

P. Crotti
G. Pignat
A. Winiger
M. Fischer

Abri mésolithique de Collombey-Vionnaz
Elaboration 1987-1990
Rapport scientifique

Genève, novembre 1990.



Fonds national suisse
de la recherche scientifique

Courrier: Case postale 8232, 3001 Berne
Colis: Wildhainweg 20, 3000 Berne
Téléphone: (031) 24 54 24 / dès nov. 1989: (031) 27 22 22
Téléfax: (031) 23 30 09

Rapport scientifique

intermédiaire

ou

final

indiquer
ce qui
convient

pour la période du 1.3.1989 au 30.9.1990 Subside n° 1.341.0.86 / 1000-001946

▲ Titre du projet de recherche Abri mésolithique de Collombey-Vionnaz. Elaboration des données de terrain en vue de leur publication.

▲ Nom du bénéficiaire Abbé DUBUIS Prénom François-Olivier

▲ Grade universitaire, situation Docteur ès Lettres

▲ Adresse professionnelle Service des Monuments historiques du Valais, 1950 SION

▲ Téléphone(s) 027 21 68 10 Date de remise du rapport 15.11.90

Avez-vous obtenu un nouveau subside du Fonds national pour poursuivre ce projet? oui non

Si oui, indiquer le numéro du nouveau subside _____

Le Conseil de la recherche peut renoncer, sur demande expresse du bénéficiaire, à la présentation des résultats auxquels ont conduit les recherches effectuées pendant la période sous rubrique, pour autant que les indications fournies au point 2.2.2. du subside de continuation susmentionné soient suffisantes. Ceci ne vaut pas pour le résumé et le décompte financier.

▲ Résumé (10-15 lignes) des résultats obtenus et de leur signification; ce résumé peut être mis à la disposition de milieux intéressés (industrie, presse, etc.)

L'étude intégrale des données scientifiques récoltées de 1980 à 1986 dans l'abri mésolithique de Collombey-Vionnaz (VS), qui s'est déroulée de 1987 à 1990, a permis de confirmer le rôle déterminant de ce gisement pour la connaissance de la préhistoire ancienne de notre Pays.

Très bien datés, entre 9500 et 7500 BP, ces vestiges archéologiques enrichissent notre connaissance de l'homme préhistorique dans de multiples domaines: économie de la chasse, technologie et fonction des outils, approvisionnement en matière première, pratiques funéraires (incinération), organisation et fonction de l'habitat.

De plus, cette étude apporte de nombreux éléments sur le milieu naturel de la plaine du Rhône durant deux millénaires. Les résultats complets de ces recherches seront publiés à la fin de 1991.

Ce rapport doit être envoyé au Fonds national en deux exemplaires. Le bénéficiaire responsable est instamment prié de répondre à chaque question de manière à éviter tout malentendu. Sa signature personnelle à la page 4, qui doit figurer sur les deux exemplaires, est indispensable pour la validité du rapport.

Le rapport est considéré comme final lorsque la durée du subside est écoulee.

Toute question, proposition ou remarque ne concernant pas directement le rapport doit être transmise séparément au Fonds national.

- a) Présentation des résultats auxquels ont conduit les recherches effectuées pendant la période sous rubrique. Le Conseil de la recherche demande au bénéficiaire de répondre en particulier aux questions suivantes:
- Les résultats obtenus correspondent-ils à ceux envisagés dans la demande de subside sous 2.2.4.? Si non, pour quelles raisons?
 - Le plan de recherche prévu au point 2.2.3. de la demande de subside a-t-il été sensiblement modifié? Si oui, pour quelles raisons?

INTRODUCTION.

Le but de la présente requête a consisté dans la préparation de la monographie complète du gisement de Collombey-Vionnaz en vue de sa publication. Les études entreprises furent axées sur la pluridisciplinarité, comme le prévoyait le plan de recherche. De plus, la publication n'est pas conçue uniquement comme la somme de nombreuses contributions scientifiques réunies dans un même volume mais comme l'intégration de plusieurs approches dans le but d'exploiter de manière conjointe les données scientifiques disponibles. Dans cette optique, l'accent fut mis sur la coordination des différentes études spécialisées en vue de préparer une synthèse tenant compte de tous les aspect traités.

PLAN DE RECHERCHE.

Le plan de recherche, qui prévoyait 3 phases de recherche, a pu être suivi de la manière suivante:

1. Phase préliminaire.

Mise en ordre de la documentation et des données. Définition des corpus de données pertinents pour les différentes études.

2. Phase d'étude et d'analyse.

Les études prévues par le plan de recherche ont toutes pu être effectuées, mais dans un délai supérieur à celui prévu initialement. 3 nouveaux chercheurs ont pu être associé au projet sans que le devis initial ne soit dépassé:

- Cl. Olive (Museum d'histoire naturelle, Genève): étude des restes osseux d'oiseaux
- Ph. Morel (Labor für Ur- und Frühgeschichte, Basel): étude des coquilles d'oeufs
- N. Desse (CRA/CNRS, F-Valbonne): étude de restes osseux de poissons.

3. Phase de synthèse et de rédaction définitive.

Cette ultime phase de travail n'a pu être achevée complètement dans la mesure où les résultats de la phase 2 ne purent pas tous être disponibles à temps. Actuellement les illustrations (en particulier les dessins) sont terminées mais la rédaction n'est pas encore achevée. Les 3 responsables principaux du projet (G. Pignat, A. Winiger et P. Crotti) estiment pouvoir mener à bien la cette dernière tâche dans le courant 1991. Le rapport scientifique provisoire joint en annexe présente l'état d'avancement des recherches au 30.9.90.

LES RESULTATS.

Voici, résumés en quelques lignes, les principaux résultats obtenus en fonction des diverses approches.

Sédimentologie (M. Guélat, Labor für Ur- und Frühgeschichte, Bâle): Confirmation et définition sédimentologique des partitions stratigraphiques proposées par les archéologues et du cadre chrono-climatique. Mise en évidence d'apports sédimentaires fluviatiles en plus des apports autochtones.

Datations radiocarbone (Institut de physique de l'université de Berne [12] et C.R.G de F-Thonon [5]): 17 datations très cohérentes qui permettent de caler précisément la séquence (Préboréal, Boréal, Atlantique).

Palynologie (M. Girard, CRA/CNRS, F-Valbonne): Résultats cohérents et premier diagramme pollinique pour l'Holocène ancien en plaine pour le Valais. Apparition précoce de la chénaie mixte.

Anthracologie (W. Schoch, Labor für quaternäre Hölzer, Adliswil): En accord avec la palynologie. Confirmation d'essences de la chénaie mixte dès le Boréal.

Macrofaune (L. Chaix et M. Fischer, Museum d'histoire naturelle, Genève): Excellente conservation malgré une fragmentation très poussée (nombreux remontages, parfois à relativement longue distance). Spectre faunique très vaste où dominant les espèces forestières, en particulier le cerf. Présence discrète de chamois et de bouquetin.

Avifaune (Cl. Olive, Museum d'histoire naturelle, Genève): Présence d'espèces très variées, de différents biotopes. Mise en évidence de rapaces spécialisés dans la pêche.

Coquilles d'oeufs (Ph. Morel, Labor für Ur- und Frühgeschichte, Basel): Détermination d'espèces de milieu aquatique (canards).

Ichtyofaune (N. Desse, CRA/CNRS, F-Valbonne): Présence exclusive de la truite. Individus de grande taille, provenant du Rhône ou du Léman. Etude de la saisonnalité en cours (radiographie des vertèbres).

Péetrographie des roches dures taillées (G. Pignat, Département d'anthropologie de l'Université de Genève): Utilisation préférentielle de silex local de qualité médiocre. Forte présence du cristal de roche (quartz) d'origine alpine. Importation en faible quantité de silex exogène de qualité supérieure (gîtes distants de plus de 50 km.).

Technologie et typologie des roches dures taillées (P. Crotti, Département d'anthropologie de l'Université de Genève): L'outillage comprend essentiellement des armatures microlithiques (483). Une évolution de la composition du spectre microlithique est observable d'une couche à l'autre. Les outils communs (grattoirs, pièces à coches, etc...) sont peu abondants et peu standardisés. Le débitage est nettement orienté vers la production de supports pour la confection des microlithes.

Tracéologie des roches dures taillées (H. Plisson, Labor für Ur- und Frühgeschichte, Bâle, et Centre national de Préhistoire, F-Périgueux): Accent mis sur l'étude fonctionnelle des microlithes. Première démonstration de l'utilisation des armatures de type sauveterrien comme armatures d'armes de jet (flèches). Pour l'outillage commun, choix préférentielle du cristal de roche, probablement en fonction de la qualité (tranchant) de cette matière première.

Etudes des galets en roches dures non taillées (A. Winiger, Département d'anthropologie de l'Université de Genève): Choix des supports en fonction de la matière première (gneiss), des dimensions et du poids des galets. Rarement façonnés. Percuteurs, retouchoirs, polissoirs.

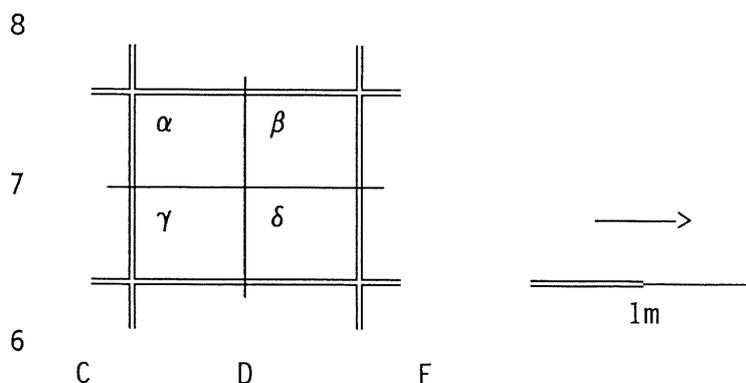
Industrie en matière dure animale (A. Winiger, Département d'anthropologie de l'Université de Genève): Peu nombreuse comme dans tous les sites mésolithiques. Abondance relative d'outils en défense de suidé (chanfreins), type courant dans le mésolithique suisse et français. Peu de bois de cerf, mais utilisation de 3 techniques différentes de débitage.

Anthropologie (A. Winiger, Département d'anthropologie de l'Université de Genève; Chr. Simon, Département d'anthropologie de l'Université de Genève; A. Susini, Centre médical universitaire, Genève): Mise en évidence d'une véritable incinération humaine (la plus ancienne connue à ce jour). Il s'agit d'un individu adulte dont le sexe n'a pas pu être déterminé. Les os ont été brûlés à une température d'environ 670 degrés, ce qui exclut une combustion accidentelle dans un foyer domestique. De plus les os incinérés ont été déposés dans une zone bien délimité de l'abri.

LE SITE DE VIONNAZ – FOUILLE ET ARCHIVAGE

1. Le carroyage

Après les premiers sondages, un carroyage métrique systématique a été respecté. Chaque carré porte une lettre entre «B» et «L» (axe sud-nord) et un numéro entre «6» et «11» (axe est-ouest). De plus, chaque carré est divisé en quatre pour le prélèvement du sédiment, portant les lettres « α », « β », « γ » et « δ ».



Le matériel prélevé en cours de fouille, dit «in situ», est numéroté de 1 à n pour chaque carré, par exemple «D7.9». Nous avons la position exacte pour chacun de ces objets, au centimètre près. Les objets provenant des deux sondages préliminaires portent une numérotation de sondage, p. ex. «SNW.41» pour le sondage nord-ouest. Dans quelques cas, deux objets différents portent le même numéro ; on les distingue alors par une lettre en minuscule, p. ex. «I9.157b».

2. Le tamisage

En excluant toute autre raison, la petite taille du matériel lithique recherché a rendu à elle seule le tamisage nécessaire. Le sédiment a donc été récolté par quarts de mètre carré, lavé dans un tamis à 2mm, séché et trié en laboratoire. Chaque unité porte un nom de terrain, par exemple «D9 δ d15''» (pour une partie du décapage 15, subdivisé en l'occurrence en 15, 15' et 15''), mais reçoit un numéro de «vrac», de 1 à n. Ainsi le «D9 δ d15''» a reçu le numéro 435.

Quatre types de tri ont été appliqués :

- «I» Le tri intégral, réservé à quelques colonnes particulières, consistait à prélever l'ensemble des vestiges jusqu'à 2mm. Il était destiné à fournir des échantillons pour la malacologie et l'étude des micro-mamifères.
- «P» Le tri partiel a été employé le plus souvent. Seul le matériel lithique a été conservé dans la fraction la plus fine (F1 : de 2 à 3,15 mm).
- «R» Le tri rapide était réservé aux unités suspectes (remaniées par ex.). Seules les pièces qui semblaient intéressantes au trieur ont été conservées.
- «N» Enfin, certaines unités n'ont pas été triées du tout.

Tout objet ou ensemble d'objets provenant du tamisage ne porte maintenant plus que le numéro qui a été assigné à son unité de vrac, par exemple «VZ.435». Dans

les premières années, on faisait également figurer l'année de fouille (par exemple «VZ.80.21» pour l'unité 21, mais cela a été abandonné).

En clair, un numéro de vrac renvoie par le biais d'une liste à une dénomination de terrain, à un emplacement connu à 50cm près spatialement et à la finesse du décapage près stratigraphiquement.

3. La fouille en chiffres

- Quelque 15 mois de fouille, à raison de 5-6 personnes ont suffi pour traiter
- 16 tonnes de sédiment qui ont été transportés dans des bidons, pesés, lavés et tamisés, ce qui a produit
- un total de 2,4 tonnes de graviers, qui ont été triés,
- dont pas moins de 232 kg de fraction fine (soit la classe des 2 - 3,15 mm).

- Parmi toutes les unités de fouille, 1685 ont reçu un numéro, ayant livré du matériel («vrac» et «in situ») :
- 20735 silex et
- 7327 quartz,
- soit près de 6,5 kg de matériel lithique ;
- plus de 31 kg d'ossements et
- 5,7 l de charbons de bois.

- Lors de la fouille, 4756 objets ont été numérotés dont par exemple
- 882 silex, 376 quartz et 3336 os, mais également 51 charbons et 72 galets.
- Il a fallu 590 feuilles de relevé (37 m² de calque) pour des surfaces ne dépassant jamais 18 m².

D'autres chiffres amusants figurent au hasard des présentations, le stockage et la gestion informatique des données, par exemple, correspond en ce moment à près de 400 fichiers, pour environ 8 Mb d'information.

**ABRI MESOLITHIQUE
DE COLLOMBEY-VIONNAZ**

**ETUDE GEOLOGIQUE
(Etat au 1.11.90)**

**M. Guélat
1990**

Table des matières

Introduction

1. CADRE GEOLOGIQUE

1.1. Contexte régional

1.2. Contexte local

2. ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

2.1. Méthodologie

2.1.1. Prélèvements

2.1.2. Granulométrie globale

2.1.3. La fraction grossière

a) Granulométrie

b) Indice d'émoussé

c) Porosité

2.1.4. La fraction moyenne

2.1.5. La fraction fine

a) Granulométrie

b) Décarbonatation

c) Optique des sables

2.1.6. Analyses chimiques

a) Détermination du pH

b) Teneur en carbonates

c) Quantité de matière organique

d) Valeur d'"humus"

e) Taux de phosphates

2.2. Résultats

2.2.1. La fraction grossière

a) Granulométrie globale

b) Granulométrie des cailloux et des blocs

c) Emoussé et porosité

d) Conclusion

2.2.2. Etude de la fraction moyenne: fréquence et répartition des galets allochtones

2.2.3. La fraction fine

a) Granulométrie globale

b) Courbes cumulatives. Essai de caractérisation des apports allochtones

c) Etude optique des sables

d) Conclusion

2.2.4. Analyses chimiques

a) Teneur en carbonates

b) Matière organique et humus

c) Phosphates

d) pH

e) Conclusion

3. SYNTHÈSE : CARACTÉRISTIQUES DES SEDIMENTS ET MODALITÉ DE LEUR MISE EN PLACE

4. CORRELATION DES DEUX TEMOINS STRATIGRAPHIQUES

5. GÈNESE DU REMPLISSAGE ET INTERPRÉTATION PALEOCLIMATIQUE

6. INSERTION CHRONOLOGIQUE

Bibliographie

Introduction

Lorsque, en 1980, le remplissage de l'abri de Vionnaz fut pour la première fois examiné en détail, il ne parut pas digne d'une étude géologique spécifique, vu son apparente monotonie et son aspect quelque peu chaotique.

Cependant des problèmes purement sédimentologiques surgirent au fil des travaux de fouille menés d'année en année et les archéologues commencèrent à prélever des échantillons de sédiment pour une analyse remise à ce moment-là à une date ultérieure.

Ce n'est qu'au stade ultime des travaux de terrain, en 1986, que la présente étude démarra concrètement par notre participation à la fouille des derniers témoins du remplissage. Dans ces conditions d'observation plutôt lacunaires, nous nous sommes efforcés d'établir une problématique qui devait nous conduire à la reconstitution des processus de sédimentation dans l'abri ainsi qu'à leur interprétation paléoclimatique.

1. CADRE GEOLOGIQUE

La reconnaissance de l'environnement géologique de l'abri-sous-roche permet d'apprécier les mécanismes naturels qui ont contribué à son remplissage.

1.1. Contexte régional

Situé en bordure gauche de la plaine alluviale du Rhône, à quelque 2,4 km du lit actuel du fleuve, l'abri mésolithique de Vionnaz s'ouvre au pied du versant oriental de la vallée (fig. 1). La falaise dominant l'abri est constitué par des roches de la nappe préalpine des Médianes rigides (Badoux 1962), les calcaires de l'Anisien et du Ladinien (Trias moyen). De Muraz à Vionnaz, ces parois rocheuses sont sillonnées par des couloirs qui ont engendré de grands cônes d'éboullis. Environ 400 m au-dessus de la cavité, un épaulement se dessine dans la falaise, le replat de Pley, où subsiste un revêtement morainique peu épais.

Les données concernant les dépôts qui comblent le fond de la Vallée du Rhône sont encore lacunaires (Finger et Weidmann 1987). On notera seulement qu'à proximité de l'abri de Vionnaz les alluvions rhodaniennes sont recouvertes sur une superficie d'au moins 2 km² par des tourbes. Celles-ci témoignent d'un environnement palustre qui s'est développé postérieurement au dernier épisode purement fluvial.

1.2. Contexte local

Depuis quelques décennies, l'exploitation de gravières ainsi que des aménagements divers ont passablement modifié le cadre naturel du site mésolithique qui se trouve actuellement dans une topographie tout à fait artificielle. L'ouverture des carrières a en outre provoqué une déstabilisation du versant qui se traduit au niveau de l'abri-sous-roche par un apport continu en dépôts de pente. On peut cependant reconstituer le cadre géologique local à partir de quelques observations ponctuelles (fig. 2).

L'abri lui-même s'inscrit dans des calcaires micritiques sombres du Trias moyen (Anisien) dont les bancs, peu puissants, s'inclinent de 30° vers le Nord-Ouest. La relation de ce plan de stratification avec deux plans subverticaux de fracturation a été déterminante pour l'ouverture de l'abri, genèse à laquelle, sans doute, ont également contribué des phénomènes karstiques.

Une fois obturé, l'abri s'est vu enfoui sous environ 20 m d'éboullis actuellement excavés. Cette accumulation en bas de pente était alimentée par deux ravins qui entaillaient la falaise jusqu'à l'épaulement de Pley. Elle fut elle-même

partiellement recouverte par les apports du Châble-Croix, cône d'éboulis de plus grande dimension développé sur la droite du précédent (fig. 1).

A l'avant des cônes d'éboulis s'étend la plaine alluviale du Rhône, à une altitude de 385 m. A la faveur d'un fossé ouvert à une centaine de mètres au-devant de l'abri, nous avons relevé que les alluvions rhodaniennes, sous la forme de galets de 1 à 2 cm, sont scellées par environ 1 m de tourbe. Nous supposons que ces dépôts fluviatiles sont, vers les bords de la plaine alluviale, interpénétrés par les apports du versant (fig. 2).

La nappe phréatique enfin, captive sous la tourbe, a un battement saisonnier lié à la fonte des neiges¹. Crotti et Pignat (1983) ont mesuré dans l'abri des niveaux piézométriques oscillant entre 386.84 m en été et 386.20 m à la fin de l'hiver.

On découvre donc que l'abri de Vionnaz se trouve dans une zone d'interaction entre deux domaines sédimentaires, le versant et la plaine alluviale. L'étude et l'interprétation de son remplissage ne pouvaient s'effectuer qu'en tenant compte de cet éclairage extérieur. Et on entrevoit dès à présent l'intérêt que revêt cette étude pour l'histoire postglaciaire de la Basse Vallée du Rhône.

2. ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE

L'approche sédimentologique du site mésolithique de Vionnaz présentait plusieurs difficultés liées aux conditions de gisement. En effet, les sondages de reconnaissance ont complètement détruit la partie centrale du remplissage, nous privant ainsi de la vision spatiale de la stratigraphie. L'étude a porté de ce fait sur deux zones bien distinctes dans l'abri, la zone sud et la zone nord, que l'on tentera par la suite de corréler.

La nappe phréatique a constitué un autre obstacle à nos investigations, puisqu'elle a réduit notre vision aux niveaux supérieurs du remplissage, c'est-à-dire à une épaisseur d'environ 1,5 m. Les couches profondes ainsi que le contact avec le fond rocheux n'ont jamais pu être examinés.

Enfin, pour l'aspect descriptif, nous avons adopté le découpage stratigraphique défini par les archéologues bien avant notre intervention sur le terrain. Nous verrons par la suite si ces limites établies en cours de fouille se justifiaient du point de vue sédimentologique.

2.1. Méthodologie

Le mode opératoire présenté ici s'inspire des modèles du genre que sont les travaux de Schmid (1958), Brochier et Joos (1982) et Campy (1982), auxquels nous renvoyons pour plus de détails.

2.1.1. Prélèvements

La plupart des échantillons de sédiment analysés ont été prélevés en continu par décapage sur deux mêmes colonnes verticales situées en K8α pour la zone nord du gisement et en C8Γ pour la zone sud (fig. 3). On a également effectué quelques prélèvements dans d'autres secteurs qui montraient des particularités stratigraphiques (lentilles sableuses, fosses, etc.). En complément, quelques échantillons ont été extraits de formations superficielles présentes à proximité de l'abri et qui sont analysés à titre comparatif.

Le poids des prélèvements se situait en général entre 6 et 12 kg, bien que certains échantillons riches en blocs dépassaient les 25 kg !

2.1.2. Granulométrie globale

Il s'agit de l'étape préliminaire des travaux de laboratoire.

Une fois séché, chaque prélèvement est subdivisé par tamisage en trois classes granulométriques qui seront analysées séparément :

- la fraction grossière : cailloux de 10 à 100 mm;
- la fraction moyenne : gravillons de 2 à 10 mm;
- la fraction fine inférieure à 2 mm.

On calcule ensuite le pourcentage de chacune de ces fractions par rapport au poids total de l'échantillon.

2.1.3. Fraction grossière (> 10 mm)

a) Granulométrie

Cette fraction comprend cailloux et blocs. Les plus gros blocs ont été évalués sur le site, tandis que les cailloux sont répartis à l'aide d'un crible en classe de 1 cm d'intervalle. Pour les diagrammes, sept classes ont été désignées soit : blocs (> 10 cm), 10-8 cm, 8-6 cm, 6-4 cm, 4-3 cm, 3-2 cm et 2-1 cm.

b) Indice d'émoussé

Nous avons décidé de répartir les cailloux de 20 à 60 mm de chaque échantillon en 4 groupes. Dans un premier temps, dans les deux groupes suivants :

- cailloux anguleux à arêtes vives (émoissé 0)
 - cailloux arrondis à arêtes émoissées (émoissé 3).
- Puis les cailloux inclassables dans deux catégories intermédiaires :
- cailloux dont les arêtes anguleuses sont plus nombreuses que les arrondies (émoissé 1)
 - cailloux avec plus d'arêtes arrondies que d'anguleuses (émoissé 2).
- L'indice d'émoissé se calcule à partir du pourcentage pondéral de chacun de ces groupes (Bonifay 1956).

c) Porosité

La porosité des cailloux de 20 à 60 mm de chaque prélèvement est évaluée à partir du poids de l'eau qui a pénétré dans les pores après une immersion de 24 h. L'indice de porosité exprime en pourcent le rapport entre la différence de poids (après immersion et sec) et le poids initial sec.

2.1.4. La fraction moyenne (2-10 mm)

Dans cette classe granulométrique, nous avons procédé à la recherche des galets exogènes. Nous avons choisi pour ce faire la fraction 5 à 10 mm, la fraction inférieure (2 à 5 mm) nous paraissant trop proche des sables qui font également l'objet d'une étude statistique (cf. 2.1.5.). Environ 200 g de cette fraction par échantillon ont été examinés, poids suffisant pour qu'une tendance puisse s'affirmer.

2.1.5. La fraction fine (< 2 mm)

a) Granulométrie

Afin de déterminer la répartition de la taille des particules, la fraction inférieure à 2 mm a été analysée selon deux techniques, tamisage mécanique pour la fraction sableuse (de 63 μ à 2 mm) et analyse au sédigraphe pour la fraction limono-argileuse (< 63 μ). Avant de subir le tamisage, chaque prélèvement avait été agité durant 1 h. dans de l'eau distillée additionnée d'un peu de carbonate de soude. Malgré ce traitement préalable, l'examen à la loupe binoculaire a révélé que de nombreux agrégats n'avaient pas été désorganisés. Le ciment de ces "boulettes" est en général constitué de calcite illuviale, mais la présence de matière organique doit également jouer un rôle dans l'agrégation des particules fines. A titre d'essai, nous avons réalisé sur les prélèvements du témoin nord deux types de granulométrie : la première sur échantillons ayant été traités normalement et la seconde avec des échantillons ayant subi une légère décarbonatation, opération qui permet de désagréger les boulettes tout en ménageant les fragments calcaires initiaux. La comparaison entre ces deux granulométries donne une idée de l'état

d'agrégation du sédiment fin (Campy 1982). Pour l'analyse au sédigraphe, nous avons adopté le traitement des échantillons appliqué en routine au laboratoire².

b) Décarbonatation

Quelques échantillons ont été examinés après avoir subi une décarbonatation complète à l'acide chlorhydrique. Il s'agit de prélèvements contenant suffisamment de matériel non carbonaté pour autoriser une granulométrie (p. ex. les niveaux de sables exogènes).

c) Optique des sables

La fraction grossière des sables (0,5 à 2 mm) a été observée sous la loupe binoculaire afin d'en déterminer sa composition.

Pour chaque échantillon, 200 grains au minimum ont été décomptés et répartis dans les groupes suivants :

- charbons de bois;
- concrétions calcaires (fragments calcitiques, stalactites, etc.);
- fragments de roches, subdivisés en trois sous-groupes :
 - 1) calcaires: en général le calcaire anisien de l'abri;
 - 2) cristallin et molasse: gneiss, quartzites, granites, schistes, roches vertes; les molasses sont très rares;
 - 3) quartz: à l'exclusion des éclats de taille qui sont décomptés séparément.

2.1.6. Analyses chimiques³

Ces analyses empruntées à la pédologie fournissent un complément très intéressant aux techniques plus classiques. On sait qu'elles ne sont pas au-dessus de toute critique, en particulier ce qui concerne l'analyse des phosphates (Bühl et al. 1989). Cette méthode a, à notre avis, sa valeur propre en tant que méthode "de terrain" par laquelle on ne détermine en tout cas pas des quantités exactes.

a) Détermination du pH

Il s'agit de la mesure de l'acidité des solutions du sol. Le pH est donné au moyen d'un pH-mètre sur solution de chlorure de potassium.

b) Teneur en carbonates

Pour la détermination de ce taux, on utilise le calcimètre de Müller qui permet de faire une distinction entre carbonates de calcium et carbonates de magnésium.

c) Quantité de matière organique

On définit le pourcent de matière organique par perte de poids après combustion au four à 1000° C et correction du carbone lié aux carbonates.

d) Valeur d'"humus"

Cette méthode colorimétrique évalue le contenu en acides humiques de l'échantillon.

e) Taux de phosphates

La méthode appliquée, dite de Lorch, établit par colorimétrie la teneur du sédiment en phosphates.

2.2. Résultats

Les deux profils analysés sont présentés en parallèle dans les différentes approches sédimentologiques, où les numéros d'échantillons sont précédés de l'indice N s'ils proviennent du témoin nord et de l'indice S pour le témoin sud.

Les corrélations entre les deux zones nord et sud ne sont proposées qu'à la fin de cette étude (cf. 4), puisque les conditions de gisement ne permettaient pas de les établir sur le terrain.

2.2.1. La fraction grossière

La mise en parallèle de deux diagrammes stratigraphiques pour chaque témoin (fig. 4, 5 et 6) autorise un premier découpage des grands ensembles sédimentaires.

a) Granulométrie globale

o Témoin nord⁴ (fig. 4)

On constate que la fraction grossière (100-10 mm) domine les autres fractions dans tous les prélèvements dont elle constitue toujours plus du 60%.

La fraction moyenne, peu abondante au sommet et tout à la base de la colonne avec un taux inférieure à 10%, passe cependant par un maximum en N28, 29 et 30 où elle atteint 17%. La fraction fine, bien représentée dans les niveaux supérieurs où elle se maintient au-dessus des 20%, subit à partir de N19 une légère mais régulière diminution vers la base du profil.

o Témoin sud⁵ (fig. 5)

On retrouve dans ce profil les mêmes tendances générales que dans le témoin nord. L'échantillon S0 ne doit pas être pris en considération puisqu'il a été prélevé dans la couche 1 (cf. p.). Il figure ici à titre de comparaison.

b) Granulométrie des cailloux et blocs

o Témoin nord (fig. 4)

Blocs et cailloux grossiers (supérieurs à 6 cm) se rencontrent presque à tous les niveaux de ce profil: la cryoclastie a toujours participé à l'édification du remplissage. La proportion de petits cailloux (1-2 cm) ne cesse de s'accroître de haut en bas du témoin pour passer par un maximum (26%) en N30, avant de décroître dans les horizons inférieurs.

En examinant les diagrammes dans le détail, quelques regroupements paraissent envisageables :

- N39 et N34 montrent une prédominance des grossiers qui sont des fragments cryoclastiques (plaquettes en N39);
- en N35, les cailloux s'amenuisent très nettement;
- dans N33 et N32, les cailloux grossiers sont à nouveau mieux représentés...
- ... mais ils se font plus rares en N29 et N30 où les petits cailloux sont au maximum;
- de N28 à N22, on a tout d'abord une récurrence des blocs et grossiers, puis se sont les cailloux de taille moyenne qui sont les mieux représentés;
- au niveau N21, quelques blocs sont à nouveau présents pour se faire plus discrets en N20 (amenuisement) et N19;
- enfin, de N18 à N1, blocs et cailloux grossiers composent l'essentiel du sédiment.

o Témoin sud (fig. 5)

Le diagramme a pour ce profil un aspect plus contrasté que pour le témoin nord. Blocs et cailloux grossiers sont également bien représentés, en particulier dans la partie supérieure du remplissage.

Dans le détail et brièvement :

- de S17 à S15: niveaux très grossiers, cryoclastiques;
- S14 et S13 marquent un net amenuisement avec prédominance des petits cailloux;
- de S12 à S8, la fraction très grossière s'accroît à nouveau, sans blocs;
- de S7 à S1, on note une abondance de blocs (évalués sur le site pour S1, S2 et S7), avec cependant une récurrence des fractions plus fines en S4.

c) E moussé et porosité

Ces deux indices permettent d'évaluer l'état d'altération des différents niveaux du remplissage. L'é moussé reflète deux principaux phénomènes (Laville 1975) :

- l'altération des fragments calcaires par dissolution; dans ce cas, la porosité a tendance à varier de même manière que l'é moussé;

- l'érosion mécanique par transport (ruissellement, solifluxion).

A Vionnaz, nous avons remarqué que la roche-mère joue également un rôle dans l'altération des cailloux: en effet, un banc de calcaire marneux fracturé s'altérera, une fois incorporé par gélifraction au remplissage, beaucoup plus rapidement qu'un calcaire pur, micritique et non fracturé. Pour des conditions d'altération identiques, l'émoissé sera donc plus ou moins prononcé suivant la nature du fragment calcaire concerné. Relevons aussi que de nombreux cryoclastes, les gros blocs en particulier, ne montrent pas un arrondi "homogène" mais réparti sur une voire deux faces seulement. Cet arrondi a donc été acquis sur la paroi, avant que le fragment ne s'en détache pour s'incorporer au remplissage.

Malgré les réserves ci-dessus, l'étude émoissé-porosité amène quelques nouveaux éléments intéressants⁶ (fig. 6). On remarque tout d'abord que, dans les deux témoins, les valeurs de l'émoissé restent très modestes, toujours inférieures à 30%. Le comportement de l'indice de porosité semble dans les deux profils lié à celui de l'émoissé des cailloux. L'arrondi, bien que peu marqué, est donc imputable au phénomène de dissolution et non au transport des éléments.

Cependant, au niveau des prélèvements N29, N30 et S13, S14, S15, quelques galets allochtones ont été décomptés (cf. 2.2.3.) et ont ainsi légèrement réhaussé l'indice d'émoissé. A titre de comparaison, différents horizons riches en galets dispersés dans le remplissage ont également été examinés⁷: leur indice d'émoissé varie entre 40% et 60%.

Enfin, dans la partie sommitale du remplissage (éch. S1 à S7, témoin sud), l'altération a atteint un degré plus poussé que dans les niveaux inférieurs.

d) Conclusion

La cryoclastie constitue le mode d'édification principal du remplissage: la nature en général très grossière des sédiments témoigne des apports constants en gélifracés à partir du toit de la cavité.

Les phénomènes d'altération ne semblent pas avoir affecté les dépôts de manière très prononcée.

Et l'on peut dès à présent fixer certaines ruptures dans la sédimentation qui définissent ainsi de grands ensembles:

- o Ensemble I
 Dans le témoin nord, il comprend les éch. N1 à N18 et S1 à S7 dans le témoin sud. Riche en blocs et cailloux grossiers, la partie sommitale du remplissage, essentiellement cryoclastique, présente une structure aérée et mal consolidée.
- o Ensemble II
 La limite inférieure de cette deuxième unité est marquée par un niveau assez grossier coiffant la couche 9, au niveau N28 au nord et S13 au sud. Les sédiments de cet ensemble sont plus compactés que ceux du précédent et les gélifractions qu'ils renferment ont une taille plus réduite et mieux calibrée.
- o Ensemble III
 Cette séquence inférieure comprend tout à la base des niveaux cryoclastiques grossiers (N39, N34 et S17) que l'on rencontre probablement jusqu'au fond rocheux. Ceux-ci sont surmontés par des dépôts de taille particulièrement réduite qui contrastent avec l'ensemble du remplissage. Cette troisième unité paraît mieux développée dans la partie nord du gisement que dans la zone sud.

2.2.2. Etude de la fraction moyenne: fréquence et répartition des galets allochtones

La présence de petits galets de nature cristalline dans les sédiments, plus précisément dans les couches riches en matériel archéologique (couches 9 et 10), constitue une des énigmes du gisement de Vionnaz. Ce problème sera repris en détail dans l'étude de la fraction fine (cf. 2.2.3.).

Bien que l'on ait observé quelques galets dont la taille dépassait les 30 mm, les apports exogènes ne semblent venir enrichir que les classes granulométriques comprises entre 0.5 et 10 mm de certains niveaux. Le décompte opéré sur la fraction 5 à 10 mm de tous les prélèvements a mis en évidence deux "cycles" générateurs de galets allochtones (fig. 7).

Le premier et le plus important se marque de N34 à N29 dans le témoin nord et de S17 à S12 dans le témoin sud. Le nombre le plus élevé de galets a été enregistré dans le prélèvement S14 avec 12 éléments qui sont principalement de nature gneissique, quartzitique et calcaire avec quelques granites, grès et roches vertes⁸.

Quelques rares petits galets, mais exclusivement de nature calcaire cette fois, ont été également découverts à un niveau plus élevé du remplissage, dans les prélèvements N21, N19 et S10, S9, S8. Ce deuxième horizon enrichi a beaucoup moins de signification que le précédent.

Pour conclure, on peut constater que ces apports allochtones occupent, aussi bien dans la zone nord que dans la zone sud, les mêmes positions dans les ensembles sédimentaires tels que nous les avons définis précédemment (voir 2.2.1 d). Ce découpage stratigraphique se voit ainsi confirmé par l'approche de la fraction moyenne.

2.2.3. La fraction fine

a) Granulométrie globale (diamètre inférieur à 2 mm)

Dans les diagrammes stratigraphiques (fig. 8 et 9), nous avons distingué trois classes d'éléments:

- les sables, de 2mm à 63 μ : ils comprennent d'une part les grains strictement détritiques et d'autre part les agrégats de particules plus fines que l'agitation n'a pas réussi à dissocier (cf. 2.1.5);
- les limons ou silts, éléments de 63 μ à 2 μ ;
- les argiles, d'une dimension inférieure à 2 μ , terme pris dans le sens textural, puisqu'il s'agit en fait de colloïdes (minéraux et organiques).

o Témoin nord (fig. 8)

Deux granulométries des sables ont été exécutées avec les échantillons de cette colonne (cf. 2.1.5.) afin de faire la part entre les grains détritiques et agrégats⁹. On constate une certaine uniformité de la fraction fine dans les différents prélèvements. Les éléments détritiques se maintiennent à un taux plutôt bas (inférieur à 20%), tandis que le rapport limons/argiles subit de plus nettes variations. Détaillons quelque peu :

- les prélèvements N1 à N14 montrent un pourcentage de sables détritiques, associés à des silts, relativement élevé, tandis que le taux d'argile varie brusquement suivant les niveaux;
- de N18 à N27, on observe un comportement des courbes moins contrasté; les sables atteignent leur minimum; une subdivision en deux sous-groupes paraît en outre plausible, de N18 à N20 au sommet et de N21 à N27 à la base;
- les variations sont à nouveau beaucoup plus brutales de N28 à N39 où la proportion de sables s'accroît à nouveau, avec un fort taux d'agrégation en N29 et N35; les argiles atteignent leur maximum à la base du témoin.

o Témoin sud (fig. 9)

Les données pour ce profil montrent encore moins de contrastes que celles du témoin nord. Les "sables" (éléments détritiques et agrégats) se maintiennent dans tous les prélèvements aux alentours des 40%. Le taux d'argile et de limons subit de plus nettes variations suivant les niveaux.

b) Courbes cumulatives. Essai de caractérisation des apports allochtones

L'étude de la fraction moyenne (cf. 2.1.4.) a déjà mis en évidence des apports exogènes dans le remplissage de l'abri de Vionnaz.

Afin de cerner quelque peu le problème de ces apports latéraux, nous avons comparé différents échantillons avec des sédiments de référence prélevés en dehors du site même.

o Courbes de référence (fig. 10.1)

De par sa situation géomorphologique (cf. 1.2.), l'abri de Vionnaz est susceptible de piéger des sédiments en provenance soit de la plaine alluviale, soit du versant. Nous avons donc prélevé quelques échantillons dans les formations meubles que l'on rencontre aux alentours du site (fig.):

- éch. Ex. 1: moraine de Pley, altitude 900 m; en effet, un apport morainique n'est pas exclu puisque le ravin alimentant les dépôts de pente atteint ce placage glaciaire (fig. 1);
- éch. Ex. 2: niveau sableux dans petit cône d'éboulis formé récemment juste à côté de l'abri, au pied de la falaise;
- éch. Ex. 3: extrait d'un banc sableux dans le lit actuel du Rhône, près de Vouvry.

Les courbes cumulatives visualisent les caractéristiques de ces sédiments (fig. 10.1). La moraine (Ex. 1) montre une courbe plutôt plate, son classement est mauvais: $So = 6,8[10]$. Le classement est quelque peu meilleur pour le dépôt de pente ruisselé (Ex. 2): $So = 5,3$. Les alluvions sableuses du Rhône enfin (Ex. 3) sont très bien classées ($So = 1,7$) et leur courbe adopte une forme en S typique.

o Couche 9 (fig. 10.2)

Ce niveau à matériel archéologique abondant (cf.) a révélé des enrichissements locaux en sables associés à des petits galets cristallins, dont sont extraits SX[11] et S40[12]; S13 a été prélevé dans la couche 9, témoin sud. On constate ainsi que S40 est un sédiment fluvial bien classé ($So = 1,3$); le classement de SX est moins bon ($So = 8,4$) dans cette fraction granulométrique; enfin S13 est plutôt mal classé ($So = 9,28$).

o Sables divers (fig. 10.3)

A plusieurs reprises, des concentrations très locales en sables exemptes de galets cristallins ont été observées dans le remplissage. Nous comparons ici un échantillon de ces sables, S43[13], avec les dépôts de pente actuels (Ex. 2) et un prélèvement de la couche 1 (cf. ...), SO. On remarque que les courbes ont une affinité entre elles et montrent un classement plutôt moyen du sédiment (So varie de 3,9 à 7,6).

o Résumé (fig. 10.4)

Plusieurs niveaux du remplissage, essentiellement cryoclastique, ont été enrichis en sables par des apports extérieurs qui sont de deux ordres:

- apports fluviatiles de la plaine alluviale;
- apports par ruissellement à partir du versant.

On a tracé les courbes représentatives pour trois échantillons typiques:

- S40 s'est mis en place par alluvionnement;
- S43 a été enrichi en sables (et appauvri en argiles) par ruissellement;
- N18, prélèvement du témoin nord, est un sédiment purement cryoclastique.

o Décarbonatation complète

Quelques échantillons ont été attaqués à HCl afin d'étudier leur fraction non carbonatée (cf. 2.1.5. b). La figure 10.5 a été dressée à partir des échantillons Ex. 1, Ex. 2 et S40. On constate, en comparant la courbe des dépôts de pente actuels (Ex. 2) avec celle de la moraine de Pley (Ex. 1), que les apports morainiques non carbonatés sont actuellement plutôt faibles en pied de versant. La fraction siliceuse est en revanche importante dans les niveaux enrichis en sables et galets fluviatiles (S40).

La fig. 10.6 compare un échantillon purement cryoclastique décarbonaté (N18) avec un sédiment contenant quelques galets fluviatiles (S13) et un dépôt riche en galets (S40). On remarque la présence de sables siliceux en S13 qui sont de nature fluviatile (cf. 2.2.3. c).

En résumé, les apports non carbonatés dans les sédiments du remplissage se font principalement à partir de la plaine alluviale et non du versant.

c) Etude optique des sables

- o Composition globale des sables grossiers (2 à 0.5 mm)
Dans un premier temps, nous étudions la variation des trois constituants principaux des sables qui sont charbons de bois, concrétions calcaires et fragments de roches (fig. 8 et 9).

Les charbons de bois sont d'origine anthropique. Ils ne migrent pour ainsi dire pas au sein du remplissage et signalent bien de ce fait les niveaux d'occupation. Dans le témoin nord, ils sont présents à presque tous les horizons en passant par quelques pics aux environs des 30%; ils sont un peu plus discrets en zone sud.

Les concrétions calcaires comprennent en fait deux types distincts, les concrétions illuviales d'une part (nodules, agrégats tufeux, ...) et les fragments calcitiques cryoclastiques (stalactites, encroûtements, ...) d'autre part. Elles sont nettement plus fréquentes dans le témoin sud que dans le témoin nord du fait de la position des témoins dans la cavité (influence du rocher par suintement, etc.). Elles sont en outre abondantes au sommet des profils (effondrement suivi d'une illuvation).

Les grains de roches constituent plus du 75% des sables grossiers dans le témoin nord, alors que dans le témoin sud ils n'atteignent ce taux qu'à la base du profil.

o Pétrographie des grains de roches

Les grains de roches ont été subdivisés en trois classes pétrographiques:

Les roches cristallines: gneiss, quartzites et microgranites composent l'essentiel de cette classe où les grains sont très roulés. Les autres roches cristallines (roches vertes, schistes, ...) sont beaucoup plus rares.

