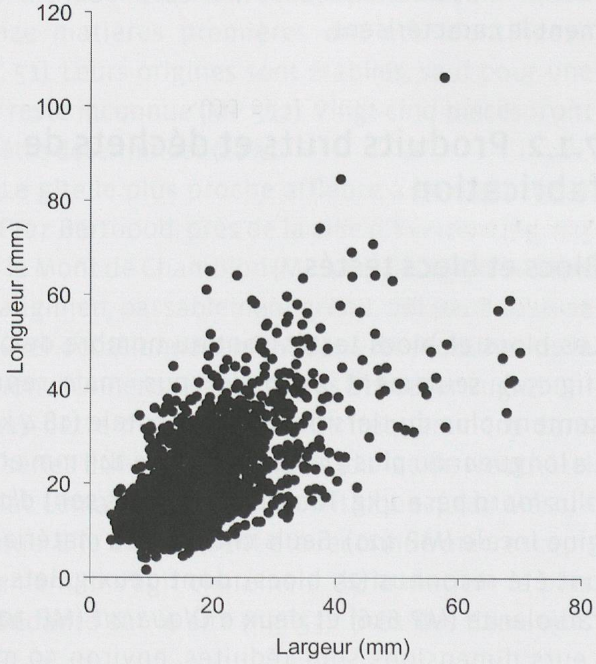


Fig. 55. Distribution des éclats entiers selon leur longueur et leur largeur.

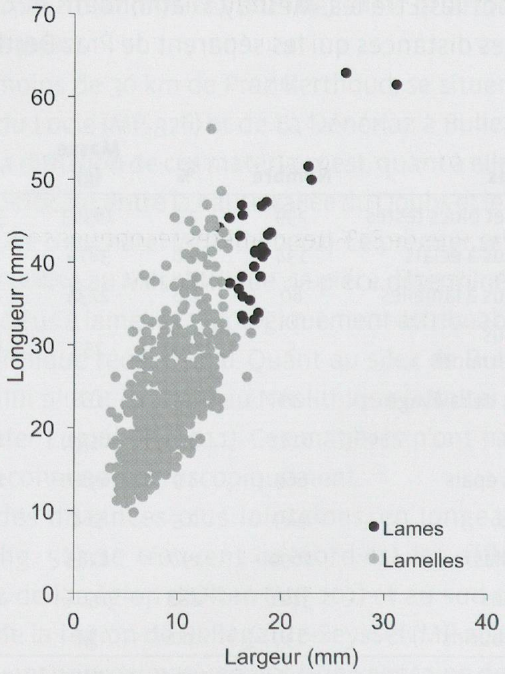


Fig. 56. Distribution des lames et lamelles entières selon leur longueur et leur largeur.

un peu plus larges mais élancées ont pu être considérées comme des lamelles. L'épaisseur moyenne des lames est de 3.6 mm et celle des lamelles de 2.6 mm. Un cinquième de ces pièces sont entières (644), dont 99% sont de longueur inférieure à 50 mm (fig. 56). Les lames autant que les lamelles sont produite à près de 60% dans des matériaux d'origine locale (MP 421), proportion similaire à celle des éclats. Cependant, la gamme des matières utilisées pour la production de lamelles est un peu plus étendue (27) que pour les lames (20).

Cassons

Les cassons (ou débris), fragments informes qui ne présentent ni plan de frappe ni face d'éclatement (Inizan *et al.* 1995), sont au nombre de 3121 (22%) et représentent 16% de la masse totale (7.6 kg). Une majorité est en matière locale (MP 421, 85%). Les éclats thermiques (404), issus de l'éclatement de pièces exposées brutalement à une source de chaleur élevée, sont ici considérés comme des cassons.

Microburins

Le corpus étudié compte un grand nombre de microburins (134), déchets caractéristiques issus de la fracturation de lames ou lamelles par la technique dite du coup du microburin (Inizan *et al.* 1995). Leur largeur varie entre 2.9 et 14.5 mm, avec une moyenne de 7.5 mm. Seuls six pièces ont une largeur supérieure à 12 mm. Les microburins proximaux, au nombre de 70 (52%), ont une longueur moyenne très proche des microburins distaux (11.6 contre 12.2 mm). Aucun microburin double n'a été observé. Près de 82% des matières reconnues sont d'origine locale (MP 421), mais moins de la moitié des pièces ont pu être déterminées (55).

7.1.3. Outillage

Cette partie est consacrée à la description détaillée du corpus d'outils qui s'élève à 285 armatures et 569 outils du fonds commun. L'objectif est de caractériser au mieux ces éléments, de faire ressortir leurs traits morphologiques, pour pouvoir les confronter à d'autres séries régionales et permettre de les replacer dans le cadre chrono-culturel.

La liste-type utilisée s'inspire de sources diverses pour intégrer autant les éléments mésolithiques que néolithiques de la série. Les grandes lignes de sa structure et des définitions sont calquées sur l'étude de la série de l'abri du Mollendruz (Pignat et Winiger 1998), avec des compléments tirés des travaux du GEEM (1969, 1972, 1975) pour le Mésolithique, de D. Binder (1987), d'A. Winiger (1993) et de M. Honegger (2001) pour les pièces néolithiques et les outils du fonds commun.

Supports et matières premières

L'ensemble du corpus d'outils représente 854 pièces: plus de la moitié est produite sur des supports laminaires ou lamellaires (57%), 37% le sontt sur des éclats, 6% sur des supports indéterminés et moins de 1% sur des cassons. Les lamelles ont essentiellement été utilisées comme support des armatures microlithiques, ainsi que des pièces à encoches et retouches irrégulières (lamelles Montbani). Quant aux lames et aux éclats, ils ont servi de support pour des pièces généralement plus grandes, comme les pointes de flèches triangulaires et une part importante des outils du fonds commun.

Près de deux tiers des produits bruts, éclats et lamelles, sont en matière d'origine locale (fig. 53). Pour les outils, ce taux chute à 38%. Les matériaux exogènes sont donc appréciés pour la production d'outils, plus que la matière locale (MP 421) qui est relativement grenue. Il faut cependant, tenir compte que la matière première de près de la moitié des outils n'a pu être déterminée (45%).

Armatures

Le nombre d'armatures étudié s'élève à 285 pièces, soit le tiers de l'outillage (33%). Elles sont subdivisées en 13 classes (fig. 57).

Lamelles à dos (planche 1.1 à 6)

Les lamelles à dos sont au nombre de 26, soit 9% des armatures. La plupart sont fragmentées Leur largeur est comprise entre 3.1 et 7.3 mm et l'épaisseur maximale est de 2.3 mm, la moyenne se situant à 1.6 mm. Les deux seules pièces entières mesurent 20.2 et 24.1 mm, avec des indices d'allongement (rapport

Armatures	Nombre	%
Lamelles à dos	26	9.1
Segments	4	1.4
Pointes à troncature	6	2.1
Pointes à dos simple	26	9.1
Pointes à double dos	18	6.3
Triangles isocèles	7	2.5
Triangles scalènes	22	7.7
Lamelles scalènes	7	2.5
Lamelles à troncature	47	16.5
Trapèzes	47	16.5
Pointes asymétriques	9	3.2
Pointes de flèche triangulaires	27	9.5
Divers et fragments	39	13.7
Total	285	100.0

Fig. 57. Décompte des classes d'armatures.

longueur/largeur) importants : 3.8 et 6.2 (planche 8.1 et 2). La retouche est presque toujours directe, deux pièces ont une retouche inverse (planche 8.4). La délinéation des dos est généralement rectiligne, sans pour autant être toujours régulière.

Segments (planches 8.7 à 10 et 17.1)

Le groupe des segments est le moins bien représenté des armatures (4). Il ne constitue que 1% du corpus. La forme de ces pièces est régulière et plutôt allongée (planche 8.7). Cependant, l'une d'entre elles, qui est de forme atypique, est plus large (8.6 mm) et irrégulière (planche 8.10). Leur longueur varie entre 13.6 et 17 mm et la largeur de 4.1 à 8.6 mm.

Les segments allongés sont typique des séries du Mésolithique ancien, en particulier celles de Suisse occidentale et du Haut-Bassin rhodanien (Culoz, Vionnaz et Gampelen ; fig. 58), dans lesquelles ils ont une place prépondérante. Ils sont aussi parfois présents dans les corpus datés du Mésolithique moyen, mais dans de faibles proportions.

Pointes à troncature (planche 8.11 à 13)

Au nombre de six, les pointes à troncature ne représentent que 2% des armatures. Seule une pièce est entière et conserve l'extrémité proximale de la lamelle (planche 8.11). Sa longueur est de 22.8 mm, pour un allongement moyen de 2.5. Quant à la largeur de l'ensemble des pièces, elle varie peu : entre 7.9 et 9.6 mm. Toutes les troncatures sont latéralisées à gauche. Une est légèrement concave (planche 8.12), alors que les cinq autres sont rectilignes. La conservation d'un

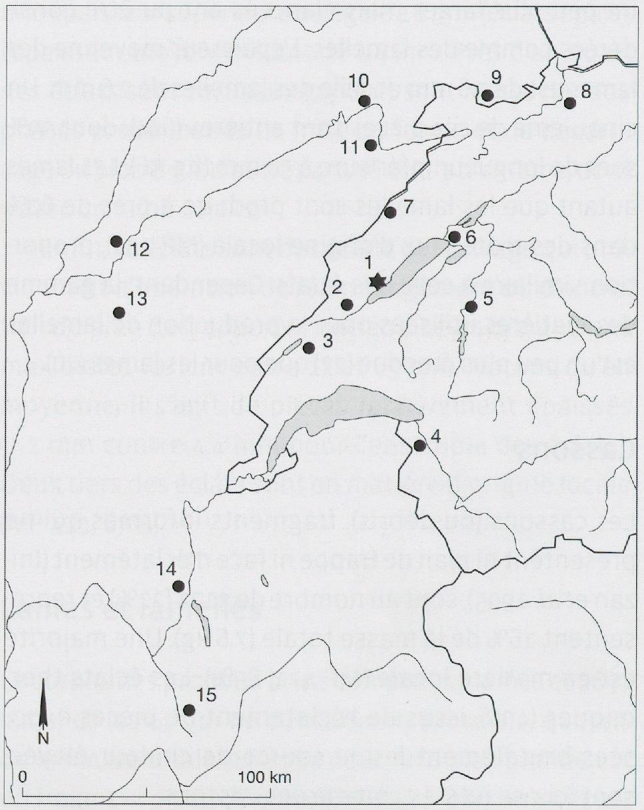


Fig. 58. Localisation des sites mésolithiques cités dans ce chapitre.

1. Onnens (VD), Praz Berthoud.
2. Baulmes (VD), Abri de la Cure (Egloff 1966/67, 1967).
3. Mont-la-Ville (VD), Col du Mollendruz, Abri Freymond (Pignat et Winiger 1998).
4. Collombey-Muraz (VS), Abri de Châble-Croix, Vionnaz (Crotti et Pignat 1983).
5. Arconciel (FR), Abri de la Souche (Mauvilly et al. 2008).
6. Gampelen (BE), Jänet (Nielsen 1991).
7. Le Locle (NE), Abri du Col des Roches (Cupillard 1984).
8. Nenzlingen (BE), Abri de Birsmatten (Bandi 1963).
9. Oberlarg (Haut-Rhin, F), Abri du Mannlefelsen I (Thévenin 1982).
10. Bavans (Doubs, F), Abris (Aimé 1993).
11. Villars-sous-Dampjoux (Doubs, F), Abri de Rochedane (Thévenin 1982).
12. Choisey (Jura, F), Aux Champins (Séara et al. 2002).
13. Ruffey-sur-Seille (Jura, F), A Daupharde (Séara et al. 2002).
14. Culoz (Ain, F), Abri de Sous-Balme (Vilain 1966).
15. Saint-Christophe (Savoie, F), Abri de La Fru (Pion et al. 1990).

piquant trièdre sur une des pièces atteste l'utilisation de la technique du microburin (planche 8.13).

Comme les segments, les pointes à troncatures sont essentiellement présentes au Mésolithique ancien et dans des proportions particulièrement significatives sur les sites de Birsmatten (*Horizont* 5), de Gampelen et du Mollendruz (c. 4e-5ab).

Pointes à dos simple (planches9 8.14 à 23 et 17.2)

La classe de pointes à dos simple est relativement importante ; elle compte 26 pièces, soit 9% de l'ensemble des armatures. Globalement, la morphologie de ces pointes est plutôt allongée (indice=2.7 ; fig. 59). Toutefois, un individu à base retouchée est de forme plus trapue (indice=1.7 ; planche 8.20). Notons que la plus petite pièce, un hypermicrolithe à base retouchée, a l'allongement le plus élevé (3.7 ; planche 8.23). La plus grande est à base brute et mesure 18.3 mm, pour une largeur de 5.5 mm (planche 8.14). Les dos sont latéralisés à droite pour 15 pièces et à gauche pour neuf ; deux sont indéterminés. Deux tiers des pièces conservent une base brute (fig. 60), dont une est l'extrémité proximale d'une lamelle. Les dix autres ont une base retouchée de manière principalement directe, abrupte à semi-abrupte, une seule étant inverse (planche 8.19). La base retouchée de trois pièces rejoint le dos abattu et forme un léger arrondi (planche 8.20). Le fil du tranchant des pointes à dos simple est de manière générale rectiligne, avec parfois quelques irrégularités. Notons qu'au moins une pièce est produite sur éclat (planche 8.17), alors que la majorité des autres le sont sur lamelle.

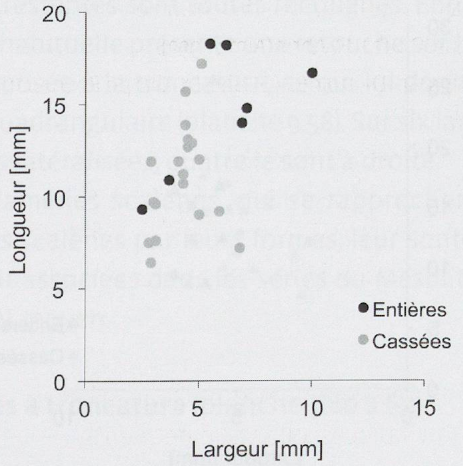


Fig. 59. Distribution des pointes à dos simple, entières ou cassées, selon leur longueur et leur largeur.

Les pointes à dos simple sont des pièces caractéristiques du Mésolithique ancien et moyen. Elles sont même dominantes dans les séries de l'arc jurassien au Mésolithique ancien, en particulier au Mollendruz (c. 4e-5ab), à Ruffey-sur-Seille (niveau R4), à Choisey (niveau C2), à Rochedane (niveau A3), à Oberlarg (c. Q) ou encore à Birsmatten (*Horizont* 5). La morphologie plutôt allongée des pièces d'Onnens et la majorité des bases non retouchées les rapprochent cependant des séries rhodaniennes (Pignat et Winiger 1998) et des influences méridionales sauveterriennes, qui pourraient atteindre le Haut Bassin rhodanien à la fin du Mésolithique ancien (Séara *et al.* 2002).

Pointes à double dos (planches 8.24 à 35 et 17.3)

L'ensemble des armatures compte 18 pointes à double dos, soit 6% du corpus. Trois sont des bipointes (planche 8.24 à 26 et 17.3). Elles ont la particularité d'avoir un indice d'allongement très élevé : 7.1 et 5.8 pour les deux pièces entières. Elles mesurent respectivement 11 et 16.8 mm de long, 1.6 et 2.9 mm de large. Leur forme est régulière, composée de deux dos convexes qui se rejoignent aux deux extrémités. Selon la définition du GEEM (1972, p. 370), ces bipointes se rapprochent des pointes de Sauveterre typiques.

Quatre pointes à double dos ont une base retouchée (fig. 60). Toutes sont relativement étroites (2.3 à 4 mm) et longues ; la seule pièce entière a un indice d'allongement élevé de 3.4 (planche 8.27). La retouche des côtés et de la base est toujours directe. La délinéation des côtés est rectiligne. Pour deux pièces, la base est à peu de chose près transversale à l'axe morphologique. Pour les deux autres, elle est légèrement oblique.

Pointes		Nombre
à dos simple (26)	base brute	16
	base retouchée	10
à double dos (19)	bipointes	3
	base brute	11
	base retouchée	4
Total		44

Fig. 60. Décompte des divers types de pointes à dos.

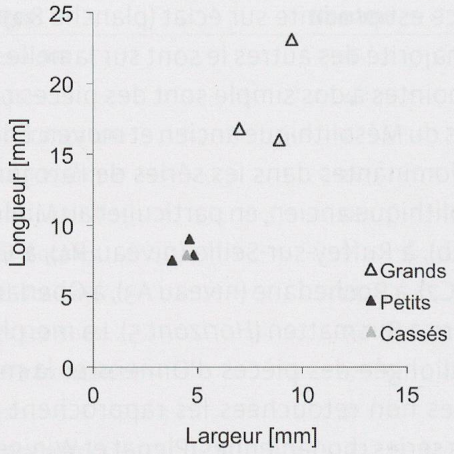


Fig. 61. Distribution des triangles isocèles, grands, petits ou cassés, selon leur longueur et leur largeur.

Onze pièces ont une base brute, dont cinq relativement grandes et larges (L=13.7 à 17.6 mm ; l=5.3 à 6.7 mm). Deux de ces pointes, aux bords convexes, ont une forme ogivale (planche 8.34 et 35). Le bord d'une de ces dernières est retouché de manière inverse (planche 8.35), alors qu'elle est directe pour l'ensemble des autres pièces. Des onze pointes à base brute, les six dernières sont plus étroites (2.6 à 4.1 mm) et la seule entière n'est longue que de 10.1 mm. Trois ont des bords symétriques rectilignes. Les autres n'ont pas de symétrie et la délinéation de leurs bords est sinueuse ou irrégulière.

Comme les pointes à dos simple, les pointes à double dos sont caractéristiques du Mésolithique ancien et moyen. Toutefois, elles semblent plus fréquentes dans les séries du Mésolithique moyen et en particulier dans les séries de la sphère d'influence méridionales (Pignat et Winiger 1998), dans lesquelles y sont associées des pointes de Sauveterre (Vionnaz, Mollendruz, Ruffey-sur-Seille, Culoz et La Fru).

Triangles isocèles (planches 8.36 à 42 et 17.4 et 5)

Leur nombre s'élève à sept, soit seulement 2% des armatures. Les triangles isocèles ont tous une forme régulière, sauf le plus grand, qui a deux côtés concaves formant ce que nous pourrions appeler une « épine » (planche 8.36). Nous pouvons les diviser en deux sous-classes homogènes et bien distinctes (fig. 61) : les grands triangles (3), qui mesurent entre 16 et 23.1 mm de longueur, 7 et 9.5 mm de largeur, et les petits (4), hypermicrolithes, qui ont une longueur comprise entre 7.5 et 9 mm et une largeur entre 3.8 et 4.8 mm (planche 1.39 à 42 et 17.5).

Les grands triangles isocèles et larges semblent clairement associés aux séries du Mésolithique ancien (Ruffey-sur-Seille niveau R4, Choisey niveau C2, Oberlarg, La Fru et Culoz), alors que les triangles hypermicrolithes serait plutôt du Mésolithique moyen ou, plus précisément, de la deuxième moitié du Mésolithique moyen, comme on peut l'observer par exemple dans la couche 4d de l'abri du Mollendruz, datée de la fin du Boréal.

Triangles scalènes (planches 8.43 à 9.56)

Les triangles scalènes sont au nombre de 22, soit 8% des armatures. La métrique permet de différencier au moins quatre sous-classes (fig. 62). Premièrement, un individu (planche 8.50), spécialement grand (25.6 mm) et allongé (indice=4.5), qui présente une « épine », formée par la concavité prononcée des deux troncatures. A l'opposé, deux hypermicrolithes (8.8 et 9.5 mm), qui sont relativement trapus, leur allongement étant respectivement de 1.4 et 1.5 (planche 8.47 et 48). Ensuite, la majorité des pièces sont comprises entre 11.5 et 16.8 mm de longueur, pour un allongement moyen de 2.7. Notons enfin la présence de deux pièces étroites (2.9 et 3.1 mm), avec un indice d'allongement de 4.2 pour l'unique pièce entière

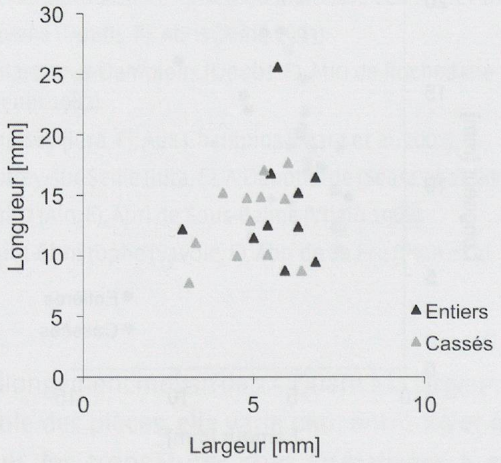


Fig. 62. Distribution des triangles scalènes, entiers ou cassés, selon leur longueur et leur largeur.

(planche 9.55). Selon la définition du GEEM (1969, p. 357), cette dernière serait assimilable aux triangles dits de Montclus, puisque elle présente une retouche sur le troisième côté. Le tranchant des autres pièces est brut, leur délinéation plutôt rectiligne. Un tranchant est convexe. La grande troncature est toujours rectiligne, sauf pour le grand triangle déjà évoqué. La petite troncature est dans sept cas concave, sinon rectiligne, et parfois très courte (planche 9.52 à 54). La majorité des triangles scalènes sont latéralisés à droite (73%).

Les triangles scalènes sont présents au Mésolithique ancien, mais surtout au Mésolithique moyen, où ils sont proportionnellement le type d'armature le mieux représenté des séries de Suisse et du Haut-Bassin rhodanien (Pignat et Winiger 1998 ; Séara *et al.* 2002). Les pièces retouchées sur les trois côtés, dont une se rapproche des triangles de Montclus, peuvent aussi être rattachées aux influences sauveterriennes que connaît la région à cette époque.

Lamelles scalènes (planche 9.57 à 59)

L'ensemble des armatures compte sept lamelles scalènes (2%). Leur longueur varie entre 11.8 et 12.5 mm ; une pièce cassée mesure cependant 19.7 mm. Quant aux largeurs, elles oscillent entre 3.9 et 6.7 mm. L'allongement moyen (1.8) est très proche de celui des lamelles à troncatures (1.9). Le dos est invariablement retouché de manière directe et totale. Sa délinéation est généralement rectiligne et s'associe, pour trois pièces, à une troncature concave. Les quatre troncatures restantes sont toutes rectilignes. Enfin, une pièce inhabituelle présente une retouche sur l'extrémité opposée à la troncature, ce qui lui donne une forme quadrangulaire (planche 9.58). Sur six lamelles scalènes latéralisées, quatre le sont à droite.

Les lamelles scalènes, qui se rapprochent des triangles scalènes par leurs formes, leur sont généralement associées dans les séries du Mésolithique ancien et moyen.

Lamelles à troncature (planche 9.60 à 67)

Les lamelles à troncature, à l'instar des trapèzes, sont la classe typologique la mieux représentée du corpus d'armatures. Elle compte, en effet, 47 individus, soit 16% de l'ensemble. Leurs dimensions varient entre 13.7 et 29 mm pour la longueur et 5.8 et 14.2 mm pour la largeur, l'indice d'allongement variant entre 1.5 et 2.7. La majorité des troncatures est oblique, rectiligne, et latéralisé à gauche (26, 55%). Neuf autres, qui sont également des troncatures obliques latéralisées à gauche, ont la particularité de se terminer par une forte concavité (planche 9.66 et 67). Huit sont obliques et rectilignes, mais latéralisées à droite. Quatre sont des troncatures normales (perpendiculaire à l'axe de la pièce), dont deux concaves (planche 9.61). Quelques pièces conservent en pointe la trace d'un piquant trièdre qui atteste l'utilisation de la technique du microburin. Toutes les lamelles à troncature ont une base brute, dont 31 sont des cassures (66%). Nombre de ces pièces ont des dimensions et des formes semblables aux trapèzes et certaines pièces cassées pourraient être interprétées comme des fragments de trapèze.

La plupart des séries mésolithiques de la région comptent quelques lamelles à troncatures dans leur corpus. Précisons, toutefois, qu'elles sont particulièrement présentes au Mésolithique récent et final, associées aux trapèzes.

Trapèzes (planches 9.68 à 10.114 et 17.6)

Les trapèzes sont au nombre de 47, soit 16% des armatures (fig. 63). Ils constituent, avec les lamelles à troncature, la classe la plus importante du corpus d'armatures. Ils sont aménagés sur des lamelles qui ont pu être préalablement fracturées par la technique du microburin. Certaines pièces conservent, en effet, un piquant trièdre qui atteste l'utilisation de cette technique. Cependant, 6 pièces sont produites sur lame et se distinguent par des dimensions

Trapèzes		Nombre
sur lame	symétriques	4
	asymétriques	2
sur lamelle	symétriques	7
	asymétriques	11
	rectangles	21
	à base décalée	2
Total		47

Fig. 63. Décompte des divers types de trapèzes.

supérieures, en particulier pour la largeur et l'épaisseur (fig. 64). Ces dernières se distinguent également par des formes parfois irrégulières qui sortent du standard, bien que varié, des trapèzes sur lamelle. Quatre de ces grands trapèzes sont symétriques et deux asymétriques (planche 9.68 à 73).

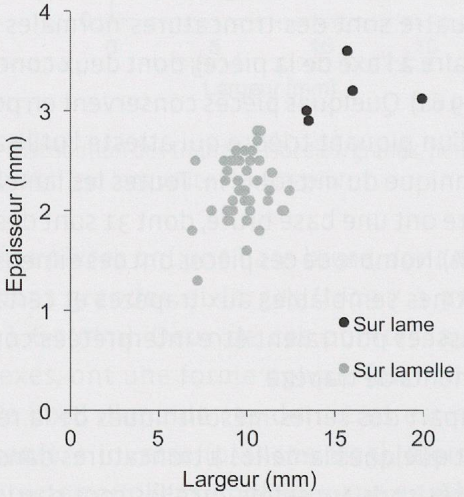


Fig. 64. Distribution des trapèzes, sur lame ou sur lamelle, selon leur épaisseur et leur largeur.

Les 41 trapèzes sur lamelle présentent effectivement une certaine homogénéité morphométrique (fig. 65). Ils mesurent de 11.7 à 23 mm de long et de 6.9 à 12.4 mm de large. Vingt-et-un trapèzes sont rectangles (planches 9.74 à 10.94), onze asymétriques

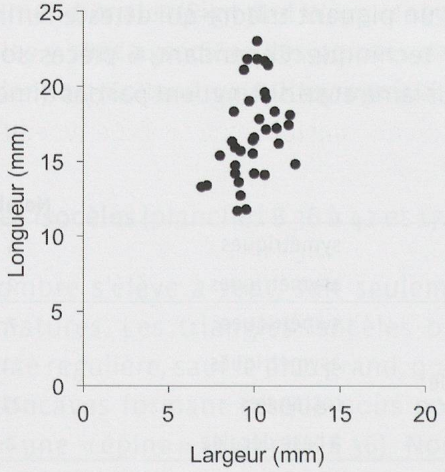


Fig. 65 Distribution des trapèzes sur lamelle entiers, selon leur longueur et leur largeur.

(planche 10.95 à 105) et deux, peu caractéristiques, sont à bases décalées (planche 10.106 et 107). La petite troncature – ou base – est le plus souvent concave (20), mais elle peut aussi être rectiligne (9), convexe (3) ou irrégulière (4). Elle est façonnée par retouche directe, ou inverse pour six cas. Deux troncatures directes présentent également une retouche inverse plate de la base (planche 10.95). Les grandes troncatures sont par contre toutes directes. Leur délinéation est rectiligne (15), concave (14), convexe (3), irrégulière ou indéterminable (4). La majorité des grandes troncatures sont courtes. Neuf sont cependant longues et forment une pointe d'angle inférieur à 45°, dont deux pièces rectangles, qui peuvent être définies comme des trapèzes de Vielle (GEEM 1969, p. 362). Trois de ces troncatures aigues ont, d'autre part, la particularité de se terminer par une forte concavité qui forme un angle marqué avec le petit côté de la pièce (planche 9.74 et 10.94 et 97) ; une morphologie déjà observée sur neuf lamelles à troncature. Seuls cinq trapèzes rectangles ou asymétriques sont latéralisés à droite (16%). Enfin, sept trapèzes sur lamelle sont symétriques (planche 10.108 à 114).