Les quartz ne montrent en général aucun émoussé: les non-usés (Cailleux et Tricart 1959) dominent très nettement les quelques grains subanguleux-luisants ou émoussés-luisants. En outre, des macrocristaux de quartz ont été taillés par l'homme sur le site, produisant une certaine quantité d'éclats que l'on rencontre plutôt rarement dans les sables.

Les calcaires sont de nature micritique sombre, probablement triassiques comme le rocher où s'est ouvert l'abri. Les grains calcaires sont anguleux, parfois légèrement émoussés.

Dans le témoin nord (fig. 8), les grains de roches cristallines sont présents à raison de quelques pourcents dans tous les prélèvements. Cependant, un pic se dessine en N30, niveau où les quartz sont également nombreux, marquant ainsi les apports latéraux fluviatiles. La forte proportion de roches cristallines en N39 est due à la présence de micaschistes non roulés qui proviennent, d'après nos observations dans l'abri, de fissures du rocher.

Dans le témoin sud (fig. 9), on remarque que la partie sommitale du profil est exempte de grains cristallins. Les apports latéraux fluviatiles sont signalés de manière continue de S12 à S17. Quant au pic en S8, il s'explique de manière identique à N39.

Enfin, on relèvera encore que la plupart des grains de quartz ainsi que des grains cristallins ont une teinte rougeâtre (veinules rouges dans les quartz). Nous attribuons cette rubéfaction à une pédogénèse ayant affecté ces alluvions antérieurement à leur mise en place dans la cavité.

d) Conclusion

La granulométrie globale de la fraction fine des deux témoins atteste une certaine homogénéité de la matrice des sédiments. Cependant, la proportion d'argiles de cette dernière subit, suivant les niveaux considérés, d'assez nettes variations qui sont attribuées à des phénomènes de lessivage. En outre, des apports allochtones de deux types ont été mis en évidence par les courbes cumulatives et l'étude optique des sables.

Le premier type se traduit par l'enrichissement en sables et galets (cf. 2.2.2.) des dépôts de nature purement cryoclastique. La pétrographie de ces sables se caractérise par des grains de roches cristallines et de quartz tous deux rubéfiés. Leurs courbes cumulatives (ainsi que la présence de galets) témoignent d'un milieu d'assez haute énergie tel qu'on en rencontre seulement dans le lit des cours d'eau. Ces apports fluviaux sont localisés vers la base du remplissage (couches 9 et 10, cf.).

Le deuxième type d'apport se rencontre surtout dans la partie supérieure des profils (couches 2 et 3, cf. ...) et on l'a comparé avec des dépôts de pente actuels (couche 1, cf. p. ...). Ces enrichissements locaux en sables et limons résulteraient de ruissellements épisodiques dans le ravin qui entaille la falaise juste au-dessus de l'abri. Ce matériau remanié du versant comprend également une fraction non carbonatée d'origine morainique relativement pauvre en quartz.

Les nombreux charbons de bois enfin que contiennent les sédiments indiquent que l'activité humaine a été particulièrement intense dans la cavité surtout au niveau des couches inférieures (couches 9, 10, cf. p. ...) du remplissage.

2.2.4. Analyses chimiques (fig. 11 et 12)

Ces analyses sont réalisées sur la fraction inférieure à 0,5 mm de chaque prélèvement qui a été séché à l'air au préalable.

a) Teneur en carbonate

Les carbonates contenues dans la fraction fine des sédiments ont plusieurs origines que l'on peut regrouper en deux classes principales:

- primaire: ce sont les carbonates intégrées à la fraction fine au moment de son dépôt;
- secondaire: les carbonates proviennent de processus pédogénétiques qui ont affecté le sédiment après sa mise en place (illuvation).

On constate que dans les deux profils étudiés, la teneur en carbonates est assez élevée et ne subit que des variations d'amplitude réduite. Le taux ne descend en effet pas en-dessous des 35% (N30) et il atteint au maximum 80% (S5). On note la présence de dolomite, très constante dans le témoin nord, à raison de quelques pourcents. Rien d'étonnant à cela, puisque la roche encaissante est légèrement dolomitique; ceci témoigne toutefois de la nature primaire des carbonates, intégrés à la matrice des dépôts par cryoclastie.

Aucun niveau totalement décarbonaté n'a donc été remarqué dans les deux profils analysés. La décarbonatation constituant le premier stade de la pédogénèse, on peut affirmer que l'altération sur place des sédiments a été très faible et qu'il n'y a pas de véritable sol enfoui dans le remplissage.

On observe en outre des comportements identiques du taux carbonates dans les deux colonnes étudiées, le témoin sud adoptant des valeurs en moyenne un peu plus élevée que le témoin nord (facteur stationnel):

- o Dans la partie sommitale du remplissage (N1 à N18; S1 à S7), la fraction fine est très carbonatée, à l'exception d'un niveau particulier (N13; S4) où la teneur chute un peu.
- o La partie médiane (N19 à N28; S8 à S12) montre un taux très constant, plus réduit que dans la précédente et qui décroît régulièrement vers la base.
- o Vers le bas des profils, la teneur en carbonates est tout d'abord relativement faible (N29 à N32; S13 à S15), puis s'accroît à nouveau tout à la base (N33 à N39; S16 à S17); à notre avis, ceci traduit plus un changement de composition de la fraction fine (apports latéraux) que des phénomènes de lessivage. Le taux grimpe à nouveau nettement en N39 grâce à l'apport à ce niveau de fragments calcitiques cryoclastiques (cf. 2.2.3.).

b) Matière organique et humus

La méthode utilisée définit le contenu en matière organique totale du sédiment. Celle-ci comprend d'une part la matière organique minéralisée (principalement charbons de bois) et d'autre part la matière organique active, fraîche ou humifiée (Courty 1982).

L'analyse d'humus donne une indication quant à la teneur en acides humiques qui ne sont en fait qu'une partie des composées de l'humus.

L'origine de la matière organique rencontrée dans les dépôts analysés est anthropique; sa nature est diverse et dépend de l'activité humaine: combustion, aménagement de litières, déchets alimentaires, etc.

Le comportement du taux de matière organique totale est sensiblement pareil à celui de l'humus, et ceci dans chaque profil. Dans les rares cas où le taux d'humus est faible alors que la matière organique est bien représentée (p.ex. N18 ou S6), on peut penser que celle-ci se compose essentiellement de charbons de bois. Les horizons très enrichis en matière organique se situent vers la base des témoins (N26 à N34; S12 à S15) où le contenu dépasse les 10%. D'autres pics isolés se distinguent dans les niveaux supérieurs.

c) Phosphates

Les excréments, les os, les tissus des animaux et des végétaux contiennent des taux non négligeables de phosphore et, dans les sols d'occupation humaine, leur abondance entraîne d'importants accroissements de la teneur du sol en cet élément (Courty 1982).

Au même titre que la matière organique, les phosphates sont donc des marqueurs de l'activité anthropique. D'après les analyses réalisées sur des sédiments de référence prélevés en dehors du site archéologique¹⁴, un taux de phosphates supérieur à 5 peut être considéré comme anormal, c'est-à-dire consécutif à un enrichissement artificiel.

Dans le témoin nord¹⁵, les teneurs les plus élevées s'observent vers la base du profil (N27 à N34), mais aussi à un niveau précis de la partie sommitale (N13). On retrouve ce même comportement dans le témoin sud, avec cependant un pic supplémentaire en S10.

d) pH

Cette mesure a livré des résultats plutôt monotones s'échelonnant entre 7,4 et 7,9 dans les deux témoins. Cette légère alcalinité n'est pas surprenante en milieu carbonaté. On remarque cependant de faibles variations qui se comportent de manière inverse au taux d'humus: dans les niveaux d'occupation, les acides organiques abaissent le pH, mais sans jamais descendre en-dessous de la neutralité.

e) Conclusion

Les carbonates inclus à la fraction fine du sédiment sont primaires, la variation de leur taux indique un changement de composition de la matrice par apports latéraux lors de sa mise en place. Cependant, dans les couches supérieures, les cryoclastes présentent un fin revêtement calcitique blanchâtre, d'aspect crayeux. Ces carbonates, mis en solution par les eaux d'infiltration dans le calcaire encaissant, ont précipité dans la partie superficielle du remplissage après sa mise en place.

L'absence de niveaux complètement décarbonatés indique que la pédogénèse n'a pour ainsi dire pas affecté les sédiments étudiés: aucun sol (au sens pédologique) enfoui n'est présent au sein du remplissage. Ce fait semble par ailleurs confirmé par la constante teneur en argile de la fraction fine des dépôts (cf. 2.2.3.).

En tant qu'apports d'origine anthropique, la matière organique et les phosphates mettent en évidence les différents niveaux archéologiques, tandis que l'analyse d'humus précise quelque peu l'importance de la matière organique non charbonnée dans ces apports.

Enfin, la stabilité du pH confirme l'absence de véritable pédogénèse dans l'intégralité des profils analysés.

3. SYNTHESE : CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS ET MODALITE DE LEUR MISE EN PLACE

4. CORRELATION DES DEUX TEMOINS STRATIGRAPHIQUES

5. GENESE DU REMPLISSAGE ET INTERPRETATION PALEOCLIMATIQUE

6. INSERTION CHRONOLOGIQUE

Notes

- 1 Communication orale de P. Tissières, géologue à Martigny.
- 2 Laboratoire de Préhistoire de l'Université de Bâle.
- 3 Nous remercions Ph. Rentzel qui a analysé les échantillons du témoin nord.
- 4 Pour une raison indépendante de notre volonté, l'échantillon N31 n'a pas pu être analysé. Une petite lacune se trouve donc entre N30 et N32.
- 5 L'échantillon S6 provient d'un niveau très local prélevé parce qu'il montrait des traces d'occupation humaine. Il n'a donc pas la même signification que les autres prélèvements.
- 6 A la suite d'une erreur de manipulation, les échantillons N1 à N18 n'ont malheureusement pas pu être examinés dans le cadre de cette étude.
- 7 Il s'agit de trois prélèvements dans la couche 9 dont les coordonnées sont: D7 α d30; E7 α d7; C7 δ d27.2.
- 8 Dans un prélèvement hors colonne particulièrement riche en galets (coordonnées C7 δ d27.2, couche 9), on a dénombré 369 petits galets, composant ainsi pas moins du 87% de la fraction 5 à 10 mm.
- 9 Une partie des sables évaluée entre 5% et 10% se voit également détruite par la décarbonatation ménagée; les éléments purement détritiques sont donc dans le diagramme d'autant sous-estimés.
- 10 So : indice de classement de Trask: est égal à 1 pour un classement parfait et d'autant plus élevé que le classement est plus mauvais.
- 11 Coordonnées: D7 α d30.
- 12 Coordonnées: E7 α d7.
- 13 Coordonnées: L9 Γ d30.1.
- 14 Un exemple d'analyse est donnée en figure 12, au niveau S0 (couche 1).
- 15 Le résultat pour N24 manque par suite d'une erreur de manipulation.

Bibliographie

- Badoux, H. (1962) Géologie des Préalpes valaisannes. Mat. Carte Géol. Suisse, N.S. 113.
- Bonifay, E. (1956) Les sédiments détritiques grossiers dans les remplissages des grottes. *L'Anthropologie*, 5-6, 447-461.
- Brochier, J.-L. et Joos, M. (1982) Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvernier-Port: le lac. Approche sédimentologique. Dans: La station littorale d'Auvernier-Port. Cadre et évolution. Auvernier 5. CAR 25, Lausanne.
- Bühl, H., Sticher, H. et Barmettler, K. (1989) Die Bodenkunde im Dienst der Archäologie. *ASSPA* 72, 215-226.
- Cailleux, A. et Tricart, J. (1959) Initiation à l'étude des sables et des galets. Centre de Documentation Universitaire, Paris, t. 1.
- Campy, M. (1982) Le Quaternaire franc-comtois. Essai chronologique et paléoclimatique. Thèse à l'Université de Besançon.
- Courty, M.-A. (1982) Etude géologique de sites archéologiques holocènes: définition des processus sédimentaires et post-sédimentaires, caractérisation de l'impact anthropique. Essai de méthodologie. Thèse à l'Université de Bordeaux I.
- Crotti, P. et Pignat, G. (1983) Abri mésolithique de Collobey-Vionnaz: les premiers acquis. *ASSPA* 66, 7-16.
- Finger, W. et Weidmann, M. (1987) Quelques données géologiques nouvelles sur la Vallée du Rhône entre Sierre et le Léman. *Bull. Murithienne*, 105, 27-40.
- Laville, H. (1975) Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord. *Etudes quaternaires*, 4. Université de Provence.
- Schmid, E. (1958) Höhlenforschung und Sedimentanalyse. Institut für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, Basel.

Liste des figures

Figure 1 : Carte géologique
des environs
de l'abri de Viannaz (reconstitution
partielle)

Figure 2 : Coupe à travers le site archéologique
(état lors de la découverte).

Figure 3 Localisation des colonnes - témoin
pour la sédimentologie dans l'abri.

Figure 4 Témoin nord :
la fraction grossière.

Figure 5 : Témoin sud : la fraction grossière.

Figure 6 éroussi et porosité

Fig 7 : ^{Fréquence et} Répartition des galets allochtones.
dans la fraction moyenne.

Fig 8 : Témoin nord : étude de la fraction fine
(géométrie globale, optique)

Fig 9 : Témoin sud : étude de la fraction fine
(géométrie globale, optique)

Fig. 10 : Fraction fine : courbes cumulatives

Fig. 11 : Témoin nord : analyses chimiques

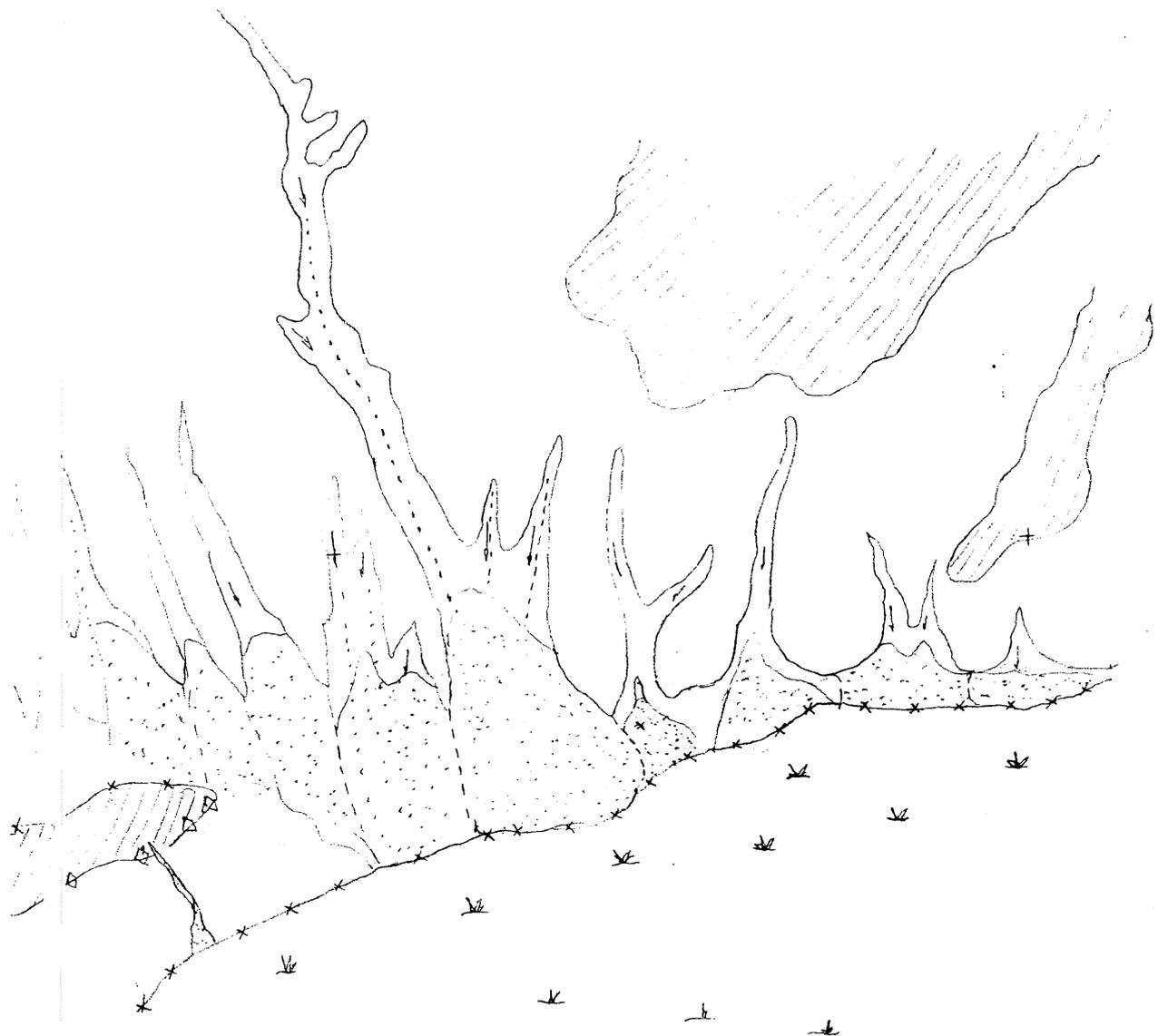
Fig 12 : Témoin sud : analyses chimiques

Prévu.

Fig 13. Tableau récapitulatif des couches
(alt., interprétation, caractéristiques)  éven. une seule figure

Fig 14 Schéma de corrélation entre les deux terrains 

Fig 15. Stratigraphie schématisique et courbes paléoclimatiques.



Carte géomorphologique
Reconstitution.

- ☒ plaine alluviale (terrace) +
- ▨ terrasse d'érosion glaciaire (moraine)
- ☐ éboulis
- ☒ ravin d'alimentation en éboulis
- xx rupture de pente concave
- ◇ " " " convexe
- x position de l'abri méso.

Fig. 1

Profil selon axe cartographique (60° N)

ENE



éboulis



graviers



sables



limons



tourbe



niveau d'occupation

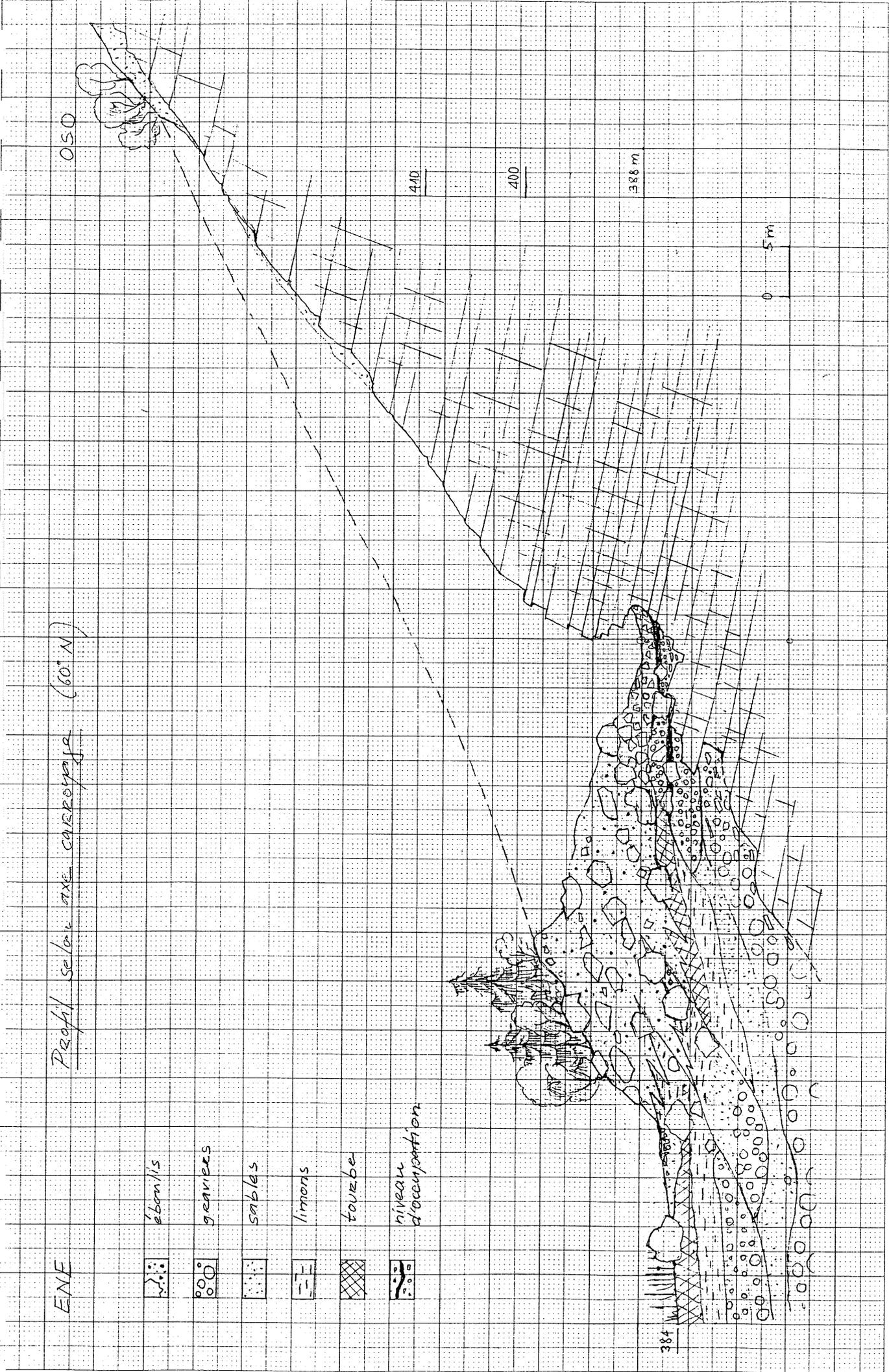


Fig. 2.

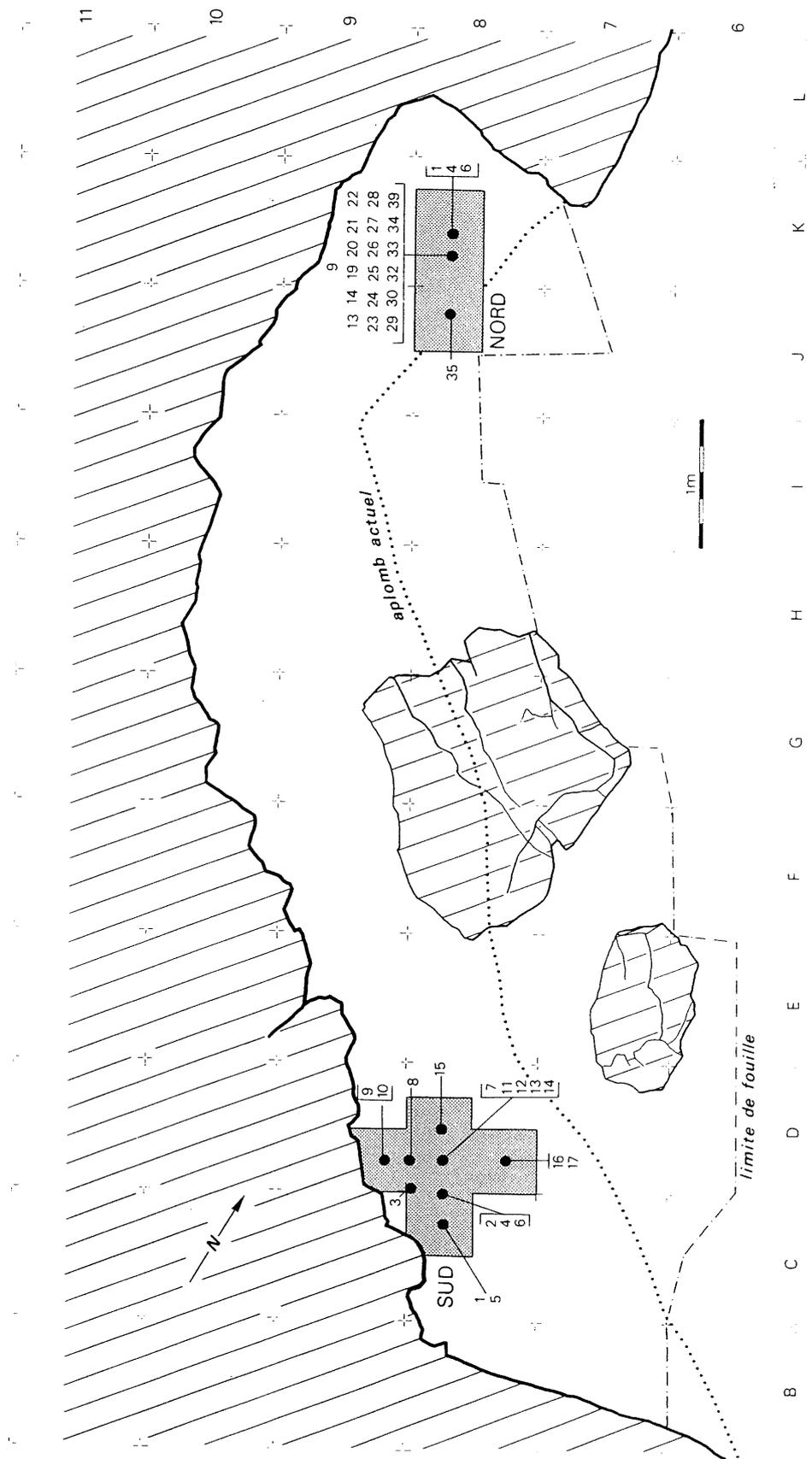


Fig. 3

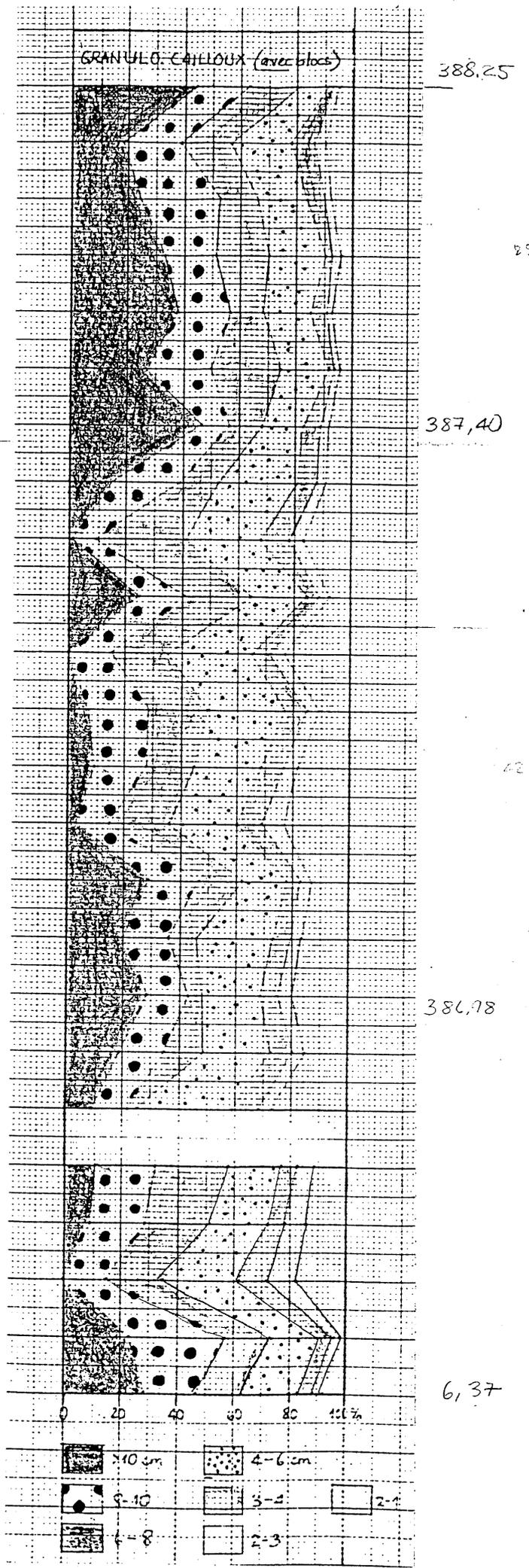
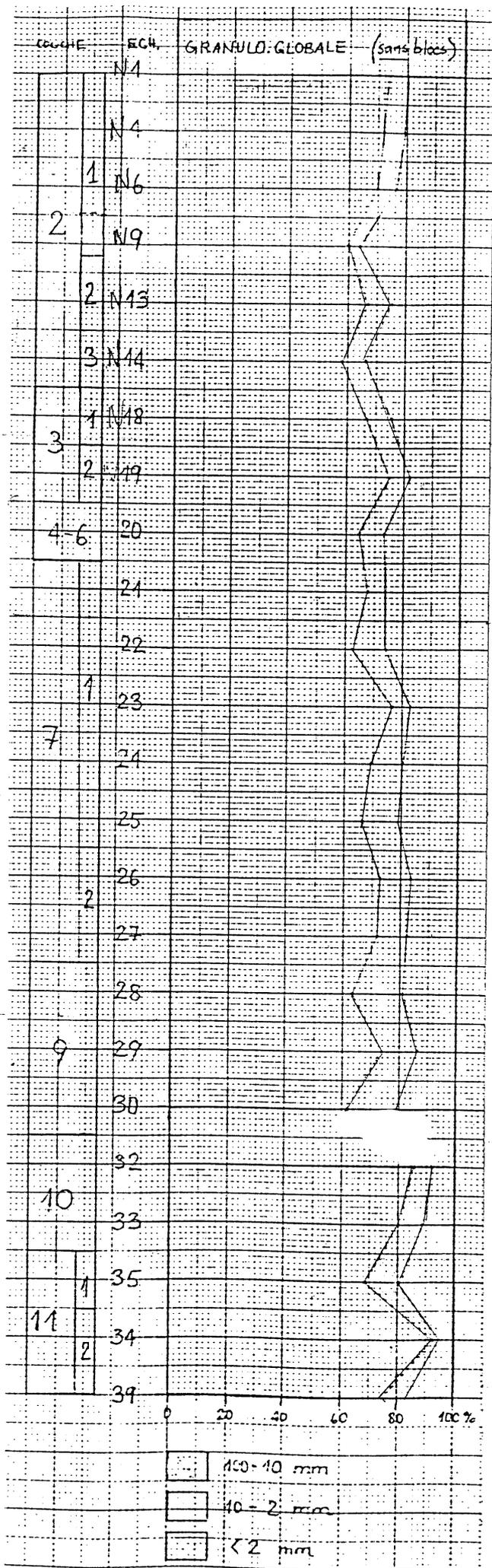


Fig. 4.

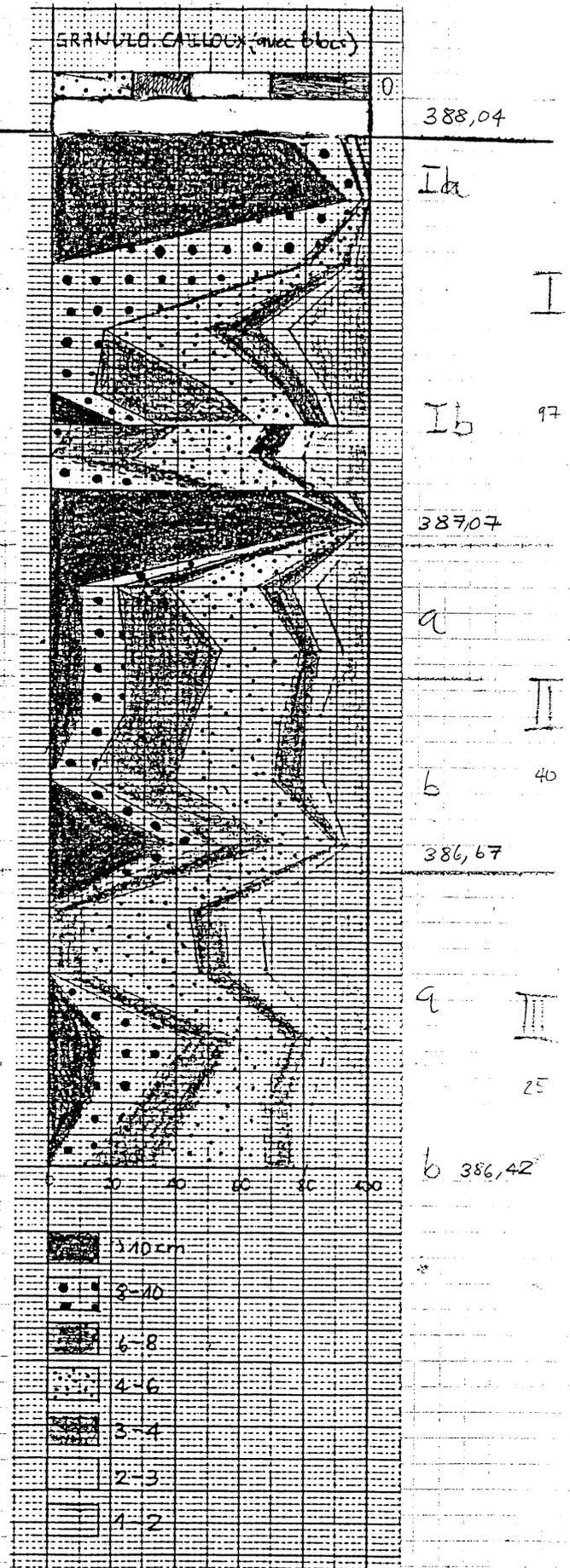
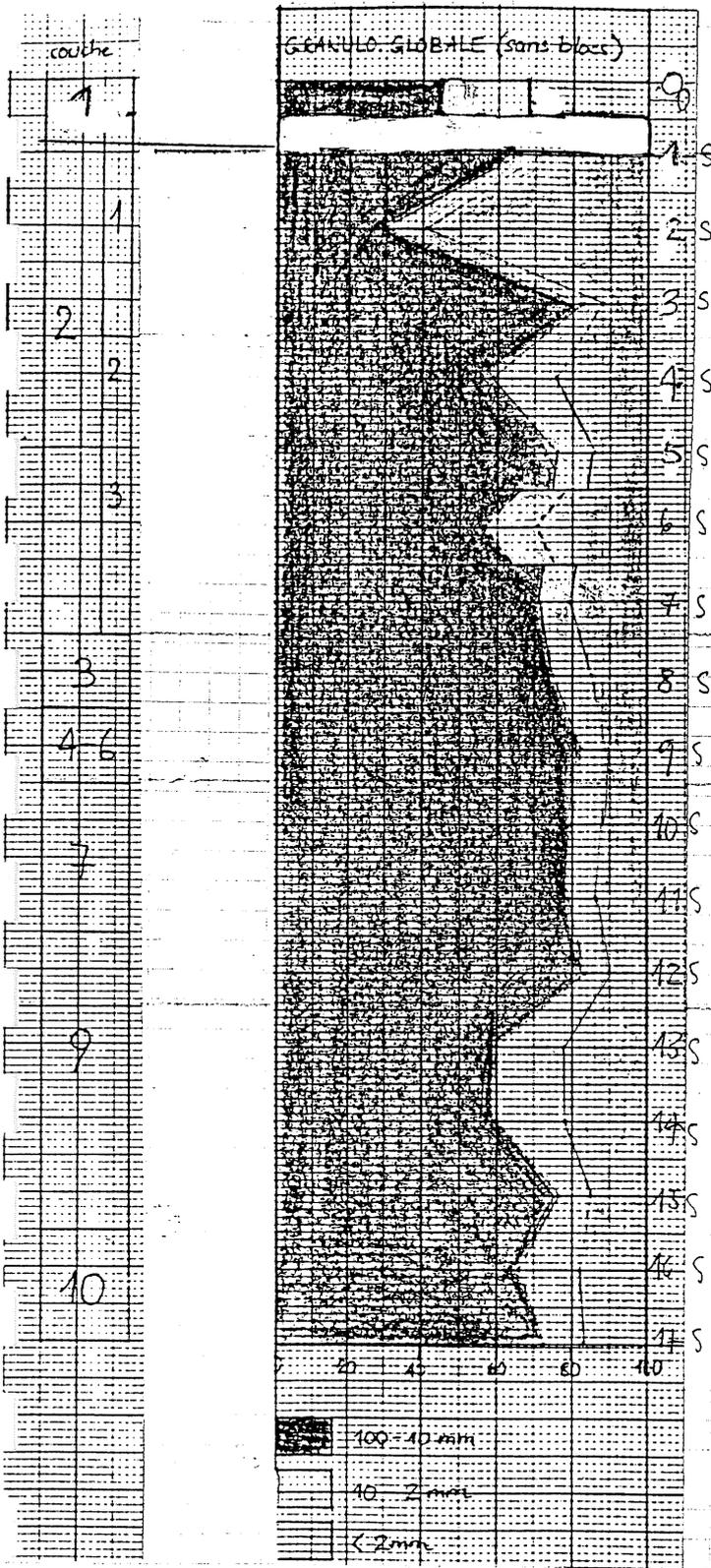


Fig. 5

Témoins nord

Témoins sud

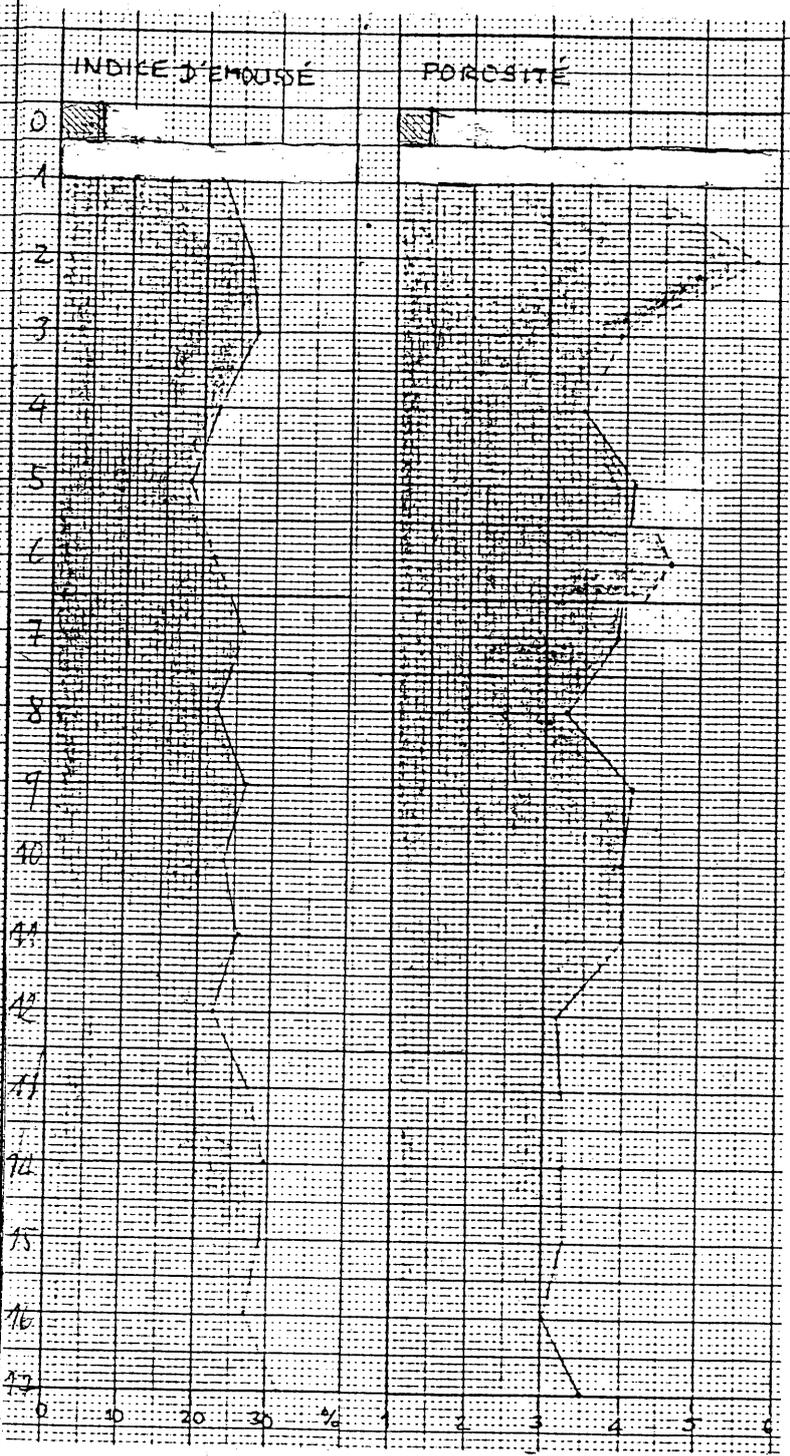
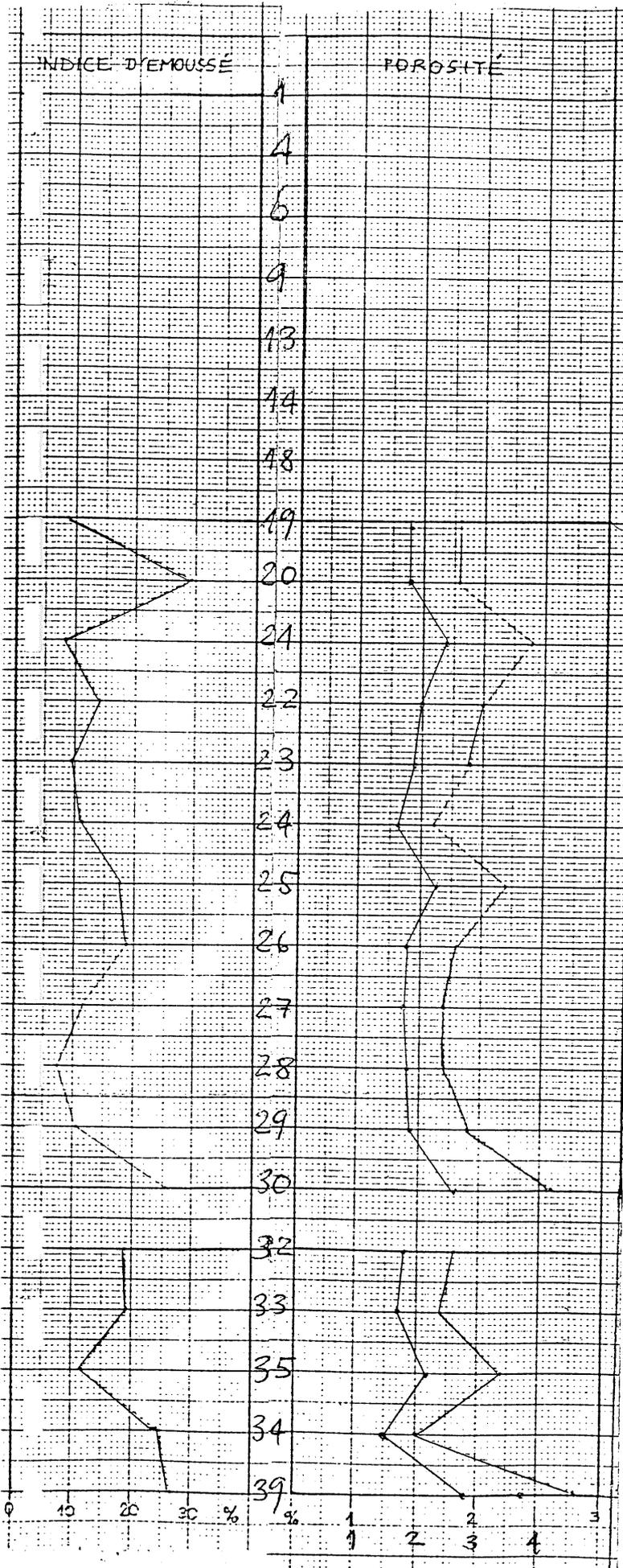
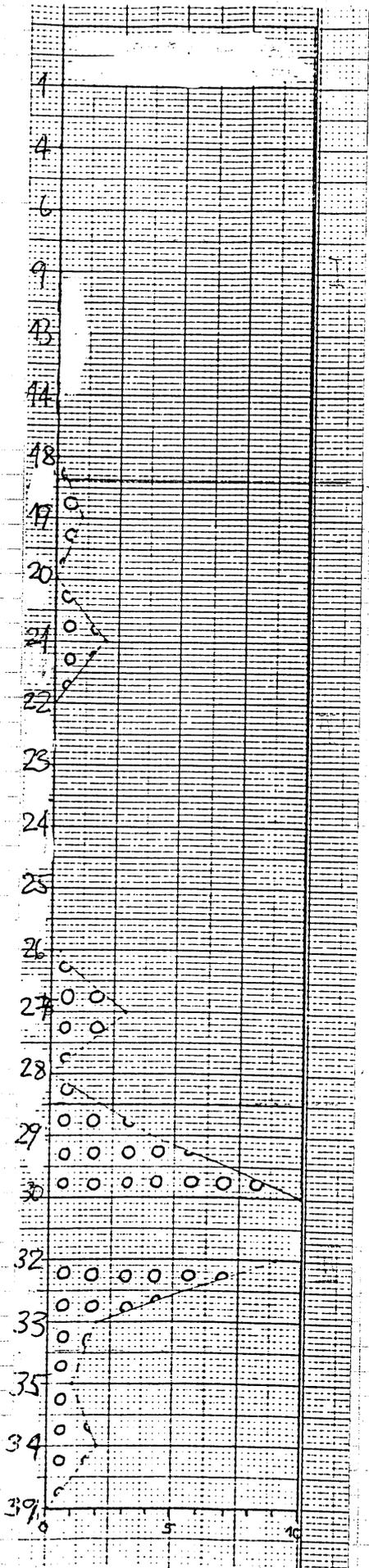


Fig 6.