L'important corpus de trapèzes sur lamelle (41) d'Onnens-Praz Berthoud s'intègre bien au Mésolithique récent et final régional reconnu en particulier dans les abris d'Arconciel, du Mollendruz (c. 4b), de la Cure et du Col des Roche. Le peu de données disponibles ne permettent cependant pas, à l'heure actuelle, de proposer des schémas très clairs quant à l'évolution typologique des trapèzes au cours de cette période. Les travaux de Th. Perrin démontrent d'ailleurs, que les schémas classiques généralement proposés sont souvent discutables lorsque, dates radiocarbones à l'appui, l'analyse se restreint uniquement aux documents les plus fiables (Perrin 2002). Nous pouvons toutefois relever que les trapèzes de formes asymétriques semblent perdurer tout au long de la période, alors que les formes symétriques semblent plutôt appartenir à la phase finale (Perrin 2002). La présence de trapèzes rectangles à grande troncature longue, ou trapèze de Vielle, fait référence à des séries situées au nord de la chaîne du Jura, comme en particulier celles de Ruffey-sur-Seille (niveau R1) et Bavans (c. 5).

Des six trapèzes sur lame, trois pièces diffèrent particulièrement des formes habituellement observées dans les séries mésolithiques (planche 9.68 à 70).

Elles sont très certainement à attribuer aux occupations néolithiques d'Onnens-Praz Berthoud. En effet, on retrouve dans certaines séries de la région des Trois Lacs et du bassin lémanique quelques trapèzes jusqu'au Néolithique final et en particulier dans le Cortaillod de type Port-Conty (Honegger 2001 ; Cupillard *et al.* 1991). Leurs dimensions et l'origine des matériaux utilisés les distinguent généralement des trapèzes mésolithiques.

Pointes asymétriques (planches 10.115 à 11.123)

Il s'agit d'armatures triangulaires asymétriques à base concave. Le terme « armature évoluées » est parfois utilisé pour les définir (Jaccottey *et al.* 1997). Le corpus compte neuf pointes asymétriques, soit 3%. Six sont des pièces aménagées sur éclat et leur forme est trapue. En effet, les quatre pièces entières ont un rapport longueur/largeur proche de 1 (moyenne=1.2). Tout en gardant ce rapport, une pièce diffère toutefois par des dimensions plus importantes (L=26.1 mm, l=23 mm, ép=5.7 mm). Cette dernière est d'ailleurs la seule à présenter une retouche bifaciale des deux bords de la pointe (planche 10.115). D'autre part, trois autres pièces ont leur pointe retouchée sur les deux bords et deux pièces présentent une base aménagée par une retouche bifaciale. Ces dernières sont assimilables à la forme « typique » des fléchettes asymétriques planche 10.116 et 118), initialement mises en évidences sur le site de Bavans (Aimé et Jeunesse 1986).

Quant aux trois dernières pièces (planche 11.121 à 123), façonnées sur des lamelles, il s'agit de fragments, dont un seul conserve une base ; elle est concave à retouche bifaciale. Leur largeur varie entre 11.6 et 8.2 mm. Tous trois sont latéralisés à gauche. Le bord retouché est rectiligne et légèrement denticulé. Typologiquement, ces trois pièces se rapprochent des pointes de Bavans (Aimé et Jeunesse 1986).

L'apparition des « armatures évoluées » caractérise les séries du Mésolithique final du Plateau suisse et de l'arc jurassien, qui se situe, typologiquement, dans la continuité du Mésolithique récent (Thévenin 1998). Cependant, Th. Perrin (2002) a démontré que ces armatures pourraient apparaître dès le Mésolithique récent et qu'elles en seraient même un élément caractéristique.

Pointes de flèche triangulaires (planches 11.124 à 12.145, 18 et 19.9 et 10)

Les pointes de flèche triangulaires constituent une classe particulièrement intéressante. Avec 27 individus, elles forment la troisième classe des armatures, soit 9.5% du corpus. Elles sont de forme plus ou moins symétrique, à retouche généralement envahissante et bifaciale, mais se déclinent en divers types.

Le premier critère qui permet de singulariser des sous-classes est la morphologie de leur base. Deux pointes sont à pédoncule et ailerons. Leur retouche est couvrante, la délinéation de leurs bords rectiligne et leur pédoncule large et pointu. Les ailerons de la plus grande (34.4 mm) sont peu récurrents, tandis que ceux de la plus petite (25.4 mm) le sont clairement (planche 18.7). Ce type de pointe apparaît dans la région des Trois Lacs au début du 3e millénaire, dès le Lüscherz, et est particulièrement fréquent durant l'Auvernier-Cordé (Honegger 2001).

Il y a également une pointe à base convexe (planche 11.124), qui est relativement petite et trapue (L=17 mm, l=17.6 mm). Ce type est présent dans la région dès la fin du Néolithique moyen I, en particulier sur le site du Vallon des Vaux, se trouve régulièrement dans toutes les séries du 4e millénaire, mais devient plus rare par la suite (Honegger 2001).

Cependant, la majorité des pointes de flèche triangulaires (24) de Praz Berthoud est à base concave (fig. 66). De cet ensemble à base concave, quatre pièces se distinguent par une retouche unifaciale envahissante à couvrante, dont deux ont une base concave profonde (près du tiers de la longueur) et bifaciale (planche 11.125 et 126).

Trois autres pièces se différencient par leur régularité et leurs grandes dimensions (fig. 67), entre 29.9 et 41.9 mm de long (planche 18.8). Ce type de pointe

Pointes de flèche triangulaires à base concave		Nombre
unifaciales		4
bifaciales	grandes	3
	larges	2
	petites	15
Total		24

Fig. 66. Décompte des divers types de pointes de flèche triangulaires à base concave.

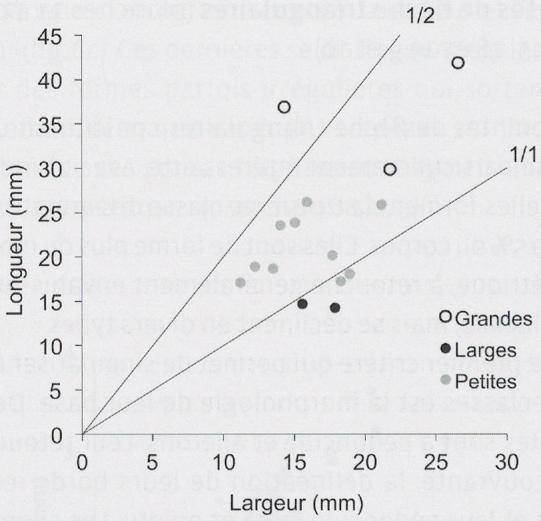


Fig. 67. Distribution des pointes de flèche triangulaires entières à base concave et retouche bifaciale, grandes, larges ou petites, selon leur longueur et leur largeur.

est majoritaire dans la plupart des séries datées du Néolithique moyen au début du Néolithique final et perdure, de manière secondaire, jusqu'à l'âge du Bronze (Honegger 2001).

Deux pointes ont la particularité d'être plus large que longues (planche 11.129 et 130), leur indice d'allongement moyen est de 0.8, et sont de dimensions réduites, leur longueur sont de 14.2 et 14.7 mm (fig. 67). La dimension de ces pièces les rapproche des fléchettes asymétriques du Mésolithique (*cf. supra*), cependant la retouche rasante bifaciale des bords et de la base font écho à un contexte technologique plus récent, néolithique.

Enfin, le dernier ensemble (15) réunit des pièces aux dimensions relativement faibles (planche 11.127 à 12.145 , 19.9 et 10), entre 14.4 et 26.1 mm de long (fig. 67), dont la retouche bifaciale, longue à envahissante, est souvent semi-abrupte. La délinéation des bords de la pointe peut être rectiligne, concave ou denticulée. Notons qu'elle n'est pas toujours régulière et symétrique. Certaines pièces sont plutôt allongées (indice maximum=1.7), alors que d'autres sont trapues (indice minimum=0.9). Quatre ont des ailerons équarris. Les variations morphologiques de ces petites pointes de flèche triangulaires à retouche bifaciale et base concave restent importantes. Certaines, par leur symétrie et leur régularité, semblent clairement appartenir au monde néolithique, alors que d'autres, par leurs dimensions et leur forme moins régulière, semblent se rapprocher des pointes et des fléchettes asymétriques du Mésolithique récent et final.

Divers et fragments (armatures) (planche 12.146)

Cette classe regroupe les fragments d'armatures et de microlithes indéterminables, ainsi que les pièces atypiques. Leur nombre s'élève à 39, soit 14% de l'ensemble. Notons en particulier la présence importante de fragments de pointes bifaciales (9) et celle d'une base concave d'armature, large de 17.6 mm et aménagée par retouche bifaciale.

Une pièce est atypique. Il s'agit d'une lamelle irrégulière à deux troncatures dont le côté droit est partiellement denticulé ; elle mesure 22 mm de long, 11.7 de large et 2.1 d'épaisseur (planche 12.146).

Outils du fonds commun

Les outils du fonds commun ne sont pas des marqueurs chronologiques aussi performants que les armatures, l'approche de ces classes sera donc essentiellement descriptive. Le corpus compte 569 outils du fonds commun, soit deux tiers de l'outillage (67%). Ils s'organisent en huit classes (fig. 68).

Outils du fonds commun	Nombre	%
Grattoirs	145	25.5
Perçoirs	8	1.4
Pièces à troncature	6	1.1
Burins	1	0.2
Pièces à retouches non abruptes	15	2.6
Pièces à retouches abruptes	36	6.3
Pièces à enlèvements irréguliers	355	62.4
Divers et fragments	3	0.5
Total	569	100.0

Fig. 68. Décompte des classes d'outils du fonds commun.

Grattoirs (planches 12.147 à 13.161)

Les grattoirs sont au nombre de 145, soit 26% des outils du fonds commun. En nombre, ils représentent la deuxième classe, après celle des pièces à

Grattoirs	Fronts	Nombre
sur éclat	simples	73
	débordants	29
	circulaires	1
	fragmentés	23
sur lame	simples	3
	doubles	1
sur lamelle	simples	15
Total		145

Fig. 69. Décompte des divers types de grattoirs.

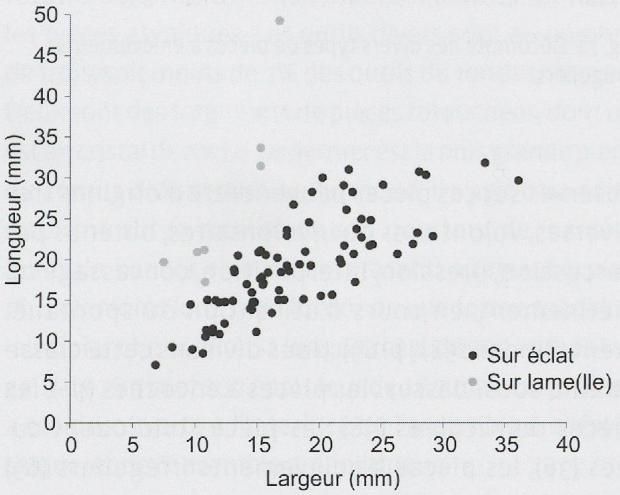


Fig. 70. Distribution des grattoirs entiers, sur éclat ou sur lame(lle) selon leur longueur et leur largeur.

enlèvement irréguliers. Vingt-deux grattoirs sont aménagés sur des lames (4) ou lamelles (15). Il s'agit de grattoirs simples (fig. 69), un seul est double (planche 13.161), à retouche semi-abrupte. Leur longueur varie entre 17.3 et 49.3 mm et leur largeur entre 7.5 et 16.9 mm (fig. 70). L'épaisseur moyenne est de 4.7 mm et seules deux lames ont une épaisseur supérieure à 8 mm.

Les grattoirs sur éclat sont au nombre de 126. Ils sont majoritairement simples (73), 29 sont à front débordant (planche 12.147 à 149) et un est circulaire (planche 12.150). Vingt-trois sont trop fragmentés pour être déterminés. En moyenne, il s'agit de pièces relativement courtes et petites: longueur 19 mm, largeur 17.2 mm et épaisseur 6 mm. Certains se rapprochent des grattoirs dits unguiformes (GEEM 1975, p. 320), typiques du Mésolithique, mais qui sont également produits au Campaniforme (Detrey 1997). Les éclats utilisés sont principalement minces (103, soit 82%), avec une épaisseur inférieure à 8 mm. En général, la retouche est rasante à semi-abrupte, mais devient presque abrupte sur certaines petites pièces.

Perçoirs (planche 13.162 à 166)

Le corpus d'outils du fonds commun de Praz Berthoud en compte huit (1%). Selon la définition du GEEM (1975, p. 331), tous peuvent être considérés, d'après leurs dimensions, comme des microperçoirs (longueur inférieure à 50 mm et épaisseur inférieure à 4 mm), sauf un dont l'épaisseur est de 7.2 mm (planche 13.166). Leur longueur varie entre 14 et 29 mm pour une largeur comprise entre 10 et 17.6 mm. Un des perçoirs, bien que cassé à la base, est spécialement allongé (indice=3.6) (planche 13.165). Il a d'ailleurs la particularité d'être retouché de manière alterne. Un autre, également à retouche alterne, a une pointe déjetée, identique à celle du perçoir épais. Deux perçoirs sont formés par un seul épaulement rejoignant le bord de la pièce qui est retouché de manière abrupte et rectiligne.

Pièces à troncatures (planche 13.168)

Les pièces à troncature sont au nombre de six, soit 1% des outils du fonds commun. Toutes sont aménagées sur des supports qui ont, ou qui avaient, une forme allongée. L'indice d'allongement de la seule pièce entière est de 2.1. Leur largeur varie entre 11.1 et 17.5 mm pour des épaisseurs inférieures à 6.3 mm.

Trois sont des troncatures obliques, dont deux latéralisées à gauche. La troncature latéralisée à droite est retouchée de manière croisée (planche 13.168). Les trois autres pièces sont des troncatures dites normales, soit perpendiculaires à l'axe de la pièce. La délinéation d'une d'entre elles est concave, alors qu'elle est rectiligne pour les deux autres. Enfin, la retouche d'une de ces dernières est inverse.

Burin (planche 13.169)

Le corpus ne compte qu'un seul burin (planche 13.169). Il est aménagé sur troncature oblique en bout de lame et mesure 46 mm de long, 20.5 mm de large et 6.9 mm d'épaisseur. Il est associé à une concentration de remontages (*cf.* Concentration 4., p. 116) situé à la base de l'ensemble 6 qui est attribué au Mésolithique.

Pièces à retouches non abruptes (planche 13.167)

Les pièces à retouches non-abruptes sont au nombre de 15, soit 3% du corpus d'outils du fonds commun. Cinq sont sur éclat, six sur lamelle et quatre sur lame. L'inclinaison des retouches est généralement semi-abrupte, de position directe, avec parfois quelques enlèvements bifaciaux (3). Leur délinéation est rectiligne, plus ou moins régulière. La moitié des pièces est retouchée sur leurs deux bords. La plus grande, une lame (planche 6.167), a la particularité d'avoir deux bords convexes qui se rejoignent pour former une pointe.

Les dimensions des éclats sont variables ; un seul est entier. Il mesure 20 mm de long et 21.5 mm de large. Aucun éclat ne dépasse 7 mm d'épaisseur (épaisseur moyenne=3.7 mm). Les lamelles sont toutes à l'état de fragments. La plus grande lame, cassée à la base, mesure 63.2 mm de long pour 18.7 mm de large. L'épaisseur moyenne des lames est de 5 mm et celle des lamelles de 2.5 mm.

Pièces à retouches abruptes (planche 13.170 à 171)

Les pièces à retouches abruptes (36) constituent 6% des outils du fonds commun. Elles s'organisent en deux sous-classes en fonction des supports utilisés : éclats (19) et lames (17). La majorité de ces pièces est fragmentée (34), seuls deux éclats sont entiers. Ils mesurent, tous deux, 24.1 mm de long pour 14.3 et 12.5 mm de large. L'épaisseur moyenne des éclats est de 3.7 mm ; le plus épais fait 8 mm.

Six pièces ont deux bords abattus, dont quatre sont retouchés de manière alterne (planche 13.171) et quatre de manière directe. Les bords de trois pièces se rejoignent pour former une pointe (planche 13.170). Pour l'ensemble des pièces à un seul bord, la retouche est directe (27), sauf pour une qui est inverse. Les retouches sont majoritairement rectilignes (26), mais peuvent aussi être convexes (7) ou concaves (3).

Pièces à enlèvements irréguliers (planches 13.172 à 14.179)

Les pièces à enlèvements irréguliers constituent la classe d'outils la plus importante ; 355 pièces, soit 62% des outils du fonds commun. Il est cependant important d'indiquer que les enlèvements observés sur ces pièces peuvent être d'origines très diverses, volontaires ou involontaires, obtenus par percussion, pression, interposition, concassage ou piétinement, en cours d'utilisation ou spontanément (Binder 1987, p. 69). Nous divisons cette classe en cinq sous-classes : les pièces à encoches (56), les pièces denticulées (98), les pièces microdenticulées (36), les pièces à enlèvements irréguliers (69) et les pièces esquillées (96 ; fig. 71).

Pièces	Supports	Nombre	%
à encoche(s)	éclats	6	1.7
	lames ou lamelles	50	14.1
denticulées	éclats	19	5.4
	lames ou lamelles	79	22.3
microdenticulées	éclats	8	2.3
	lames ou lamelles	28	7.9
à enlèvements irréguliers	éclats	25	7.0
	lames ou lamelles	44	12.4
esquillées		96	27.0
Total		355	100.0

Fig. 71. Décompte des divers types de pièces à enlèvements irréguliers.

Sans tenir compte, pour l'instant, des pièces esquillées, notons l'importance des supports laminaires et lamellaires (201). Les lamelles sont clairement majoritaires (164 ; planche 13.172 à 14.178). Les dimensions des lamelles entières varient entre 19.9 et 49.7 mm pour la longueur, 3.3 et 14.5 pour la largeur. L'épaisseur moyenne est de 3 mm. Les pièces au débitage le plus régulier se rapprochent de la définition des lamelles Montbani (Rozoy 1967, pp. 249 et suiv.). Ce type d'outil est spécialement fréquent au Mésolithique récent et final.

Les lames (38), elles, se différencient principalement par des largeurs (12.8 à 31.3 mm) et une épaisseur moyenne (4.2 mm) plus importantes. La plus grande lame mesure 77.2 mm. Quant aux éclats (58), ils sont de formes et de dimensions très variables (L=14.3 à 54.4 mm, l=10.3 à 76.2 mm et ép=1.8 à 21.2 mm). Enfin, nous constatons une forte fragmentation de ces pièces : près des trois-quarts sont cassées (73%).

Les pièces esquillées sont au nombre de 96. Il existe une certaine standardisation des dimensions,

malgré la présence de quelques pièces plus grandes. Leur longueur moyenne est de 22.2 mm, la largeur de 16.8 mm et l'épaisseur de 6.7 mm (planche 14.179). La plus grande pièce mesure 60.6 mm de long pour une largeur de 36.3 mm et une épaisseur de 16.8 mm. Les supports utilisés sont principalement des éclats.

Divers et fragments (outils du fonds commun) (planche 14.180)

Dans la classe des divers sont regroupés les fragments d'outils du fonds commun indéterminables, ainsi que les pièces atypiques. Les outils divers sont au nombre de trois, soit moins de 1% des outils du fonds commun. Deux sont des fragments de pièces retouchées, dont un est en cristal de roche. Le dernier est la plus grande pièce du corpus d'Onnens-Praz Berthoud. Il s'agit d'un éclat retouché sur la totalité de son pourtour de manière bifaciale, par des enlèvements rasants à semi-abruptes plus ou moins longs, qui lui donne une forme subcirculaire (planche 14.180). Sa longueur est de 95.9 mm, sa largeur de 76.5 m et son épaisseur de 18.7 mm. Cette pièce a été découverte à l'interface de l'ensemble 6, mésolithique, et de l'ensemble 5, néolithique.

Synthèse

Composition

Le corpus d'outils est composé de deux tiers d'outils du fonds commun (fig. 72) et, en particulier, de pièces à enlèvements irréguliers et de grattoirs, qui forment plus de la moitié des pièces étudiées (59%). Les types de pièces à enlèvements irréguliers les plus fréquents sont sur support lamellaire (lamelles denticulée, à encoches, etc.), alors que pour les grattoirs, c'est les grattoirs simples sur éclat qui sont majoritaires (73). Les effectifs des autres classes d'outils du fonds commun sont bien moins importants ; particulièrement ceux des perçoirs (8), des troncatures (6) et des burins (1).

Quant aux armatures (fig. 72 et 73), elles constituent le tiers du corpus d'outils. La diversité de leurs formes est importante ; elles se déclinent en 13 classes et en de nombreuses sous-classes. Les lamelles à troncature et les trapèzes sont les mieux représentés (94), en particulier, les trapèzes sur lamelle asymétriques ou rectangles (32). A elles seules, ces deux classes, constituent le tiers des armatures. Relevons aussi l'importance des pointes de flèche triangulaire (27), et, en particulier, les petites pointes à base concave, de formes plus ou moins régulières (15). Viennent

Classes	Nombre	%
Trapèzes	47	5.5
Lamelles à troncature	47	5.5
Pointes de flèche triangulaires	27	3.2
Pointes à dos simple	26	3.0
Lamelles à dos	26	3.0
Triangles scalènes	22	2.6
Pointes à double dos	18	2.1
Pointes asymétriques	9	1.1
Pointes à troncature	6	0.7
Triangles isocèles	7	0.8
Lamelles scalènes	7	0.8
Segments	4	0.5
Divers et fragments (armatures)	39	4.6
Total armatures	285	33.4
Pièces à enlèvements irréguliers	355	41.6
Grattoirs	145	17.0
Pièces à retouches abruptes	36	4.2
Pièces à retouches non abruptes	15	1.8
Perçoirs	8	0.9
Pièces à troncature	6	0.7
Burins	1	0.1
Divers et fragments (outils du fonds commun)	3	0.4
Total outils du fonds commun	569	66.6
Total	854	

Fig. 72. Décompte de l'ensemble du corpus d'outils.

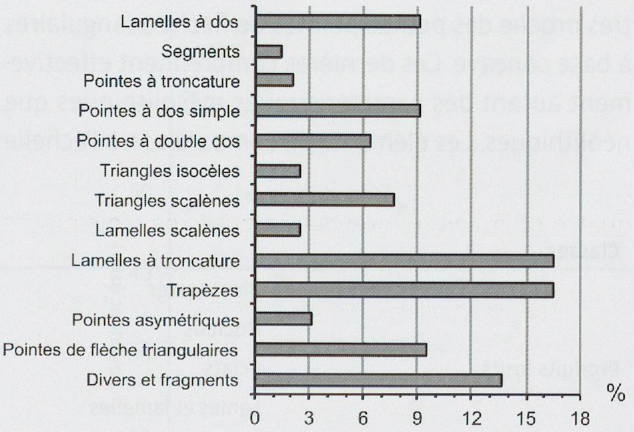


Fig. 73. Proportions des classes d'armatures (Ntot=285).

ensuite les pointes à dos (44), les lamelles à dos (26) et les triangles (29). Les pointes asymétriques (9) et les segments (4) sont, par contre, des classes moins bien représentées.

Insertion chrono-culturelle

L'étude typologique de l'outillage lithique, et plus particulièrement celle des armatures, permet, par comparaison, d'insérer la série dans le cadre chrono-culturel de la région. En effet, la présence de quelques pointes à troncatures, segments et grands triangles isocèles situe les premières installations sur le site de Praz Berthoud au Mésolithique ancien. Aucun élément typologique ne permet d'identifier de manière indéniable la présence d'occupations antérieures. Les nombreux triangles scalènes et les pointes à dos, dont quelques pièces sont d'influence méridionale (pointes de Sauveterre, triangles de Montclus), sont attribuables au Mésolithique moyen.

Le corpus d'armatures compte un nombre important de trapèzes, auxquels on peut associer les lamelles à troncatures, qui sont attribués au Mésolithique récent et final. On associe également à cet ensemble les lamelles à retouches irrégulières de type Montbani et les pointes asymétriques. Ces pointes et fléchettes asymétriques, habituellement caractéristiques des séries du Mésolithique final, sont morphologiquement très proche des petites pointes de flèche triangulaires à base concave. Ces dernières comprennent effectivement autant des caractéristiques mésolithiques que néolithiques. Les éléments de comparaison à l'échelle régionale sont trop peu nombreux pour permettre une attribution chronologique précise de ces pointes. Cependant, elles sont spécialement nombreuses dans la couche 6a. On estime qu'elles appartiennent à la première moitié du 5e millénaire av. J.-C., soit au début du Néolithique (*cf. infra*).

Enfin, quelques pointes de flèche triangulaires appartiennent aux occupations néolithiques de l'ensemble 5, daté des 4e et 3e millénaires av. J.-C.

7.2. Assemblage de la couche 6a

L'assemblage lithique de la couche 6a s'élève à 682 pièces supérieures à 8 mm ou retouchées (2.2 kg) et 1682 esquilles (fig. 74). Il provient des zones 37 et 46 (122 m²) dans lesquelles la couche 6a, située chronologiquement entre le Néolithique ancien et le début du Néolithique moyen, a particulièrement bien été repérée.

7.2.1. Produits bruts et déchets de fabrication

Blocs testés

L'assemblage compte 4 blocs testés, soit moins de 1% du total de pièces (fig. 75). Ils représentent, cependant, un dixième de la masse (0.2 kg). Le plus grand des quatre blocs mesure 67 mm pour une masse de 130 g. Il est d'origine locale (MP 421), tout comme le second bloc. L'origine des deux derniers reste par contre indéterminée.

Classes		Nombre	%	Masse (g)
Produits bruts	Blocs testés	4	0.6	216
	Nucléus	12	1.8	1111
	Eclats	370	54.3	564
	Lames et lamelles	144	21.1	89
	Cassons	75	11.0	155
Déchets de fabrication	Microburins	7	1.0	2
Outils	Armatures	29	4.3	13
	Outils du fonds commun	41	6.0	78
Total des pièces > 8mm		682	100.0	2228
Esquilles < 8mm		1682		
Total		2364		

Fig. 74. Classe, décompte et masse des pièces composant le corpus de la couche 6a.

Classes	Nombre	%	Masse (g)	%
Blocs testés	4	0.7	216	10.1
Nucléus à éclats	8	1.3	1035	48.4
Nucléus lamelles	4	0.7	76	3.6
Eclats de ravivage	4	0.7	5	0.2
Eclats	344	56.2	298	13.9
Eclats épais	22	3.6	261	12.2
Lames	17	2.8	31	1.5
Lamelles	127	20.8	58	2.7
Cassons	75	12.3	155	7.3
Microburins	7	1.1	2	0.1
Total	612	100.0	2137	100.0

Fig. 75. Décompte et masse des produits bruts et des déchets de fabrication de la couche 6a.

Nucléus

Les nucléus sont au nombre de douze (2%): huit sont à éclats et quatre sont à lamelles (fig. 75). Leurs dimensions varient entre 24 et 124 mm. Un des nucléus à éclats en matière locale est spécialement grand (123.9 mm) et lourd (635 g), alors que ceux à lamelles sont petits (<35 mm). Huit des nucléus sont en matière d'origine locale (MP 421).

Eclats

Les éclats représentent plus de la moitié des produits bruts (370) et 26% de leur masse (564 g). La dimension moyenne des pièces entières est peu élevée: 17.4 mm de long et 15.4 mm de large (fig. 76). Le plus grand des éclats mesure 63 mm. Leur épaisseur moyenne est de 3.8 mm et seuls 22 ont une épaisseur supérieure ou égale à 8 mm. Moins d'un cinquième des éclats sont corticaux (64). Il y a également quatre éclats de réaménagement ou d'entretien du plan de frappe des nucléus, dont les longueurs varient entre 16.1 et 27.2 mm pour une épaisseur moyenne de 5.2 mm. Près de la moitié des éclats sont de matière locale (MP 421, 169).