Témoins nord



Témoins sud

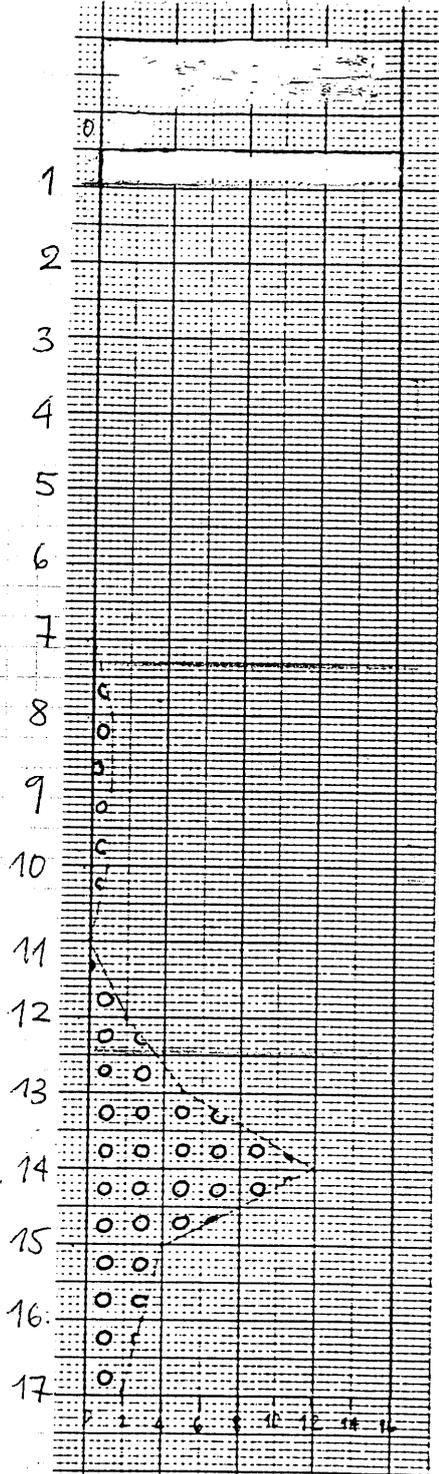


Fig. 7. Nombre de galets allochtones dans la fraction 5-10 mm.

Fig. 8 Terrain nord: granulométrie fraction fine; composition des sables, pétrographie des fragments de roches.

Composés globaux

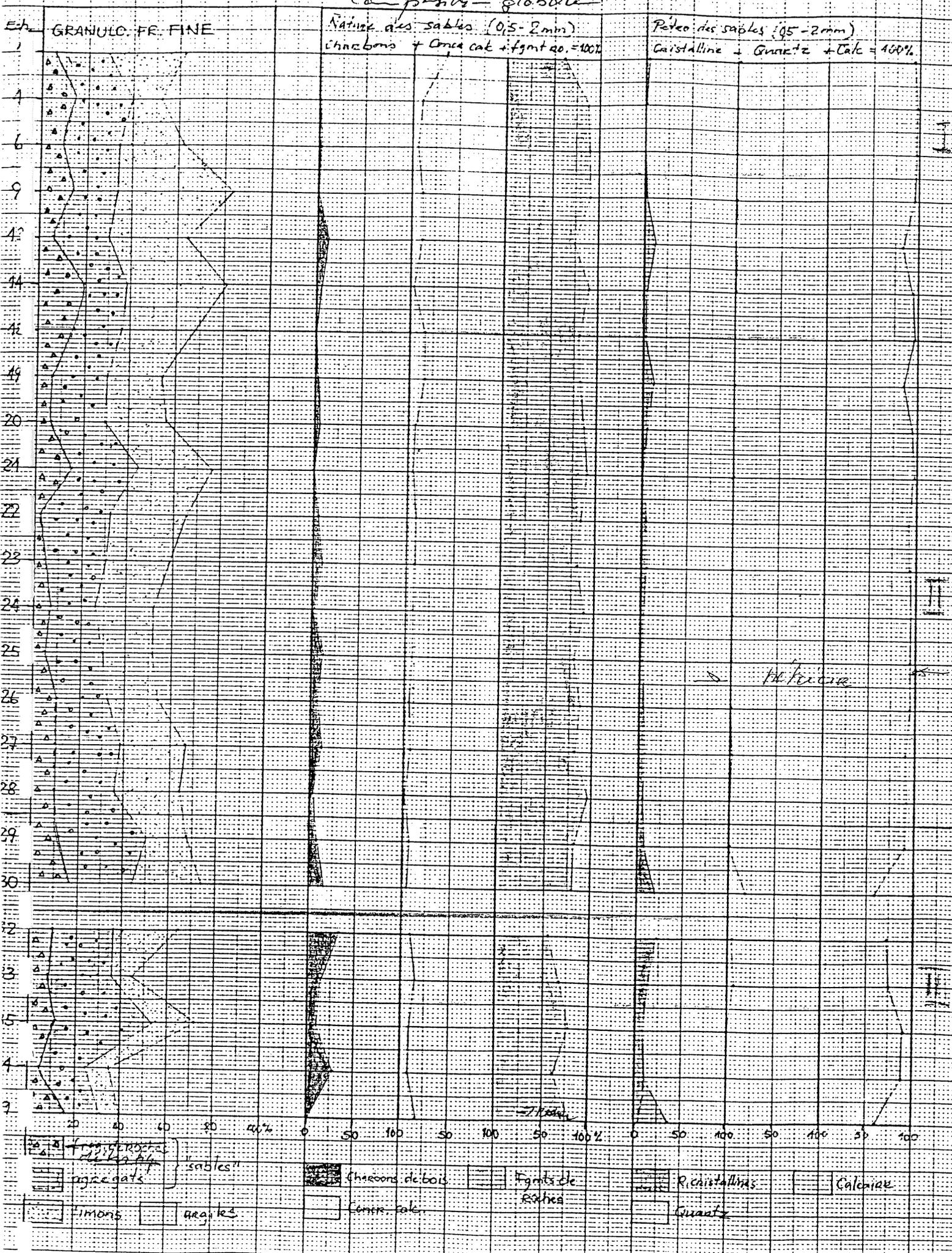
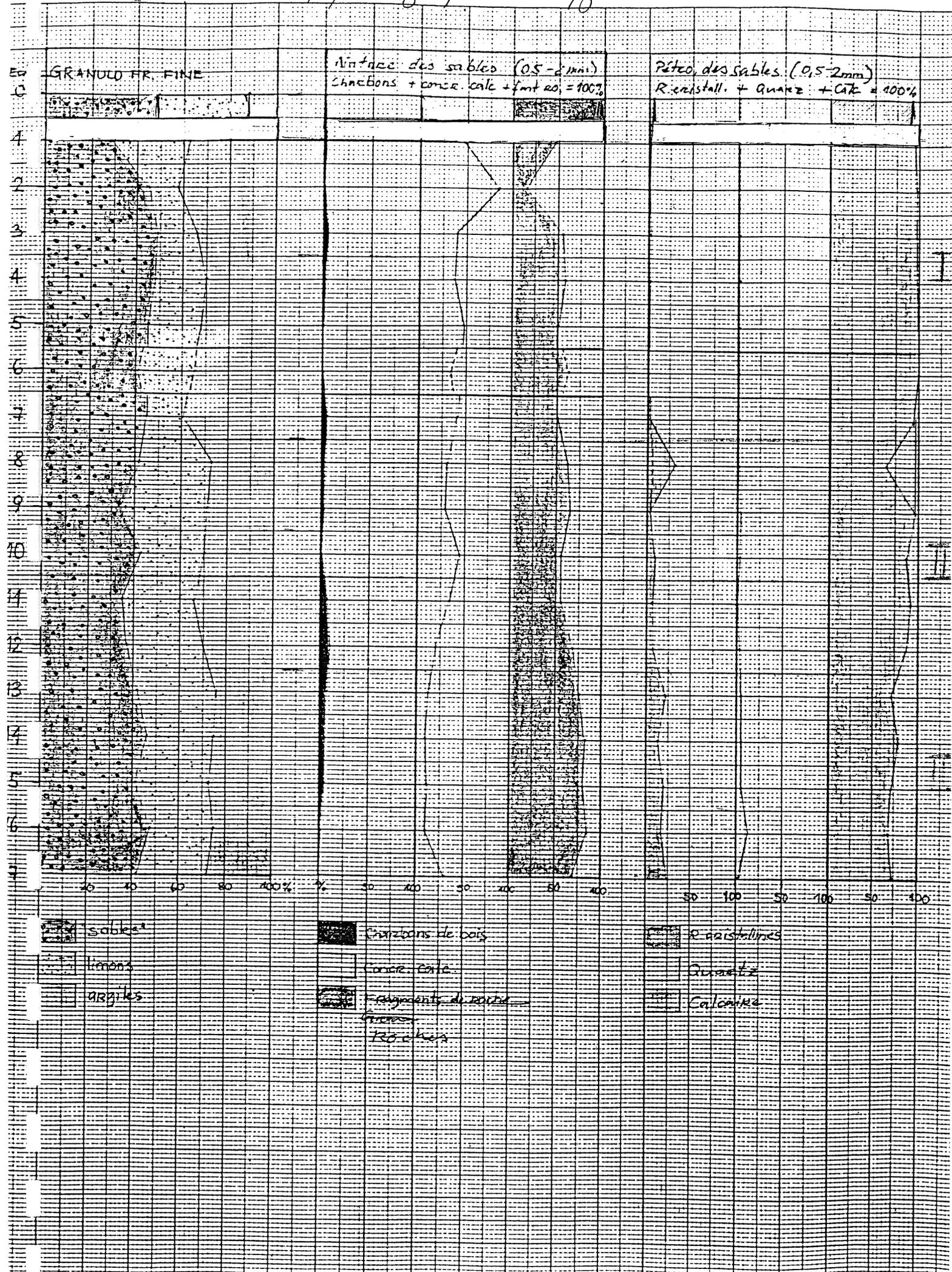


Fig. 9: Terrain sud: granulométrie fraction fine; composition des sables; pétrographie des fragments de roches



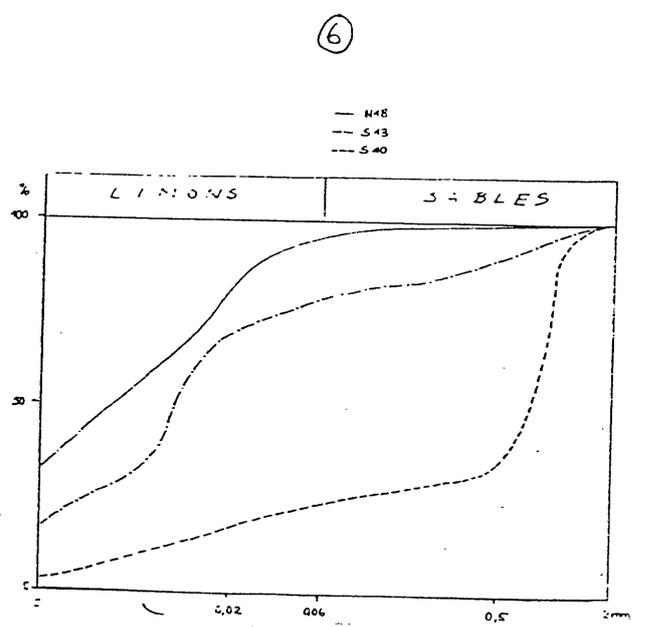
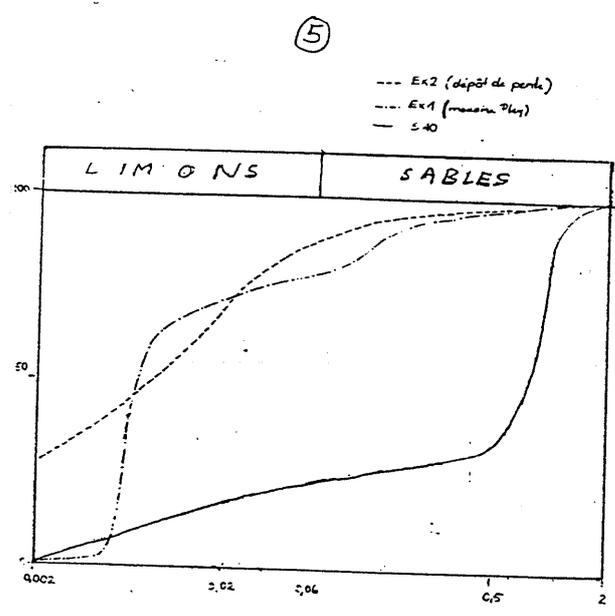
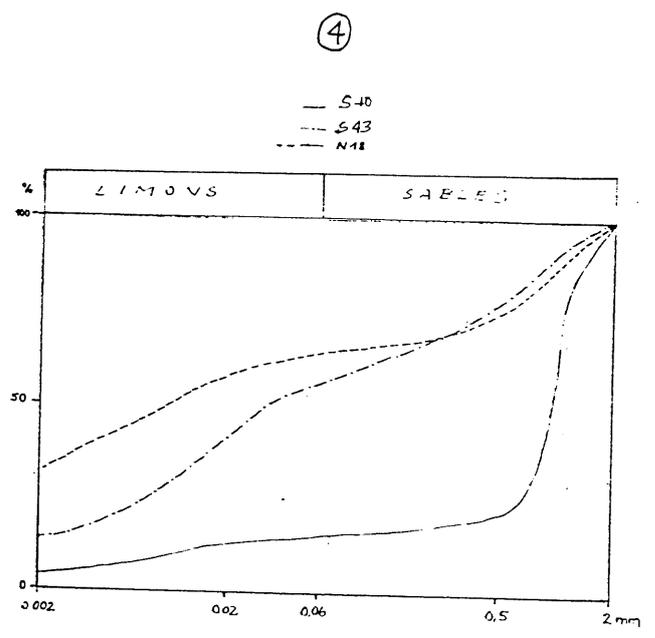
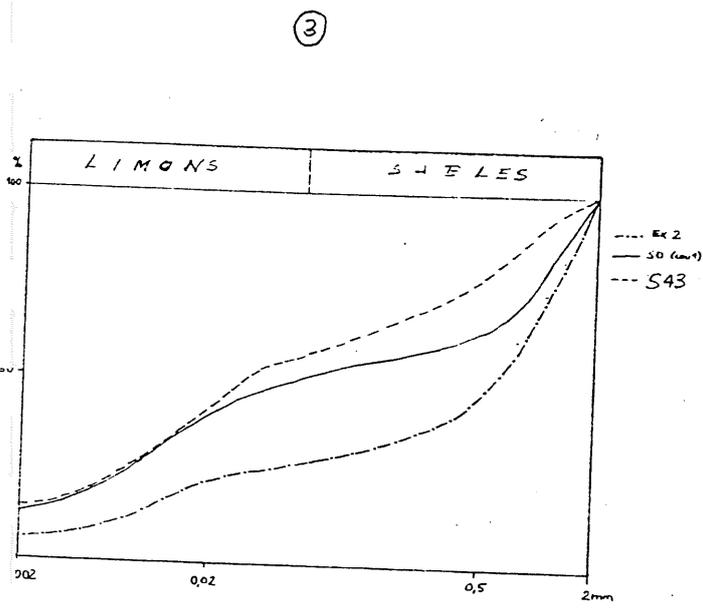
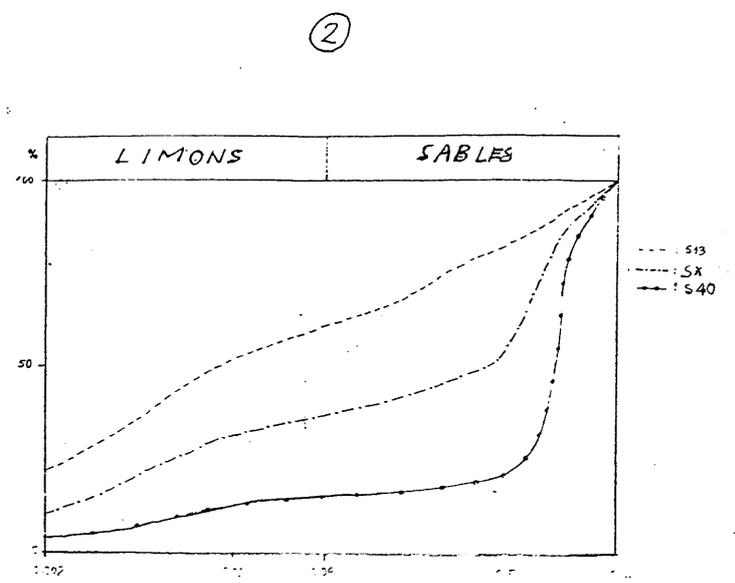
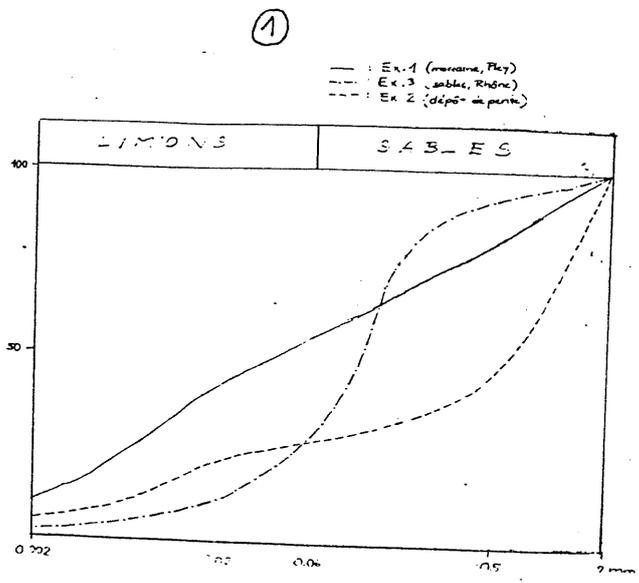


Fig. 10 ① Courbes de référence
 ② Conche 9
 ③ Sables divers

④ Résumé
 ⑤ Décarbonaté : apport morainique
 ⑥ Décarbonaté : apport fluvial

Fig. 11

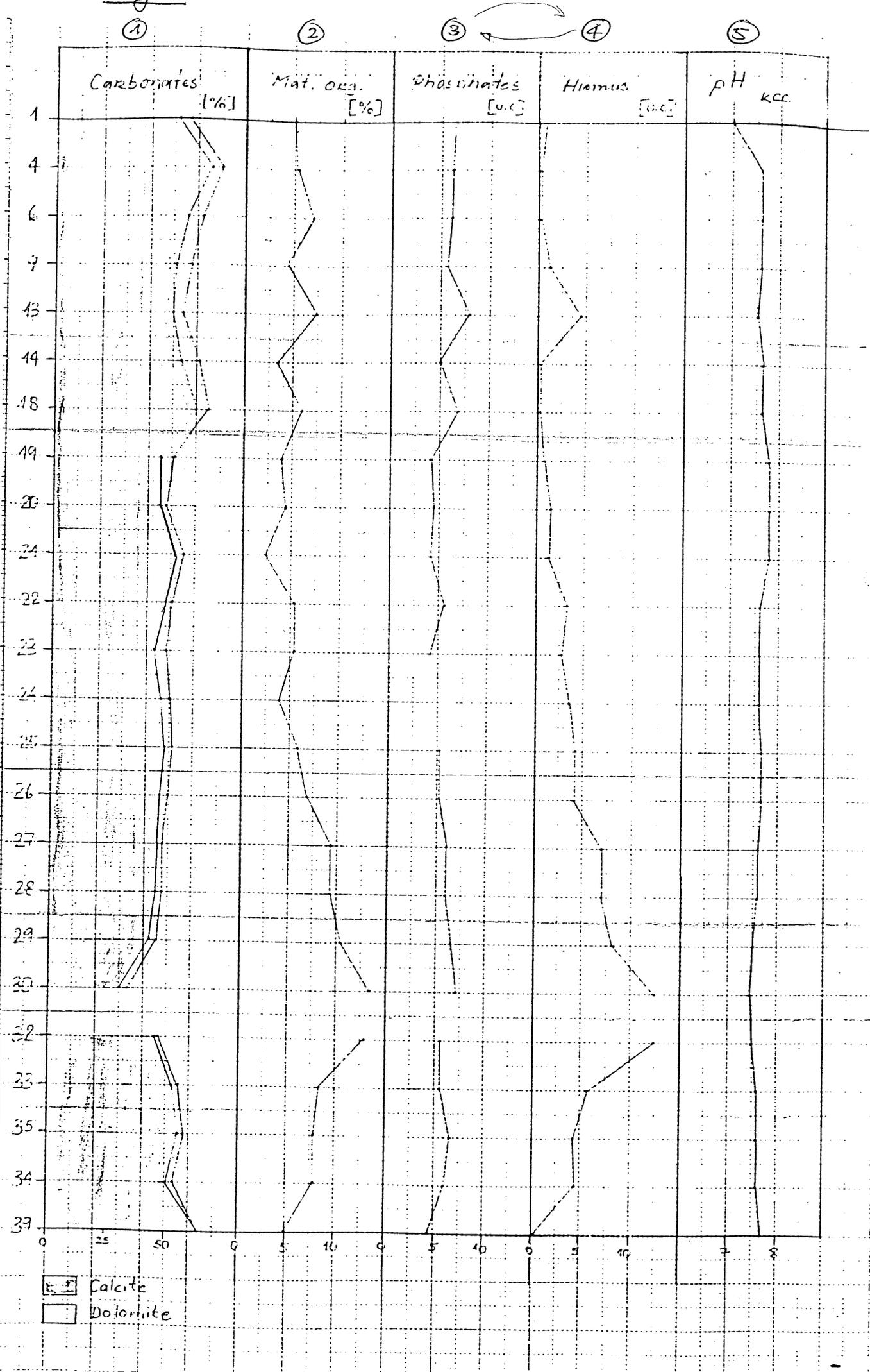
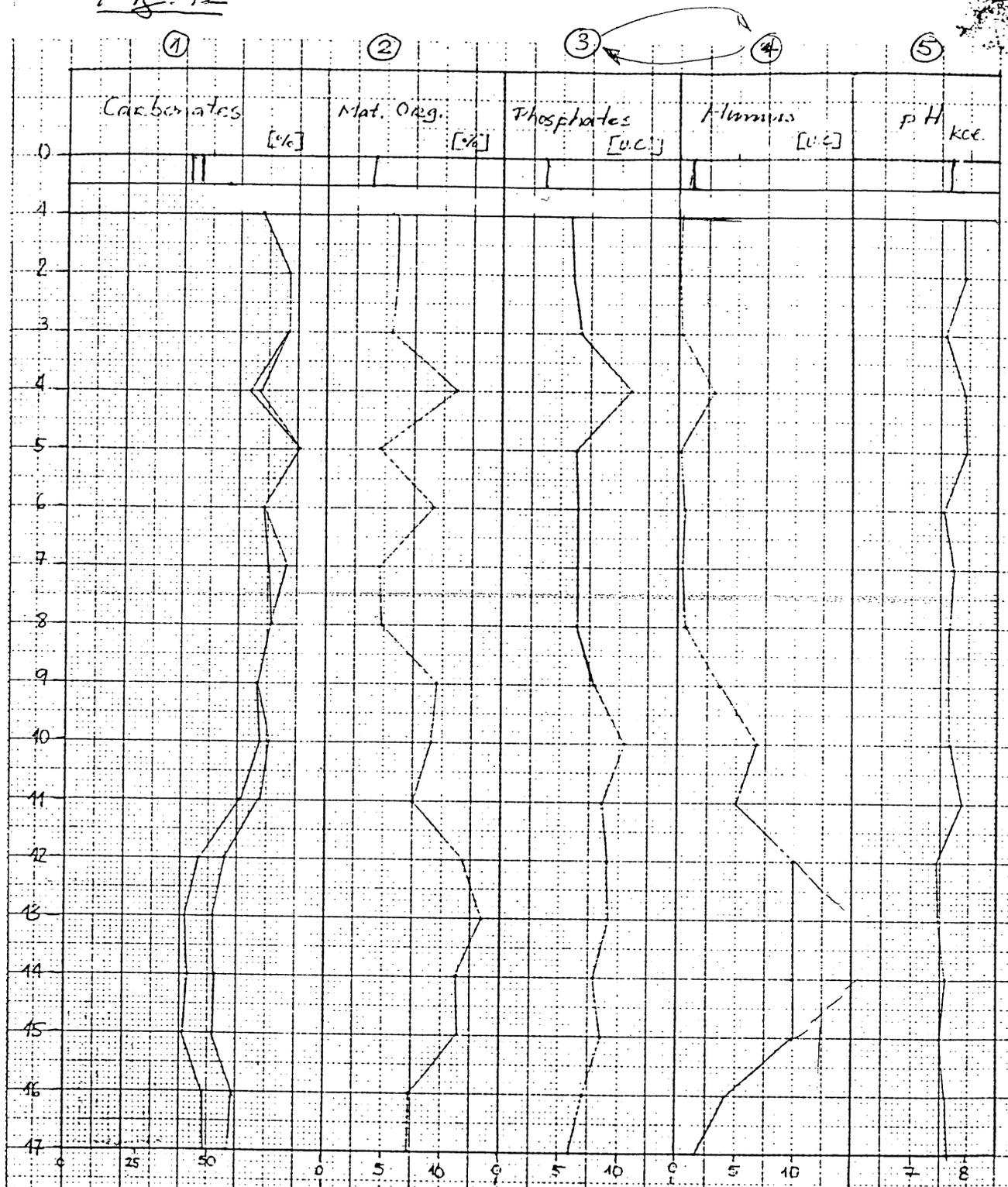
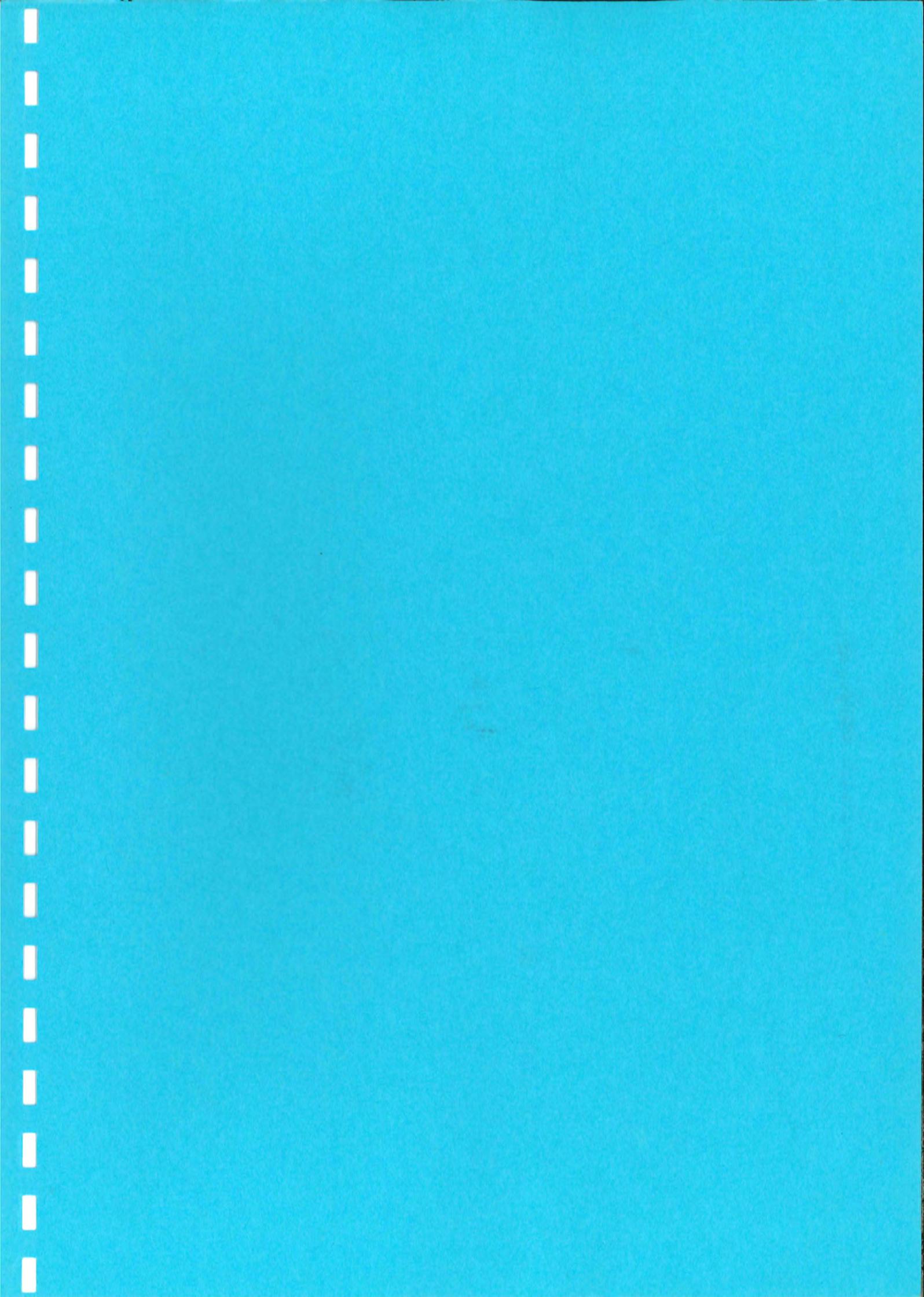


Fig. 12



Calite
Dolomite

continues



DATATIONS RADIOCARBONE

Le gisement de Vionnaz a été l'objet d'un important programme de datations radiométriques, effectuées par le Laboratoire de l'Institut de Physique de Berne et le Centre de Recherches Géodynamiques de Thonon.

Le site s'est révélé particulièrement propice à cette démarche vu l'excellent état de conservation des charbons de bois. Le tableau 1 permet de visualiser la localisation des échantillons datés, en relation avec les études de palynologie, d'antracologie et de sédimentologie.

La série de datations actuellement disponible permet un examen critique de l'ensemble du corpus et des résultats publiés jusqu'à ce jour.

B-4978	7410±100	BP	couche 2.2 (foyer 1)
B-5146	7310±90	BP	couche 3.1
CRG-283	8420±140	BP	couche 3.1
CRG-284*	7160±260	BP	couche 3
B-5145	8610±70	BP	couche 3.2 (foyer 5)
B-5144*	7410±120	BP	couche 7.1
CRG-285	8730±100	BP	couche 7.2
CRG-286*	8450±130 ¹	BP	couche 9.1
B-4979	8700±50	BP	couche 9.1 (foyer 7)
B-5143	8680±70	BP	couche 9sup
B-5142	9230±90	BP	couche 9sup
B-5141	9120±80	BP	couche 9.3
B-4980	9010±50	BP	couche 10
B-5140	9160±80	BP	couche 11.1
CRG-649	9820±95	BP	couche 11.2
B-4981	9120±80	BP	couche 11.3 (foyer 13)
B-5139	9430±120	BP	couche 11.3 (foyer 14)

La cohérence de cet ensemble nous permet d'écarter définitivement deux datations effectuées anciennement à partir de charbons de bois récoltés hors contexte stratigraphique², lors de la découverte de l'abri et des travaux de dégagement de celui-ci.

1. Pour cette mesure, les charbons de bois n'ont pas été prélevés directement à la fouille mais après tamisage à l'eau. Il n'est pas exclu que cette datation soit légèrement faussée et un peu trop récente.

2. B-3371 5310±90 BP : charbons récoltés par P. Corboud en 1977 lors du dégagement de l'abri.
7790±400 BP : cette datation effectuée par le laboratoire de Berne sur du charbon de bois récolté en 1963 par l'inventeur du site, H. Stauber, ne possède pas de numéro d'inventaire et n'a pas été publiée dans Radiocarbon car considérée comme trop imprécise.

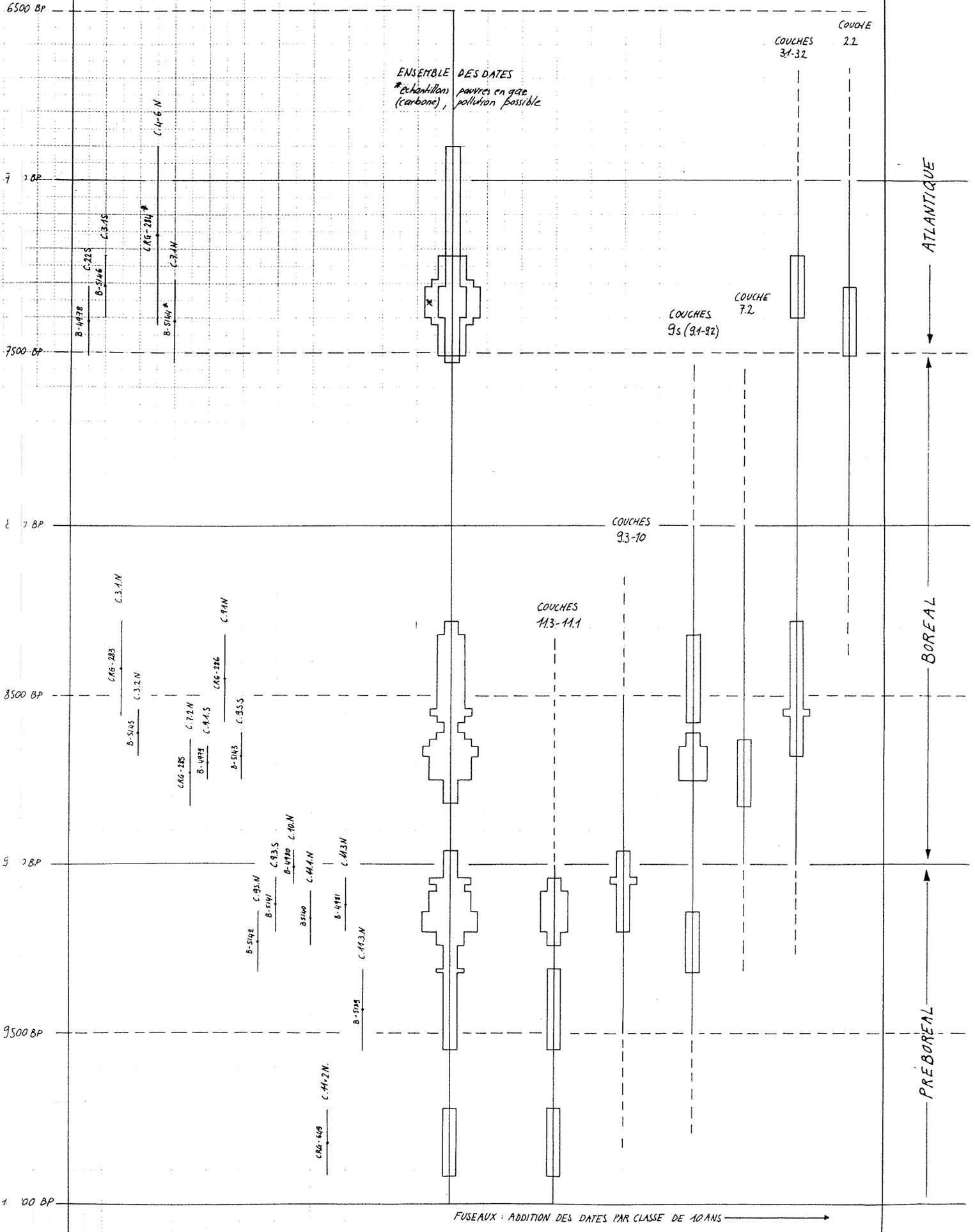
Parmi les autres datages d'échantillons prélevés cette fois en contexte archéologique, 2 mesures jugées peu fiables peuvent être éliminées³.

L'insertion chronologique de la partie supérieure du remplissage (couche 2) reste peu précise. Daté par le C14 de l'Atlantique ancien, ce niveau n'a pas livré d'industrie lithique. La transition Boréal-Atlantique se situerait à la charnière des couches 3.1 et 2. Les résultats des analyses pollinique, anthracologique et sédimentologique semblent confirmer cette attribution.

Toutes les autres datations forment un ensemble très cohérent, se plaçant entièrement au début de l'Holocène: les couches 3, 7 et 9sup (9.1 et 9.2) se rapportent au Boréal (1ère moitié), les couches 9.3,10 et 11 au Préboréal (seconde moitié).

3. CRG-284 **7160±260** BP : mesure effectuée sur un échantillon plus cendreuse que charbonneux et dont la teneur en carbone est jugée insuffisante par le laboratoire lui-même. Importante erreur standard.
B-5144 **7410±120** BP : échantillon pauvre en carbone, ayant fait l'objet de plusieurs tentatives de mesures (trop peu de gaz lors de la préparation).

VIONNAZ : REPRESENTATIONS GRAPHIQUES DES DATES



VIOMNAZ

TABEAU RECAPITULATIF DE L'ENLEVEBLE DES ECHANTILLONS (SEDIMENTO, PALMYO, ANTHRACO, (14)
ET LEURS POSITIONS STRATIGRAPHIQUES

SUD				NORD										
COUCHES	DATES C14 (ANCIENNE STRATIGR)	SEDIMENTO COUCHES SUD N°ECH	PALMYO VOLUMES SUD N°ECH	ANTHRACO COUCHES SUD N°ECH	ANTHRACO COUCHES NORD N°ECH	SEDIMENTO COUCHES NORD N°ECH	DATES C14 SÉRIE MPO IDENTIFICATION - STRATIGR	COUCHES	SEDIMENTO ECHANTILLONS N°ECH	PALMYO VOLUMES NORD N°ECH	ANTHRACO (ECHANTILLONS FOKERS - BERT (MPO 1983) (81-83)	ANTHRACO (ECHANTILLONS DEL FOKERS SUD - (EX N°F. NORD)	COUCHES	
2.1		(101) S1 (102) S2 (103) S3	P0 P1 P2 P3			(101) N4 (102) N4 (103) N6		2.1					2.1	
2.2	B-4918 7410 ± 100 BP Foyers 4	(104) S4 (105) S5	P4 P5	P4 P5		(104) N9 (105) N15		2.2		FOYER 1	FOYER 1		2.2	
2.3		(106) S6 (107) S7	P6 P7	P6 P7		(106) N14		2.3				FY2	2.3	
3.1	B-5446 7310 ± 90 BP	(108) S8 (109) S9	P8-9 P10 P11	P10-11 P11	S18 S19 S20 S21	(108) N18 (109) N19 (110) N20 (111) N24	CRG-283 8400 ± 110 BP CRG-284 7160 ± 260 BP B-5445 8640 ± 70 BP Foyers 5	3.1		BIOMAZ 1 FOYER 3	BIOMAZ 1 FOYER 3		3.1	
3.2		(112) S10 (113) S11	P12	P12	S24	(112) N22 (113) N23 (114) N24 (115) N25		3.2		FOYERS	FOYERS	FY5	3.2	
7.1		(116) S12 (117) S13	P13 P14	P13 P14	S24 S25	(116) N22 (117) N23 (118) N24 (119) N25	B-5444 7410 ± 110 BP Foyers 6	7.1					7.1	
7.2		(120) S14	P14	P14	S26 S27 S28	(120) N26 (121) N27 (122) N28	CRG-285 8730 ± 100 BP	7.2		BIOMAZ 2 FOYER 6	BIOMAZ 2 FOYER 6	FY6	7.2	
9.1	B-4919 8100 ± 50 BP Foyers 7	(123) S15 (124) S16	P15 P16	P15 P16	S29 S30 S31	(123) N29 (124) N30 (125) N31	CRG-286 8450 ± 130 BP B-5442 9230 ± 90 BP	9.1			BIOMAZ 3 FOYER 7 FOYER 7 FOYER 7	BIOMAZ 3 FOYER 7 FOYER 7 FOYER 7	FY7 FY8 FY9	9.1
9.2	B-5443 8680 ± 70 BP	(126) S17 (127) S18	P17 P18	P17 P18	S32 S33	(126) N32 (127) N33		9.2					9.2	
9.3	B-5444 9120 ± 80 BP	(128) S19 (129) S20	P18 P19	P18 P19	S36 S37	(128) N36 (129) N37		9.3		FOYER 10	FOYER 10	FY10	9.3	
10		(130) S21 (131) S22	P20	P20	S37	(130) N38 (131) N39	B-1480 9640 ± 50 BP	10				FY11	10	
11.1		(132) S23 (133) S24	P20	P20	S42 (S38) F12	(132) N42 Foyers 12	B-5440 9420 ± 80 BP	11.1			FOYER 12	FOYER 12	FY12	11.1
11.2					(S39) (S40)		CRG-448 9870 ± 95 BP	11.2					11.2	
11.3		(134) S25 (135) S26	P20 P21	P20 P21	S44 (134) N44 (135) N45	(134) N44 (135) N45	B-4981 9420 ± 80 BP Foyers 13 B-5183 9430 ± 120 BP Foyers 4	11.3			FOYER 4 FOYER 4	FOYER 4 FOYER 4	FY13 FY14	11.3

VIONNAZ ECHANTILLONS ANTHRACO

SECTEUR SUD

SECTEUR NORD

FOYERS

BESTIMMUNGEN TOTAL:

46 Proben
8553 Holzkohle

VIONNAZ ECHANTILLONS ANTHRACO SECTEUR SUD

HOLZKOHLEN-ANALYSEN

P1	2.1	4 Salix sp. 2 Corylus (Holz) 1 Juniperus sp. 1 indet.
----	-----	--

P4	2.2	5 Salix sp. 1 Corylus (Holz) 1 indet.
----	-----	---

P5	2.2	50 Salix sp. 2 Corylus (Holz)
----	-----	----------------------------------

P6	2.3	69 Salix sp. 1 Corylus (Holz)
----	-----	----------------------------------

P7	2.3	5 Pinus silvestris 9 Salix sp. 2 Corylus (Holz) 1 Quercus sp.
----	-----	--

P8-9	2.3 - 3.1	31 Salix sp. 14 Pinus silvestris
------	-----------	-------------------------------------

P10-11	3.1	22 Pinus silvestris 1 Pinus silvestris (Zapfenschuppen) 11 Salix sp. 1 Corylus-Schalenfragmente
--------	-----	--

P12	3.2 - 7.1	46 Pinus silvestris 2 Ulmus sp. 1 Salix sp.
-----	-----------	---

P13	7.1	65 Pinus silvestris 2 Pinus silvestris (Zapfenschuppen) 2 Prunus sp. 10 Corylus-Schalenfragmente
-----	-----	---

P14 7.1 - 7.2

30 Pinus silvestris
1 Pinus silvestris (Zapfenschuppen)
5 Corylus-Schalenfragmente
4 Prunus sp.
1 Prunus cf.
2 Salix sp.

P15 9.1

57 Pinus silvestris
3 Corylus-Schalenfragmente
2 Quercus sp.
1 Salix sp.

P16 9.1

20 Pinus silvestris
13 Corylus-Schalenfragmente

P17 9.2

129 Corylus-Schalenfragmente
12 Pinus silvestris (Leseholz, Wurmfrass)

P18 9.3

23 Corylus-Schalenfragmente
7 Pinus silvestris
3 Quercus sp.

P19 9.3

21 Corylus-Schalenfragmente
8 Pinus silvestris

P20 10

2 Corylus-Schalenfragmente
1 Salix sp.

VIONNAZ ECHANTILLONS ANTHRACO SECTEUR NORD

HOLZKOHLEN-ANALYSEN

S18	3.1	12	Pinus silvestris
S19	3.1 3.2	22	Pinus silvestris
		4	Pinus silvestris (Zapfenschuppen)
		1	Corylus (Holz)
		1	Laubholz, ringporig, indet.
S20	3.2	26	Pinus silvestris
		15	Salix sp.
S21	3.2 - 7.1	27	Salix sp.
		20	Pinus silvestris
		9	Larix decidua
		3	Ulmus sp.
S24	7.1	14	Pinus silvestris
		2	Corylus (Holz)
S25	7.1	15	Pinus silvestris
		2	Ulmus sp.
		1	Corylus-Schalenfragmente
S26	7.2	4	Pinus silvestris
		1	Quercus sp.
S27	7.2	13	Pinus silvestris
		3	Corylus-Schalenfragmente
		1	Larix decidua
		1	Quercus sp.
		1	Ligustrum
S28	9.0 - 9.1	14	Corylus-Schalenfragmente
		8	Pinus silvestris
		2	Larix decidua
		2	Betula sp.