Lames et lamelles

L'assemblage compte 17 lames et 127 lamelles (24%), pour une masse totale de 89 g (4%). La, majorité des pièces sont fragmentées (89%). D'ailleurs, la pièce la plus grande est un fragment proximal de lame (62.4 mm). La largeur des lames varie entre 12.1 et 30.7 mm, pour une épaisseur moyenne de 3.9 mm. Relevons que près de la moitié des lames sont produites en matière de type exogène (8). Quant

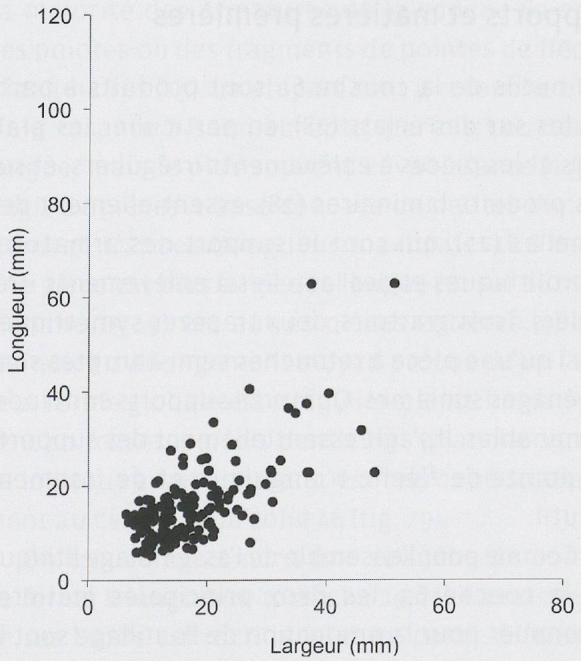


Fig. 76. Distribution des éclats entiers de la couche 6a selon leur longueur et leur largeur.

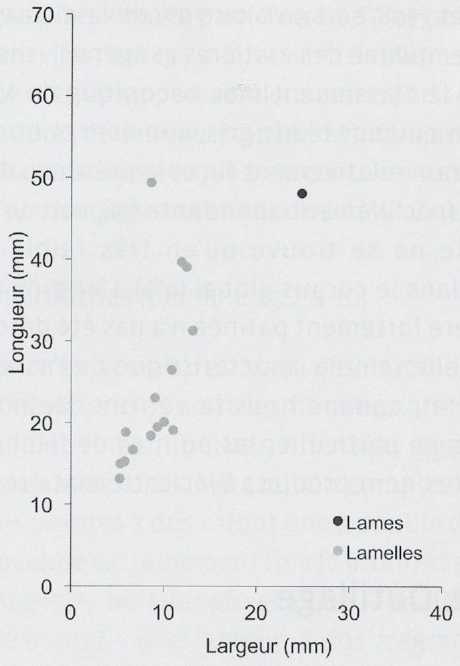


Fig. 77. Distribution des lames et lamelles entières de la couche 6a selon leur longueur et leur largeur.

aux lamelles, leurs dimensions varient entre 13.1 et 49.4 mm pour la longueur, 3.7 et 13.1 mm pour la largeur (fig. 77), leur épaisseur moyenne est de 2.5 mm. La majorité des lamelles sont, par contre, en matériaux d'origine locale (MP 421, 75, soit 59%).

Cassons

Les cassons sont au nombre de 75 (12%) et représentent 7% de la masse (155 g). Une majorité est en matière d'origine locale (MP 421, 56%).

Microburins

Les microburins représentent 1% de l'assemblage (7). Leur largeur varie entre 4.8 et 10.1 mm, ce qui est cohérant par rapport aux largeurs de lamelles observées. Quatre sont des microburins distaux et trois proximaux.

Synthèse

Les caractéristiques de produits bruts et de déchets de fabrication de la couche 6a diffère peu du corpus global (*cf. supra*), autant du point de vue des proportions que des dimensions. Cependant, quelques points sont à relever à propos de l'origine des matières premières. Car, même si, comme pour l'ensemble, les matières locales restent majoritaires (308, soit 50% ou 79% de la masse), il faut relever qu'une des matières exogènes – distinguée selon le classement macroscopique de M. Wittig par sa couleur blanc-gris, son aspect homogène, son grain relativement fin et la présence de cortex – est spécialement abondante (96, soit 14%), alors qu'elle ne se trouve qu'en très faible proportion dans le corpus global (4%). L'origine de cette matière fortement patinée n'a pas été déterminée, mais elle semble caractéristique de l'assemblage. En effet, comme nous le verrons, de nombreux outils, en particulier les pointes de flèches triangulaires, sont produits avec cette matière.

7.2.2. Outillage

Le corpus d'outils s'élève à 70 pièces (fig. 78), soit 29 armatures et 41 outils du fonds commun.

Classes	Nombre
Fragments de pointe de flèche	8
Pointes de flèche triangulaires à base concave	6
Lamelles à troncature	4
Trapèzes symétriques	3
Pointes à dos	3
Trapèzes asymétriques	1
Triangles scalènes	1
Lamelles à dos	1
Pointes à troncature	1
Ebauches de pointe de flèche triangulaire	1
Total armatures	29
Grattoirs	18
Lamelles à enlèvements irréguliers	8
Pièces à enlèvemenets irréguliers	5
Pièces esquillées	5
Pièces à retouches latérales non abruptes	3
Eclats à retouches abruptes	1
Fragments d'outil indéterminé	1
Total outils du fonds commun	41
Total	70

Fig. 78. Décompte du corpus d'outils de la couche 6a.

Supports et matières premières

Les outils de la couche 6a sont produits à parts égales sur des éclats (28), en particulier les grattoirs et les pièces à enlèvements irréguliers, et sur des produits laminaires (28), essentiellement des lamelles (21), qui sont le support des armatures microlithiques et des lamelles à enlèvements irréguliers. Trois grattoirs, deux trapèzes symétriques ainsi qu'une pièce à retouches semi-abruptes sont aménagés sur lames. Quatorze supports sont indéterminables. Il s'agit essentiellement des supports de pointe de flèche triangulaire et de fragment d'outil.

Comme pour l'ensemble de l'assemblage lithique de la couche 6a, les deux principales matières reconnues pour la production de l'outillage sont le silex local (MP 421, 13 pièces) et cette matière exogène blanc-gris distinguée selon le classement

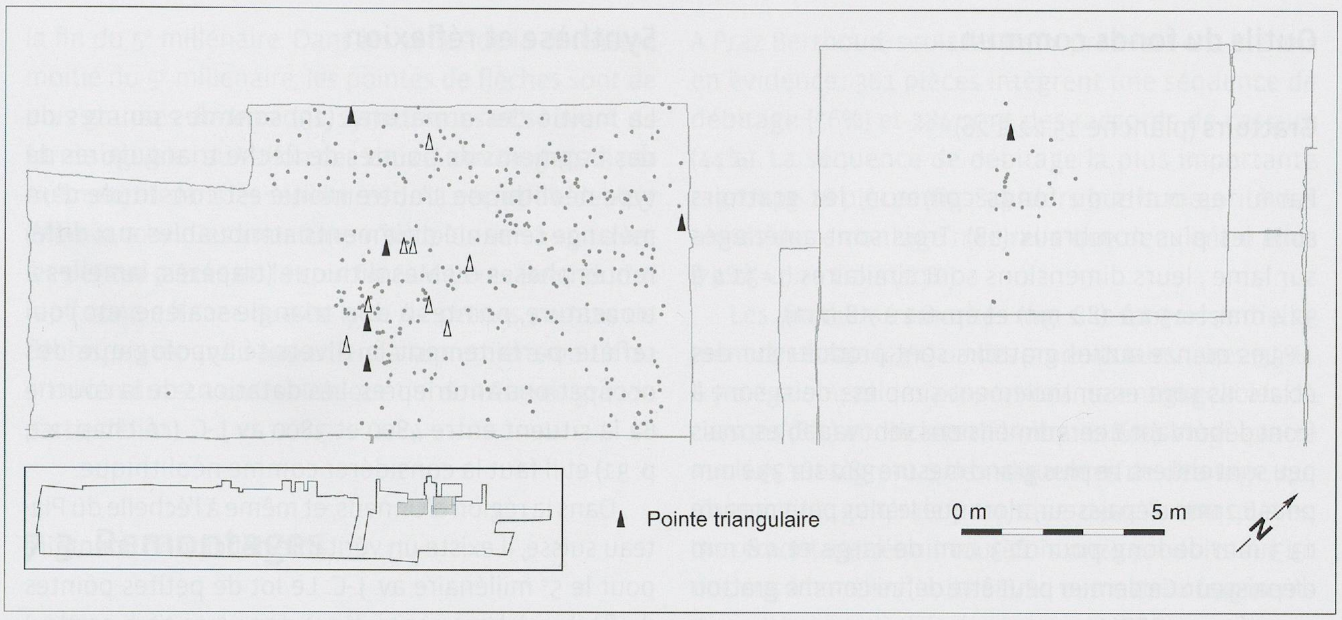


Fig. 79. Plan de répartition des pointes et fragments de pointes de flèche à base concave et du mobilier lithique taillé de la couche 6a. Symboles pleins : localisation exacte ; symboles vides : localisation par ¼ de m².

macroscopique de M. Wittig (17 pièces). Cependant, plus de la moitié des matériaux utilisés n'a pu être déterminées (37).

Armatures

Pointes de flèche triangulaires (planches 15.15 à 21 et 19.11)

La majorité des armatures de la couche 6a sont des pointes ou des fragments de pointes de flèche triangulaires (15). La plupart sont à retouche bifaciale rasante à semi-abrupte, parfois courte ou longue, mais le plus souvent envahissante (12). Il s'agit de pièces à base concave de petites dimensions et trapues (longueur maximale=18.8 mm). Une pièce est plus large que longue (12 sur 16 mm ; planche 15.19), les autres pièces entières (4) ont un indice d'allongement moyen proche de un (1.1). Leur forme globale est irrégulière, leurs bords souvent concaves, parfois denticulés (planche 15.18). Ce lot, tout à fait cohérant, est regroupé spatialement au centre de la zone 46 (fig. 79).

On trouve également une ébauche de pointe de forme triangulaire (planche 15.21). La retouche de ses bords est rectiligne et en partie bifaciale. Sa base est naturelle et épaisse (7 mm) ; elle est constituée du talon et du bulbe de la pièce. Cette dernière pièce, ainsi que six autres pointes de flèches, sont produites dans la matière blanc-gris non déterminée décrite par M. Wittig (*cf. supra*). Une pièce est en silex local (MP 421) et sept sont d'origine indéterminée.

Trapèzes (planche 15.11 à 14)

Les trapèzes sont au nombre de quatre, dont trois sont symétriques. Deux ont la particularité d'être produits sur des lames (l=13.2 et 13.7 mm) et sont relativement trapus (indice=1.2) par rapport aux deux autres (indice=2.4). Les troncatures de deux des trapèzes symétriques et la base du trapèze asymétrique sont concaves. Les trois trapèzes symétriques sont en silex local (MP 421).

Autres microlithes (planche 15.1 à 10)

Les dix autres armatures sont des microlithes. Les plus nombreuses sont les lamelles à troncatures (4), relativement petites, orientées à gauche et toutes en silex local (MP 421). On compte également trois pointes à dos – dont une à double dos et base retouchée extrêmement fine (2.9 mm) et allongée (indice=5) – un triangle scalène – également très fin (2.6 mm) – une lamelle à dos fragmentée et une pointe à troncature sur lamelle – retouchée finement et latéralisée à gauche.

Outils du fonds commun

Grattoirs (planche 15.22 à 26)

Parmi les outils du fonds commun, les grattoirs sont les plus nombreux (18). Trois sont aménagés sur lame ; leurs dimensions sont similaires (L=31.4 à 32.4 mm, l=15.1 à 18.2 mm et ép=6.2 à 7.8 mm).

Les quinze autres grattoirs sont produits sur des éclats. Ils sont essentiellement simples ; deux sont à front débordant. Leurs dimensions sont variables, mais peu sont entiers. Le plus grand mesure 38.2 sur 33.2 mm pour 6.2 mm d'épaisseur, alors que le plus petit mesure 13.3 mm de long pour 12.3 mm de large et 4.8 mm d'épaisseur. Ce dernier peut être défini comme grattoir unguiforme (GEEM 1975, p. 320).

Lamelles à enlèvements irréguliers (planche 16.28 et 29)

Huit pièces sont des lamelles à enlèvements irréguliers, à une ou deux encoches (4), denticulées (2), à fil ébréché ou enlèvements irréguliers (2). Ces lamelles sont de formes régulières, une seule est entière (L=26.7 mm, l=10.1 mm et ép=2.4 mm). Typologiquement, elles sont assimilables aux lamelles Montbani (Rozoy 1967, pp. 249 et suiv.).

Pièces à enlèvements irréguliers (planche 16.30 et 31)

Les autres pièces à enlèvements irréguliers sont au nombre de dix. Deux éclats sont denticulés ou microdenticulés, un fragment mésial de lame en radiolarite est aussi denticulé (planche 16.30), deux éclats sont à fil ébréché ou à enlèvements irréguliers et cinq sont des pièces esquillées (planche 16.31).

Autres outils du fonds commun (planche 16.27)

Trois pièces sont à retouches non abruptes, dont une lame de forme irrégulière aménagée sur les deux bords par des retouches semi-abruptes (planche 16.27). On trouve, d'autre part, un fragment d'éclat à bord abattu et un fragment d'outils indéterminé.

Synthèse et réflexion

La moitié des armatures (15) sont des pointes ou des fragments de pointes de flèche triangulaires de type néolithique. L'autre moitié est constituée d'un mélange remanié d'éléments attribuables aux différentes phases du Mésolithique (trapèzes, lamelles à troncature, pointes à dos, triangle scalène, etc.) qui reflète parfaitement la diversité typologique des occupations antérieures. Les datations de la couche 6a la situent entre 4800 et 3800 av J.-C. (*cf.* chap. 2.2, p. 31) et il faut la considérer comme néolithique.

Dans la région d'Onnens, et même à l'échelle du Plateau suisse, il existe un véritable déficit documentaire pour le 5e millénaire av. J.-C. Le lot de petites pointes de flèches à base concave est donc à ce titre particulièrement intéressant. Ces pièces comprennent certaines caractéristiques des pointes asymétriques mésolithiques (dimensions réduites, formes irrégulières) et également des pointes de flèches néolithiques (retouche bifaciale et couvrante).

Si un rapprochement morphologique est possible avec les pointes asymétriques mésolithiques, aucun site régional de la fin du Mésolithique ne compte de pointes de flèches comparables ; ni dans la série de l'abri de la Cure (Egloff 1967), ni dans celle de l'abri d'Arconciel (Mauvilly *et al.* 2008), qui présente pourtant les dates les plus récentes pour le Mésolithique final du Plateau suisse (jusque vers 5'000 av. J.-C.). Les comparaisons les plus fondées sont à faire avec la série du début du Néolithique de l'abri du Mollendruz (Crotti et Pignat 1986 et 1991), qui compte quelques pointes de flèches de petites dimensions aux formes peu régulières et à retouche bifaciale très proches des exemplaires de Praz Berthoud. Comme la couche 6a de Praz Berthoud, l'horizon d'où proviennent ces pièces n'est pas bien cerné chronologiquement, puisqu'il présente plusieurs phases d'occupation distinctes situées entre 5200 et 4200 av. J.-C. (Crotti et Pignat 1991). Le site de Derrière-la-Croix à Saint-Aubin (Wüthrich 2003), tout proche de Praz Berthoud, ne permet pas de semblables comparaisons, mais la couche 11c comprend toutefois une pointe de flèche triangulaire à base concave peu régulière à retouche bifaciale envahissante qui pourrait faire écho à celles de Praz Berthoud. La datation de cet assemblage est à nouveau mal assurée, mais elle semble un peu plus récente et doit être située entre le milieu et

la fin du 5e millénaire. Dans les séries de la deuxième moitié du 5e millénaire, les pointes de flèches sont de plus grandes dimensions, symétriques et souvent de forme ogivale ; au Vallon des Vaux (Sitterding 1972) par exemple, ou dans les sépultures de la nécropole de Vidy (Moinat 2007). Ces armatures n'ont plus rien à voir avec les petites pièces de la couche 6a de Praz Berthoud. Il faut donc estimer que ce type de petites pointes de flèche peu répandu appartient à la première moitié du 5e millénaire et à un Néolithique qui doit être en grande partie défini.

7.3. Remontages

Le travail de remontage, effectué par Marianne Heinen et Marc Wittig, a été entrepris pour l'ensemble des pièces supérieures à 8 mm (15'239 pièces). Il a permis le raccord de 645 pièces à 258 unités de remontages (fig. 80). Les résultats présentés dans ce chapitre sont repris de l'analyse proposée par Céline Andrey (2010). L'objectif était d'évaluer l'état de dispersion du mobilier et de circonscrire d'éventuelles concentrations de remontages.

7.3.1. Caractérisation des remontages

Trois types de liens peuvent être établis entre les objets : des raccords de débitage, des raccords de cassure et des raccords de ravivage/utilisation (Cattin 2002, p. 158, d'après Tixier 1978, 1980 et Cziesla 1987).

Nombre de pièces par unité	Nombre d'unités de remontage	Total de pièces
2	204	408
3	27	81
4	13	52
5	6	30
6	3	18
8	2	16
12	2	24
16	1	16
Total	258	645

Fig. 80. Nombre d'unités de remontages selon le nombre de pièces qu'elles intègrent.

A Praz Berthoud, seuls les deux premiers ont été mis en évidence : 361 pièces intègrent une séquence de débitage (56%) et 284 sont des raccords de cassure (44%). La séquence de débitage la plus importante regroupe 16 pièces (fig. 81), alors que la majorité des unités de remontage n'en relie que deux entre elles (79%), voire trois (10%).

Les produits remontés (fig. 82) sont essentiellement des éclats (43%) ou des produits laminaires (33%). Il y a également des proportions non négligeables de cassons (8%) et d'éclats thermiques (6%). Vingt-quatre nucléus s'intègrent à des séquences de débitage, qui n'associent, généralement, que deux à cinq pièces. Un remontage réunit toutefois onze produits sur un nucléus à lamelles (unité 68). En outre, deux fragments de nucléus sont reliés par un raccord de cassure, portant à 26 le nombre de nucléus et fragments de nucléus remontés. Enfin, quelques blocs et blocs testés (11), appartiennent à des unités de remontage peu conséquentes de deux voire trois pièces : deux fragments de blocs reliés par un raccord de cassure ou un bloc testé raccordé à un ou deux éclats « tests ».

Quant aux liaisons intégrant des pièces retouchées, elles sont plus rares (3%). Il s'agit principalement de raccords de cassure entre deux fragments d'outil : un triangle scalène, un trapèze, une lamelle et une lame à dos, une lame à retouches non abruptes, une lamelle à encoches et denticulé, et deux pièces microdenticulées (16 fragments).

Les cinq derniers outils – une lamelle à encoche, deux pièces microdenticulées, une lamelle à enlèvements irréguliers et une pièce esquillée – appartiennent à des séquences de débitage. La lamelle

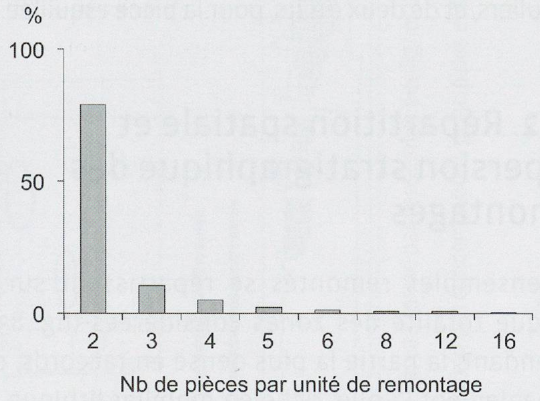


Fig. 81. Proportions d'unités de remontages selon le nombre de pièces qu'elles intègrent.

Classes		Nombre	%
Produits bruts	Blocs et blocs testés	11	1.7
	Nucléus	26	4.0
	Eclats	280	43.4
	Lames et lamelles	212	32.9
	Cassons	51	7.9
	Eclats thermiques	40	6.2
	Esquilles	2	0.3
Total des produits bruts		622	96.4
Outils	Triangles scalènes	2	0.3
	Lamelles à dos	2	0.3
	Trapèze	2	0.3
	Lames à retouches latérales non abruptes	2	0.3
	Lames à dos	2	0.3
	Lamelles à encoche	1	0.2
	Lamelles à encoches et denticulées	2	0.3
	Pièces microdenticulées	6	0.9
	Lamelles à enlèvements irréguliers	1	0.2
	Pièces esquillées	1	0.2
Total des outils		21	3.3
Indéterminés		2	0.3
Total		645	100.0

Fig. 82. Décompte des divers produits qui intègrent une unité de remontage.

à encoche intègre un remontage (unité 4) de trois lamelles et un éclat avec un nucléus à lamelles situé dans la concentration de remontages 3 (*cf. infra*). Les deux pièces microdenticulées sont associées, quant à elles, à des séquences de débitage, respectivement, de lames et d'éclats (unité 133). Cette dernière fait partie de concentration de remontages 4 (*cf. infra*). Quant aux deux derniers outils, ils intègrent les remontages de trois produits laminaires, pour la lamelle à enlèvements irréguliers, et de deux éclats, pour la pièce esquillée.

7.3.2. Répartition spatiale et dispersion stratigraphique des remontages

Les ensembles remontés se répartissent sur la presque totalité des zones considérées (fig. 83a). Cependant, la partie la plus dense en raccords, qui est également la plus riche en mobilier lithique, se situe dans la partie nord-est des secteurs fouillés. Les distances entre les éléments remontés varient entre 0 et 29.4 m, la moyenne étant de 2.6 m. Près de 58% des raccords sont de moins de 2 m. (fig. 84). Quant aux raccords considérés comme longs et très longs (Cattin 2002, p. 165-167), ils représentent respectivement 30 et 12% des raccords.

L'analyse de la dispersion stratigraphique des vestiges peut être évaluée grâce aux remontages. Cette évaluation reste limitée à Praz Berthoud, puisque la majeure partie du mobilier n'est pas attribuée stratigraphiquement et que l'analyse des projections est restreinte par le manque de stratigraphies bien orientées dans l'axe de la pente.

Pour illustrer le propos, une projection a toutefois été retenue. Il s'agit de l'exemple le plus concret. La coupe sur laquelle sont projetées les pièces traverse une bande, en effet, spécialement riche de la zone 37 (fig. 85). Seules les pièces situées à moins d'un mètre de la coupe ont été retenues pour que la projection ne soit pas trop influencée par le pendage du terrain, qui est de 5% dans ce secteur. Sur cet exemple, la dispersion verticale du mobilier semble plutôt faible. Même si quelques raccords relient effectivement des

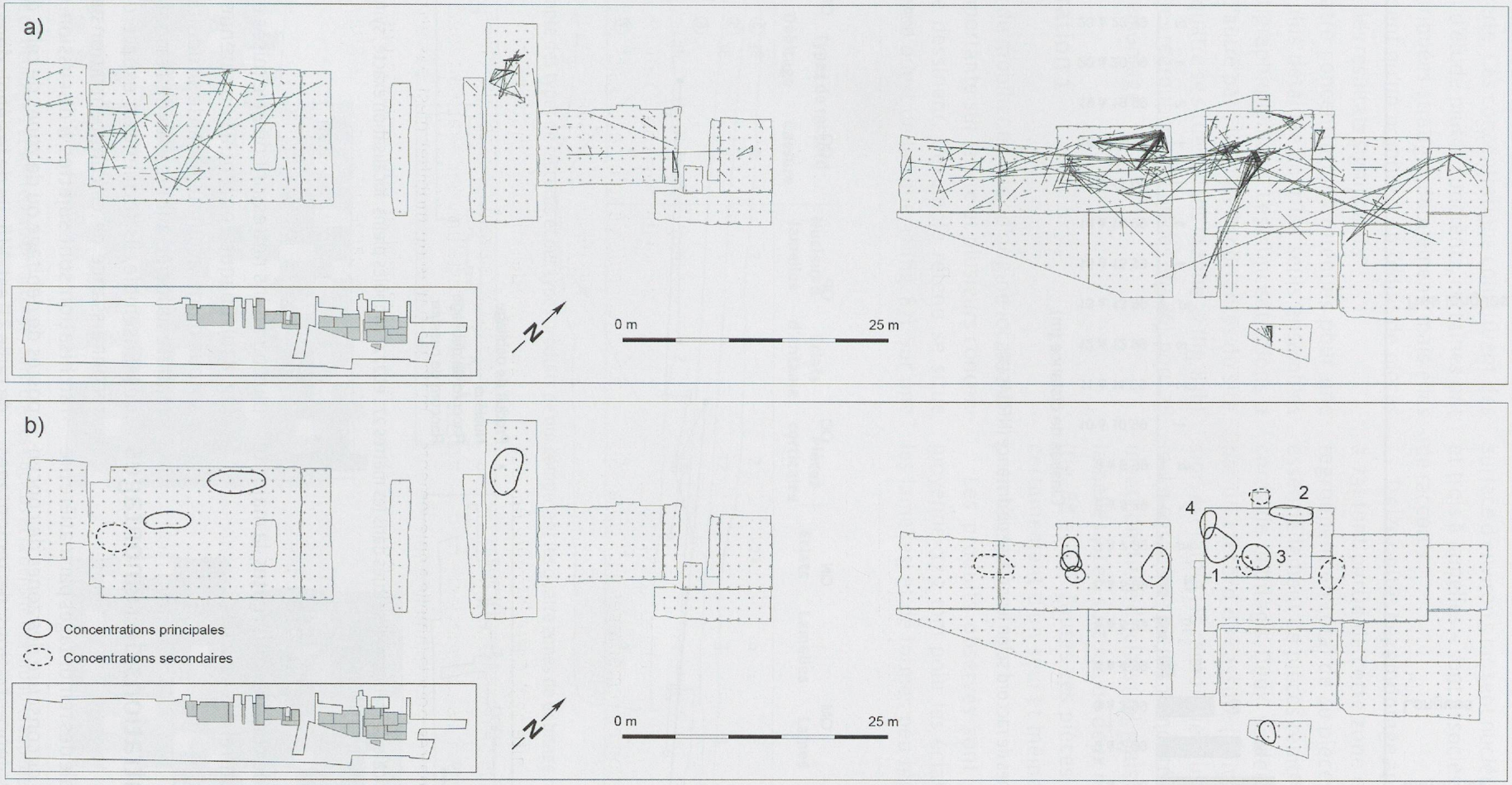


Fig. 83. a) Réseau formé par l'ensemble des lignes de raccord.

b) Localisation des concentrations principales et secondaire de remontages et numérotations des quatre concentrations analysées.