S29	9.1	66	Corylus-Schalenfragmente
		22	Pinus silvestris
		2	Quercus sp.
		2	Betula sp.

S29-30	9.1	258	Corylus-Schalenfragmente
		33	Pinus silvestris

S30	9.1	40	Corylus-Schalenfragmente
		19	Pinus silvestris

S31	9.1 - 9.2	379	Corylus-Schalenfragmente
		11	Corylus (Holz)
		57	Pinus silvestris

S35	9.2	109	Pinus silvestris
		129	Corylus-Schalenfragmente
		14	Corylus (Holz)
		8	Betula sp.
		1	Quercus sp.

S36	9.3	110	Corylus-Schalenfragmente
		123	Pinus silvestris
		4	Quercus sp.
		1	Viburnum sp.

S37	10	162	Pinus silvestris
		113	Corylus-Schalenfragmente
		12	Quercus sp.
		5	Lonicera sp.
		2	Alnus sp.
		1	Salix sp.

S42	11.1	25	Pinus silvestris
		20	Corylus-Schalenfragmente
		1	Ulmus sp.

S45	11.3	9	Pinus silvestris
		4	Corylus-Schalenfragmente

VIONNAZ ECHANTILLONS ANTHRACO FOYERS

HOLZKOHLEN-ANALYSEN

FOYER 1	2.2	13	Salix sp.
		4	Corylus-Schalenfragmente

FOYER 3	3.1 - 3.2	62	Pinus silvestris
		23	Quercus sp.
		9	Salix sp.
		1	Prunus sp.
		1	Acer sp.
		1	Corylus-Schalenfragmente

FOYER 4	3.1	47	Pinus silvestris
		7	Corylus-Schalenfragmente

FOYER 5	3.2	199	Pinus silvestris
		8	Salix sp.
		6	Quercus sp.
		4	Ulmus sp.
		2	Corylus-Schalenfragmente
		1	Acer sp.

FOYER 6	7.2	6	Quercus sp.
		6	Pinus silvestris
		3	Prunus spinosa
		3	Corylus-Schalenfragmente
		1	Salix sp.
		1	Alnus sp.

FOYER 7	9.1	130	Pinus silvestris
		1783	Corylus-Schalenfragmente
		4	Corylus (Holz)
		12	Quercus sp.
		4	Clematis sp. (dünner Zweig, 2-3mm Durchmesser)
		3	Salix sp.
		1	Prunus cf.
		1	Quarz-Splitter (Abschlag ?)

FOYER 8	9.1	1666	Corylus-Schalenfragmente
		254	Pinus silvestris
		8	Juniperus sp.

FOYER 9	9.1	335	Corylus-Schalenfragmente
		5	Corylus (Holz)
		78	Pinus silvestris

FOYER 10	9.3	591	Corylus-Schalenfragmente
		75	Pinus silvestris
		1	Ulmus sp.

FOYER 12	11.1 - 2	143	Corylus-Schalenfragmente
		98	Pinus silvestris

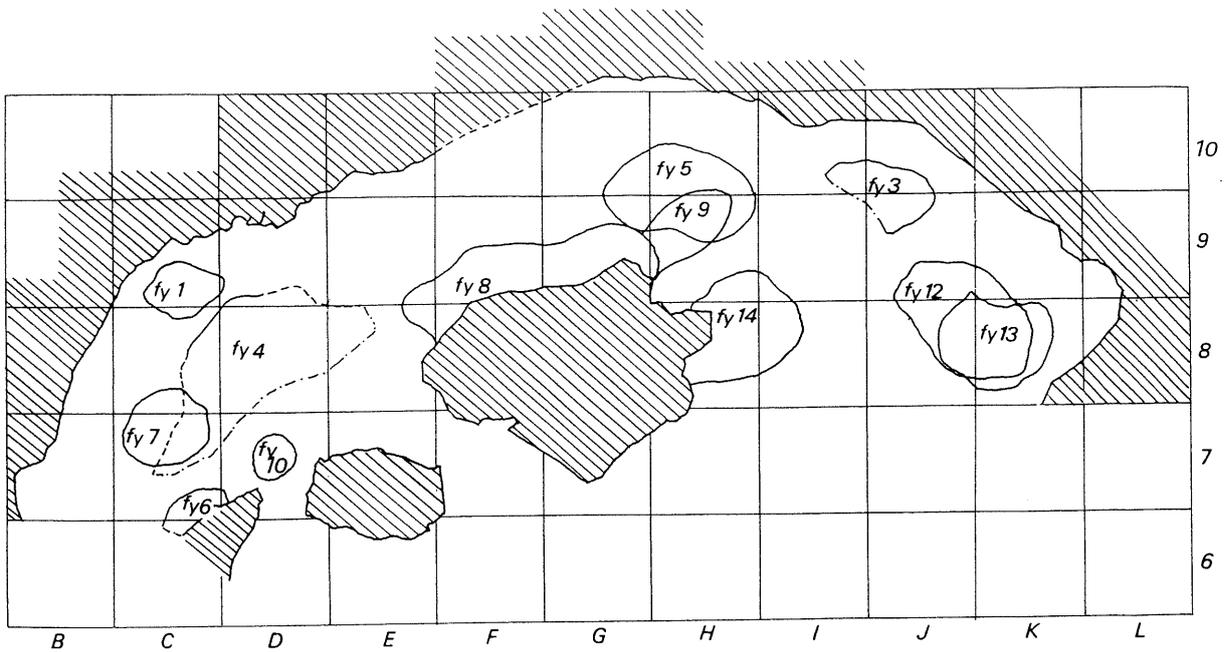
FOYER 13	11.3	138	Pinus silvestris
		30	Corylus-Schalenfragmente

FOYER 14	11.3	106	Pinus silvestris
		6	Corylus-Schalenfragmente
		1	Salix sp.
		1	Zahnfragment

7. Juli 1990 Werner H. Schoch

Labor für quartäre Hölzer
Tobelhof 13
CH-8134 Adliswil

Tel. 01 / 713 16 63



Collombey-Vionnaz : localisation des foyers (toutes couches confondues) -N→

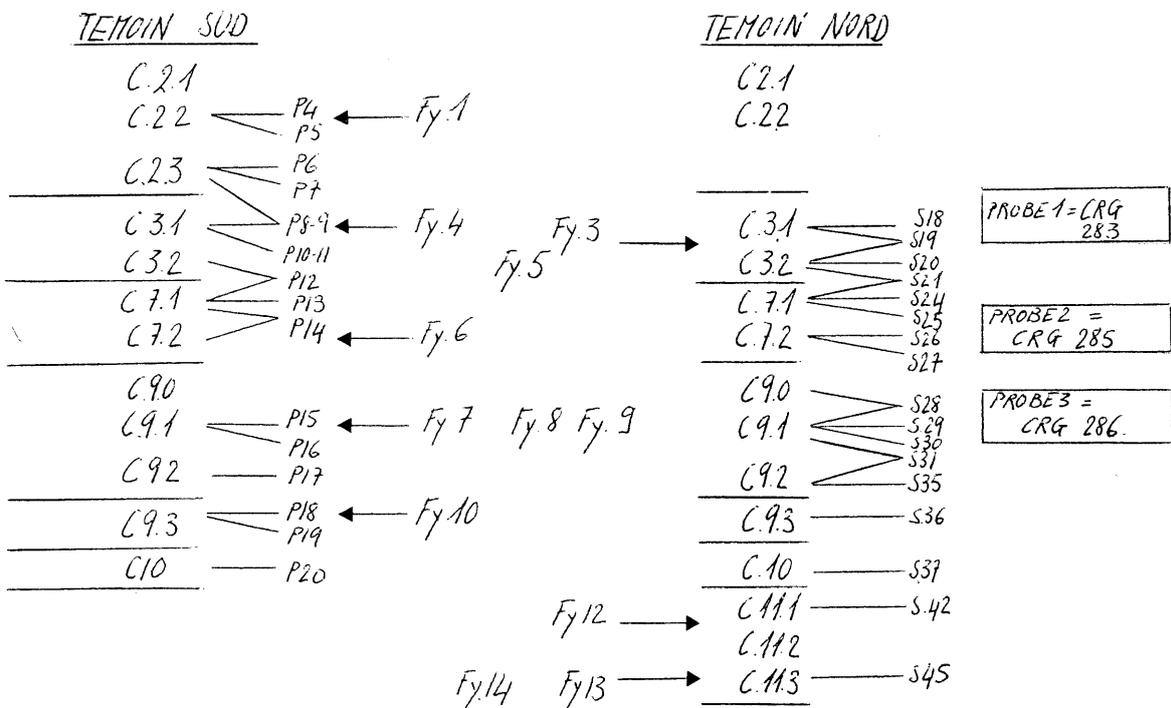


Tableau récapitulatif : Positions stratigraphiques des échantillons anthraco.

témoin sud : échantillons P4 à P20
 témoin nord : échantillons S18 à S45
 positions stratigraphiques des foyers : échantillons Fy.1 à Fy.14
 Probe 1 à 3 : échantillons analysés en 1983, ont également fait l'objet de datations C14 (CRG 283, CRG 285 et CRG 286)

} échantillons analysés en 1990.

VIONNAZ : TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ENIEMBLE DES ECHANTILLONS (SEDIMENT, PALYN, AMIBRACO, CIL) ET LEURS POSITIONS STRATIGRAPHIQUES

SUD				NORD			
COUCHES	DATES CIL (SECTION) - STRUCTURE IDENTIFICATION - STRUCTURE	SEDIMENTO (COUPE SUD) N°-EN	PALYN (COUPE SUD) N°-EN	AMIBRACO (COUPE SUD) N°-EN	SEDIMENTO (COUPE NORD) N°-EN	DATES CIL (SECTION) - STRUCTURE IDENTIFICATION - STRUCTURE	COUCHES
2.1		(100) S1 (101) S2 (103) S3	S7	(P1)	(100) N1 (101) N4 (102) N6		2.1
2.2	B-4918 7410 ± 100 BP Foyer 1	(100) S4 (101) S5 (102) S6 (103) S7	S8 S9 S10 S11	(P4) (P5)	(100) N9 (101) N15		2.2
2.3		(100) S5 (101) S6 (102) S7		(P6) (P7) (P8-9)	(100) N14		2.3
3.1	B-5446 7310 ± 90 BP	(100) S8 (101) S9	S18 S19 S20 S21	(P10-11) (P12)	(100) N18 (101) N19 (102) N20 (103) N24 (104) N25	CRG-203 : 8420 ± 140 BP CRG-204 : 7460 ± 240 BP B-5445 8610 ± 70 BP Foyers	3.1
3.2							3.2
7.1							7.1
7.2							7.2
9.1	B-4919 8100 ± 50 BP Foyer 2	(100) S11 (101) S12 (102) S15	S24 S25 S26 S27 S28 S29 S30 S31 S32 S33	(P13) (P14) (P15) (P16) (P17)	(100) N22 (101) N23 (102) N24 (103) N25 (104) N26 (105) N27 (106) N28 (107) N29 (108) N30	CRG-285 : 8730 ± 400 BP CRG-286 : 8450 ± 430 BP B-5442 : 9130 ± 90 BP	9.1
9.2	B-5403 8680 ± 70 BP	(100) S14 (101) S15 (102) S16	S34 S35 S36	(P18) (P19) (P20)	(100) N32 (101) N35		9.2
9.3	B-5444 9410 ± 80 BP		S37 S38	(P21) (P22)	(100) N34 (101) N35		9.3
10							10
11.1							11.1
11.2							11.2
11.3							11.3



CH-8903 Birmensdorf 4. März 1983

Schweiz/Suisse
 Svizzera/Switzerland

Ø 01/737444
 Telex 55494 eafv ch

739 21 11

Ihr Zeichen
 Votre signe
 Vostro segno
 Your reference

Unser Zeichen
 Notre signe
 Nostro segno
 Our reference

440 WS

Université de Genève
 Département d'Anthropologie
 G. Pignat, P. Crotti
 12, Rue Gustave-Revilliod
 1227 Carouge-Genève

Collombey-Vionnaz, Abri mésolithique

Sehr geehrte Frau Pignat und Herr Crotti,
 die drei Proben von Collombey-Vionnaz habe ich untersucht und
 folgende Resultate erhalten:

	Probe 1 8420 ± 140 Couche 3	Probe 2 8730 ± 100 Couche 7	Probe 3 8450 ± 130 BP Couche 9	
Pinus silvestris (34)	65	62	47	Stück
Larix decidua (3)	-	2	1	Stück
Corylus avellana (2)	2	-	-	Stück
Betula sp. (1)	1	-	-	Stück
Salix sp. (2)	4	-	2	Stück
Quercus sp. (2)	4	-	8	Stück
Ulmus sp.	-	-	1	Stück
Lonicera sp. (1)	1	-	-	Stück
Corylus, Schalen	-	1	43	Stück
Cornus sanguinea, Samen	-	-	2	Stück
Knochensplitter	2	2	8	Stück
.....				
Total untersuchte Partikel	79	67	112	Stück
.....				

Die drei Proben sehen sich ziemlich ähnlich. Allerdings fällt auf,
 dass sich die älteste Probe durch das Fehlen der Holzarten der Ei-
 chenmischwald-Gruppe etwas abhebt. Das erhaltene Bild fügt sich
 gut in das Pollendiagramm der Gegend (s. Beilage) ein. Obwohl die
 Pinuspollen noch um die 50% liegen, beginnt sich der Eichenmisch-
 wald auszubreiten.

Nun stellt sich die Frage nach dem weiteren Vorgehen. Durch das

14C-Datum sowie die vorliegende Untersuchung ist die zeitliche Stellung mit Beginn Boreal gesichert. Eine weitergehende Untersuchung könnte sich lohnen, wenn eine saubere Stratigraphie des Siedlungsplatzes vorliegen würde. Sollten Sie weitere Analysen vorsehen, wäre es wichtig, die archäologische Zielsetzung zu kennen. Darf ich Sie um eine entsprechende Antwort bitten? Für alle Fälle lege ich Ihnen noch ein Probenbegleitformular bei.

Da ich in der Zeit der Grabung ohnehin einmal im Wallis sein werde, würde ich sehr gerne auf der Ausgrabung vorbeischauen, ich werde mich vorher bei Herrn Gallay anmelden.

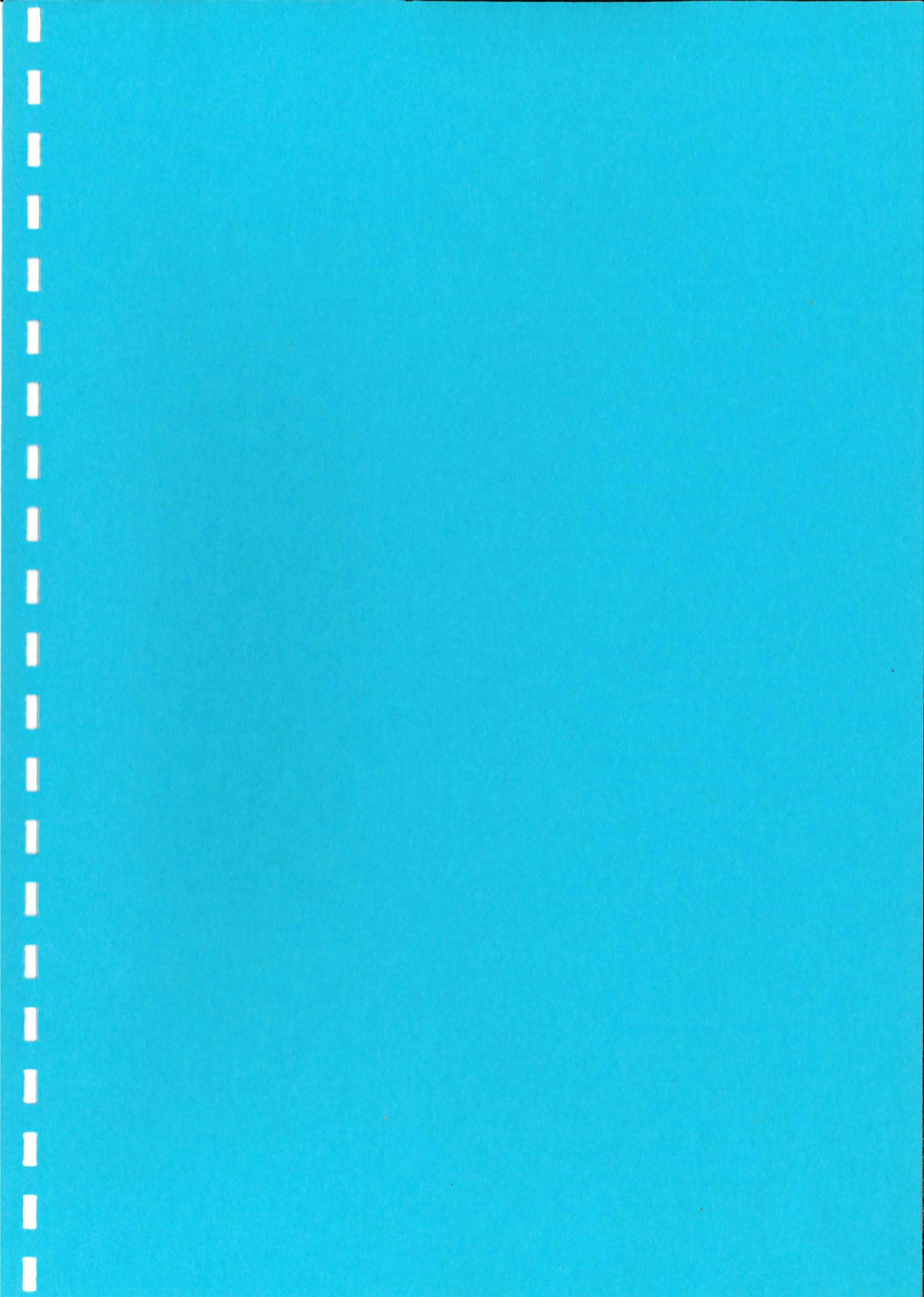
Mit freundlichen Grüßen



Werner Schoch

LABOR FÜR QUARTÄRE HÖLZER
Eidg. Anstalt für das
forstliche Versuchswesen
CH-8903 Birmensdorf

Beilagen: Probenbegleitformular
Pollendiagramm



Les poissons du gisement de Vionnaz (Valais).

Le site de Vionnaz a livré tout au long de son occupation plusieurs centaines d'ossements de poissons. L'étude en cours de ces vestiges permet déjà certaines observations :

1° une seule espèce y est représentée, *Salmo trutta* ssp. (la truite).

2° Les ossements appartiennent à l'ensemble du squelette : de nombreux fragments crâniens accompagnent les vertèbres, attestant ainsi le transport sur le site des poissons entiers et probablement leur consommation sur place, qu'elle soit humaine ou animale (pelotes de réjection de rapaces).

L'analyse approfondie du matériel osseux permettra de reconstituer la taille et le poids des poissons (des spécimens moyens à grands ont été observés), ainsi que le nombre minimal d'individus pêchés.

L'étude des cernes de croissance, visibles en particulier sur les vertèbres en bon état de conservation permettra :

- d'estimer l'âge des poissons par comptage des marques d'arrêt de croissance correspondant à l'hiver, et ainsi de définir la population pêchée;
- d'observer la rapidité de la croissance en considérant l'épaisseur de ces cernes et ainsi de déduire la qualité des eaux dès le Mésolithique ancien;
- d'apprécier les saisons de capture : des prises tout au long de l'année attestent une occupation permanente du site, alors que l'observation d'un unique pic saisonnier laisserait supposer une occupation temporaire.

Cette étude ne peut se faire que par comparaison avec des modèles actuels de truites sauvages dont le poids, la taille et la date de mort nous sont connus, et les ossements mesurés. Les ossements de Vionnaz seront ensuite mesurés selon les mêmes points anatomiques. Ces mesures, reportées sur les diagrammes des modèles actuels, permettent ainsi les reconstitutions des taille, poids et âge des individus, ainsi que leur nombre minimal. Afin d'établir ces modèles, une récolte de truites a été entreprise dans le Rhône ainsi que dans le Léman, à raison d'un animal adulte chaque mois, dans le but d'observer les zones de croissance (*annuli*), et surtout l'époque de leur arrêt (L.A.C.), afin de mieux connaître les marques saisonnières.

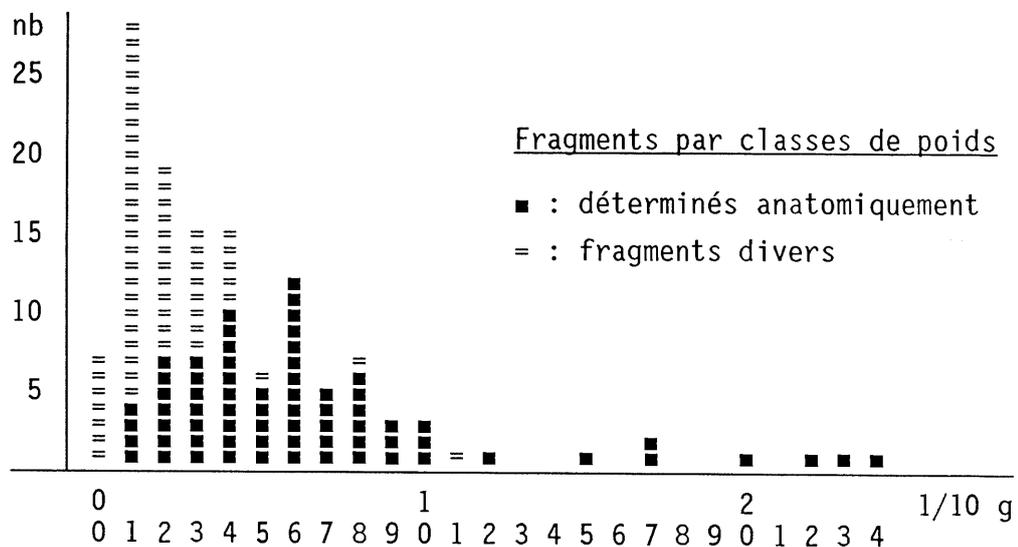
Les ossements de Vionnaz constituent un élément important pour la connaissance du paléo-environnement post-glaciaire valaisan. Poissons aventureux, les Salmonidés seraient les premiers à avoir conquis ces nouveaux territoires aquatiques à la fonte des glaces, et, pour cette raison, ils sont encore seuls à occuper les eaux du Haut Rhône.

Leur étude devrait apporter des informations sur l'histoire du peuplement des eaux du bassin rhodanien et sur l'économie des premiers habitants du Valais.

Nathalie DESSE-BERSET
ERA 38 du CNRS
C.R.A. / CNRS
Sophia Antipolis
06 565 . VALBONNE CEDEX

Tous les restes osseux sont des fragments de carapace ; aucun os long n'a été retrouvé. Les fragments qui ont pu être déterminés proviennent de la Cistude d'Europe ou Tortue d'eau douce (*Emys orbicularis*).

La carapace de tortue a une structure osseuse tout à fait typique, ce qui explique le grand nombre de très petits fragments qui ont pu être reconnus. Leur poids médian est de 0,26 g (moy.: 0,51 g) pour un total de 63,2 g ; la médiane des fragments déterminés anatomiquement de 0,52 g (moy.: 0,73 g).



La concentration de fragments dans les couches 7 et 9.S s'explique par le fait que ces couches ont livré une plus grande quantité de faune. Il ne s'agit probablement que d'un ou deux individus pour les couches 7 et de deux ou trois individus pour les couches 9.S.

Couches	2	3	7	9.S	9.3	10	11	NA
Dossière		6	20	7				8
Plastron			4	12				14
Fragments			13	30	2		2	12
Total		6	37	49	2		2	34

Environ un tiers des fragments ont été brûlés, ce qui peut indiquer – mais ne prouve pas – que les tortues ont été consommées. D'autre part, neuf plaques osseuses dossières de la couche 7.1/w ont pu être remontées et proviennent sans doute de la même carapace que trois autres collages de plaques dossières (l'un de la couche 3.2/v et deux non-attribués). On peut imaginer que cette carapace a été conservée pour d'autres raisons, peut-être simplement pour la beauté de l'objet (les plaques cornées concernées ont évidemment disparu).

Couches	2	3	7	9	10	11	NA	Tot
Canard colvert <i>Anas platyrhynchos</i>	6	14	4	1				25
Anatidae	4	9					1	14
Héron cendré <i>Ardea cinerea</i>		2					1	3
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	1			1				2
Gros bec <i>Coccothraustes coc.</i>	1		1					2
Rouge-gorge <i>Erithacus rubecula</i>			2					2
Geai des chênes <i>Garrulus glandarius</i>	1							1
Pygargue à q. bl. <i>Haliaëtus albicilla</i>		1						1
Harle huppé <i>Mergus serrator</i>						1		1
Balbuzard pêcheur <i>Pandion haliaëtus</i>		3	1					4
Moineaux <i>Passer sp.</i>		2						2
Merle noir <i>Turdus merula</i>		4	1					5
<i>Turdus sp.</i>		31		1			6	38
Indéterminés	10	36	4	1	2	1	9	63
Total	23	102	13	4	2	2	17	165

Les espèces les plus petites (merle, moineau et rouge-gorge, par exemple) peuvent se trouver dans le site pour des raisons parfaitement naturelles ; ils indiquent toutefois une végétation locale de sous-bois.

Les oiseaux plus gros ont certainement été amenés par l'homme, pour la consommation et peut-être pour l'exploitation des plumes. Le canard colvert et le héron cendré proviennent évidemment des méandres du Rhône ou du Lac Léman, alors que le geai des chênes est un oiseau essentiellement forestier.

Les deux espèces de rapaces sont particulièrement intéressantes, puisqu'elles ne nichent plus en Suisse de nos jours. Le balbuzard pêcheur se nourrit principalement de poissons, rappelant à nouveau la proximité du Lac ; le piguarge à queue blanche est moins spécialisé et consomme aussi bien des mammifères et des oiseaux que des poissons.

La richesse de la couche 3 provient en grande partie de l'unité de fouille (un quart de mètre carré) VZ.453 (L9γ d10, C. 3.2/nx), dans une petite alcôve au nord de l'abri, qui a livré 32 ossements d'oiseaux. Il s'agit essentiellement des restes d'un merle complet, plus quelques autres fragments de Turdidés.

La pauvreté relative des couches 9 s'explique sans doute par une fragmentation plus forte des vestiges, qui est particulièrement néfaste aux ossements d'oiseaux.

Pour terminer, il faut retenir la présence constante du canard colvert, qui constituait donc un gibier de choix au Mésolithique.

Divers facteurs se sont combinés pour rendre à la fois possible et souhaitable une étude très fine de la faune. D'une part la fouille très minutieuse, avec un tamisage systématique, a fourni une collection remarquable de micro-faune, de restes de poissons et d'oiseaux, mais aussi de fragments de "macro-faune", qu'il est intéressant d'étudier même si leur grande majorité n'est pas déterminable (il doit y avoir près d'une centaine de milliers de fragments). D'autre part, la forte fragmentation du matériel – qui semble typique pour le mésolithique – nous a plus ou moins forcé à un degré de détermination élevé. Cela signifie que nous avons déterminé des fragments qui ne mériteraient pas un seul regard dans une étude "classique".

L'un des volets originaux de cette étude ont été les tentatives systématiques de remontages, aussi bien de fragments que de connexions anatomiques. Au total cela a concerné plus de 250 ossements ou "pièces de boucherie".

Le tableau brut des restes osseux ventilés par espèces et par couches ne devrait pas, bien sûr, être interprété seul. La raison principale en est que le nombre minimal d'individus par assemblage n'a pas encore été estimé, ce qui nous laisse sans informations quand à la validité statistique des chiffres présentés. Quelques tendances générales se dessinent néanmoins :

La première chose frappante est l'apparente chasse différenciée des petits ruminants entre les couches anciennes (chamois et bouquetin) et les couches récentes (chevreuil). Cela est dû en partie au nombre relativement faible de vestiges, ce qui a pour conséquence qu'un seul individu peut fortement influencer les statistiques en laissant plusieurs restes. L'on peut également penser que cette évolution reflète celle du couvert végétal – passage d'un milieu relativement ouvert vers un milieu forestier.

Un autre critère – d'un poids statistique plus élevé – distingue ces mêmes couches : c'est le pourcentage d'indéterminés. En partant de l'hypothèse que le traitement a été sensiblement le même pour toutes les couches, on peut penser qu'il s'agit là de l'effet d'une plus grande fragmentation, en particulier pour la couche 9.S. Cela explique également pourquoi un certain nombre de fragments d'os de petits ruminants, provenant toujours des couches anciennes, n'ont pas pu être déterminés au niveau de l'espèce.

Si l'on s'intéresse ensuite aux couches 7, l'on remarque une préférence marquée pour les animaux dits de "taille 1". Le sanglier, notamment, semble plus abondant, en particulier dans la couche 7.1. Inversément, la couche 11 semble privilégier les petits ruminants ("taille 2"). Une fois de plus, ces différences peuvent fort bien être tout à fait anecdotiques, puisque l'ensemble des fragments de chaque couche proviennent certainement d'un nombre faible d'individus.

En reprenant les couches de bas en haut :

Les couches 11 montrent une fragmentation moyenne avec une légère préférence pour les petits ruminants.

La couche 10 ressemble à la couche 11 ; elle a par contre une particularité quelque peu anecdotique. En effet, pas moins de 36 des fragments de cerf appartiennent à un seul individu, représenté par les diaphyses de ses radius, de ses métacarpes, de ses tibias et de l'un de ses métatarses, soit sept os longs. Le fait que tous ces fragments – portant de plus une patine brune particulière – ont été retrouvés dans un seul mètre carré doit encore trouver une explication satisfaisante.

La couche 9.3 présente une fragmentation moyenne et une affinité relativement faible pour les animaux de "taille 2". Elle se trouve en quelque sorte à mi-chemin entre les couches 9.S et les couches 7.

Les couches 9.S sont de loin les plus fragmentées, avec de nombreuses traces de feu (les ossements humains et animaux fortement calcinés proviennent de ces couches).

Les couches 7 se distinguent par une excellente conservation, et une légère préférence pour les grands animaux.

Les couches 3 se caractérisent par une fragmentation faible et une plus forte proportion de chevreuil. A nouveau, nous avons un collage remarquable : quelque 16 fragments formant l'essentiel des chevilles d'un cerf adulte (6 os des tarsi et les épiphyses proximales des métatarses).

Les couches 2, comme les couches 11 du reste, n'ont pas réellement un effectif suffisant pour en dire quelque chose, sinon qu'elles ressemblent aux couches 3.

La détermination des petits mammifères va augmenter le nombre de martres ou fouines et de castors, et montrer la présence épisodique du chat et du renard. Les traces qui ont été observées sur ces animaux démontrent une activité de pelletterie.

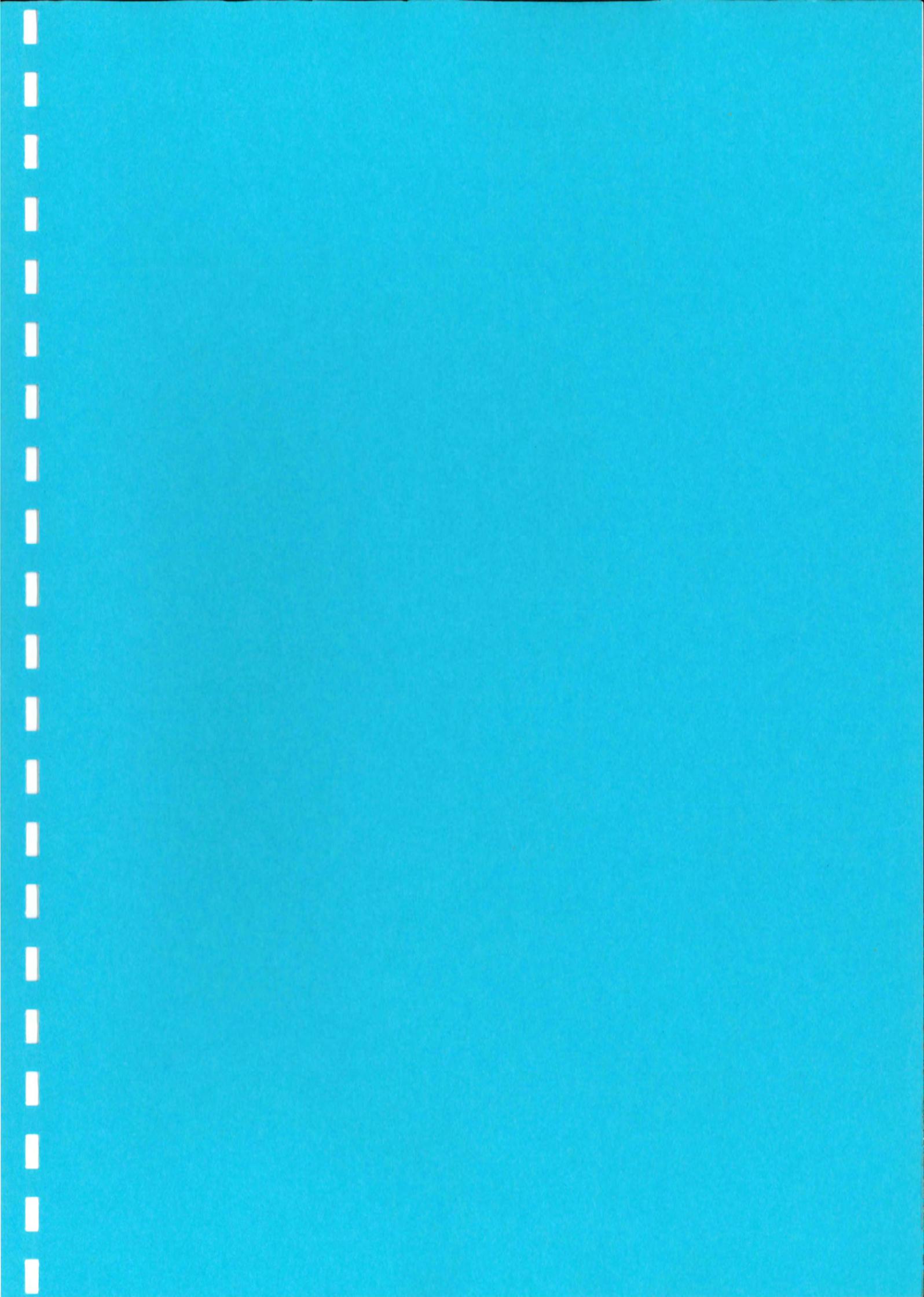
	2	3	7.1	7.2	7.S	9.S	9.3	10	11	n.a.	TOTAL
Ursus arctos (ours brun)	1 1%	2 0%			1 1%	5 0%	1 0%	1 0%		1 1%	15 0%
Cervus elaphus (cerf élaphe)	24 29%	261 33%	155 33%	193 32%	39 43%	353 24%	152 30%	79 30%	36 21%	21 12%	1313 29%
Sus scrofa (sanglier)		23 3%	39 8%	24 4%	5 6%	63 4%	24 5%	7 3%	4 2%	4 2%	193 4%
taille 1, indéterminés	12 15%	190 24%	136 29%	170 28%	27 30%	425 29%	155 30%	73 28%	41 24%	11 6%	1240 27%
total taille 1	37 45%	476 59%	330 70%	390 65%	72 80%	846 57%	332 65%	160 61%	81 48%	37 22%	2761 61%
Capreolus capreolus (chevreuil)	4 5%	51 6%	14 3%	8 1%	2 2%	11 1%	2 0%			3 2%	95 2%
Capra ibex (bouquetin)			1 0%	6 1%		15 1%	3 1%	6 2%			31 1%
Rupicapra rupicapra (chamois)				2 0%		9 1%	2 0%	4 2%	1 1%		18 0%
petits ruminants						37 2%	11 2%	6 2%	4 2%	1 1%	59 1%
taille 2, indéterminés	14 17%	149 19%	72 15%	125 21%	11 12%	243 16%	63 12%	59 23%	51 30%	5 3%	792 18%
total taille 2	18 22%	200 25%	87 18%	141 24%	13 14%	315 21%	81 16%	75 29%	56 33%	9 5%	995 22%
Castor fiber (castor)	9 11%	29 4%	?	?	?	1 0%	?	?	?	?	39 1%
Martes sp. (martre ou fouine)	8 10%	?	?	?	?	?	?	?	?	?	8 0%
Meles meles (blaireau)	?	1 0%	1 0%	?	?	?	?	?	?	?	2 0%
taille 3, indéterminés	5 6%	46 6%	9 2%	20 3%	4 4%	7 0%	13 3%	4 2%	5 3%	1 1%	114 3%
total taille 3	22 27%	76 9%	10 2%	20 3%	4 4%	8 1%	13 3%	4 2%	5 3%	1 1%	163 4%
indéterminés	5 6%	49 6%	45 10%	46 8%	1 1%	318 21%	85 17%	23 9%	28 16%	1 1%	601 13%
Nombre total de restes (NR)	82 100	801 100	472 100	597 100	90 100	1487 100	511 100	262 100	170 100	48 100	4520 100

Abri mésolithique de Collombey-Muraz VZ (abri Stauber)

Résultats préliminaires de la détermination de la faune : pourcentages d'espèces par couche, calculés sur le nombre de restes (NR).

Les points d'interrogation montrent les espèces pour lesquelles la détermination n'est pas terminée ; il s'agit des petits mammifères qui ont pu être chassés pour la fourrure.

La plus grande partie des fragments indéterminables au niveau de l'espèce ont été classés par taille.



GISEMENT MESOLITHIQUE DE VIONNAZ

ETUDE PETROGRAPHIQUE DES ROCHES TAILLEES

1. ANALYSE DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE
 - 1.1 corpus d'étude
 - 1.2 étude paléontologique

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL:
INVENTAIRE DES RESSOURCES DISPONIBLES
 - 2.1 synthèse stratigraphique
 - 2.2 cartographie des affleurements et échantillonnage

3. INTERPRETATION (*en cours de rédaction*)
 - 3.1 origine des matières premières
 - 3.2 décompte par couche et inférences archéologiques

Les roches siliceuses, de par leur aptitude à la taille, constituent l'essentiel des outillages préhistoriques. La recherche de l'origine géographique des matériaux utilisés par l'homme sur un site contribue de façon notoire à la compréhension des systèmes économiques de ces sociétés (modalités d'approvisionnement en matière première, territoire exploré, déplacements ou réseaux d'échange).

Le silex, de par sa formation, conserve tous les caractères structuraux de la roche-mère et se prête particulièrement bien à une recherche d'origine. Ainsi, l'étude pétrographique et paléontologique d'un assemblage lithique permet d'isoler des types de silex dont le faciès, le milieu de formation et souvent l'âge peuvent être établis (Masson, 1979). Ces données, confrontées à l'environnement géologique du site, permettront d'identifier, dans une industrie, les matériaux d'origine locale ou importés à plus ou moins longue distance.

1. ANALYSE DU MATERIEL ARCHEOLOGIQUE

1.1 Corpus d'étude

L'ensemble du matériel lithique compte plus de 28'000 objets correspondant aux différentes phases d'installation humaine dans l'abri-sous-roche. Une des caractéristiques des cultures mésolithiques est la production d'un outillage de dimension très réduite, imposant le tamisage intégral du sédiment jusqu'à une maille de 2 mm. Les pièces sont donc en général extrêmement petites, le poids moyen d'un silex étant de 0,2 g.

a) En raison de contraintes méthodologiques, l'étude pétrographique des roches taillées ne porte que sur les pièces supérieures à une maille de 1 cm, et, parmi elles, seront sélectionnés:

- tous les objets récoltés en contexte topo-stratigraphique précis (objets 'in situ')
- le matériel provenant du tamisage de certaines couches où l'effectif était insuffisant pour se prêter à une étude quantitative (objets 'vrac')

Il s'agit des couches c.2, 3, 7, 9.3, 10 et 11.

b) Un deuxième lot d'objets n'intervenant pas tous dans les décomptes par couche a été étudié pour répondre à des questions ponctuelles concernant la tracéologie et la technologie. Il s'agit:

- de toutes les pièces soumises à l'analyse tracéologique
- des armatures de flèches
- des nucléus et fragments de nucléus.

MATERIEL LITHIQUE (EFFECTIF PAR COUCHE)

COUCHE	EFFECTIF TOTAL	'IN SITU' > 1 cm		'VRAC' > 1 cm		TOTAL > 1 cm	% > 1 cm
c.2	11	1	0	10	1	1	(9,1%)
c.3	1785	133	94	1652	137	231	(12,9%)
c.7	2314	101	61	2213	183	244	(10,5%)
c.9s	13922	716	404	13206		404	
c.9.3	3496	201	119	3295	207	326	(9,3%)
c.10	1496	19	12	1477	103	115	(7,7%)
c.11	576	8	8	568	43	51	(8,8%)
na*	446	85	44	4377		44	
total	28062	1264	742	26798	674	1416	nb de pièces étudiées

Tableau 1 : Matériel lithique. Décompte par couche des objets > 1 cm

(* na : attribution stratigraphique imprécise)

COUCHE	LITHIQUE TOTAL	% QUARTZ	LITHIQUE > 1 cm	% QUARTZ
C. 2	11	27,3 %	1	0 %
C. 3	1785	26,4 %	231	13,4 %
C. 7	2314	34 %	244	20,9 %
C. 9S	13922	24,9 %	404	24,5 %
C. 9.3	3496	23,1 %	326	11,6 %
C. 10	1496	20,8 %	115	10,4 %
C. 11	576	28,8 %	51	15,6 %
na*	446		44	
total	28062	26,1 %	1416	17,4 %

Tableau 2 : Proportion de quartz

Le quartz, très facilement identifiable, a permis d'effectuer un décompte pour la totalité du matériel lithique indépendamment de la dimension des objets. Pour l'ensemble du gisement, le pourcentage de quartz est de 26,1. Les valeurs plus faibles obtenues pour les objets > 1 cm s'expliquent par une très grande fragmentation et une utilisation intensive de ce matériau.

1.2 ETUDE PALEONTOLOGIQUE

Actuellement 19 types différents de roches ont été identifiés, 11 sont décrits dans le détail. Les déterminations paléontologiques ont été effectuées par R. Wernli, Section des Sciences de la Terre de l'Université de Genève.

Un certain nombre de pièces restent non attribuables à l'un ou l'autre type du fait, en général, de leur altération (combustion ou patine).

TYPE 1

Silex blanc beige en galet de petite dimension (< 10 cm)
Spongolithique. Glauconie rare.