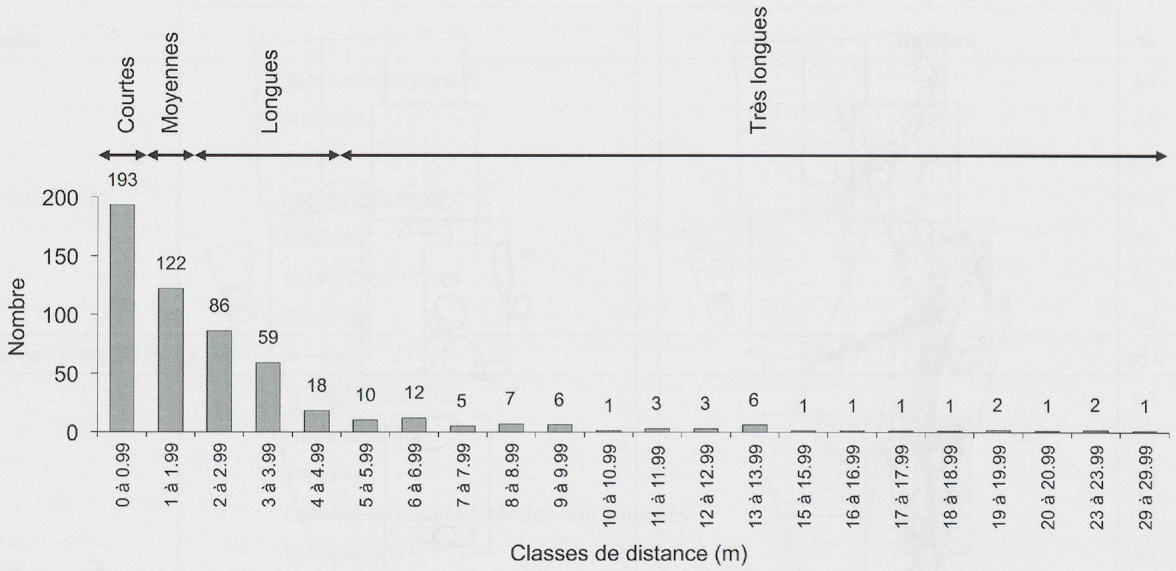


Fig. 84. Nombre de lignes de raccord selon leur classe de distance (Ntot=541).

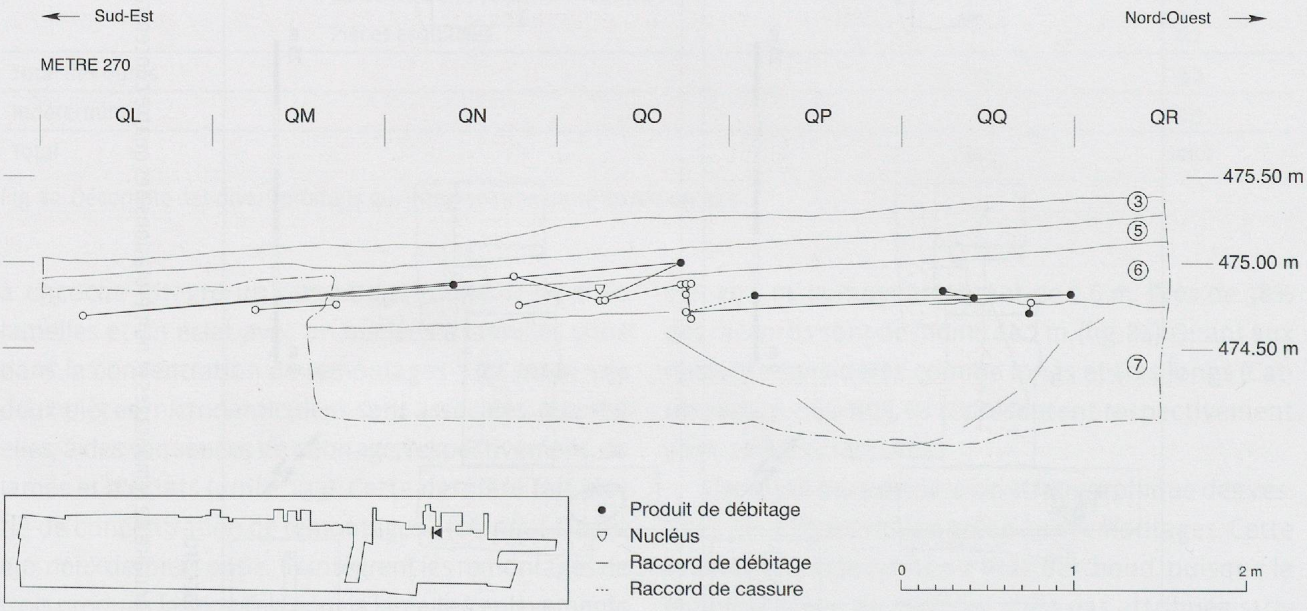


Fig. 85. Projection verticale des remontages situés dans les mètres 271 et 272. Symboles pleins : localisation exacte ; symboles vides : localisation par quart de m² et décapage.

pièces provenant de couches différentes, la majorité suit le pendage naturel des couches.

7.3.3. Concentrations de remontages

Une analyse spatiale des remontages par matière premières permet de circonscrire des zones de concentrations. Dix-sept concentrations de remontages, plus ou moins nettes, ont pu être mises en évidence (fig. 83b). Chaque concentration retenue s'organise autour d'une accumulation de produits de même matière associée à un réseau de remontages appariés. Ensemble, ils forment un espace délimité. La reconnaissance de ces concentrations et leur hiérarchisation sont sujettes à discussion. S'agit-il de postes de débitage ou de zones de rejet des déchets de taille ? Il est difficile de le définir dans ce contexte

de découverte. Ces concentrations constituent des ensembles d'étude plutôt cohérents, certaines ont pu être attribuées stratigraphiquement, mais elles ne regroupent qu'un nombre trop réduit de pièces pour livrer des résultats significatifs.

Les quatre concentrations retenues pour une approche plus détaillée sont les seuls ensembles calés stratigraphiquement. Les concentrations 1 et 3 sont, d'autre part, les plus importantes du site. Toutes les quatre se situent dans la zone 37 (fig. 83b). Au total, elles regroupent 103 pièces (fig. 86), pour 28 unités de remontage.

Concentration 1

La densité du mobilier en silex d'origine locale (MP 421) est importante sur le site et plusieurs concentrations se dessinent. L'exemple retenu se situe dans la partie ouest de la zone 37 (fig. 87). Sur une surface d'environ 5 m², sept nucléus – quatre à éclats et trois à lamelles – sont associés à un réseau serré de raccords.

Treize unités de remontage appariées (unités 61 à 73) font partie de cette zone de débitage. Elles regroupent un total de 40 pièces (fig. 86). Il s'agit essentiellement de pièces remontées par des raccords de débitage. Deux, seulement, sont reliées par un raccord de cassure (unité 64). Leur dispersion est faible ; le raccord le plus long étant de 3.6 m. Le corpus de pièces remontées est essentiellement constitué d'éclats (29), mais aussi de quelques lamelles (6) et, surtout, de deux nucléus à lamelles (fig. 88 et 89). Toutes ces pièces proviennent très certainement d'un seul et même bloc de matière première.

Les produits observés sont courts (longueur moyenne=17.2 mm pour les éclats et 24 mm pour les lamelles) et de formes peu régulières. Les deux

Zones de débitage	Types de raccord		Nucléus à lamelles	Eclats d'entame	Pièces corticales	Eclats	Lamelles	Lames	Autres	Total
	Débitage	Cassure								
1 (mat 1)	38	2	2	-	2	29	6	-	1	40
2 (mat 6)	16	2	1	-	12	1	3	1	-	18
3 (mat 12)	35	1	1	2	28	1	4	-	-	36
4 (mat 17)	4	5	-	-	4	2	3	-	-	9
Total										103

Fig. 86. Décompte des types de raccords et des types produits de qui composent les quatre zones de débitage retenues.

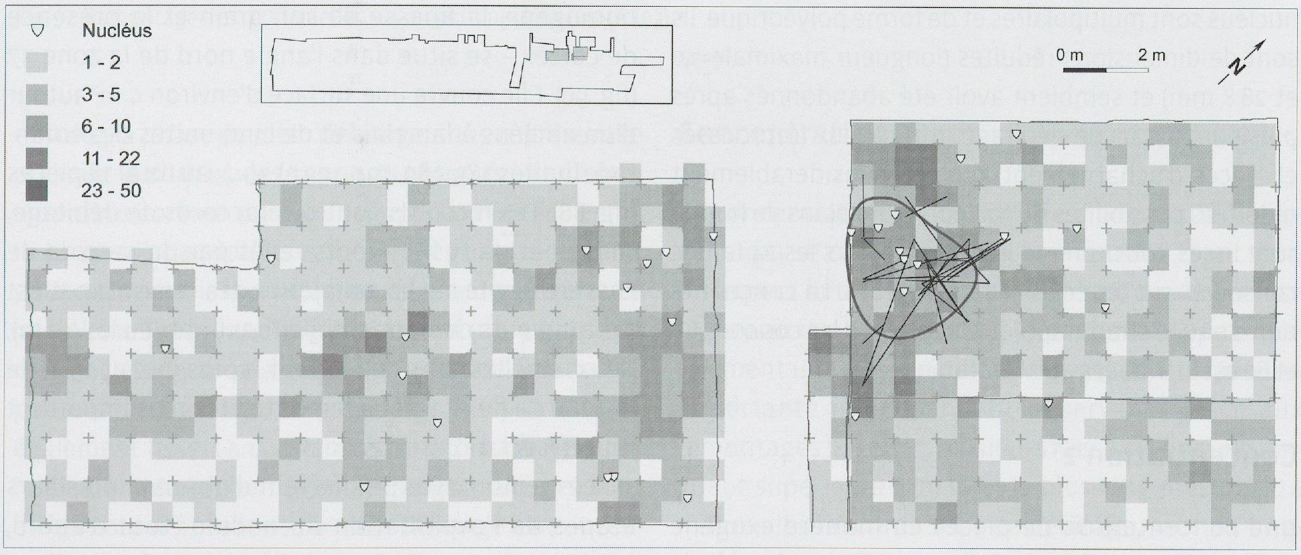
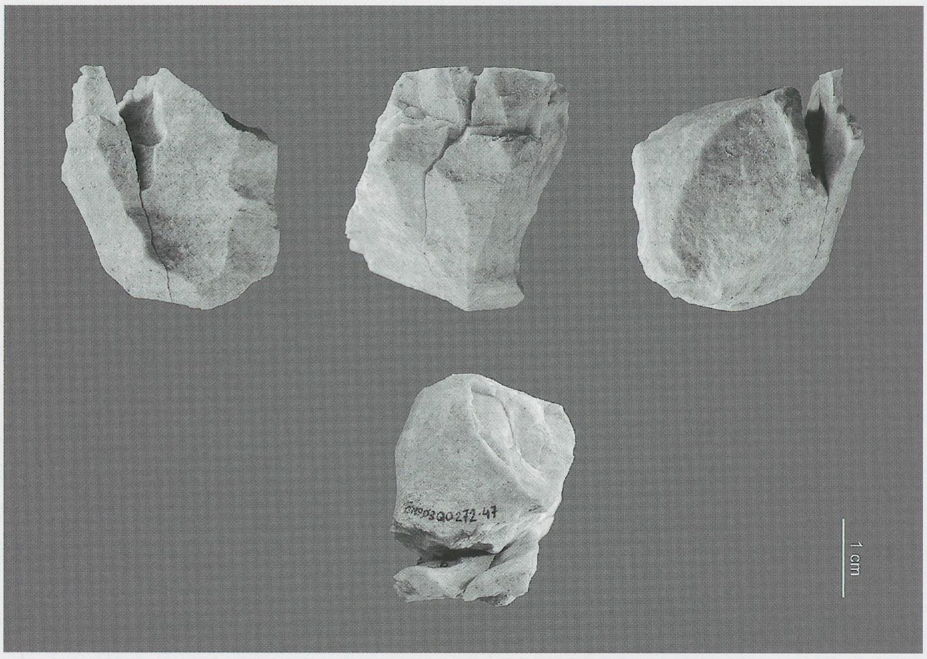


Fig. 87. La zone de débitage 1 et son réseau de raccords ; ainsi que les nucléus et la densité des produits supérieurs à 8 mm de matière 1.



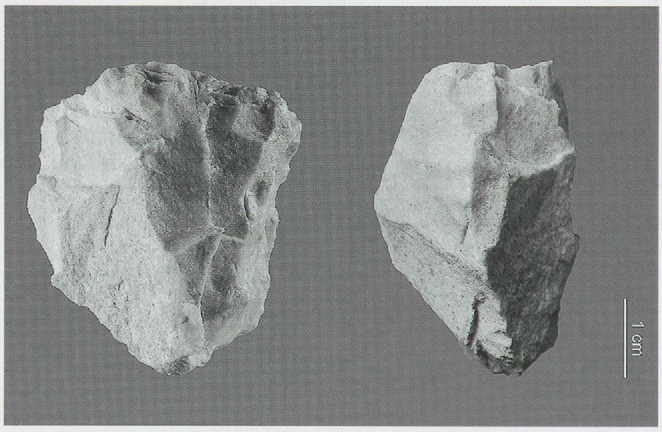


Fig. 88. Remontage de deux lamelles sur un nucléus (unité 66).

Fig. 89. Nucléus à lamelle de l'unité de remontage 68.

nucléus sont multipolaires et de forme polyédrique. Ils sont de dimensions réduites (longueur maximale=40 et 28.8 mm) et semblent avoir été abandonnés après plusieurs essais de débitage infructueux (rebroussés et traces d'acharnement) qui ont considérablement réduit les possibilités du tailleur. Leurs plans de frappe sont lisses, tout comme le sont d'ailleurs les 24 talons conservés sur les éclats et les lamelles. La concentration 1 située stratigraphiquement dans les couches 6b et 6c est attribuées au Mésolithique.