Paléontologie:

- bryozoaires
- serpules
- foraminifères planctoniques indéterminés
- foram. bisériés
- bout d'éponge
- spicules barbelés

Age: Crétacé sup

TYPE 2

Silex blanc à zones jaunes, en galet de très petite dimension, cortex roulé

Paléontologie:

- spicules de spongiaires très abondants, morceau d'éponge?
- foram. indéterminés
- Hedbergella
- heterohélix?

Age: Crétacé sup

TYPE 3

2 exemplaires seulement d'un silex bleu-gris à patine jaune

Paléontologie:

- spongolithe à spicules très abondants
- bout d'éponge?

Age: indéterminé Cs?

Ces trois types ont en commun un cortex roulé et pourraient provenir de formations conglomératiques à galets.

Un exemplaire isolé G9.106, non décrit ici, présente d'après J. Affolter, le même de type de cortex, montrant un contact possible avec du sidérolithique.

L'utilisation intensive des galets de formations conglomératiques par des populations mésolithiques a été mise en évidence par A. Masson (MASSON, 1985) dans une étude sur la région de Seyssel. Cet auteur a recensé 14 types siliceux différents dans la molasse burdigalienne à galets.

TYPE 4

Silex jaune grenu.

Packstone isométrique compact, bioclastes +/- roulés. Pas ou peu d'oolithes, pas ou peu de glauconie.

Paléontologie:

- bryozoaires (branchus?)
- échinodermes
- foram. probables
- entrouque?
- organisme en tube / microtubes
- spicules d'éponge
- coquilles de mollusques assez grosses

Age: Hauterivien ou Valanginien

Il s'agirait d'après J. Affolter d'un faciès profond (région de Genève).

- Non tectonisé: semble exclure une origine Préalpine
- Cortex roulé: pourrait également trouver son origine dans les formations conglomératiques, comme les types 1, 2, 3.

TYPE 5

Silex beige à brun violacé, grenu, en plaquette de quelques cm d'épaisseur.

Biodétritique fin à très fin, grains isométriques classés. Pigments ferrugineux oranges, cristaux losangiques oranges altérés en noir se concentrant le long des fissures (ankérite?). Dolomie?

Paléontologie:

- nombreux spicules de spongiaires par endroit
- éponge?
- échinoderme?
- finement coquillier et lité par endroit

Age: indéterminé

Se rapproche d'après R. Wernli de certains silex du type 10

TYPE 8

Silex gris-bleu à pâte très fine, micritique. Fibrilles noires ou brunes; faciès à grains losangiques bruns (type ankérite)

Paléontologie:

- foraminifères planctoniques?
- radiolaires

- microspicules?
- coquilles minces

Age: indéterminé

Ce type, relativement abondant sur le site et tectonisé, devrait avoir une origine préalpine.
Il se rapproche des silex néocomiens de la vallée de l'Hongrin.

TYPE 9

Silex vert à verdâtre, à grain très fin, tectonisé.
Micropellitique, microlité.
Mouches brunes ou jaunâtres (matière organique). Boules blanches (forme de silice).

Paléontologie:

- radiolaires nombreuses pouvant être légèrement aplaties
- radiolaires nacellaires

Age: indéterminé

-son aspect tectonisé et son abondance sur le site en ferait un silex des Préalpes
-J.Affolter y a relevé des faciès de "slump" qui évoqueraient une origine dans le Flysch
-certains exemplaires peuvent être qualifiés de véritables radiolarites, ce qui constitue un indice pour la recherche d'origine.

TYPE 10

Silex allant du bleu clair, bleu veiné de brun, au noir.
Tectonisé. Se trouve sous forme de plaquettes de quelques cm d'épaisseur ou en galets émoussés.
Bioclastique à grain grossier. Grains losangiques noirs (ankérite). Forme de silice particulière: faciès "algueux".

Paléontologie:

- echinodermes, piquants d'oursins
- spongolithique à gros spicules
- coquilles de mollusques
- foraminifères benthiques:
 - lenticuline
 - Verneuilinoïdes
 - Ophtalmidium
 - foram. bisérié
 - foram. complexe
 - foram. spiralés
 - serpules?
- Textularia
- Nodosaria

Age: Lias possible

Ce type, le plus fréquent sur le site, présente de grandes différences de faciès. La variété la plus sombre est comparable au silex local du Sinémurien (Vallon de Verne) qui se rencontre

aussi bien en bancs qu'en galets charriés par les ruisseaux.

TYPE 13

Radiolarite rouge avec taches brunes en surface. Micropellitique et microlité. Grains losangiques brunâtres le long des fissures. Une pièce avec intraclaste blanc.

Paléontologie:

-radiolaires légèrement aplaties

Ces exemplaires de radiolarite rouge, très rares sur le site (quelques éclats de petite dimension) peuvent provenir de formations conglomératiques à galets (conglomérat du Mont Pélerin par exemple)

TYPE 14

Silex noir-gris de très bonne qualité, en galet émoussé. Altération de surface farineuse. Fibrilles brunes.

Paléontologie:

-beaucoup de sections circulaires type globigérine ou radiolaire
-foram. planctoniques
-Hedbergella?
-section type Helvetica
-radiolaires

Age: Crétacé moyen

Il s'agit probablement d'un seul galet amené sur le site. Son origine est inconnue.

QUARTZ

Le quartz, bien représenté dans l'industrie lithique, compte de nombreux déchets de cristaux prismatiques bien formés. Les faces ou fragments de prismes conservés ne présentent aucune trace de charriage ce qui tend à démontrer une extraction directe des cristaux dans les massifs alpins

2. CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL: INVENTAIRE DES RESSOURCES DISPONIBLES

Pour la région du Chablais, nous ne possédons à l'heure actuelle aucune étude ni inventaire des ressources en matériaux siliceux. Il est donc indispensable d'établir, à partir des données géologiques, une synthèse stratigraphique de cette région des Préalpes pour évaluer les disponibilités locales en roches siliceuses.

L'aire d'étude s'étend autour du site archéologique sur un rayon d'environ 30 km à vol d'oiseau. (fig.1)

2.1 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les principales sources utilisées sont les 'Notices explicatives' accompagnant les cartes géologiques établies par différents auteurs. Quelques études plus régionales complètent ces informations.

- Atlas géologique de la Suisse au 1:25'000

MONTREUX, feuille 47. Héli Badoux
MONTHEY, feuille 37. Héli Badoux
ST-MAURICE, feuille 8. Elie Gagnebin
BARBERINE, feuille 24. L.W. Collet, N. Oulianoff, M. Reinhard
LES MOSESSES, feuille 64. Augustin Lombard
LES DIABLERETS, feuille 19. Maurice Lugeon
DENT DE MORCLES, feuille 58. Héli Badoux
SEMBRANCHER, feuille 77. Marcel Burri et Laurent Jemelin

- Carte géologique de la France au 1:50'000

THONON-CHATEL, XXXV-28. Héli Badoux

2.2 SYNTHESE STRATIGRAPHIQUE

Dans la synthèse stratigraphique régionale, ne sont retenus que les étages où la présence de silex ou de radiolarite est mentionnée par les auteurs.

Le tableau 3 donne un résumé des formations contenant des silex, avec référence aux cartes géologiques suisses et françaises.

Atlas géologique

Abréviations utilisées:

(MUX) feuille Montreux
(MEY) feuille Monthey
(SMA) feuille St Maurice
(MOS) feuille Les Mosses
(DIA) feuille Les Diablerets
(MOR) feuille Dent de Morcles
(THO) feuille Thonon

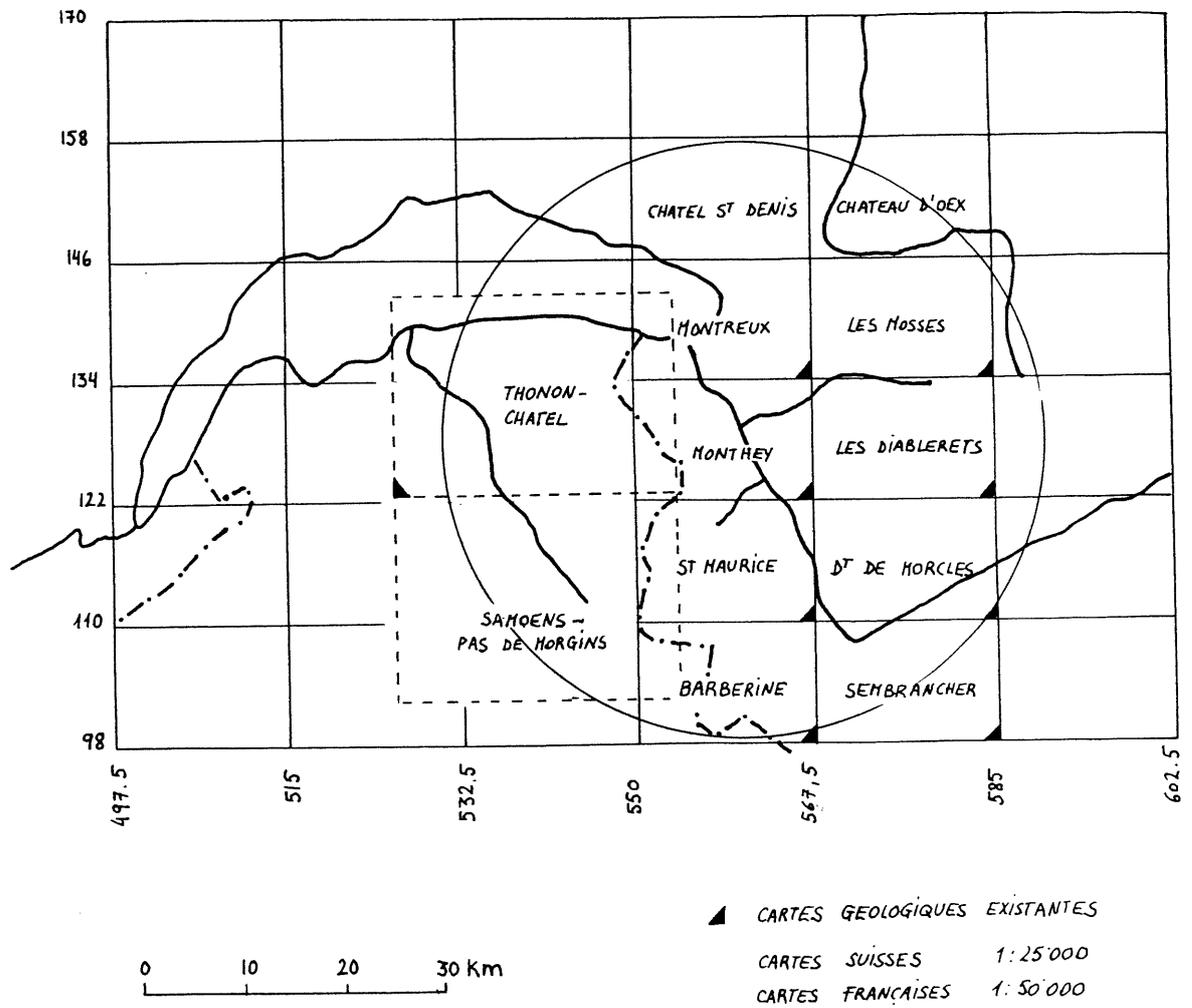


fig. 1 : Couverture cartographique de la région étudiée

- c13s **Flysch du Niesen** (Maestrichtien)
(DIA) couches à spongiolithes
petits silex jaunes (spongiaires et radiolaires)
570.2/133.2
- fs' **Turonien sup?- Santonien**
Série de La Manche (Nappe de la Simme)
(MOS) qu'à l'angle NE de la feuille
rares lentilles de radiolarite
- fc **Flysch Cénomaniens et poudingue de la Mocausa**
(N. de la Simme)
(MUX) coeur du synclinal d'Ayerne; 2 petits affleurements
de poudingue dans le Vallon de La Morge.
Série schisteuse où s'intercalent quelques bancs de
calcaires parfois accompagnés de radiolarites, des
poudingues à galets de 1 à 4 cm de silex sombres et
radiolarites
- c2 F (THO) flysch admettant des lentilles de poudingues dits
de La Mocausa
- c1-e4 **Couches rouges**
(THO) (N. Préalpes médianes)
la base de la série (Cénomaniens) peut être représentée
par des calcaires à silex
- c6-8 **Complexe schisteux intermédiaire** (N. Préalpes médianes)
Aptien?Albien-Cénomaniens-Turonien inf
(MUX) synclinal de Naye, NW de la Pointe d'Aveneyre,
synclinal de La Chaumény
rognons de silex dans quelques bancs
- C6 **Aptien supérieur**
(MOR)
silex feuilletés
- C1-5 **Néocomien**
(MUX) synclinal Mémises-Blanchard, syn. Naye et flanc NE
du syn. d'Ayerne
silex en amandes
- C1-5 Valanginien-Barrémien
(MOS) Hongrin (N. Préalpes médianes).
lits de silex abondants
- n1-4 (THO) (N. Préalpes médianes)
silex à la base (Hauterivien-Valanginien)
(SMA) au-dessus de Brèche sup
silex
- C3 **Hauterivien**
(MEY) Collombey (Autochtone)
localement à silex
- C2k **Valanginien**
(SMA) Calc. inférieurs (N. de La Tour d'Anzeinde)
petites granulations siliceuses

- Bs **Brèche supérieure** (Kimmeridgien-Portlandien)
 (MEY) (N.de la Brèche)
 souvent à silex
- J7-9B (THO) silexites au sommet de la formation
- i6-8 **Sequanien-Kimmeridgien-Portlandien**
 (MEY) (N. Pr médianes).
 parfois à silex
 (MUX) (N.Pr.médianes)
 calc.pâte fine parfois à silex
 (MOS) Hongrin (N.Pr.médianes)
 calc. micritiques à silex
 (MOS) Gummfluh
 lits de silex
 (MOR)
 silex au milieu de la formation
 (DIA) (N.Pr.médianes)
 rognons de silex par places, sans niveau défini
 (DIA) (N. de La Tour d'Anzeinde)
 couches contenant des silex
 (SMA) (N. de La Tour d'Anzeinde)
 Kimmeridgien à rognons de silex
- i4-8 **Argovien-Portlandien**
 (DIA) (N.Pr.médianes)
 parfois nodules siliceux noirs
- i5 **Argovien**
 (MOS) (N.Pr.médianes)
 rognons de silex à la partie sommitale
- i3 **Callovien**
 (MUX) flanc nord de l'anticlinal de la Tinière
 (N.Pr.médianes).
 calc.glauconieux à silex
- i2 **Bathonien?**
 (MOR)
 gros silex noirs arrondis au sommet
- ils **Bajocien sup**
 (MOR) (N. de Morcles)
 gros silex blancs en lame ou en miches
- ilk (SMA)
 calc.échinodermique gréseux à gros rognons siliceux
- ili **Bajocien inf**
 (MOR) (N. de Morcles)
 parfois à silex
- a **Aalénien**
 (MOR) montagne d'Ardève, Ovronnaz
 miches siliceuses noires riches en pyrite
- l **Lias moyen d'Oudiou**
 (MOS)
 silex en bancs de 20-50 cm

- 1i **Lias siliceux**
 (MEY) (N.de la Brèche)
 silex noirs

- 16-as **Lias sup. siliceux**
 (MUX) La Chaumény
 silex branchus ou anguleux

- 15-6 **Domérien-Toarcien-Aalénien**
 (MEY) anticlinal du Grammont
 par endroit à silex

- 15-6e **Lias sup spathique**
 (THO) zone de la Chaumény (N.Pr.médianes)
 contient des silex parfois anguleux

- 14-6 **Lias moyen et sup spathiques**
 (THO) (N.Pr.médianes)
 avec ou sans silex

- 14-5s **Lias moyen spathique**
 (MUX) rive s du Léman et Vallon de La Tinière
 (N.Pr.médianes).
 silex

- 13-5 **Lias moyen**
 (SMA) (N. du Niesen)
 rognons de silex

- 12-5 **Sinémurien-Pliensbachien**
 (MOS) La Vichoude, vallée de l'Hongrin (N.Pr.médianes)
 silex en petits bancs
- 12-4 (MUX) anticlinal des Tours d'Aï (N.Pr.médianes)
 silex en petits bancs
- 12-4s (MUX) Gorges du Chauderon (N.Pr.médianes)
 silex bleu en lames

- 12-3 **Sinémurien-Lotharingien inf**
 (MEY) anticlinaux de Verne et Bise (N.Pr médianes)
 calc. spongolithique souvent à silex
 (THO) Lias inf (N.de la Brèche)
 silex fréquents

- 12 **Sinémurien**
 (SMA) (N.du Niesen)
 lits et rognons de silex en bancs réguliers

- 11 **Hettangien sup**
 (MEY) Cornettes de Bise (N.Pr.médianes)
 souvent silex dans l'axe des bancs
 Grammont: dolomie blanche à silex
- 12 (THO) (N.Pr.médianes)
 silex au sommet

- t2 **Anisien**
 (MEY) St.Triphon, Châble-Croix (N.Pr.médianes)
 banc ou zone calcaire de 2 à 20m à accidents siliceux
 dont un alignement de silex discoïdes

(MOS) (N.Pr.médianes)
calcaires à silex

Le silex

L'inventaire des ressources régionales en silex peut se résumer à trois ensembles importants: le Lias où presque tous les étages présentent des accidents siliceux, le Malm où des lits de silex (Sequanien-Portlandien) sont fréquemment signalés et le Crétacé inférieur (Néocomien) de la Nappe des Préalpes Médiannes .

Les radiolarites

Les roches à radiolaires ont une grande dispersion stratigraphique et se retrouvent fréquemment en position secondaire, dans les formations conglomératiques, du fait de leur grande résistance au transport.

Dans la région étudiée, plusieurs gîtes différents sont mentionnés:

a) **Schistes ardoisiers** (Callovien-Séquanien)

Schistes pouvant passer à de véritables radiolarites (CHESSEX, 1959)

Presqu'absente dans le Chablais suisse (MEY), cette unité de la Nappe de la Brèche n'affleure bien que sur territoire français (Haute Vallée d'Abondance)

b) **Radiolarites Jurassiques** (Malm) Nappe de la Simme

Radiolarites rouges ou verdâtres, fortement broyées, épaisses de 5 m.

c) **Radiolarites cénomaniennes**. Flysch de la Nappe de la Simme.

A la base du Flysch, dans la **Série de la Manche** surtout schisteuse, s'intercalent des radiolarites soit en bancs massifs (2 à 3 m) soit en petits bancs (2 à 50 cm) séparés par des schistes rouges. radiolarites toujours associées à des schistes siliceux versicolores.

La **Série de la Mocausa** comprend des assises conglomératiques où des radiolarites rouges et vertes apparaissent sous forme de galets arrondis de 1 à 4 cm, réunis par un ciment calcaréo-sableux.

D'après Campana (CAMPANA, 1943), ces faciès particuliers à radiolarites caractéristiques des séries mésozoïques et cénomaniennes, semblent cantonnés à la Nappe de la Simme dans les Préalpes.

Les différences lithologiques entre radiolarites jurassiques et cénomaniennes sont peu marquées, et seul le mode de gisement et leur relation stratigraphique avec d'autres formations permettent de les attribuer avec certitude au Malm ou au Flysch Cénomaniens

d) Conglomérat du Mont-Pélerin (Oligocène)

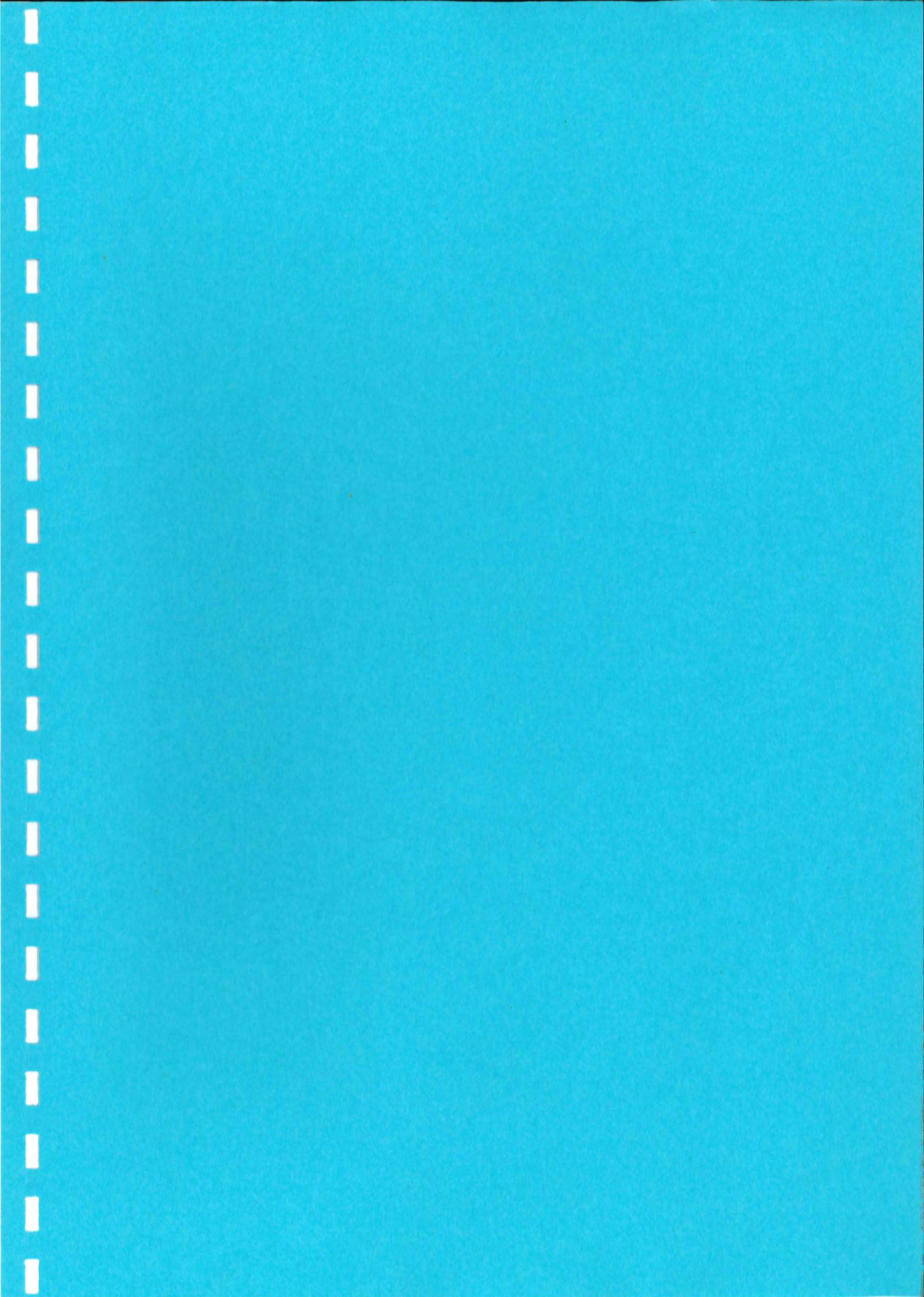
Ce conglomérat est une puissante formation deltaïque déposée dans l'avant-fosse molassique au pied de la chaîne alpine, dont les 2/3 des éléments sont des roches siliceuses résistantes au transport.

La grande majorité des galets proviennent, selon toute vraisemblance, de la Nappe de la Simme, d'où une convergence de faciès avec le Poudingue de la Mocausa.

Les galets, de petite dimension, ont en majorité 4 à 5 cm et dépassent rarement 12 cm.

Les radiolarites, de couleur vive, ont une taille variable mais généralement inférieure à la moyenne.

La proportion de radiolarites, de 0 à 3,5 % dans la région de Lavaux-Pélerin atteint 10% près de Chatel-St-Denis.



ETUDE TECHNOLOGIQUE ET TYPOLOGIQUE DES ROCHES DURES TAILLEES

1. INTRODUCTION.

Le présent chapitre est actuellement presque terminé. L'étude de l'échantillon de pièces choisies (1131) est achevée. Tous ces artefacts sont décrits (code descriptif, catalogue), mesurés (étude morphométrique) et les pièces sélectionnées dessinées (473). La rédaction définitive doit être achevée dans le courant 1991.

Dans l'état actuel, le plan détaillé de l'étude ainsi qu'une sélection de quelques résultats disponibles seront présentés.

1.1. ECHANTILLON ETUDIE.

L'échantillon choisi comprend d'une part tous les outils (microlithes, outils communs), pièces esquillées et nucléus et d'autre part toutes les pièces soumises à l'analyse tracéologique, y compris les pièces brutes ou portant de faibles traces (ébréchures).

1.2. OPTIQUES DE RECHERCHE.

1.2.1. Analyse interne.

Pour les différents aspects traités, l'approche comprend d'une part la caractérisation globale de l'industrie de Vionnaz, comme un ensemble cohérent, et d'autre part une étude diachronique par couches, en cherchant ainsi à mettre en évidence une évolution interne de l'industrie lithique. Du point de vue stratigraphique, afin de pouvoir traiter des ensembles statistiquement suffisant, 3 corpus ont été retenus:

- A. Couches 3 et 7 (Boréal, occupations discontinues)
- B. Couche 9sup, c'est-à-dire 9.1 et 9.2 (début Boréal, occupations répétées).
- C. Couches 9.3, 10 et 11. (Préboréal, occupations discontinues).

Les études suivantes ont été effectuées:

1. Structure générale de l'industrie.
2. Structure générale de l'outillage.
3. Les armatures microlithiques, y compris une approche morphométrique afin de traiter la question du degré de standardisation des armatures.
4. L'outillage commun («normolithes»).
5. Etude technologique, en particulier des nucléus et des pièces esquillées (nucléiformes).

Dans chacun de ces chapitres, les résultats de l'analyse tracéologique seront discutés et confrontés aux données de l'analyse interne de l'industrie lithique.

L'analyse de l'industrie lithique de Vionnaz est menée sur la base d'un langage descriptif codé (numériquement). Ce langage est particulièrement détaillé en ce qui concerne les microlithes. La description comprend une structure hiérarchisée (Classe primaire, classe secondaire, attributs). La mise au point de cette typologie, qui s'est révélée efficace pour la description de l'industrie mésolithique de Vionnaz, est inspirée de Broglio et Kozłowski 1983 (pour les microlithes essentiellement), de Tixier 1974 et de Binder 1987.

Les dessins présentés sont tous à l'échelle 1/1. Ils ont été effectués par H. Lienhard (microlithes et nucléus) et D. Conforti (outils communs). Les montages définitifs des planches n'étaient pas encore disponibles au moment de la réalisation de ce rapport.

1.2.2. Comparaisons extérieures.

L'ensemble des résultats de l'analyse interne sera confronté à des séries mésolithiques de Suisse, de l'Est et du Sud-Est de la France, du Sud de l'Allemagne et du Nord de l'Italie.

2. ETUDE INTERNE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE.

2.1. STRUCTURE GENERALE DE L'INDUSTRIE.

Dans ces décomptes, il ne sera tenu compte des outils (microlithes, outils communs ou «normolithes»), pièces esquillées et nucléus.

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE STRUCTURE GLOBALE		
Pièces esquillées	204;	20.1 %
Microlithes	483;	47.7 %
Normolithes	189;	18.7 %
Nucléus	95;	9.4 %
Nucléus (fragm.)	42;	4.2 %
Nombre total:		1013

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE STRUCTURE GLOBALE		
Microlithes	483;	71.9 %
Normolithes	189;	28.1 %
Nombre total:		672

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE STRUCTURE GLOBALE		
Pièces esquillées	204;	23.3 %
Microlithes	483;	55.1 %
Normolithes	189;	21.6 %
Nombre total:		876

Commentaire: les microlithes dominent nettement les autres catégories. Les pièces esquillées sont très abondantes, et même légèrement plus fréquentes que les outils communs. Le rapport microlithes/normolithes se situe à plus de 2.5, ce qui est très cohérent pour une industrie du Mésolithique ancien.

VIONNAZ. STRUCTURE GENERALE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE DECOMPTE PAR COUCHE			
couche 3-7	Pièces esquillées	18	10.8 %
	Microlithes	64	38.3 %
	Normolithes	43	25.8 %
	Nucléus	33	19.8 %
	Nucléus (fragm.)	9	5.4 %
	total:	167	
couche 9sup	Pièces esquillées	100	21.2 %
	Microlithes	237	50.3 %
	Normolithes	82	17.4 %
	Nucléus	38	8.1 %
	Nucléus (fragm.)	14	3.0 %
	total:	471	
couche 9.3-11	Pièces esquillées	54	22.9 %
	Microlithes	105	44.5 %
	Normolithes	42	17.8 %
	Nucléus	19	8.1 %
	Nucléus (fragm.)	16	6.8 %
	total:	236	

VIONNAZ. STRUCTURE GENERALE DE L'INDUSTRIE LITHIQUE DECOMPTE PAR COUCHE			
couche 3-7	Microlithes	64	59.8 %
	Normolithes	43	40.2 %
	total:	107	
couche 9sup	Microlithes	237	74.3 %
	Normolithes	82	25.7 %
	total:	319	
couche 9.3-11	Microlithes	105	71.4 %
	Normolithes	42	28.6 %
	total:	147	

VIONNAZ. STRUCTURE GENERALE DE
L'INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE PAR COUCHE

couche 3-7	Pièces esquillées	19	15.1 %
	Microlithes	64	50.8 %
	Normolithes	43	34.1 %
	total:	126	
couche 9sup	Pièces esquillées	103	24.4 %
	Microlithes	237	56.2 %
	Normolithes	82	19.4 %
	total:	422	
couche 9.3-11	Pièces esquillées	55	27.2 %
	Microlithes	105	52.0 %
	Normolithes	42	20.8 %
	total:	202	

Commentaire: 1. La couche 3-7 se différencie par un taux de nucléus plus important (env. 25%) que les autres niveaux (11% ; 15%).

2. Le taux de pièces esquillées diminuent progressivement du bas vers le haut de la séquence (27% - 24% - 15%).

3. La couche 3-7 se différencie également par un taux de microlithe inférieur à la moyenne.

2.2. STRUCTURE GENERALE DE L'OUTILLAGE.

CODE DESCRIPTIF

L'industrie lithique est subdivisée en classes typologiques primaires:

-Classes 1 à 8: microlithes

-Classes 10 à 20 : outils communs (ou «normolithes»).

1. Pointes à troncature.

1.0 Forme peu caractéristique, irrégulière ou attribution incertaine se rattachant à cette catégorie

2. Pointes à dos.

	Base	Bord opposé	Pointe
2.1 Symétrique à dos courbe ou rectiligne	0.Type 2.3 1.Brute	1.Brut vif. 2.Brut optus	1.Cassée.
2.2 Asymétrique à dos courbe	2.Cassée 3.Ret. directe	3.Ebréché (vif) 4.Ret. irrég.	
2.3 Ogivale à dos régulier ou non.	4.Ret. inverse 5.Ebréché.	5.Ret. régul. partielle 6.Ret. de la pointe	
2.4 Symétrique à dos courbe ou rectiligne et base oblique.		7.Ebréché épais	
2.5 Asymétrique à dos courbe et base oblique			

2.0 Forme peu caractéristique, irrégulière ou attribution incertaine se rattachant à cette catégorie. Ex: 2.0.2 Proche du type 2.2

2.0.0.Fragments.

3. Segments.

	Bord opposé.	Autres caractéristiques
3.1 Symétrique régulier	1.Brut vif.	1.Une extrémité cassé
3.2 Disymétrique régulier	2.Brut optus	2.Une extrémité obtuse
3.3 Symétrique irrégulier	3.Ebréché	3.Deux extrémités cassées
3.4 Disymétrique irrégulier	4.Ret. irrég.	
	5.Ret. régul partiel	
	6.Ret. régul. total	
	7.Grignotage régul. partiel	
	8.Grignotage régul. total	

3.0 et 3.0.0 Cf Classe 2.

4. Pointes à double-dos.

	Base	Pointe
4.1 Bipointe (pte Sauveterre)	1.Brute	1.Cassée
4.2 Monopointe	2.Cassée	2.Ebréchée
4.3 Fragm. pointe	3.Ret. directe	
4.4 Monopointe à dos partiels	4.Ret. inverse	
4.5 Monopointe à base oblique	5.Ebréchée.	
4.6 Bipointe à dos partiels	7.Ret. directe partielle	

4.0 et 4.0.0 Cf Classe 2.

5. Triangles

	3ème côté (long).	Autres caractéristiques
5.1 Isocèle	1.Brut vif.	1."Pointe" cassée
5.2 Scalène, angle entre les troncatures d'environ 120°	2.Brut optus	2.Pointe ébréchée
5.3. Scalène, angle entre les troncatures entre 90 et 110°	3.Ebréché	3."Base" cassée
5.4 Scalène, idem 5.2, mais avec extrémité obtuse	4.Ret. irrég.	4.Deux extrémités cassées
5.5 Scalène, idem 5.3, mais avec extrémité obtuse	5.Ret. régul partielle	
	6.Ret. régul. total	
	7.Grignotage régul. partiel	
	8.Grignotage régul. total	

5.0 et 5.0.0 Cf Classe 2.

6. Dos et troncature(s).

- 6.1 Lamelle à troncature
 6.1.1 Oblique
 6.1.2 Perpendiculaire

- 6.2 Lamelle à dos simple
 6.3 Lamelle à dos courbe

- Bord opposé
 1. Brut
 2. Epais
 3. Ebréché
 4. Ret. irrég.
 5. Ret. régul. partielle

- 6.4 Lamelle à double dos
 6.4.1 Dos parallèles
 6.4.2 Dos convergents
 6.4.3 Dos bi-convergents

- Extrémité(s)
 1. Pointe cassée
 2. Base cassée
 3. Base et pointe cassée

Bord opposé

6.5 Lamelle à dos et troncature	1. Brut	
6.5.1 Oblique optus*	2. Epais	*Ne peut se confondre avec classe 5.3
6.5.2 Perpendiculaire	3. Ebréché	ou 5.5 car ici bords non-convergents
6.5.3 Oblique aiguë.		

6.6 Lamelle double-dos et troncature

6.6.1 Parallèles

 6.6.1.1 Oblique

 6.6.1.2 Perpendiculaire

6.6.2 Convergents

 6.6.2.1 Oblique

 6.6.2.2 Perpendiculaire

6.7 Lamelles à dos diverses

 6.7.1 A dos simple partiel

(6.8 Lamelle à dos marginal)

6.9 Fragments Ex: 6.9.2 Fragment lamelle à dos simple

6.0 Cf Classe 2.

7. Divers.

7.0 Microlithe indéterminé (non standard ou inachevé)

7.1 Pointe à retouche marginale sur chute de burin

8. Fragments indéterminés de microlithes.

10. Grattoirs.

10.0 Forme peu caractéristique, irrégulière ou attribution incertaine.

10.9 Fragment de grattoir

10.0.9 Fragment de grattoir, peu caractéristique, irrégulier ou d'attribution incertaine.

11. Coches et denticulé.

11.1 Non clactonienne	1.Simple	1.Directe
11.2 Clactonienne	2.Multiplés	2.Inverse
		3.Alterne
11.3 Denticulé		
11.9 Fragments		

11.9.3 Fragment de denticulé

12. Burins.

Catégorie prévue par la typologie, mais utilisée pour l'industrie de Vionnaz (absence de burin)

13. Retouche abrupte latérale (Eclats et lames).

13.1 Unilatérale

13.2 Bilatérale

14. Troncature(s) (Eclats et lames).

14.1 Distale rectiligne.

14.2 Distale rectiligne oblique

14.3 Distale oblique convexe

15. Perçoirs.

16. Retouche latérale non abrupte (Eclats, lames et lamelles)

- 16.1 Unilatérale
- 16.2 Bilatérale
- 16.9 Fragment

17. Enlèvements irréguliers (Eclats, lames et lamelles)

- 17.9 Fragment

18. Retouches "d'utilisation" (fil ébréché). (Eclats, lames et lamelles)

Catégorie prévue uniquement pour décrire les pièces étudiés par tracéologue.
Il s'agit pas d'outil au sens stricte.

19. Pièces esquillées.

- 19.2 Deux axes d'esquillement
- 19.7 Pièce esquillée avec enlèvements irréguliers
- 19.9 Esquille

20. Divers.

- 20.0 Divers indéterminé
- 20.0.0 Fragment indéterminé

DECOMPTES GENERAUX DE L'OUTILLAGE.

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE TYPOLOGIQUE
*** CLASSES PRIMAIRES ***

TOUS LES OUTILS ET FRAGMENTS D'OUTILS
(CLASSES 1-8,10-17,19-20)

Classe 1 :	4;	0.5 %
Classe 2 :	61;	7.0 %
Classe 3 :	40;	4.6 %
Classe 4 :	86;	9.8 %
Classe 5 :	110;	12.6 %
Classe 6 :	53;	6.1 %
Classe 7 :	14;	1.6 %
Classe 8 :	115;	13.1 %
Classe 10 :	30;	3.4 %
Classe 11 :	38;	4.3 %
Classe 13 :	2;	0.2 %
Classe 14 :	1;	0.1 %
Classe 15 :	3;	0.3 %
Classe 16 :	10;	1.1 %
Classe 17 :	91;	10.4 %
Classe 19 :	204;	23.3 %
Classe 20 :	14;	1.6 %
TOTAL:	876	

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE TYPOLOGIQUE
*** CLASSES PRIMAIRES ***

TOUS LES OUTILS ET FRAGMENTS
SANS LES PIECES ESQUILLEES
(CLASSES 1-8,10-17,20)

Classe 1 :	4;	0.6 %
Classe 2 :	61;	9.1 %
Classe 3 :	40;	6.0 %
Classe 4 :	86;	12.8 %
Classe 5 :	110;	16.4 %
Classe 6 :	53;	7.9 %
Classe 7 :	14;	2.1 %
Classe 8 :	115;	17.1 %
Classe 10 :	30;	4.5 %
Classe 11 :	38;	5.7 %
Classe 13 :	2;	0.3 %
Classe 14 :	1;	0.2 %
Classe 15 :	3;	0.5 %
Classe 16 :	10;	1.5 %
Classe 17 :	91;	13.5 %
Classe 20 :	14;	2.1 %
TOTAL:	672	

Commentaire: 1. Forte présence des pièces esquillées (classe 19).

2. Parmi les microlithes, les classes 2 (pointes à dos), 4 (pointes à double-dos) et 5 (triangles) dominant. Fort taux pour la classe (fragments de microlithes indéterminés), ce qui est tout-à-fait logique (nombreux microlithes cassés après utilisation ou lors du façonnage). Les outils communs comprennent essentiellement des pièces à enlèvements irréguliers (classe 17), des coches et denticulés (classe 11) et des grattoirs (classe 10).

2.3. MICROLITHES.

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE TYPOLOGIQUE
*** CLASSES PRIMAIRES ***

TOUS LES MICROLITHES (CLASSES 1-8)

Classe 1 :	4;	0.8 %
Classe 2 :	61;	12.6 %
Classe 3 :	40;	8.3 %
Classe 4 :	86;	17.8 %
Classe 5 :	110;	22.8 %
Classe 6 :	53;	11.0 %
Classe 7 :	14;	2.9 %
Classe 8 :	115;	23.8 %
TOTAL:	483	

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE TYPOLOGIQUE
*** CLASSES PRIMAIRES ***

MICROLITHES, SANS LES FRAGMENTS
INDETERMINES (CLASSES 1-7)

Classe 1 :	4;	1.1 %
Classe 2 :	61;	16.6 %
Classe 3 :	40;	10.9 %
Classe 4 :	86;	23.4 %
Classe 5 :	110;	29.9 %
Classe 6 :	53;	14.4 %
Classe 7 :	14;	3.8 %
TOTAL:	368	

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE TYPOLOGIQUE
*** CLASSES PRIMAIRES ***

MICROLITHES, UNIQUEMENT LES PIECES PEU
CARACTERISTIQUES (CLASSES 1.0-7.0)

Classe 1 :	2;	2.1 %
Classe 2 :	26;	27.4 %
Classe 3 :	12;	12.6 %
Classe 4 :	18;	19.0 %
Classe 5 :	23;	24.2 %
Classe 6 :	6;	6.3 %
Classe 7 :	8;	8.4 %
TOTAL:	95	

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
DECOMPTE TYPOLOGIQUE
*** CLASSES PRIMAIRES ***

MICROLITHES, SANS LES FRAGMENTS
INDETERMINES (CLASSES 1-7) NI LES
PIECES PEU CARACTERISTIQUES (.0)

Classe 1 :	2;	0.7 %
Classe 2 :	35;	12.8 %
Classe 3 :	29;	10.6 %
Classe 4 :	68;	24.8 %
Classe 5 :	87;	31.8 %
Classe 6 :	47;	17.2 %
Classe 7 :	6;	2.2 %
TOTAL:	274	

Commentaire: Toutes les classes morphologiques définies sont bien représentées, à l'exception de la classe 1 (pointes à troncature). Les triangles (classe 5) et pointes à double-dos (classe 4) sont prépondérantes. Les fréquences ne varient que très peu si l'on tient compte ou non des pièces d'attribution incertaine ou peu caractéristiques. Parmi les «pièces peu caractéristiques» (.0), légère sur-représentation des pointes à dos simple (classe 2). Peut s'expliquer en partie par la plus grande difficulté d'effectuer un diagnostic sûr (1 seul bord retouché).

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES SECONDAIRES ***

TOUS LES MICROLITHES (CLASSES 1-8)

Classe 1 : 2;	0.4 %
Classe 1.0 : 2;	0.4 %
Classe 2.0 : 26;	5.4 %
Classe 2.1 : 22;	4.6 %
Classe 2.2 : 5;	1.0 %
Classe 2.3 : 2;	0.4 %
Classe 2.4 : 4;	0.8 %
Classe 2.5 : 2;	0.4 %
Classe 3.0 : 12;	2.5 %
Classe 3.1 : 11;	2.3 %
Classe 3.2 : 13;	2.7 %
Classe 3.3 : 2;	0.4 %
Classe 3.4 : 2;	0.4 %
Classe 4.0 : 18;	3.7 %
Classe 4.1 : 5;	1.0 %
Classe 4.2 : 28;	5.8 %
Classe 4.3 : 26;	5.4 %
Classe 4.4 : 5;	1.0 %
Classe 4.5 : 3;	0.6 %
Classe 4.6 : 1;	0.2 %
Classe 5.0 : 23;	4.8 %
Classe 5.1 : 8;	1.7 %
Classe 5.2 : 23;	4.8 %
Classe 5.3 : 29;	6.0 %
Classe 5.4 : 10;	2.1 %
Classe 5.5 : 17;	3.5 %
Classe 6.0 : 6;	1.2 %
Classe 6.2 : 12;	2.5 %
Classe 6.3 : 3;	0.6 %
Classe 6.4 : 15;	3.1 %
Classe 6.5 : 10;	2.1 %
Classe 6.6 : 1;	0.2 %
Classe 6.8 : 3;	0.6 %
Classe 6.9 : 3;	0.6 %
Classe 7.0 : 8;	1.7 %
Classe 7.1 : 6;	1.2 %
Classe 8 : 105;	21.7 %
Classe 8.0 : 10;	2.1 %
TOTAL: 483	

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES SECONDAIRES ***

MICROLITHES (CLASSES 1-8) SANS
 PIÈCES PEU CARACTÉRISTIQUES (

Classe 1 : 2;	0.5 %
Classe 2.1 : 22;	5.8 %
Classe 2.2 : 5;	1.3 %
Classe 2.3 : 2;	0.5 %
Classe 2.4 : 4;	1.1 %
Classe 2.5 : 2;	0.5 %
Classe 3.1 : 11;	2.9 %
Classe 3.2 : 13;	3.4 %
Classe 3.3 : 2;	0.5 %
Classe 3.4 : 2;	0.5 %
Classe 4.1 : 5;	1.3 %
Classe 4.2 : 28;	7.4 %
Classe 4.3 : 26;	6.9 %
Classe 4.4 : 5;	1.3 %
Classe 4.5 : 3;	0.8 %
Classe 4.6 : 1;	0.3 %
Classe 5.1 : 8;	2.1 %
Classe 5.2 : 23;	6.1 %
Classe 5.3 : 29;	7.7 %
Classe 5.4 : 10;	2.6 %
Classe 5.5 : 17;	4.5 %
Classe 6.2 : 12;	3.2 %
Classe 6.3 : 3;	0.8 %
Classe 6.4 : 15;	4.0 %
Classe 6.5 : 10;	2.6 %
Classe 6.6 : 1;	0.3 %
Classe 6.8 : 3;	0.8 %
Classe 6.9 : 3;	0.8 %
Classe 7.1 : 6;	1.6 %
Classe 8 : 105;	27.7 %
TOTAL: 378	

Commentaire: ces décomptes permettent de mettre en évidence les types (classes secondaires) les plus fréquents à l'intérieur des classes primaires:

- Classe 2: type 2.1, pointe symétrique à dos courbe ou rectiligne
- Classe 3: types 3.1 et 3.2, segment symétrique et dissymétrique régulier
- Classe 4: type 4.2, monopointe à double-dos. Le type 4.3 (fragment de pointe à double-dos) se compose essentiellement de 4.2 (voire 4.1) à base fracturée.
- Classe 5: types 5.2, 5.3, 5.4 et 5.5, triangles scalènes de différentes morphologies.
- Classe 6: types 6.2, 6.4 et 6.5, formes apparentées aux classes les plus fréquentes, respectivement classes 2, 4 et 5.

Toutes ces caractéristiques permettent de définir avec précision ce faciès du mésolithique ancien, localisé dans le haut-bassin du Rhône, d'affinité sauveterrienne (Crotti et Pignat 1988).

TYPOMETRIE.

Les longueurs, largeurs et épaisseur sont exprimées en millimètres. Le module d'allongement moyen est calculé d'après la moyenne des rapports longueur/largeur de tous les microlithes sélectionnés.

Typométrie des classe primaires.

	Total	Cl2	Cl3	Cl4	Cl5	Cl6
LONGUEUR MOYENNE	: 10.5	10.3	9.4	11.9	10.2	10.2
LARGEUR MOYENNE	: 4.4	4.4	3.4	4.5	4.6	4.3
MODULE D'ALLONGEMENT	: 2.5	2.4	2.8	2.8	2.2	2.4
EPAISSEUR MOYENNE	: 1.9	2.0	1.8	2.2	1.7	1.7
NOMBRE DE PIECES	: 273	43	36	43	87	43

Commentaire: le module moyen du microlithe est extrêmement réduit, fait tout-à-fait caractéristique de ce technocomplexe sauveterrien.

-Classe 2 (pointes à dos): module très proche de la moyenne générale

-Classe 3 (segments): longueur et largeur réduite, indice d'allongement supérieur.

-Classe 4 (pointes à double-dos): longueur, épaisseur et indice d'allongement supérieur, largeur proche de la moyenne.

-Classe 5 (triangles): indice d'allongement réduit, de même que l'épaisseur

-Classe 6 (dos et troncatures): module très proche de la moyenne, épaisseur légèrement réduite

Typométrie des classes secondaires.

	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.2	6.4	6.5	7.1
LONGUEUR MOYENNE	:10.2	9.6	9.5	9.5	11.9	12.2	9.3	10.7	10.3	10.6	9.7	9.9	10.0	9.4	16.5
LARGEUR MOYENNE	: 4.4	3.9	3.3	3.3	3.6	4.6	4.6	4.5	4.8	4.6	4.7	4.1	4.3	4.5	4.0
MODULE D'ALLONGEMENT	: 2.4	2.7	2.9	3.0	3.4	2.8	2.1	2.4	2.2	2.4	2.1	2.4	2.5	2.1	4.3
EPAISSEUR MOYENNE	: 1.8	2.2	2.1	1.7	2.0	2.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	2.9
NOMBRE DE PIECES	: 19	7	13	15	6	27	10	21	24	13	19	11	14	11	6

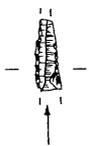
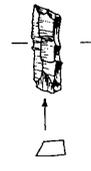
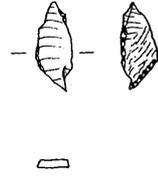
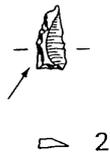
Commentaire: en plus des tendances générales mise en évidence plus haut pour chacune des classes, quelques types se singularisent:

-type 2.2 (pointe asymétrique à dos courbe): module réduit, indice d'allongement supérieur, forte épaisseur

-type 4.1 (bipointe/ pointe de Sauveterre): largeur réduite, indice d'allongement supérieur

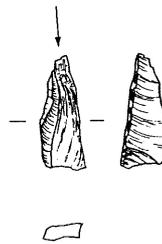
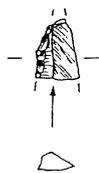
-type 5.1 (triangle isocèle): longueur et épaisseur légèrement réduite

-type 7.1 (pointe à retouche marginale): longueur, épaisseur et indice d'allongement nettement supérieurs à la moyenne.



16

18



23

Planche 1: Industrie lithique. Armes microlithiques.
1-16 couche 3; 18-23 couche 7

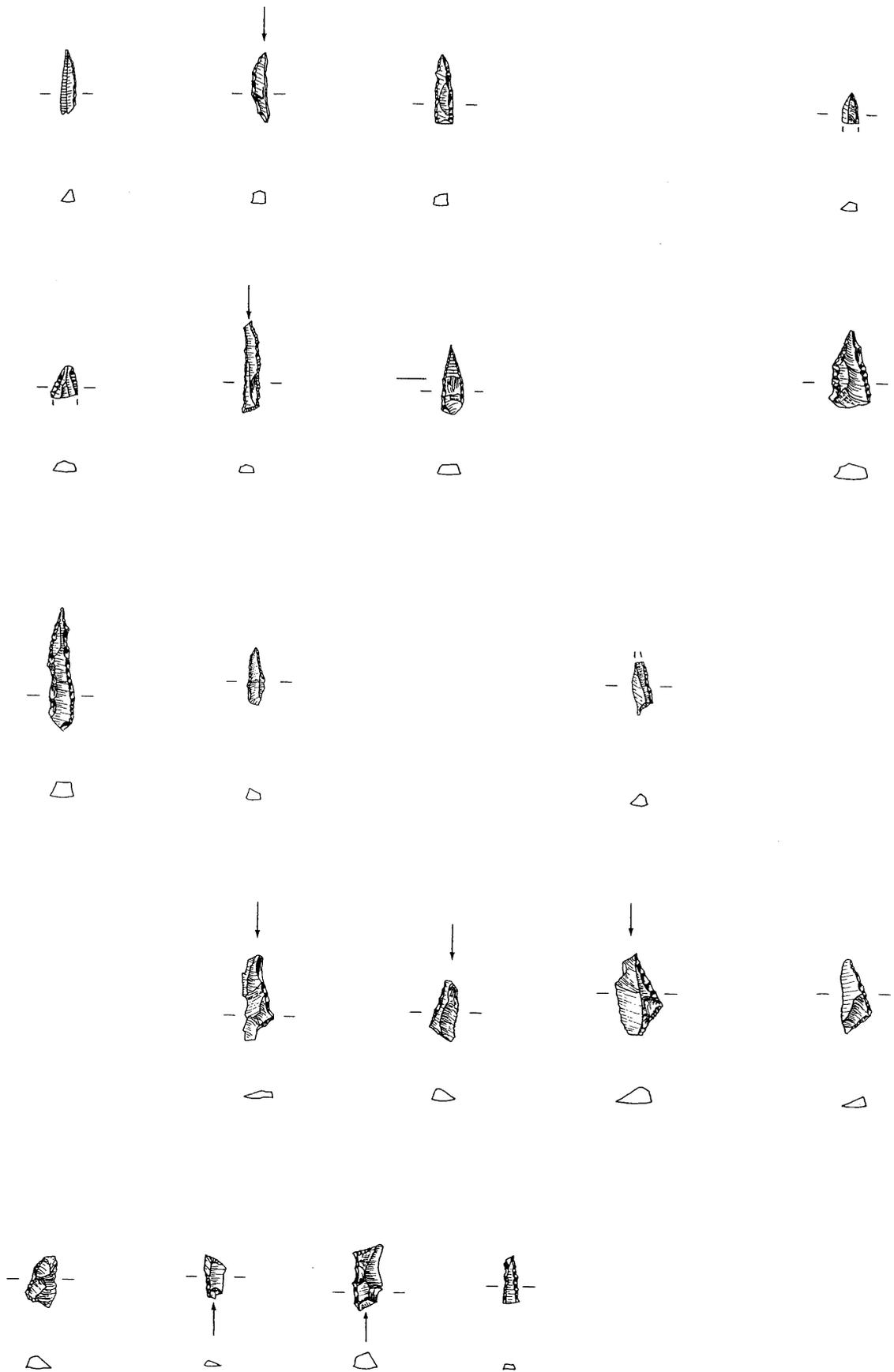


Planche 2: Industrie lithique. Armatures microlithiques
Couche 7.

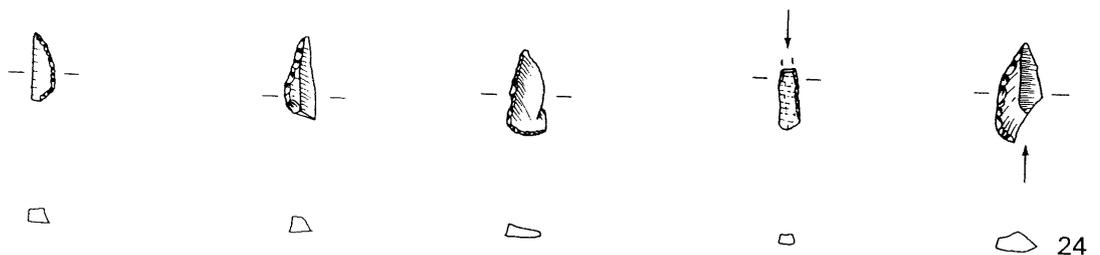
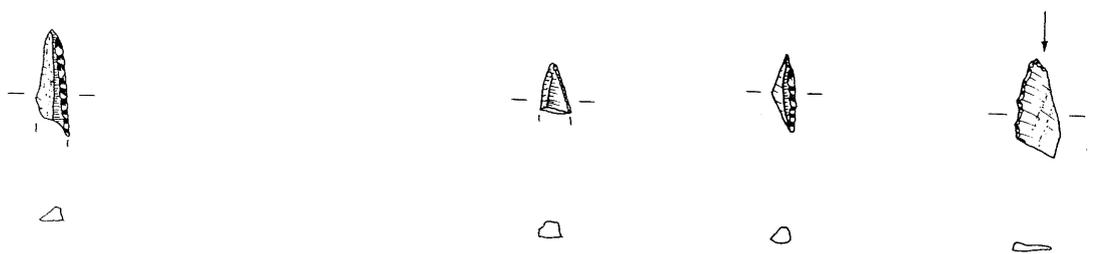
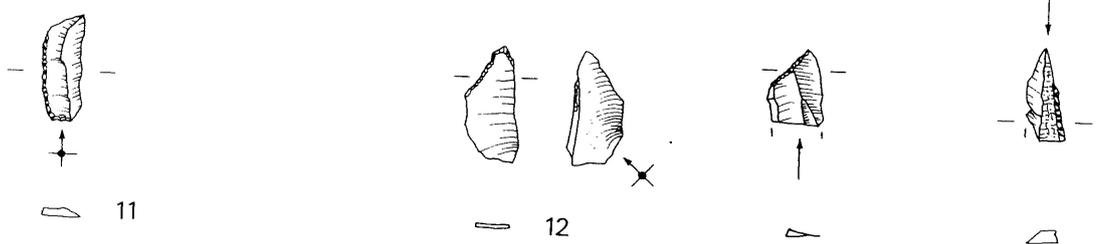
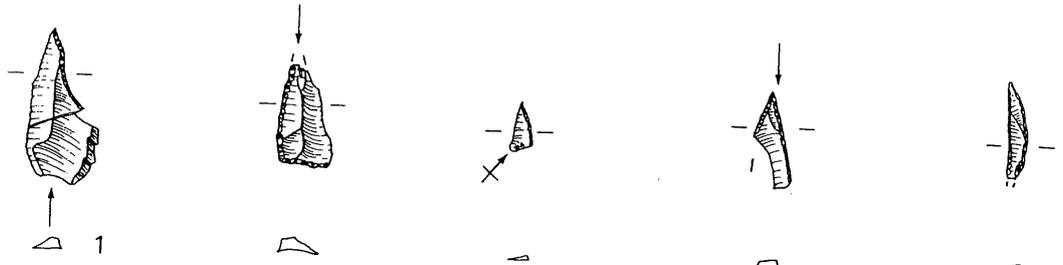


Planche 3. Industrie lithique. Armatures microlithiques
1-11 couche 7-9 ; 12-24 couche 9SUP.

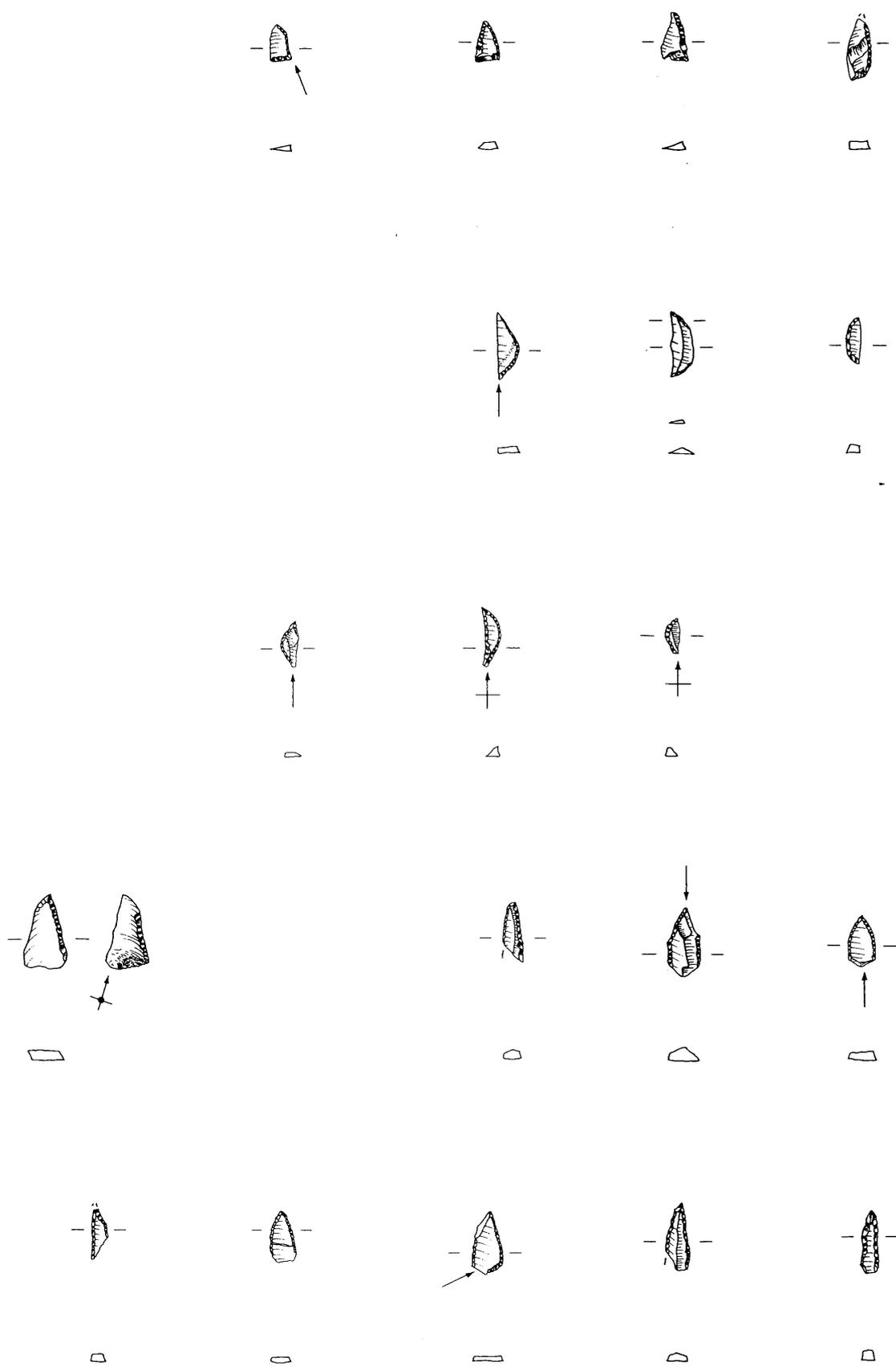


Planche 4. Industrie lithique. Armatures microlithiques
Couche 9 sup.

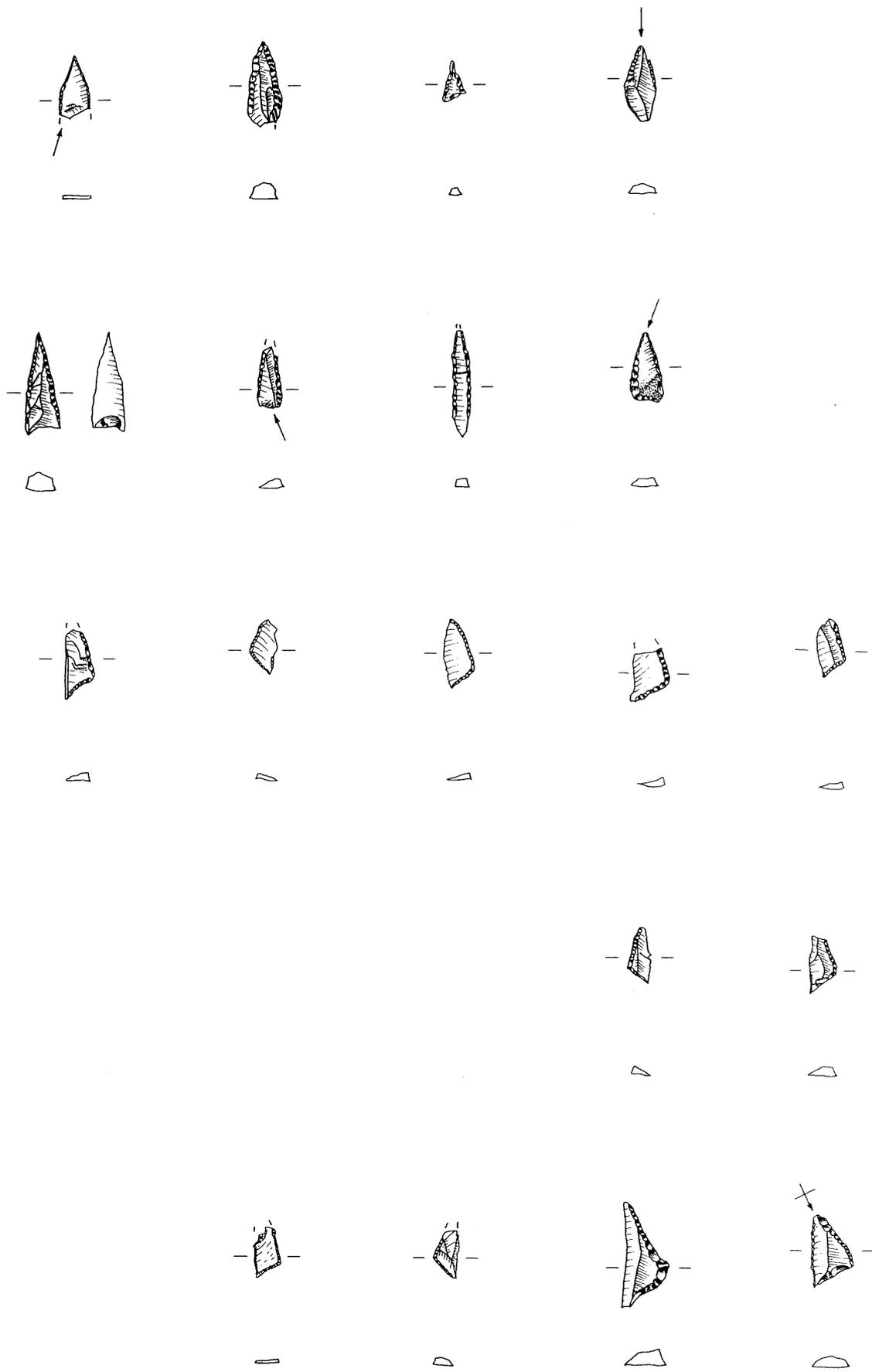


Planche 5. Industrie lithique. Armatures microlithiques
Couche 9SUP.

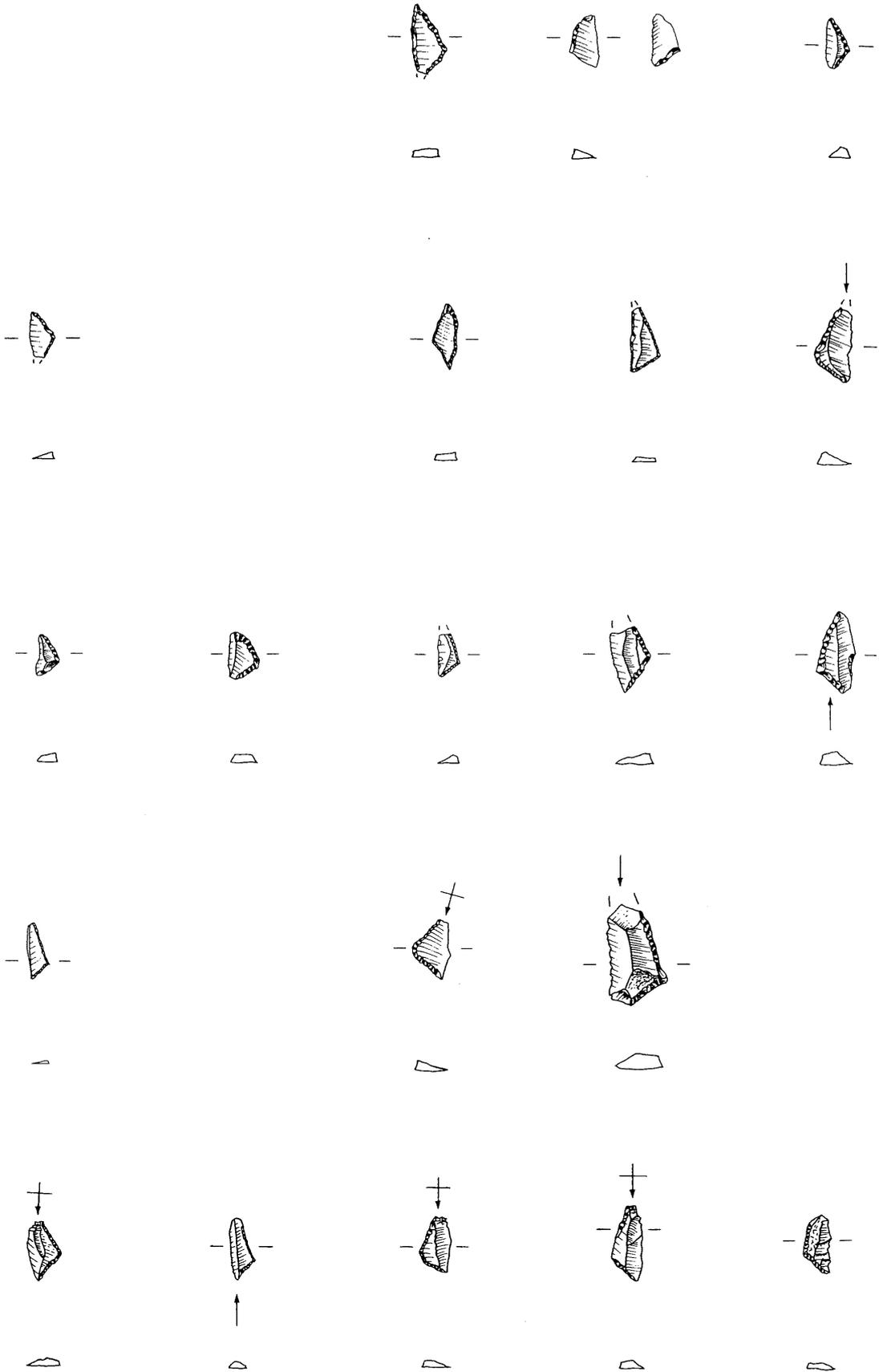


Planche 6: Industrie lithique. Armatures microolithiques
Couche GSUP.

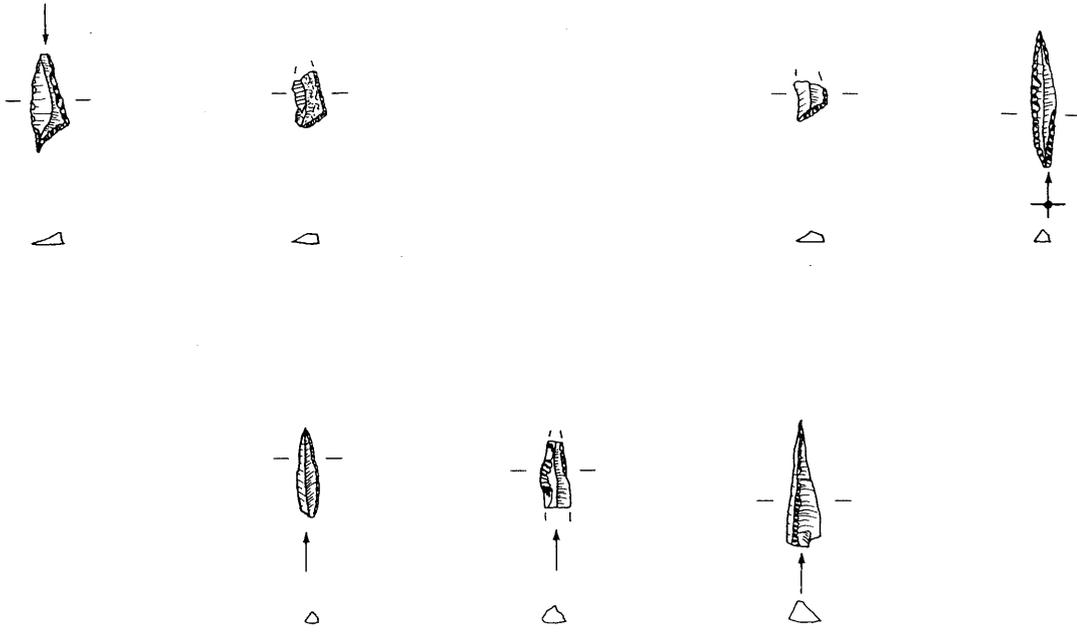


Planche 7: Industrie lithique Armatures microlithiques
Couche 9 SUP.

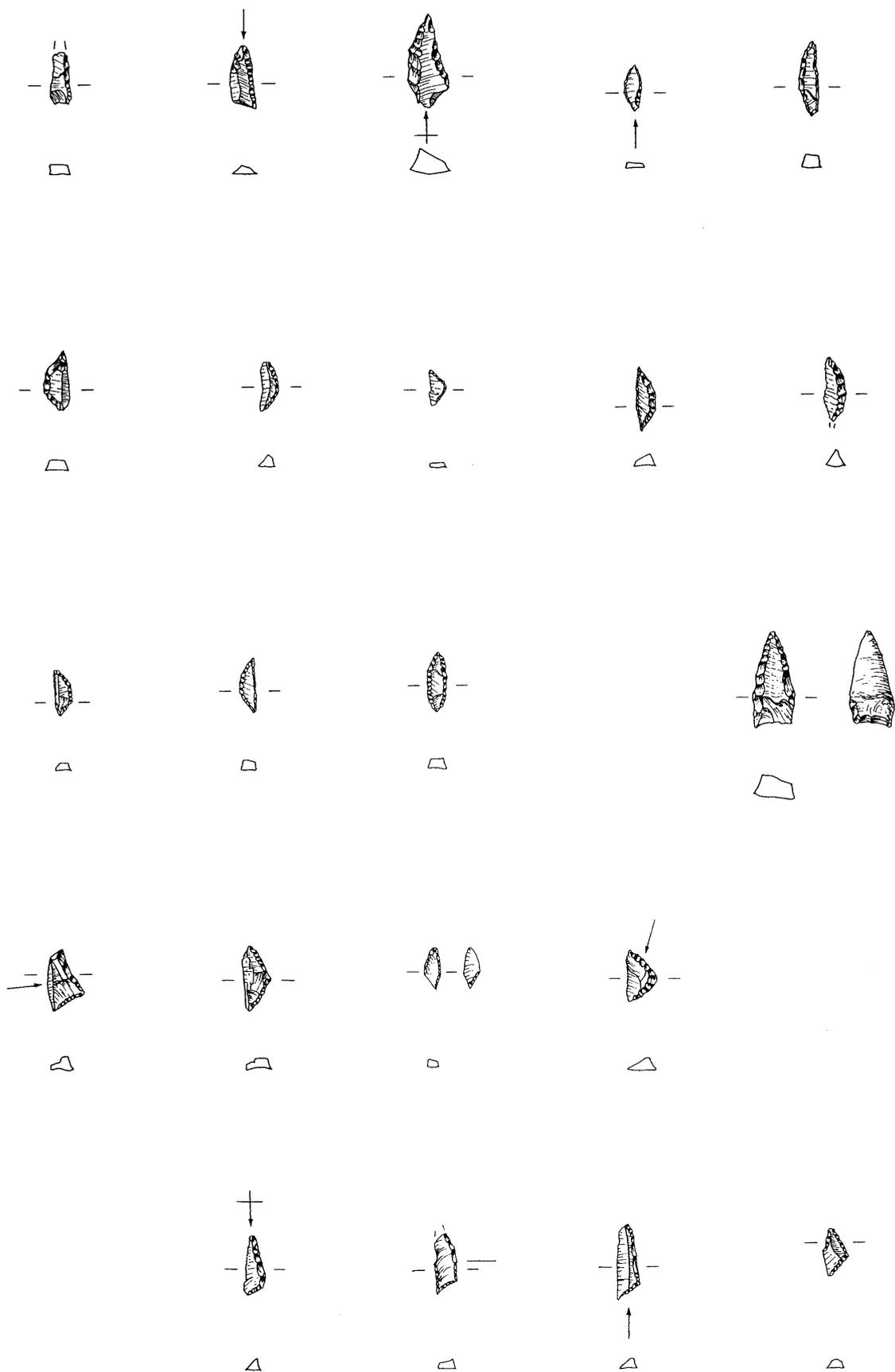


Planche 8: Industrie lithique. Armatures microlithiques
Couche 9.3

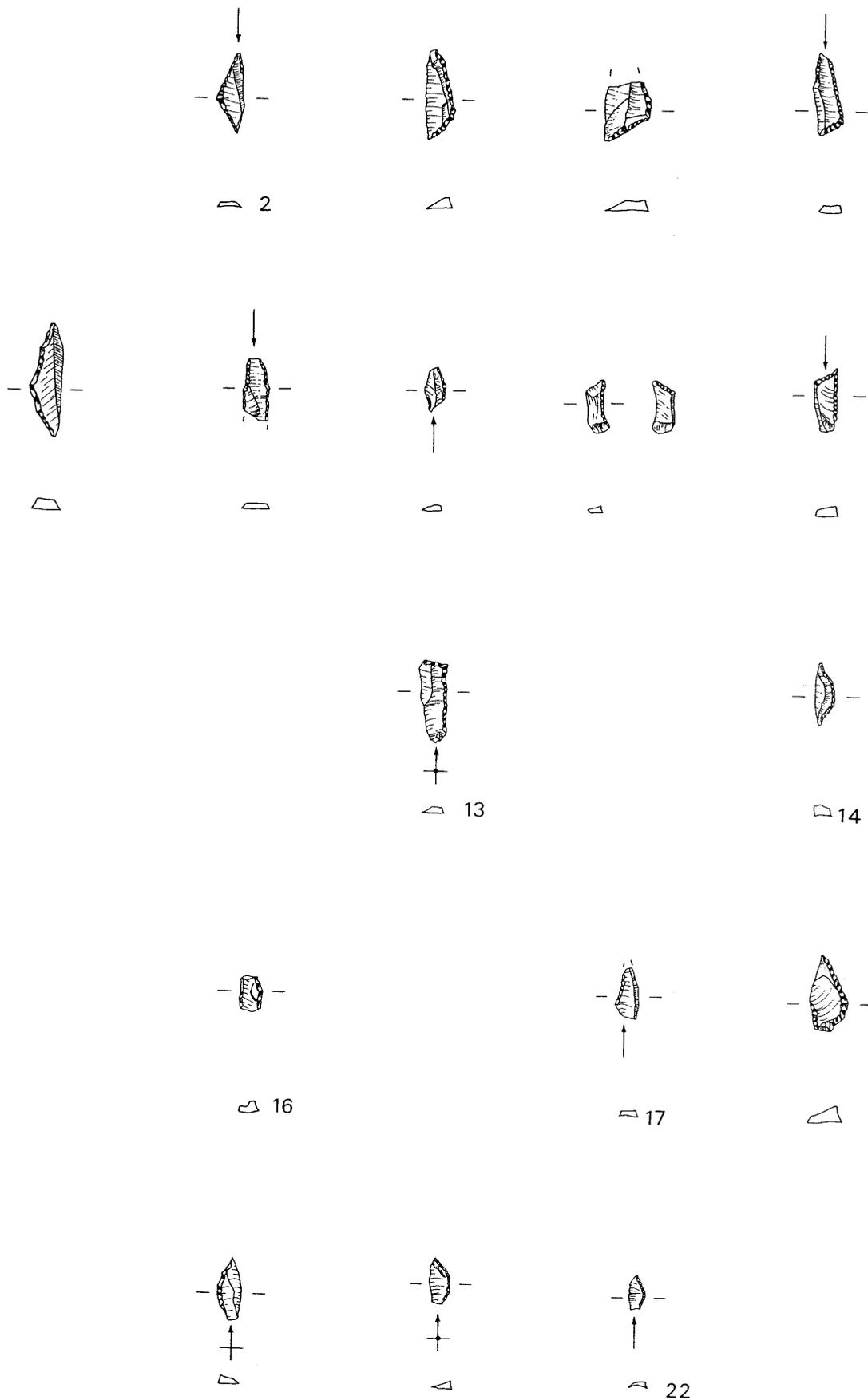


Planche 9 : Industrie lithique. Armes microlithiques
 2-13 couche 93 ; 14-16 couche 93-10 ; 17-22 couche 10

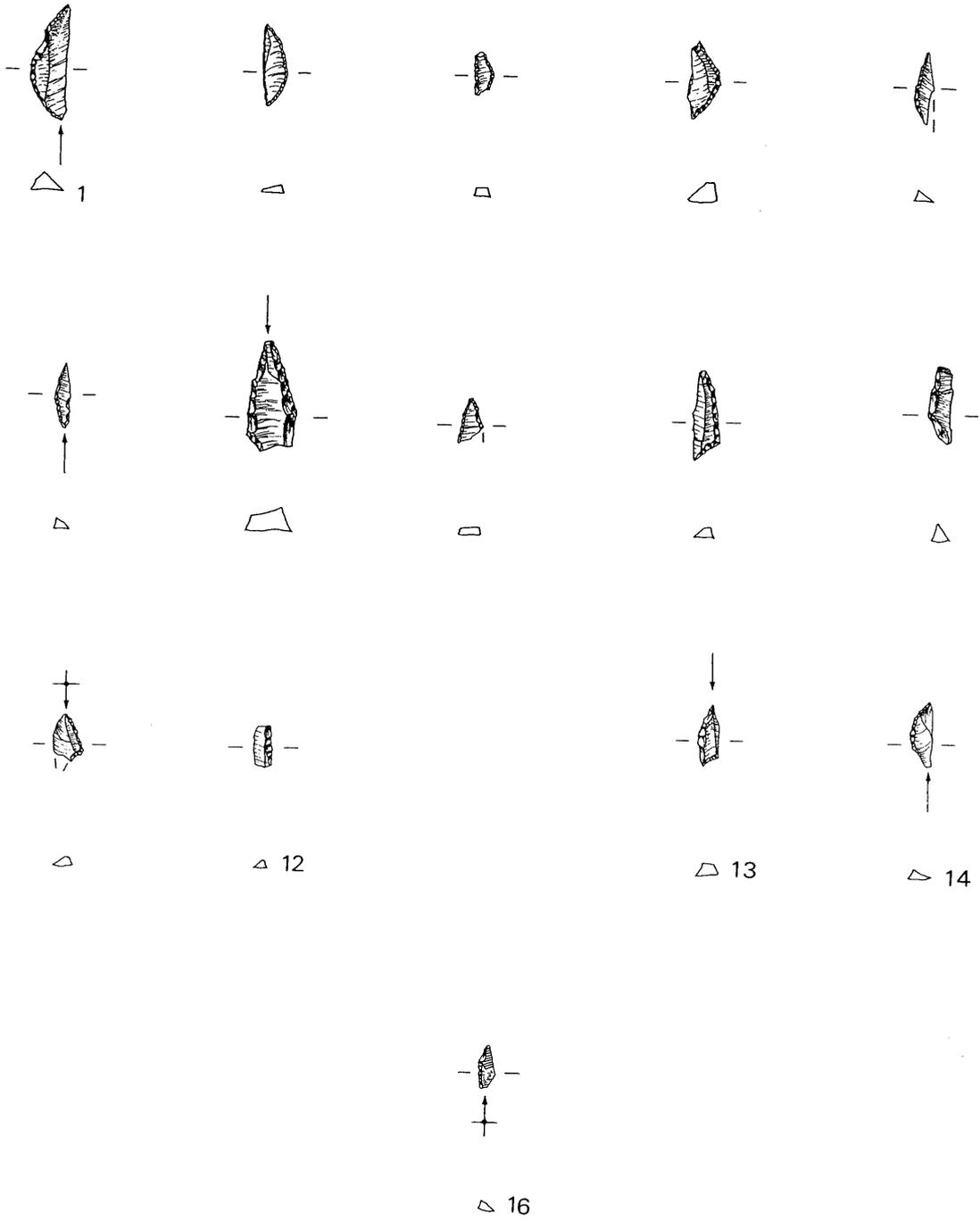


Planche 10. Industrie lithique. Armatures microlithiques
 1-12 couche 10; 13-14 couche 10-11; 16 couche 11

2.4. OUTILLAGE COMMUN

 VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES PRIMAIRES ***

 OUTILLAGE COMMUN (CLASSES 10-17,
 19-20)

Classe 10 :	30;	7.6 %
Classe 11 :	38;	9.7 %
Classe 13 :	2;	0.5 %
Classe 14 :	1;	0.3 %
Classe 15 :	3;	0.8 %
Classe 16 :	10;	2.5 %
Classe 17 :	91;	23.2 %
Classe 19 :	204;	51.9 %
Classe 20 :	14;	3.6 %
TOTAL:	393	

 VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES PRIMAIRES ***

 OUTILLAGE COMMUN, SANS LES PIECES
 ESQUILLEES (CLASSES 10-17,20)

Classe 10 :	30;	15.9 %
Classe 11 :	38;	20.1 %
Classe 13 :	2;	1.1 %
Classe 14 :	1;	0.5 %
Classe 15 :	3;	1.6 %
Classe 16 :	10;	5.3 %
Classe 17 :	91;	48.2 %
Classe 20 :	14;	7.4 %
TOTAL:	189	

 VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES SECONDAIRES ***

 OUTILLAGE COMMUN (CLASSES 10-17,
 19-20)

Classe 10 :	9;	2.3 %
Classe 10.0 :	18;	4.6 %
Classe 10.9 :	3;	0.8 %
Classe 11.0 :	2;	0.5 %
Classe 11.1 :	9;	2.3 %
Classe 11.3 :	23;	5.9 %
Classe 11.9 :	4;	1.0 %
Classe 13 :	1;	0.3 %
Classe 13.2 :	1;	0.3 %
Classe 14.1 :	1;	0.3 %
Classe 15.0 :	3;	0.8 %
Classe 16.1 :	3;	0.8 %
Classe 16.2 :	3;	0.8 %
Classe 16.9 :	4;	1.0 %
Classe 17 :	79;	20.1 %
Classe 17.0 :	10;	2.5 %
Classe 17.9 :	2;	0.5 %
Classe 19 :	170;	43.3 %
Classe 19.0 :	32;	8.1 %
Classe 19.2 :	1;	0.3 %
Classe 19.7 :	1;	0.3 %
Classe 20 :	6;	1.5 %
Classe 20.0 :	8;	2.0 %
TOTAL:	393	

 VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES PRIMAIRES ***

 OUTILLAGE COMMUN, SANS LES PIECES PEU
 CARACTERISTIQUES (CLASSES 10-17, 19-20)

Classe 10 :	12;	3.8 %
Classe 11 :	36;	11.3 %
Classe 13 :	2;	0.6 %
Classe 14 :	1;	0.3 %
Classe 16 :	10;	3.1 %
Classe 17 :	81;	25.3 %
Classe 19 :	172;	53.8 %
Classe 20 :	6;	1.9 %
TOTAL:	320	

 VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES PRIMAIRES ***

 OUTILLAGE COMMUN, SANS LES PIECES
 ESQUILLEES (CLASSES 10-17,20) NI LES
 PIECES PEU CARACTERISTIQUES (.0)

Classe 10 :	12;	8.1 %
Classe 11 :	36;	24.3 %
Classe 13 :	2;	1.4 %
Classe 14 :	1;	0.7 %
Classe 16 :	10;	6.8 %
Classe 17 :	81;	54.7 %
Classe 20 :	6;	4.1 %
TOTAL:	148	

 VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE
 *** CLASSES SECONDAIRES ***

 OUTILLAGE COMMUN, SANS LES PIECES
 ESQUILLEES (CLASSES 10-17, 20)

Classe 10 :	9;	4.8 %
Classe 10.0 :	18;	9.5 %
Classe 10.9 :	3;	1.6 %
Classe 11.0 :	2;	1.1 %
Classe 11.1 :	9;	4.8 %
Classe 11.3 :	23;	12.2 %
Classe 11.9 :	4;	2.1 %
Classe 13 :	1;	0.5 %
Classe 13.2 :	1;	0.5 %
Classe 14.1 :	1;	0.5 %
Classe 15.0 :	3;	1.6 %
Classe 16.1 :	3;	1.6 %
Classe 16.2 :	3;	1.6 %
Classe 16.9 :	4;	2.1 %
Classe 17 :	79;	41.8 %
Classe 17.0 :	10;	5.3 %
Classe 17.9 :	2;	1.1 %
Classe 20. :	6;	3.2 %
Classe 20.0 :	8;	4.2 %
TOTAL:	189	

Commentaire: Dominance très nette des pièces esquillées (classe 19) et à retouches irrégulières (classe 17). Fréquence moyenne des coches et denticulés (classe 11) et des grattoirs (classe 10). Il faut souligner la forte proportion de grattoirs d'attribution peu sûr (60% de cette classe!). Peut s'expliquer en partie par la forte fragmentation de ces derniers et par le manque de standardisation de leurs formes rendant le diagnostic délicat. Dans la classe 11, les denticulés dominant (23), suivis des coches non-clactoniennes (9).

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE PAR COUCHES
 *** CLASSES PRIMAIRES ***

OUTILLAGE COMMUN.

Couches 3 et 7	Classe 10	2	3.2 %
	Classe 11	10	16.1 %
	Classe 15	1	1.6 %
	Classe 16	1	1.6 %
	Classe 17	24	38.7 %
	Classe 19	19	30.7 %
	Classe 20	5	8.1 %
	Total:	62	
Couche 9 sup	Classe 10	20	10.8 %
	Classe 11	15	8.1 %
	Classe 13	1	0.5 %
	Classe 16	6	3.2 %
	Classe 17	36	19.5 %
	Classe 19	103	55.7 %
	Classe 20	4	2.2 %
	Total:	185	
Couches 9.3,10,11	Classe 10	5	5.2 %
	Classe 11	10	10.3 %
	Classe 14	1	1.0 %
	Classe 15	1	1.0 %
	Classe 16	2	2.1 %
	Classe 17	21	21.7 %
	Classe 19	55	56.7 %
	Classe 20	2	2.1 %
		Total:	97

VIONNAZ. INDUSTRIE LITHIQUE
 DECOMPTE TYPOLOGIQUE PAR COUCHES
 *** CLASSES PRIMAIRES ***

OUTILLAGE COMMUN, SANS LES PIECES ESQUILLEES.