Concentration 2

Une concentration de pièces en matière exogène – distinguée, selon le classement macroscopique de M. Wittig, par sa couleur gris-beige, son aspect homogène, la finesse de son grain et la présence de cortex – se situe dans l'angle nord de la zone 37 (fig. 90). Elle couvre une surface d'environ 4 m² autour d'un nucléus à lamelles et de cinq unités de remontage (unités 185, 189, 191, 193 et 194) ; au total 18 pièces (fig. 86). Les raccords sont des raccords de débitage, sauf pour deux fragments reliés par un raccord de cassure (unité 185). La majorité des remontages est de longueurs courtes à moyennes (inférieures à 2 m), deux lamelles sont, cependant, à plus de 7 et 13 m de la zone de débitage. Le remontage le plus important réunit 8 éclats corticaux

Les remontages permettent d'observer plusieurs étapes de l'exploitation du nodule : tout d'abord, la phase de décorticage et de mise en forme, illustrée par le remontage de 8 éclats corticaux (fig. 91) ;

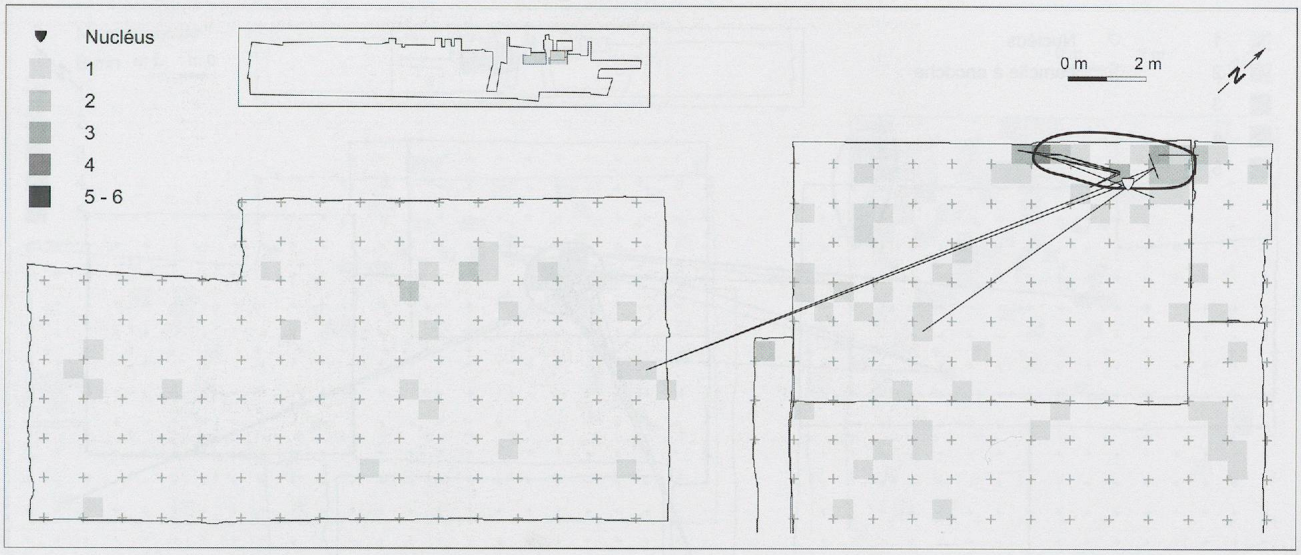
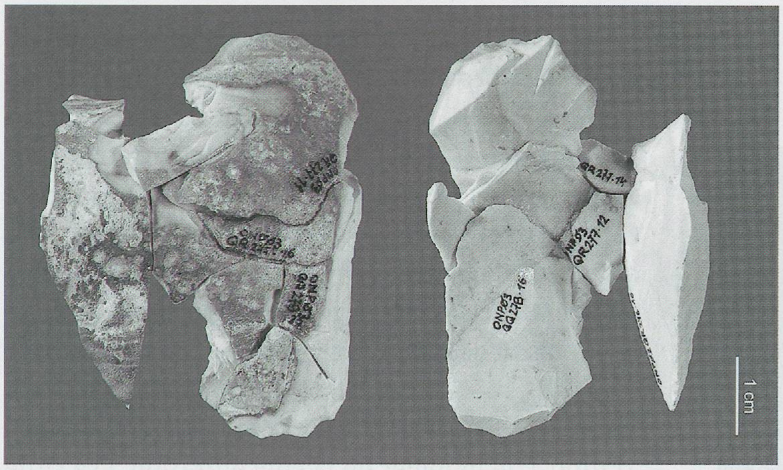


Fig. 90. La zone de débitage 2, son nucléus et son réseau de raccords, ainsi que la densité des produits supérieurs à 8 mm de matière 6.



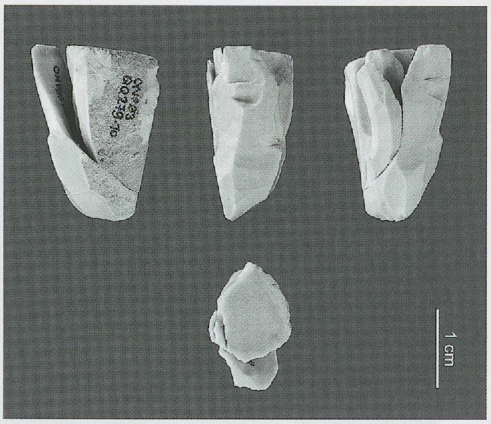


Fig. 91. Remontage de 8 éclats corticaux (unité 194).

Fig. 92. Remontage de trois lamelles sur un petit nucléus (unité 193).

ensuite, la phase de plein débitage, sous-représentée puisque la plupart des supports obtenus ont dû être emportés comme outils ou supports d'outils ; enfin, la phase d'abandon, avec un nucléus extrêmement petit qui a permis la production de quelques dernières microlamelles avant d'être abandonné (fig. 92). Il s'agit d'un nucléus pyramidal à un plan de frappe lisse de très petite dimension (17.7 mm). Le talon des produits est également lisse. La corniche est parfois abrasée. Les bulbes, marqués pour les éclats de décorticages, sont diffus pour les produits de plein débitage. La concentration 2, qui se situe à la base de l'ensemble sédimentaire 6, est attribuée au Mésolithique.

Concentration 3

La concentration 3 – composée d'une matière exogène qui se caractérise par une couleur blanc-gris, un aspect hétérogène et la présence de cortex – se trouve au centre de la zone 37 et couvre approximativement une surface de 5 m² (fig. 93). Une dispersion importante est cependant observable grâce aux remontages. En effet, plusieurs raccords ont une longueur supérieure à 10 m et le plus long mesure 20.4 m. Tous les raccords sont de débitage, sauf un fragment qui est relié par un raccord de cassure. Les unités de remontages sont au nombre de six (unités 2 à 6

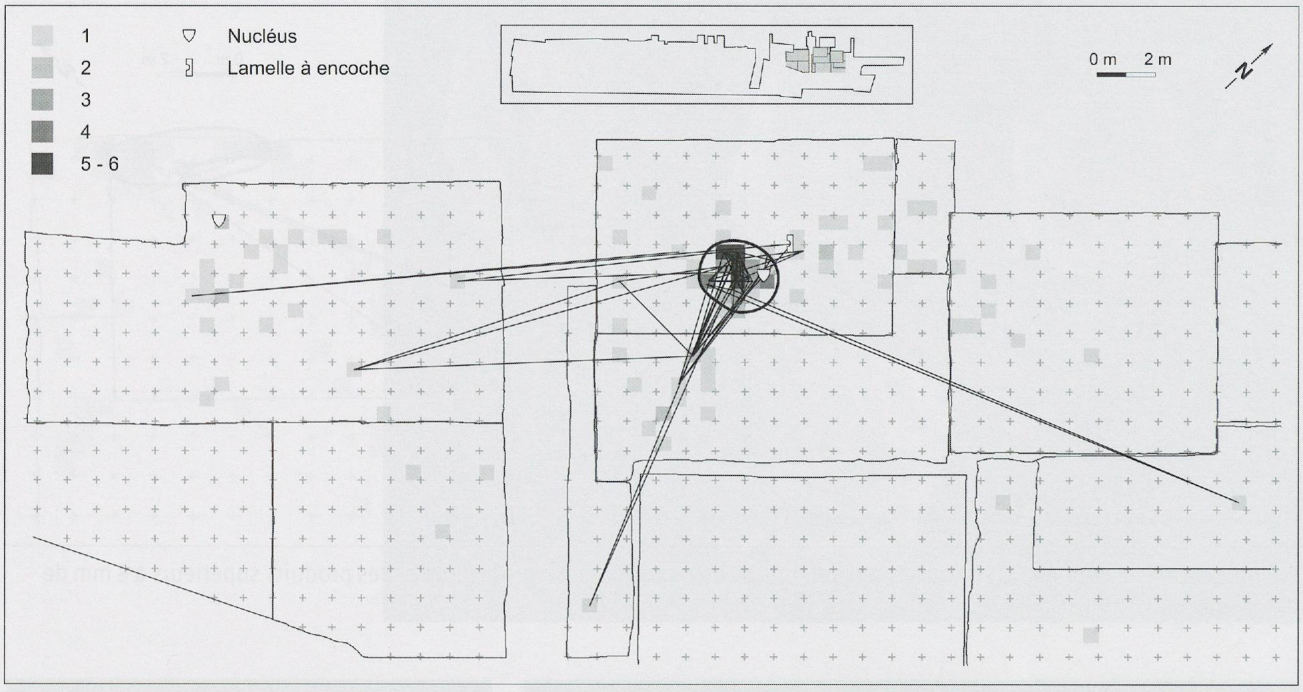


Fig. 93. La zone de débitage 3 et son réseau de raccords ; ainsi que la lamelle à encoche qui remonte, les nucléus et la densité des produits supérieurs à 8 mm de matière 12.

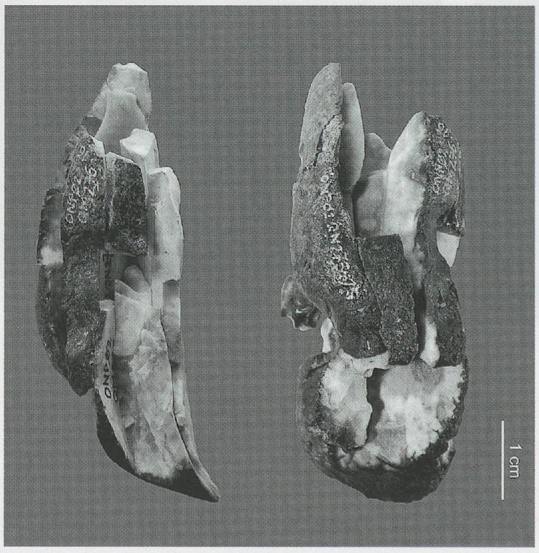


Fig. 94. Remontage de lamelles (unité 6).

et 149) et regroupent un total de 36 pièces, dont un nucléus à lamelles (fig. 86).

De nombreuses pièces remontées sont corticales (28), dont deux éclats d'entame. Ces pièces sont, pour la plupart, attribuables à une phase de décorticage et de mise en forme du nodule. Cependant, comme ce dernier n'est pas large (environ 25 mm), les produits de plein débitage présentent régulièrement un bord ou une extrémité corticale (fig. 94). Le débitage est unipolaire. Deux tiers des talons conservés sont facettés et la majorité des bulbes sont diffus. Les produits sont essentiellement lamellaires et réguliers. Le nucléus à lamelles est prismatique à un plan de frappe et remonte avec quatre pièces dont un fragment distal de lamelles à encoche. Quatre microburins sont, d'autre part, associés à la concentration : trois proximaux et un distal. Comme pour la concentration 1, le mobilier de la concentration 3 se situe dans les couches 6b et 6c attribuées au Mésolithique.

Concentration 4

Une concentration de matière exogène – caractérisée par une couleur beige, un aspect hétérogène, un grain fin et la présence de cortex – est observable dans l'angle ouest de la zone 37 (fig. 95). Son extension est inférieure à 4 m² et s'étend certainement à l'extérieur de la surface fouillée. Elle regroupe quatre unités de remontage (unités 133 et 136 à 138), soit neuf pièces (fig. 86), Les remontages sont essentiellement à courtes et moyennes distances (inférieurs à 2.5 m). Cinq sont des raccords de cassure, contre quatre de débitage.

Les pièces remontées sont des pièces de plein débitage, la plupart fragmentées. Un éclat est microdenticulé. Les remontages sont associés à plus de

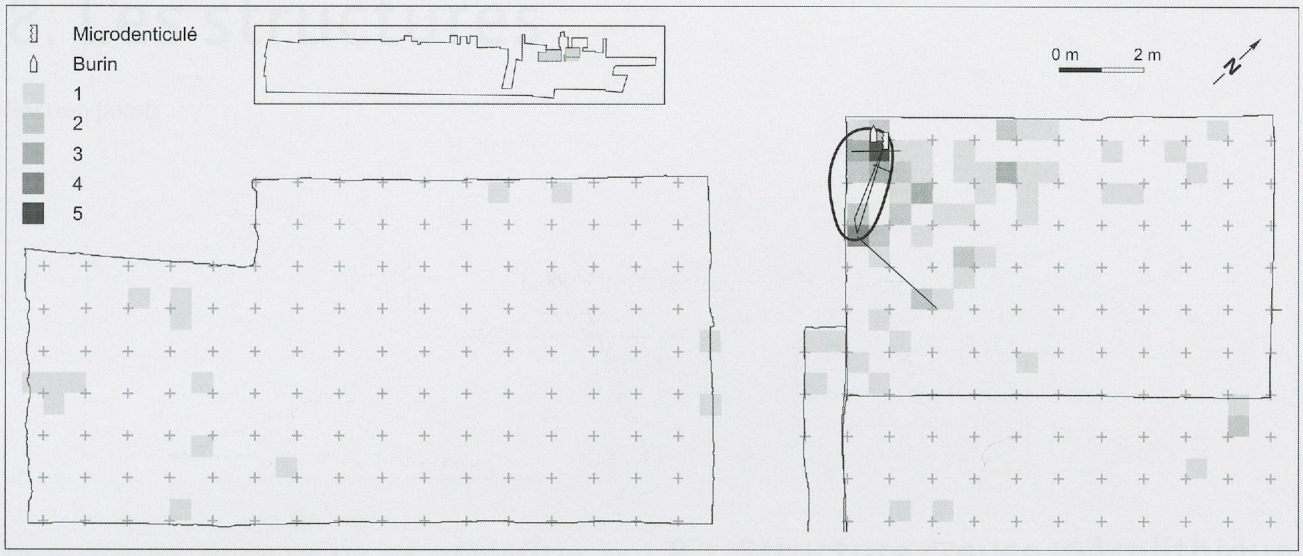


Fig. 95. La zone de débitage 4 et son réseau de raccords ; ainsi que le microdenticulé qui remonte, le burin et la densité des produits supérieurs à 8 mm de matière 17.

trente autres pièces de même matière : 14 éclats, 13 lamelles, quatre lames, une pièce esquillée et un burin, le seul du corpus de Praz Berthoud. Les produits débités sont de dimensions importantes ; quatre lames font partie de cet ensemble. Les talons sont généralement lisses, parfois facettés. Les bulbes sont particulièrement marqués par rapport à ceux observés dans les autres zones de débitage. La concentration 2 se situe à la base de l'ensemble sédimentaire 6 attribué au Mésolithique.