Couches 3 et 7	Classe 10	2	4.7 %
	Classe 11	10	23.3 %
	Classe 15	1	2.3 %
	Classe 16	1	2.3 %
	Classe 17	24	55.8 %
	Classe 20	5	11.6 %
	Total:	43	
Couche 9 sup	Classe 10	20	24.4 %
	Classe 11	15	18.3 %
	Classe 13	1	1.2 %
	Classe 16	6	7.3 %
	Classe 17	36	43.9 %
	Classe 20	4	4.9 %
	Total:	82	
Couches 9.3,10,11	Classe 10	5	11.9 %
	Classe 11	10	23.8 %
	Classe 14	1	2.4 %
	Classe 15	1	2.4 %
	Classe 16	2	4.8 %
	Classe 17	21	50.0 %
	Total:	42	

Commentaire: la couche 3-7 se caractérise, en plus du déficit en pièces esquillées déjà relevé plus haut, par un fort taux de coches et denticulés ainsi que de pièces à retouches irrégulières et un nombre très réduit de grattoirs. Idem pour la couche 9.3-11, si ce n'est une présence plus sensible de grattoirs. La couche 9sup présente une composition sensiblement différente, marqué essentiellement par un taux relativement important de grattoirs. Ces divergences pourront s'expliquer probablement par le fait d'activités différentes pratiquées par les occupants préhistoriques de ces niveaux archéologiques.

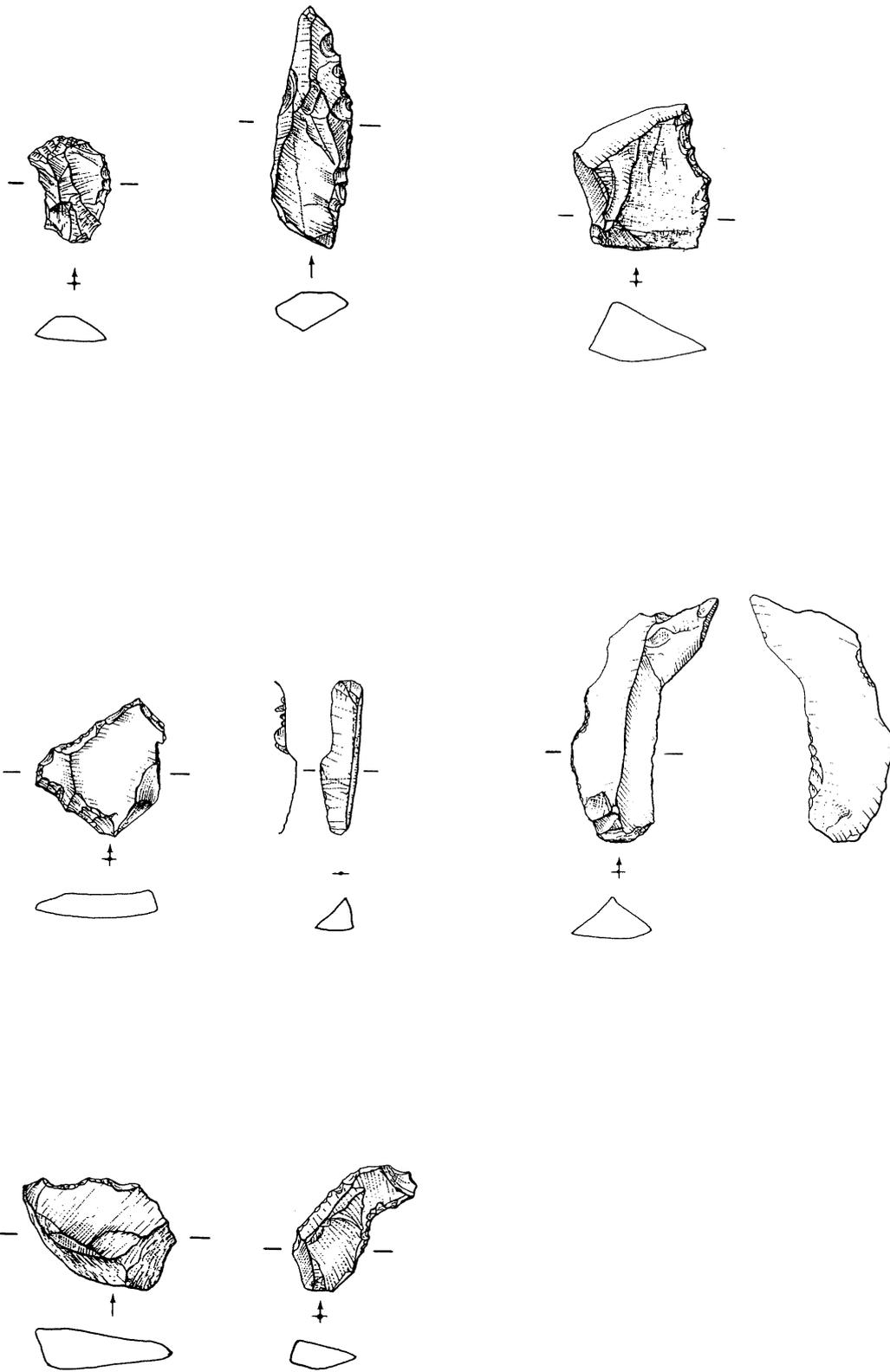


Planche 1 : Silex . Outillage commun sans traces d'utilisation .

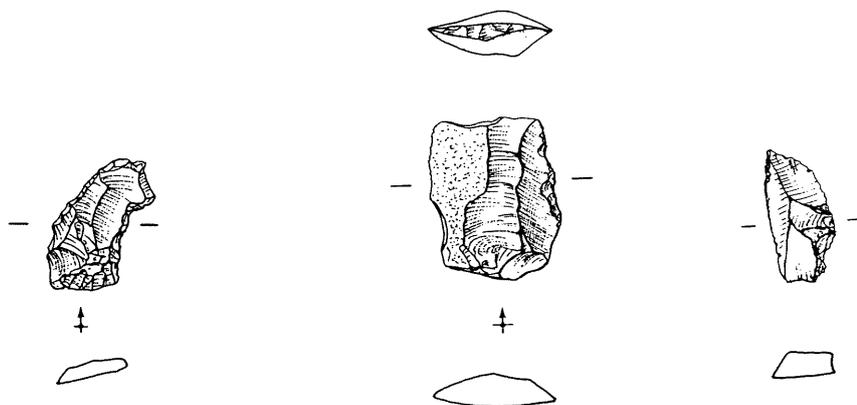
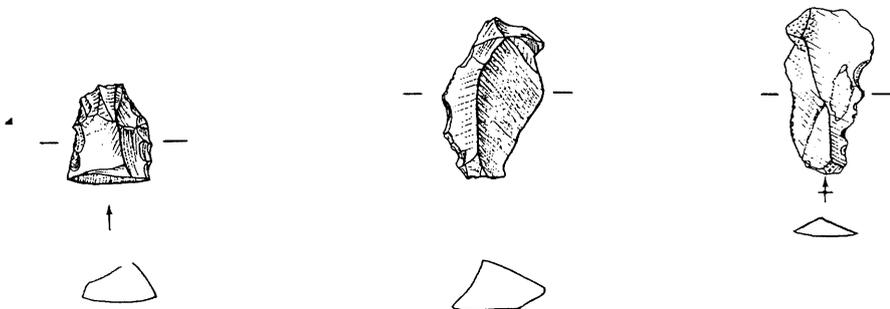
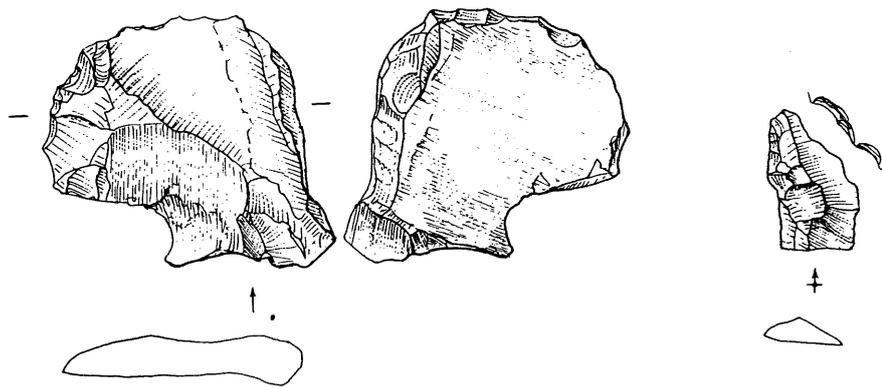


Planche 2. Silex. Outillage commun sans traces d'utilisation.

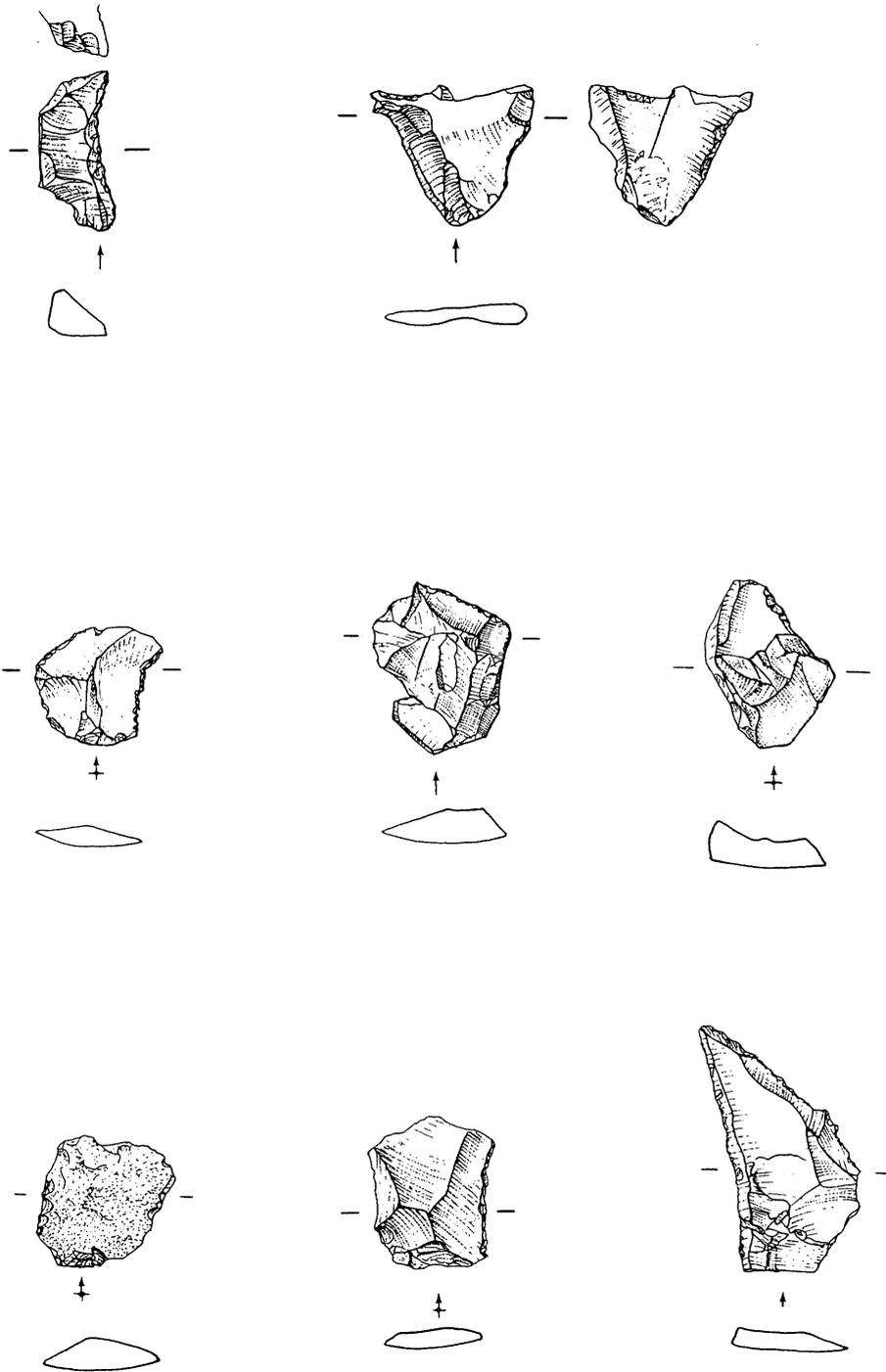


Planche 3: Silex. Outillage commun sans traces d'utilisation.

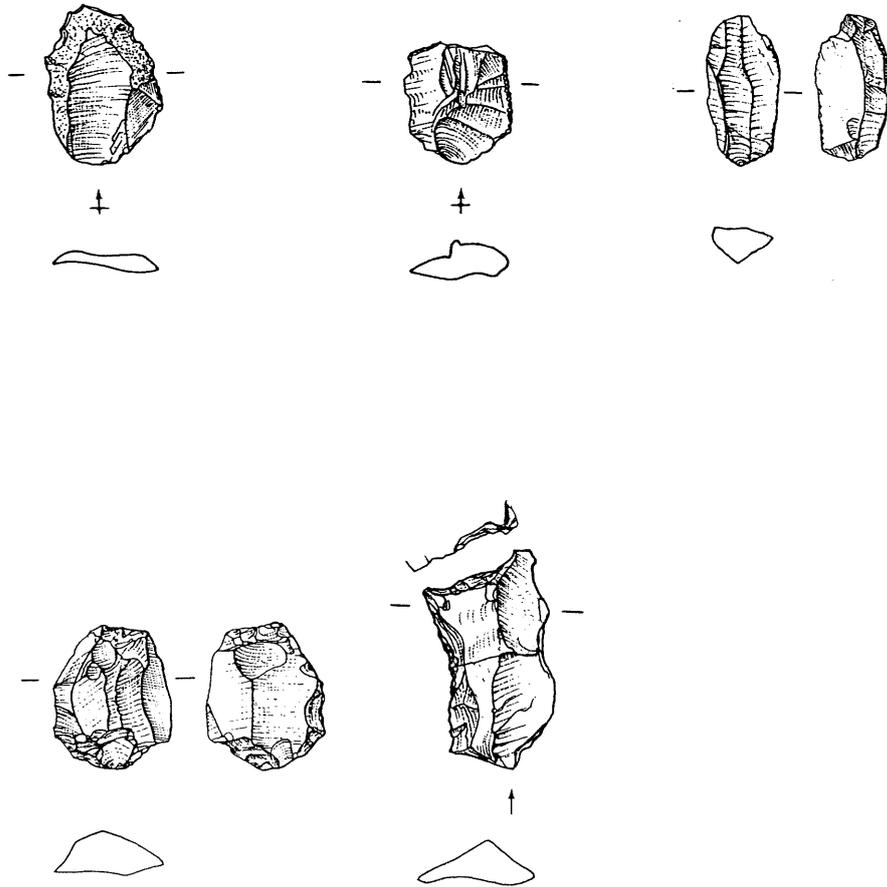


Planche 4 : Silex. Outilage commun sans traces d'utilisation.

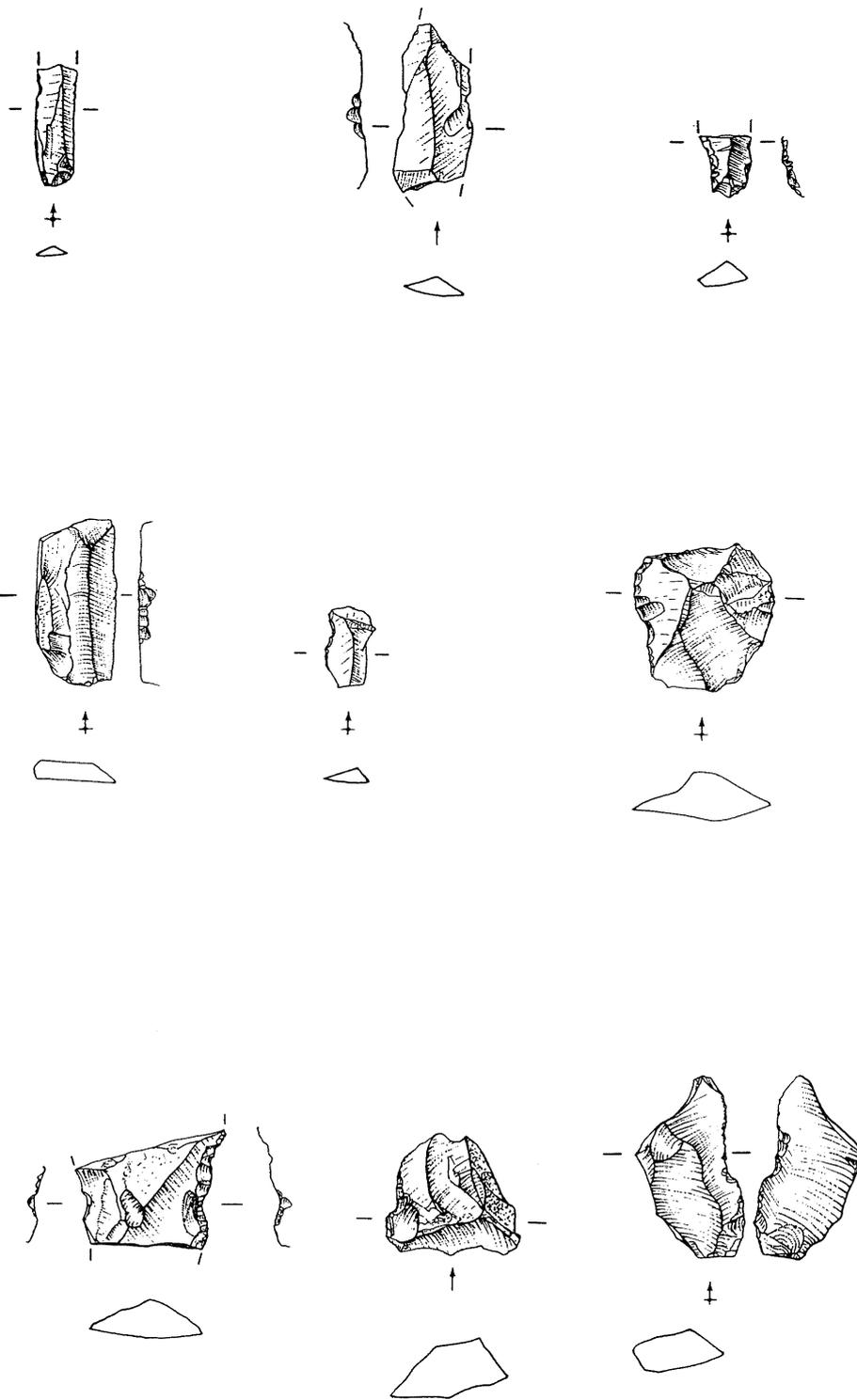


Planche 5: Silex. Outilage commun avec traces d'utilisation

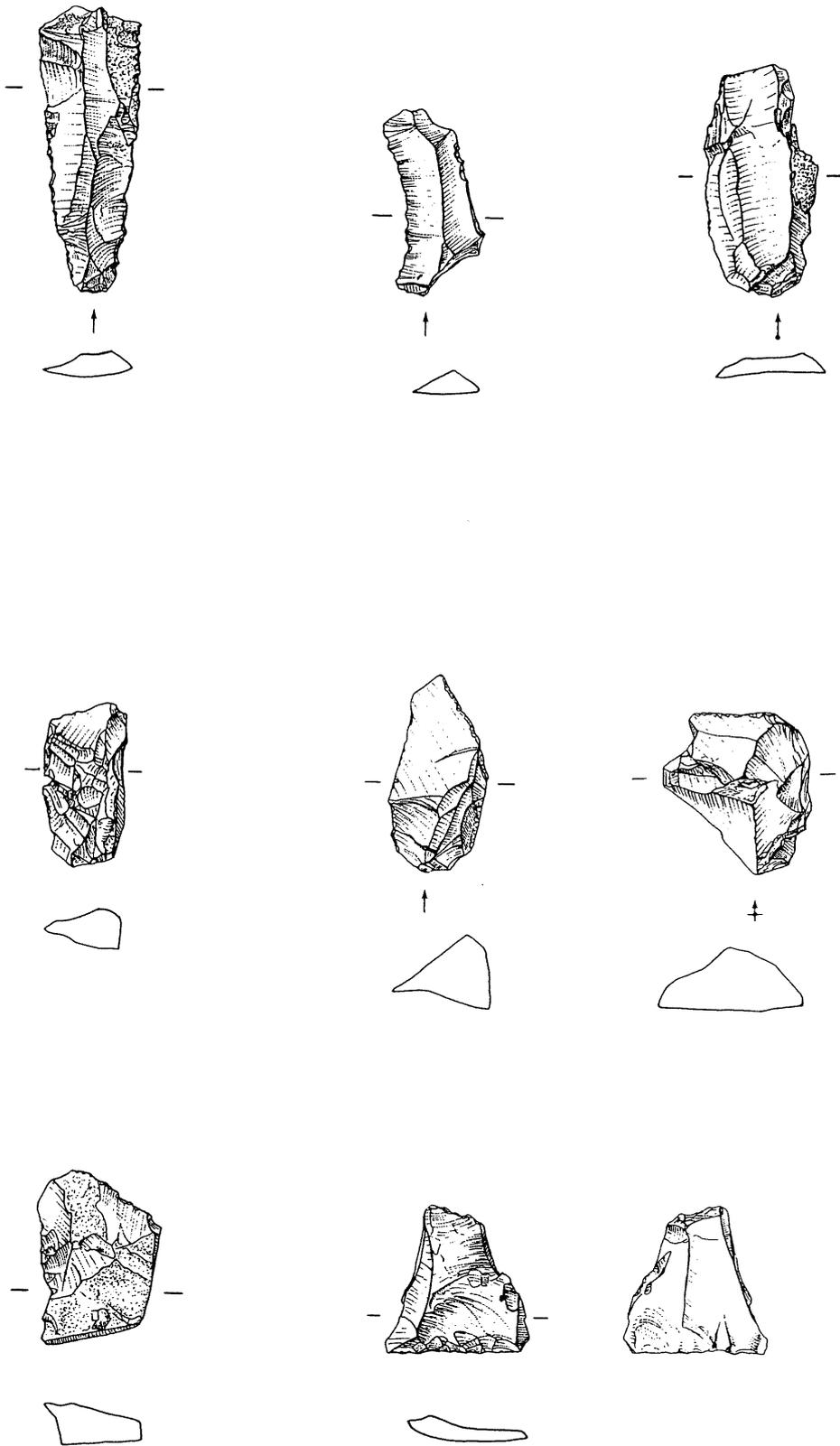


Planche 6: Silex. Outillage commun avec traces d'utilisation.

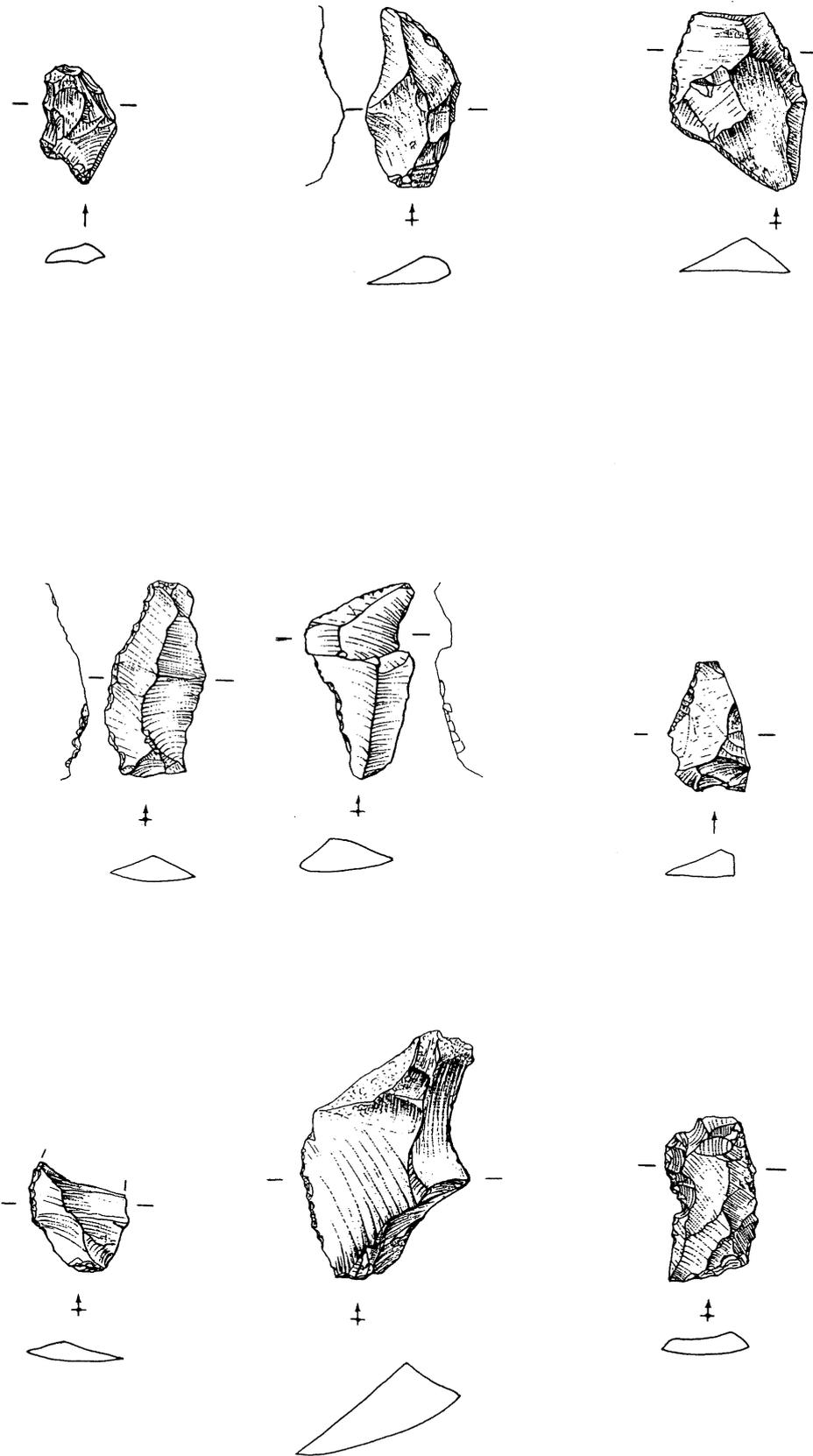


Planche 7: Silex. Outillage commun avec traces d'utilisation.

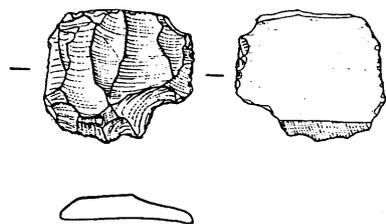
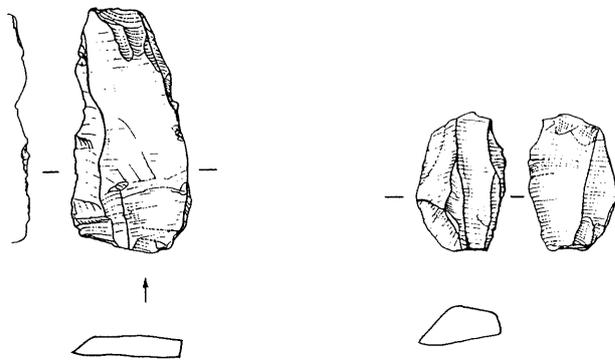
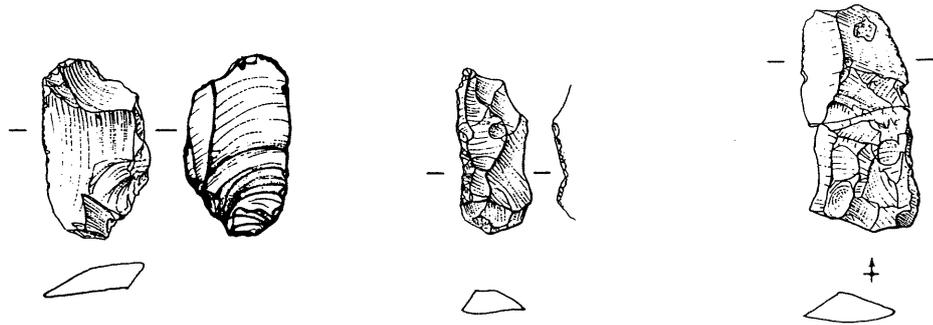


Planche 8: Silex. Outillage commun avec traces d'utilisation.

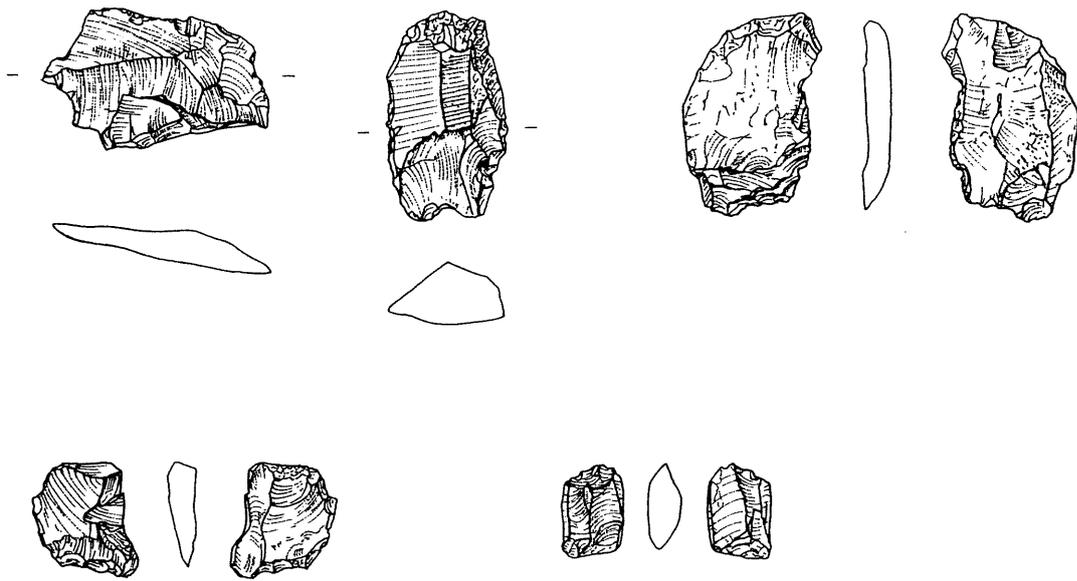


Planche 1: Quartz. Outillage commun. Sans traces d'utilisation.

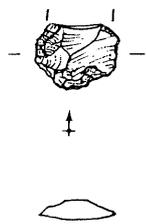
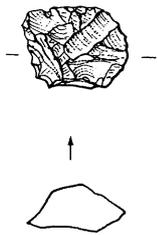
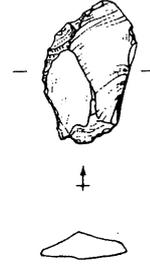
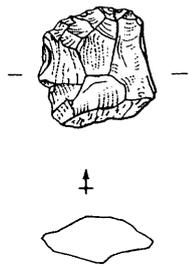


Planche 2. Quartz. Outillage commun. Avec traces d'utilisation.
Classe 10

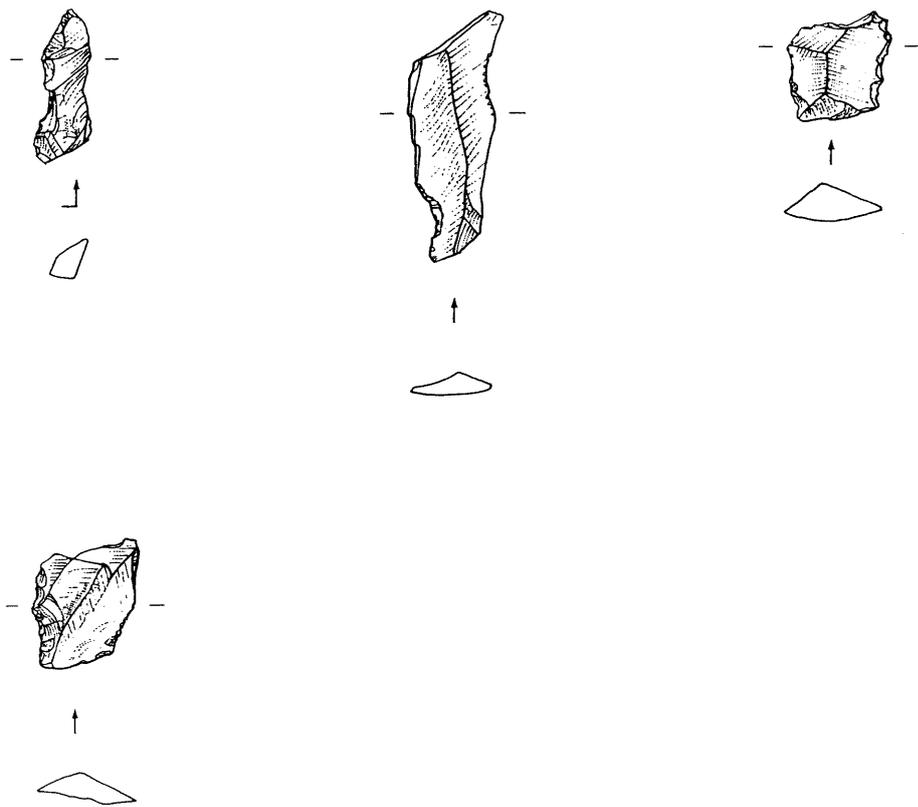


Planche 3 : Quartz outillage commun. Avec traces d'utilisation
Classe M

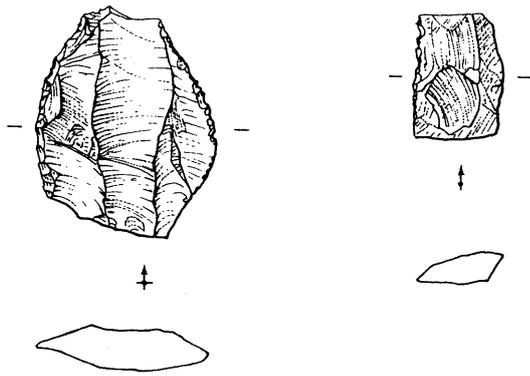


Planche 4. Quartz. Outilage commun. Avec traces d'utilisation
Classe 16

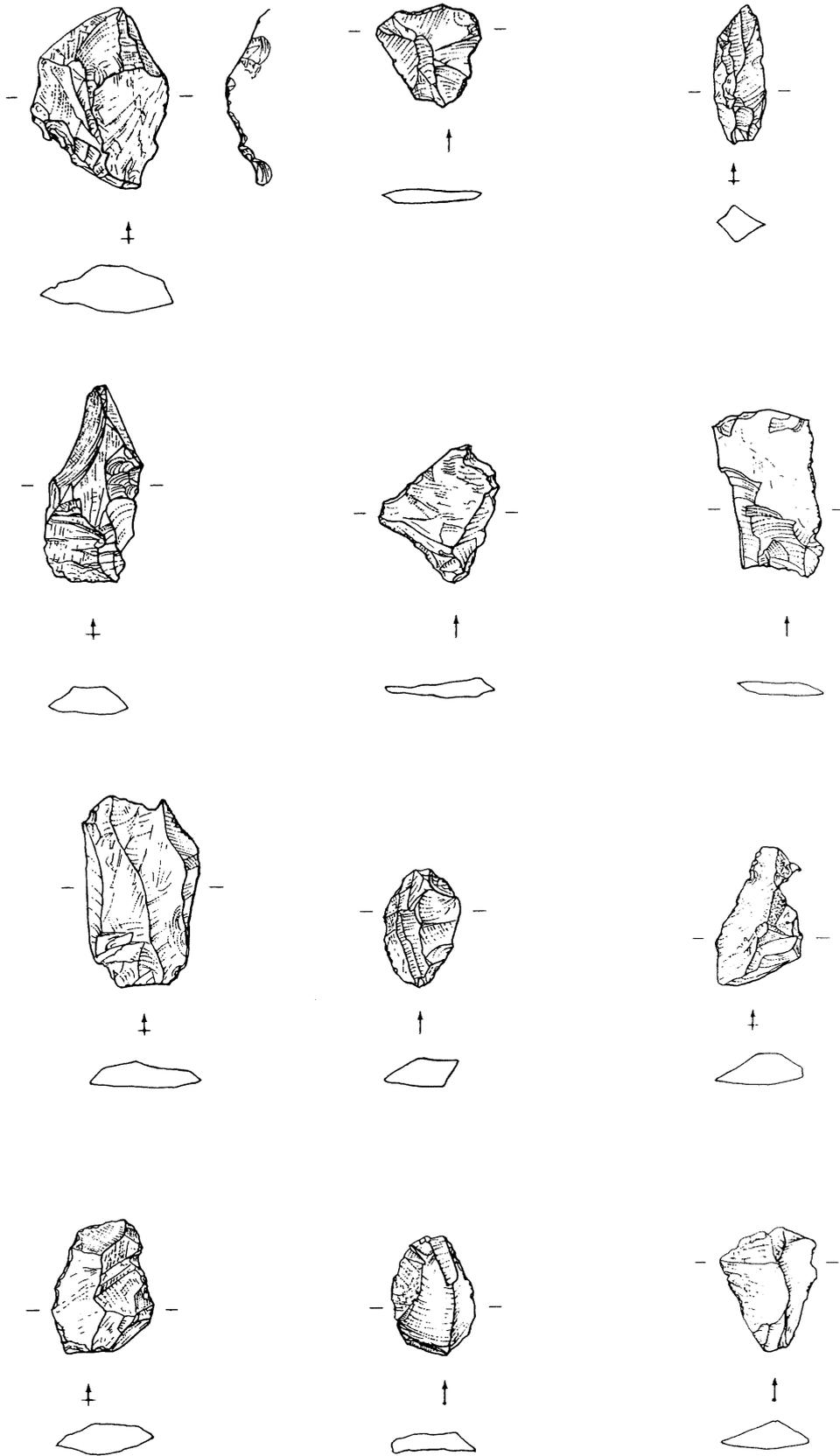


Planche 5: Quartz. outillage commun. Avec traces d'utilisation.
 Classe 17

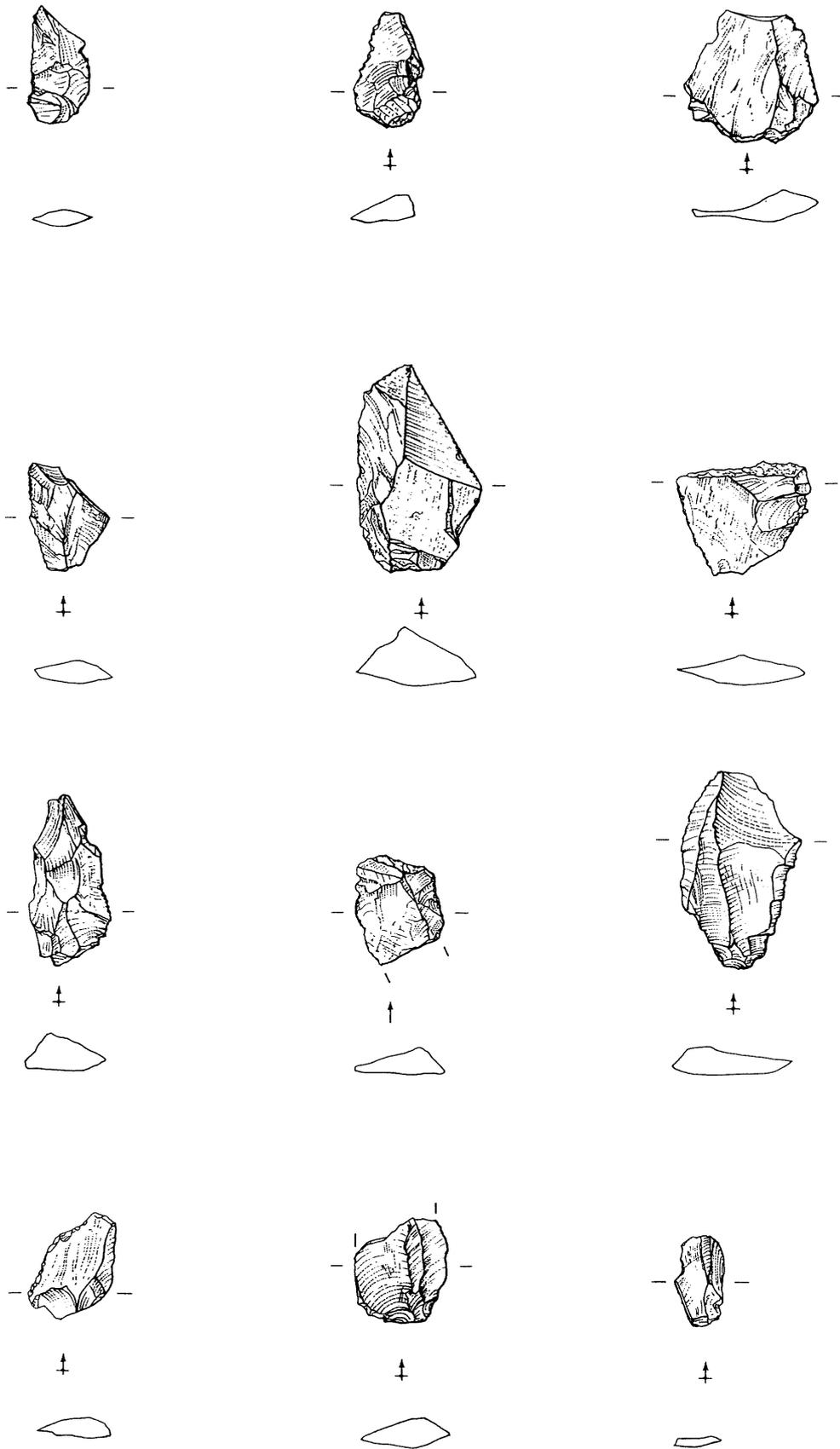


Planche 6. Quartz outillage commun. Avec traces d'utilisation
 classe 18

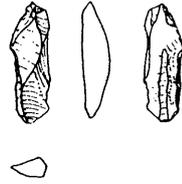
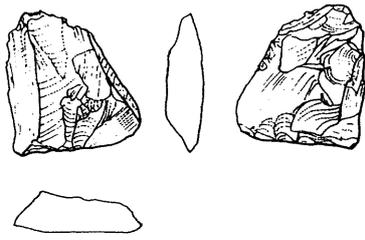


Planche 7 Quartz outillage commun. Avec traces d'utilisation
classe 19

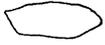
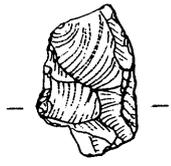


Planche 8 : Quartz outillage commun Avec traces d'utilisation
Classe 0 : Eclat brut.

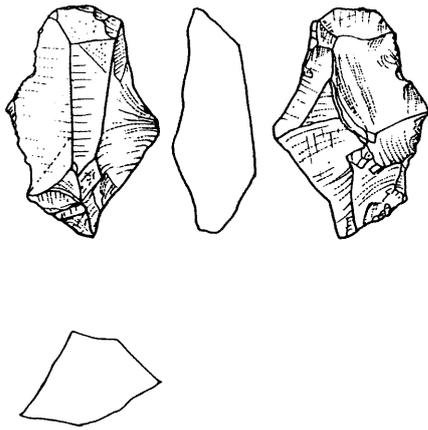


Planche 9 : Quartz Nucleus avec traces d'utilisation.

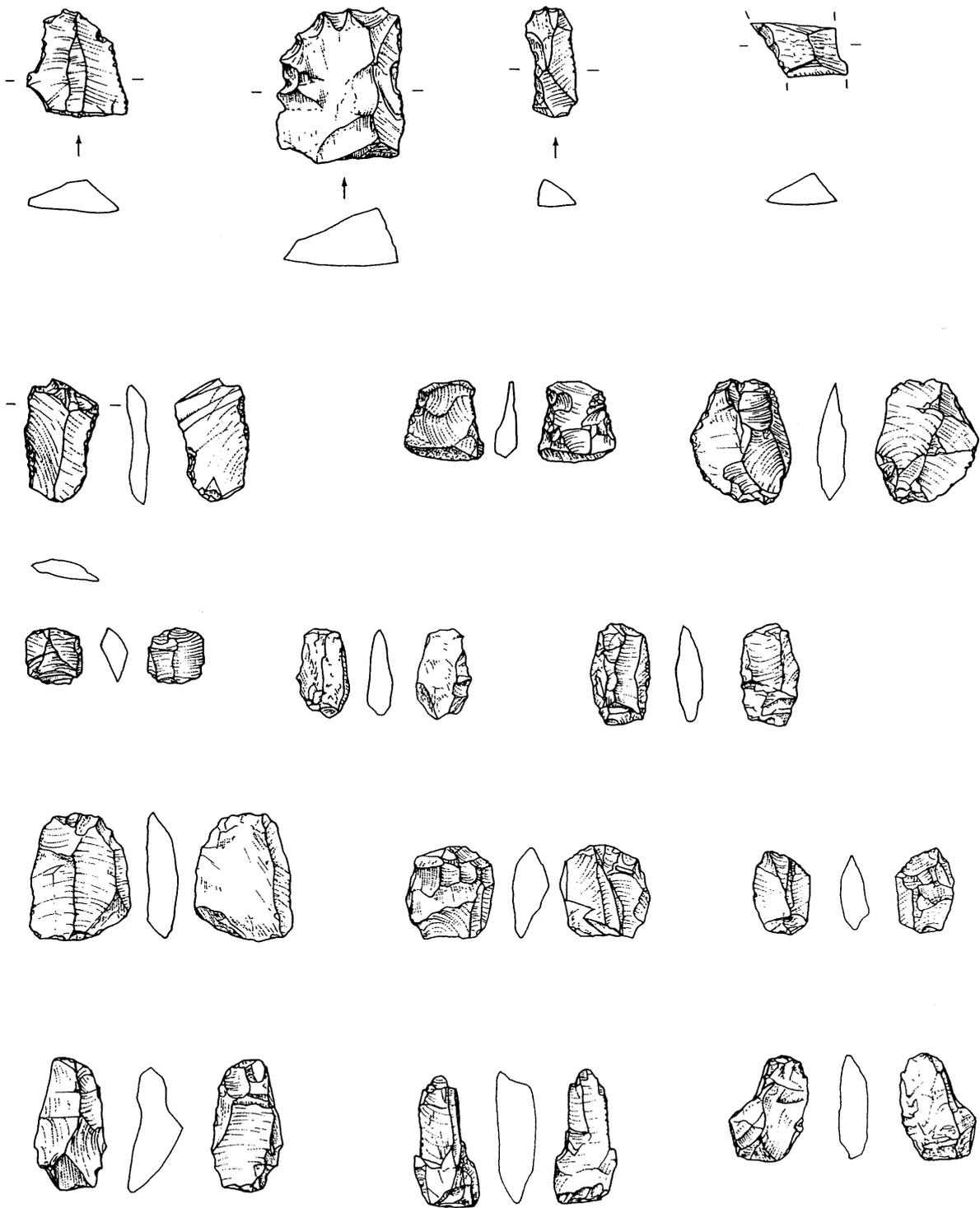


Planche 1: Outillage commun. Silex
 Non examinés par le tracéologue.

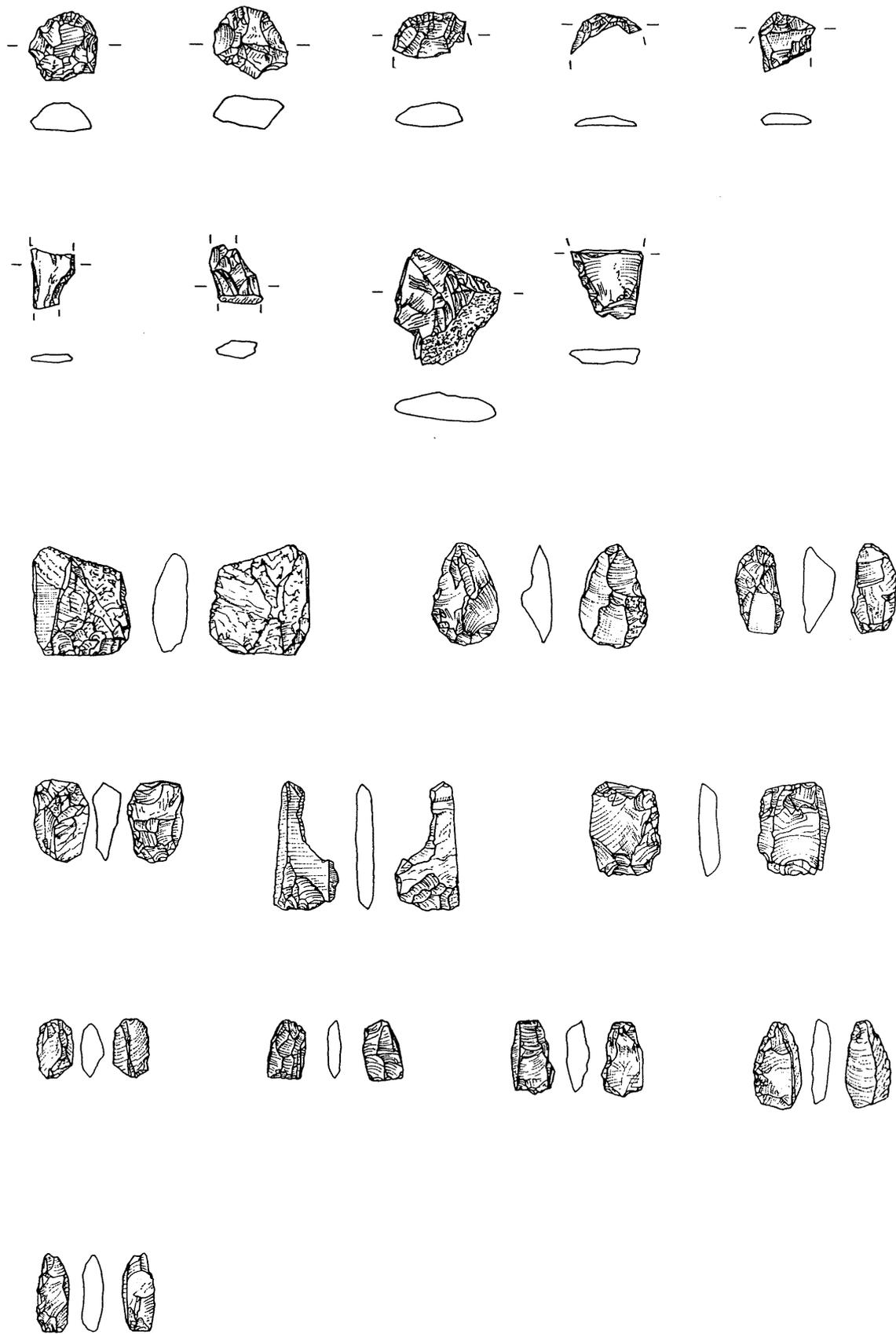


Planche 2: Outillage commun. Quartz
 Non examinés par le traceologue.

2.5. ETUDE TECHNOLOGIQUE.

CODE TECHNOLOGIQUE APPLICABLE AUX NUCLEUS.

1. Nucleus

1. Nucléus

1.0 Nucleus?

1.1 Sur plaquette

1.2 Sur galet

.0 A peine entamé

1.3 Sur éclat

(prénucléus)

1.9 Fragment de nucléus

1.0.1 Nucléus sur plaquette?

1.0.2 Nucléus sur galet?

1.0.3 Nucléus sur éclat?

Produits	Morphologie	Plan(s) de frappe	Esquilletement
1.1 à éclats	.1 Polyédrique /	.1 1 plan de frappe	.1 1 plan esquillé
1.2 à lamelles	globuleux	.2 2 plans de frappe	.2 2 plans esquillés
1.3 à lames	.2 Discoïde	.3 Plans opposés	
1.4 à lamelles	.3 Prismatique	.4 Plans croisés	
et éclats	.4 Pyramidal	.5 Plans alternes	
1.5 à lames	.5 Bi-pyramidal	.9 Plans multiples	
et éclats	.6 Informe		
	.8 Bloc nucléiforme		
	.0 Indéterminé		

3. BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE.

BINDER, D. 1987.

Le Néolithique ancien provençal. Typologie et technologie des outillages lithiques. Gallia Préhistoire, 14e suppl., éd. CNRS, Paris.

BROGLIO, A. KOZLOWSKI, S.K. 1984.

Tipologia ed evoluzione delle industrie mesolitiche di Romagnano III. Atti della Tavola Rotonda Internazionale: il popolamento delle Alpi in età mesolitica, 8-5 millenio a. C. (Trento 1983). Preistoria alpina, 19, 93-148.

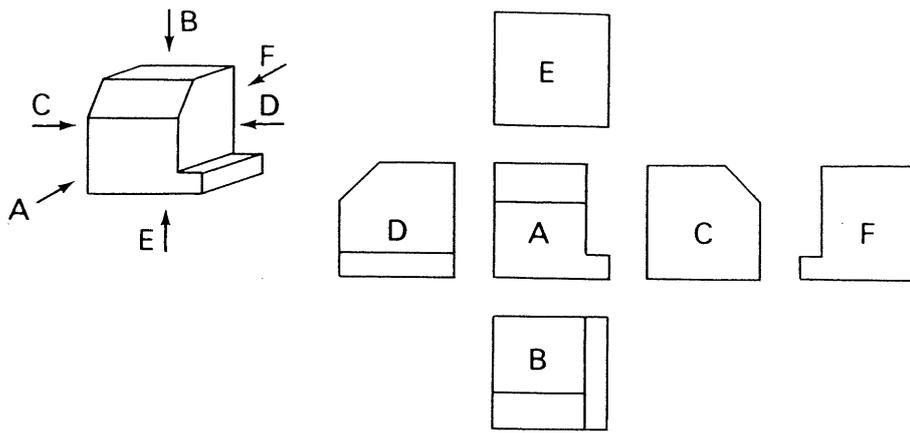
CROTTI, P. PIGNAT, G. 1988.

Insertion chronologique du Mésolithique valaisan. ASSPA, 71, 71-76.

TIXIER, J. 1963.

Typologie de l'Épipaléolithique du Maghreb. Mémoires du Centre de recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques. Paris.

Enlèvements



→
Vue perpendiculaire
au plan de frappe

▶
Vue axiale depuis
le plan de frappe

▶
Vue axiale opposée
au plan de frappe

Principe de représentation des nucléus.

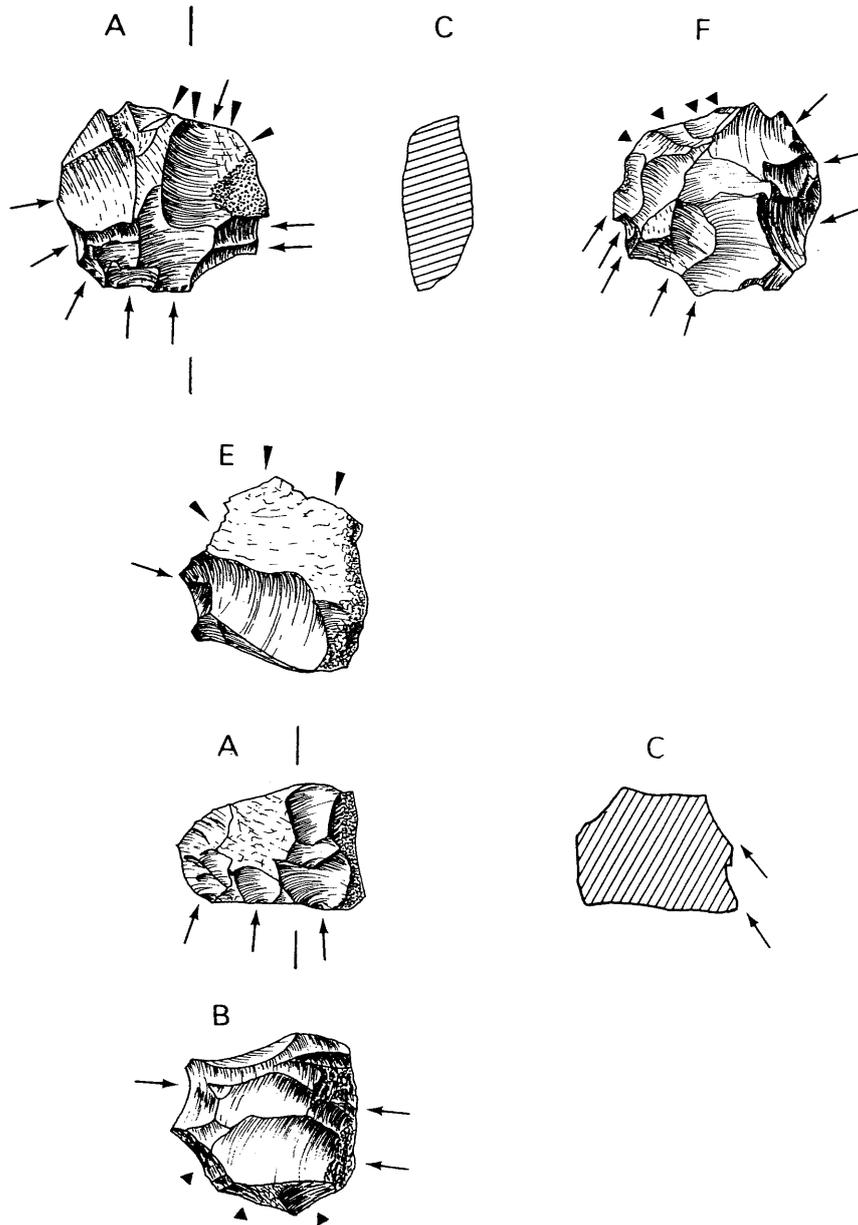


Planche 1: Industrie lithique. Silex. Nucleus.

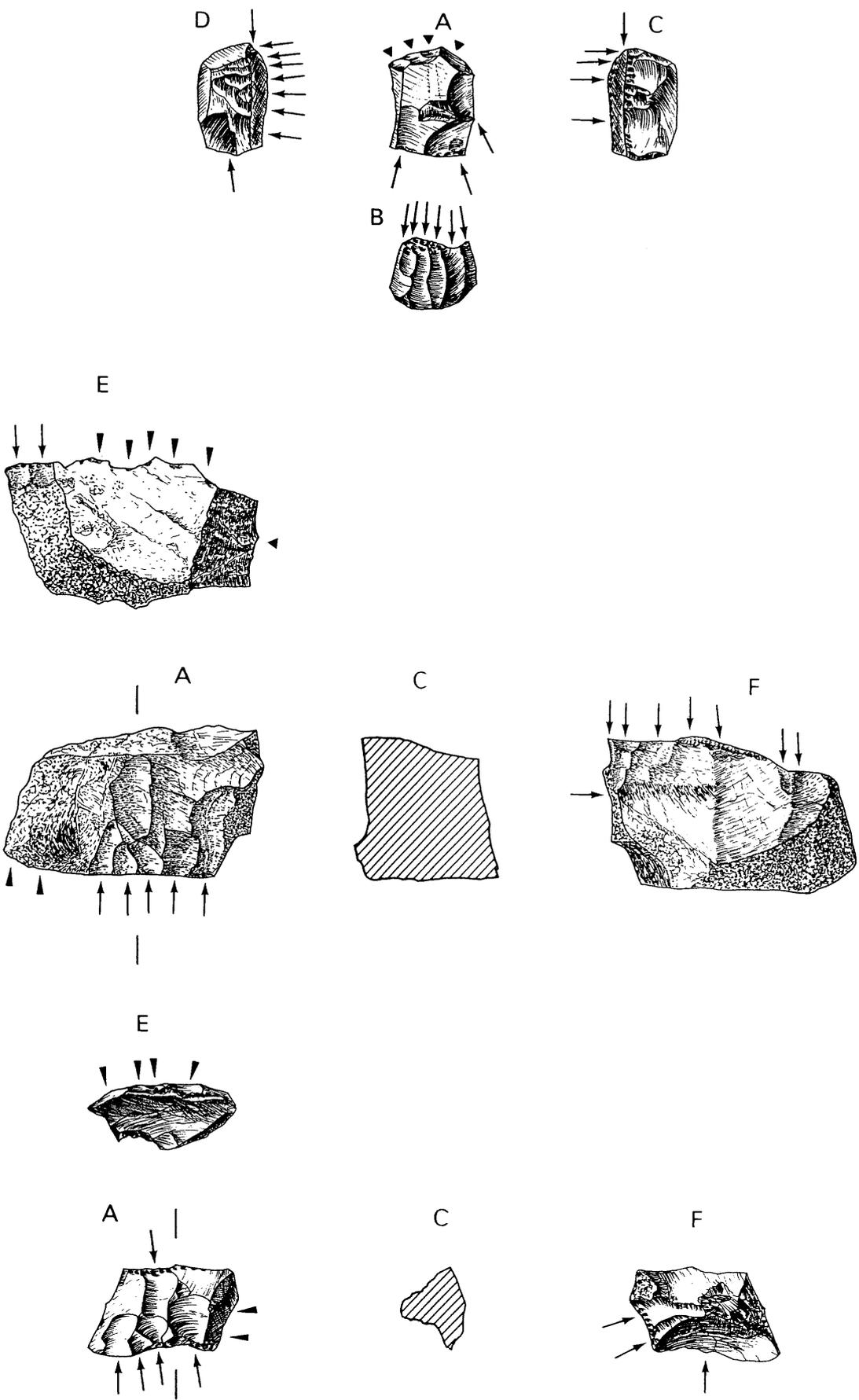


Planche 2: Industrie lithique. Silex. Nuclei's

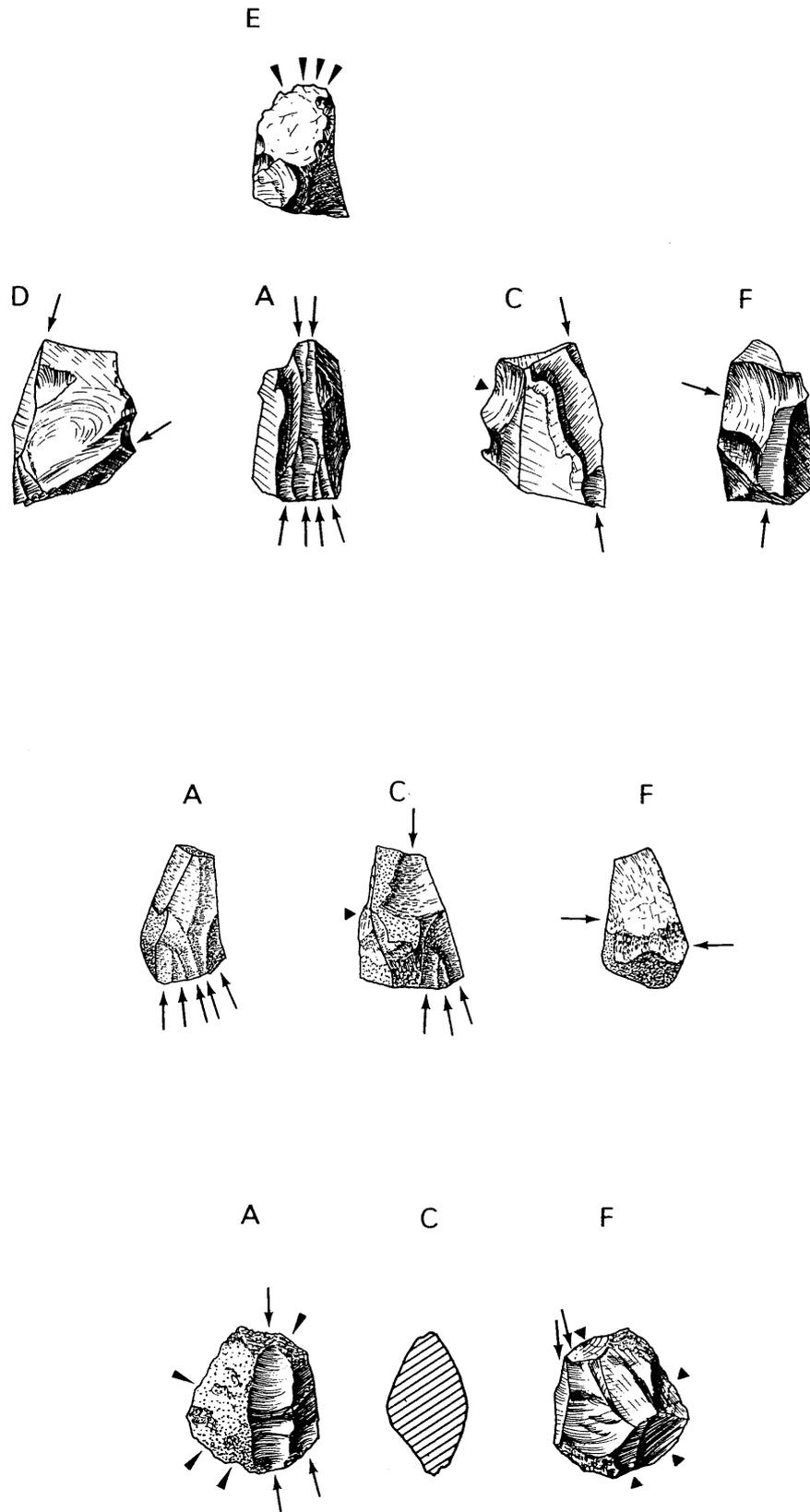


Planche 3: Industrie lithique Silex. Nucleus

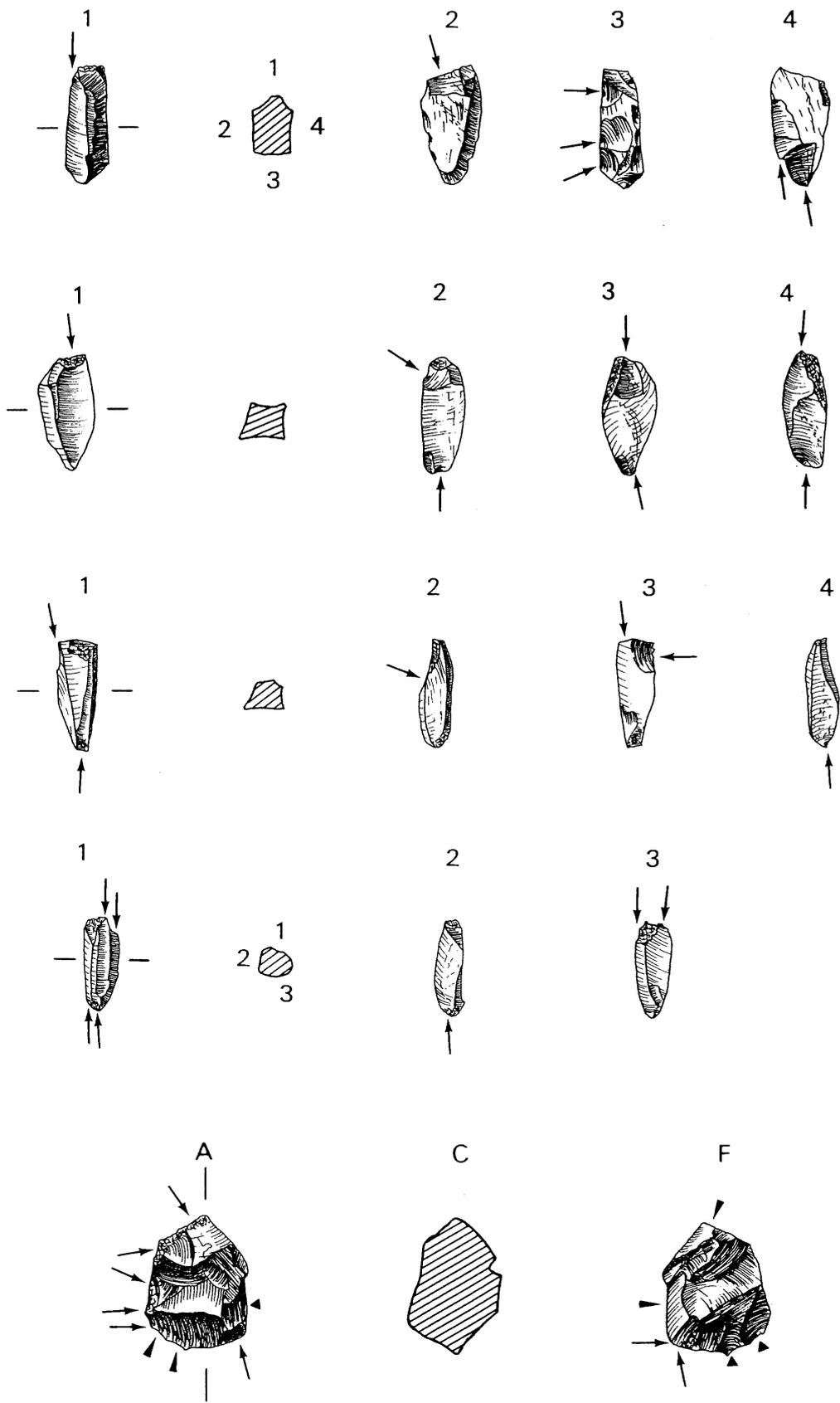


Planche 4: Industrie lithique. Silex. Nucleus

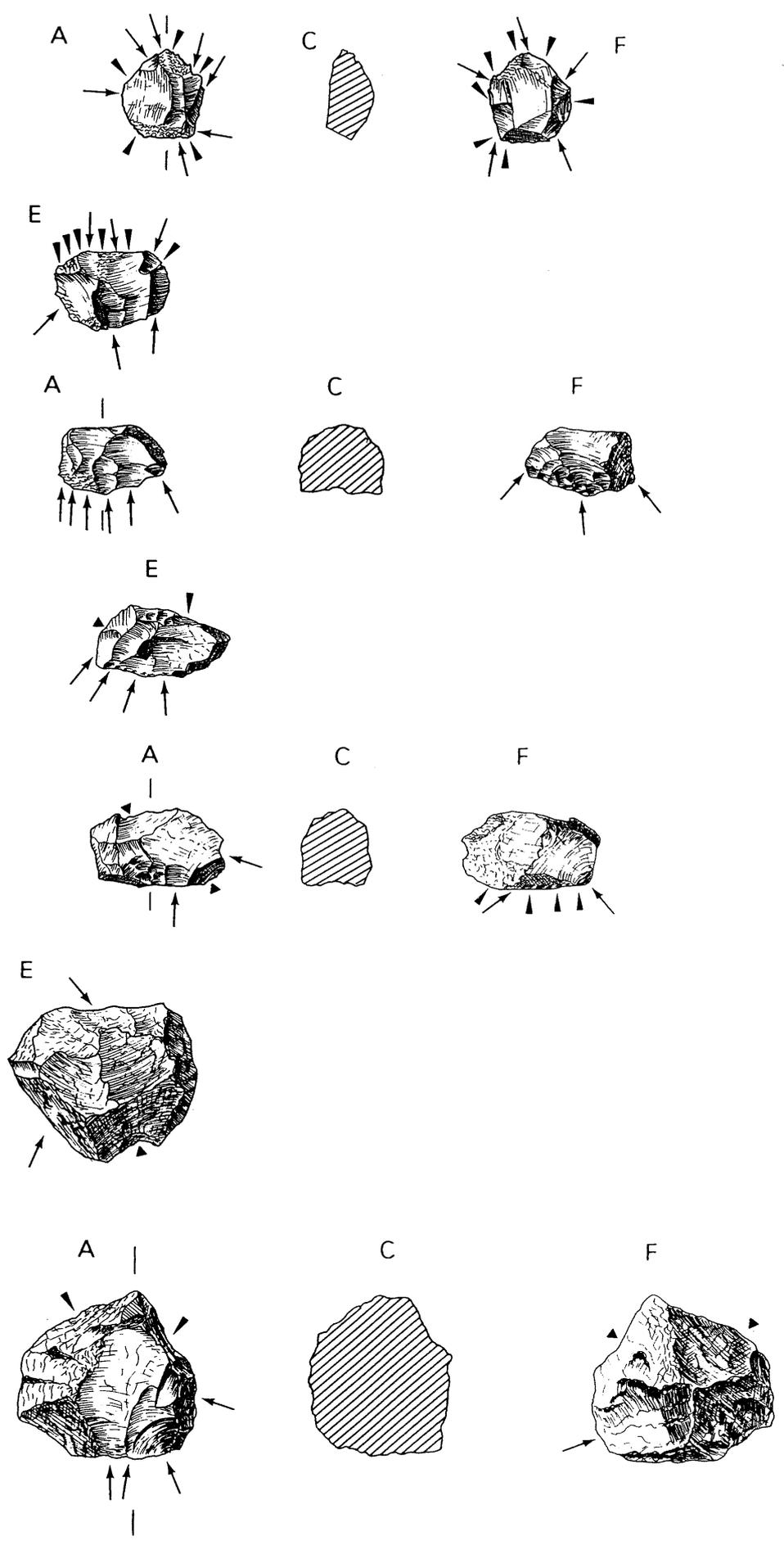


Planche 1. Industrie Lithique. Quartz Nucleus

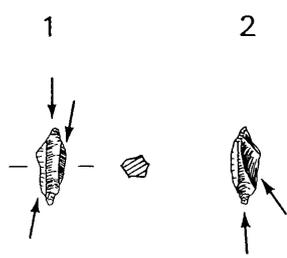
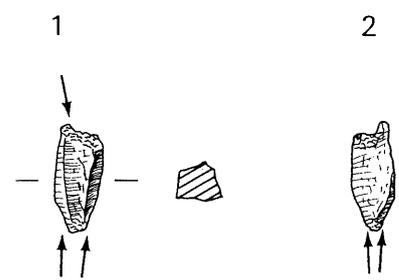
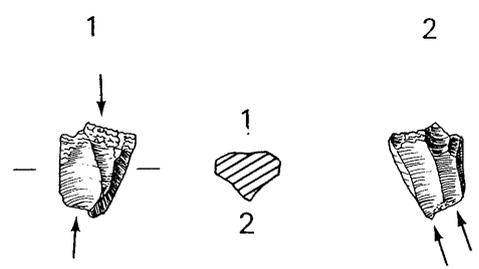
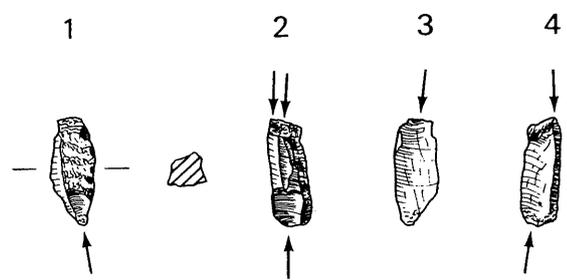
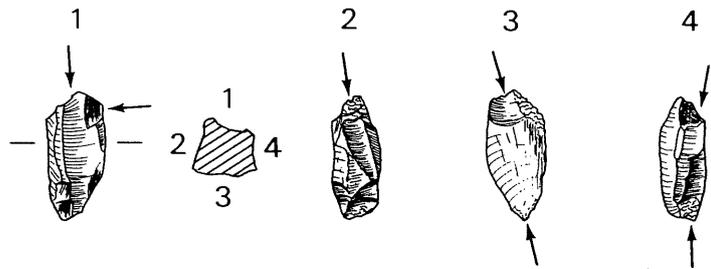
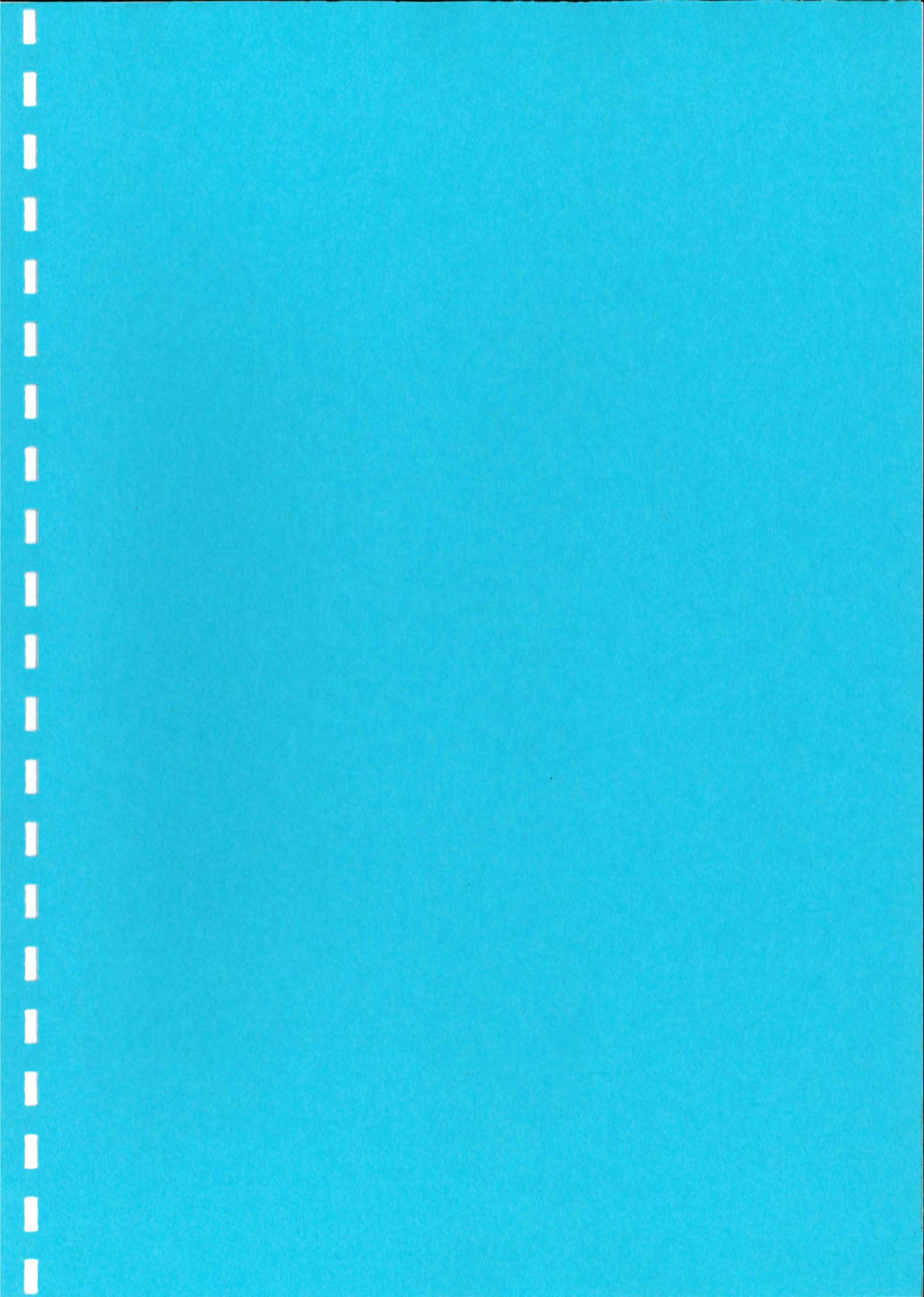


Planche 2: Industrie lithique. Quartz. Nick's.



Code d'enregistrement des données tracéologiques

Mésolithique de Vionnaz

Hugues P L I S S O N

OUTIL

CATN = Numéro de catalogue (1 à 99999).

SQL = Lettre du quart de mètre carré (A à Q).

SQN = Numéro du quart de mètre carré (1 à 99).

NUMB = Numéro de la pièce dans son contexte (0001 à 9999).

SC = Numéros doublés (1 à 9)

X = Coordonnées (01 à 99)

Y = Coordonnées (01 à 99)

LENGTH = Longueur en millimètres (00.1 à 99.9).

WIDTH = Largeur en millimètres (00.1 à 99.9).

THICK = Epaisseur en millimètres (0.1 à 9.9).

CURVE = courbure du support (Y ou N).

N. support droit

Y. support courbe

MP = Roche (à préciser selon Gervaise).

CONDition = Etat général de conservation (0 à 8).

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 0. moyen | 5. macro ou microscopiquement érodé |
| 1. bon | 6. érodé et patiné |
| 2. patine partielle | 7. lustré de sol |
| 3. patiné totale | 8. impropre (roche, vernis, etc.) |
| 4. brulé | 9. ébréché |

TECHNOlogy = Technologie de l'objet (01 à 28).

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. nucleus à lame | 15. lame à crête primaire |
| 2. nucleus à lamelle | 16. lame à crête secondaire |
| 3. nucleus à éclat | 17. lame outrepassée |
| 4. fragment de nucleus | 18. lame réfléchi |
| 5. éclat | 19. lame corticale |
| 6. éclat, préparation de crête | 20. lamelle |
| 7. éclat, réavivage de plan de frappe | 21. lamelle à crête primaire |
| 8. éclat cortical | 22. lamelle à crête secondaire |
| 9. éclat outrepassé | 23. lamelle outrepassée |
| 10. éclat réfléchi | 24. lamelle réfléchi |
| | 25. lamelle corticale |
| | 26. chute de burin première |

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 11. éclat thermique | 27. chute de burin secondaire |
| 12. éclat de gel | (recoupe générale) |
| 13. esquille <1cm ² | 28. casson |
| 14. lame | 29. support à retouche bifaciale |

FRAGment = Partie de l'objet présente estimée (00 à 23)

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 00. objet entier ou quasiment entier | |
| 01. <= tiers proximal | 91= proximal indéterminé |
| 02. <= tiers mésial | 92= mésial indéterminé |
| 03. <= tiers distal | 93= distal indéterminé |
| 12. => moitié proximale | 88= fragment latéral |
| 22. => moitié mésial | 99= fragment multiple |
| 23. => moitié distale | 09= fragment indéterminé |

TYPOlogy = Typologie de l'objet

ZTT = Nombre de zone avec traces technologiques (0 à 9).

IUZ = Nombre d'usures distinctes (0 à 99).

ACTIONS = cinématique globale de l'outil (00 à 99); les actions sont exposées dans l'ordre numérique (ex. percer + couper = 24).

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 00. absence d'IUZ | |
| 1. mouvement transversal | 4. mouvement circulaire |
| 2. mouvement longitudinal | 5. projectile |
| 3. mouvement de rainurage | 9. mouvement non identifié |

MATerials = Ensemble des matières travaillées par l'outil (00 à 88); les matières sont exposées dans l'ordre numérique (ex. carcasse + plante = 25).

- | | |
|--|---------------------------|
| 00. absence d'IUZ | 4. tissu animal dur |
| 1. matière minérale | 5. carcasse |
| 2. matière végétale | 7. matière non spécifique |
| 3. tissu animal tendre | 9. matière non identifiée |
| 66. trois matières différentes | |
| 88. plus de trois matières différentes | |

STATE = Etat de la ou des matières travaillées

- | |
|----------------------------|
| 0. indéterminé |
| 1. frais ou humide ou gras |
| 2. sec |
| 3. autre ou multiple |

DURATion = Durée totale estimée d'utilisation de l'outil (0 à 9).

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 0. absence d'IUZ | 4. une à deux heures |
| 1. usage bref | 5. quelques heures |
| 2. vingtaine de minutes | 6. plusieurs heures |
| 3. jusqu'à une heure | 7. journées |
| | 9. ? |

ZONES USEES

CATN = Numéro de catalogue (0 à 99999).

ZONE = Numéro de la zone sur l'objet (0 à 99).

POSITION = Emplacement de l'IUZ ou de la ZTT sur l'objet (A à OPQRST). Un tiers de la zone doit être marqué pour prendre celle-ci en compte.

TYPE: = Type de la zone usée (0 à 9).

1. IUZ isolée
2. IUZ empiétant légèrement sur une IUZ contiguë
3. IUZ coïncidant avec une autre IUZ
4. IUZ recouverte par une substance d'emmanchement
5. ZTT de retouche intentionnelle
6. ZTT de préhension
7. ZTT d'emmanchement
8. ZTT d'abrasion intentionnelle
9. ZTT de transport
0. ZTT indéterminée

UMR = Evidence de réavivage du bord (N ou Y).

N. Pas d'évidence Y. IUZ impliquée dans un cycle de réavivage.

ANGLE = Angulation du bord dans la zone de développement maximum des traces (1 à 9).

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1. 0° - 15° | 4. 35° - 45° | 7. 65° - 75° |
| 2. 15° - 25° | 5. 45° - 55° | 8. 75° - 90° |
| 3. 25° - 35° | 6. 55° - 65° | 9. > 90° |

STATE = Etat ou nature du bord usé (1 à 9).

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. bord intact | 6. esquillage |
| 2. bord cassé | 7. biseau de burin |
| 3. ébréchures irrégulières* | 8. flanc de burin |
| 4. retouche régulière* | 9. arête dorsale |
| 5. ébréchures d'impact | (* sur au moins 5mm de long) |

ROUNDING = Degré d'émoissé du fil

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. léger micro-émoissé | 3. léger macro-émoissé |
| 2. fort micro-émoissé | 4. fort macro-émoissé |

MORPHOLOGY = Profil du bord vu de la face dorsale ou ventrale (1 à 9).

- | | | | |
|--------------|------------|------------|------------------|
| 1. droit | 3. coche | 5. convexe | 7. pointu |
| 2. denticulé | 4. concave | 6. sinueux | 9. arête dorsale |

SURFACE = Etat de surface de la zone usée observé à 200x (1 à 4).

1. surface vierge de traces parasites
2. léger "bruit de fond" de traces naturelles
3. moyennes " " "

- 4. fort " " "
- 9. polluée par vernis

PX_L = condition du poli d'usage à l'extrémité gauche ou proximale de l'IUZ (0 à 9).

- 0. pas d'IUZ
- 1. décroissance progressive
- 2. empiètement sur un poli contigu
- 3. interruption brutale par de l'ébréchure
- 4. " " de la retouche
- 5. " " des "crescent breaks"
- 6. " " une cassure
- 7. " " un enlèvement de burin
- 8. " " un esquillage
- 9. usure sans poli

DI_R = condition du poli d'usage à l'extrémité droite ou distale de l'IUZ (0 à 9).

voir PX_L ci-dessus

MIDsection = condition du poli au milieu de l'IUZ (0 à 9).

- 0. pas d'IUZ
- 1. poli d'usage préservé
- 2. poli d'usage impliqué dans un cycle de réavivage
- 3. poli d'usage interrompu par de l'ébréchure
- 4. " " " par de la retouche régulière
- 5. " " " par des "crescent breaks"
- 6. poli d'usage abrasé
- 7. poli d'usage altéré
- 9. usure sans poli

MOTION = Cinématique de la zone usée (1 à 9).

- 1. action transversale (grattage, raclage, hachage, fendage, rasage, etc.)
- 2. action longitudinale (coupage, découpage, sciage, etc.)
- 3. action de rainurage
- 4. action circulaire (perçage, taraudage, alésage, etc.)
- 5. projectile
- 6. préhension
- 7. emmanchement
- 8. abrasion intentionnelle
- 9. indéterminé

CONTACT = angle et surface de contact (0 à 9).

- 0. pas d'IUZ
- 1. surface ventrale; 0-33°
- 2. " " ; 33-66°
- 3. " " ; 66-90°
- 4. " " ; angle non déterminé
- 5. surface dorsale ; 0-33°
- 6. " " ; 33-66°
- 7. " " ; 66-90°
- 8. " " ; angle non déterminé
- 9. surfaces ventrales et dorsales

CM_NATure = Nature de la matière de contact (10 à 93).

- 10. matière minérale; 11. roche dure; 12. roche tendre;
13. coquillage; 14. céramique; 18. ocre; 19. terre.
- 20. matière végétale; 21. plante non ligneuse; 22. plante
non ligneuse tendre; 23. plante non ligneuse dure;
24. bois.
- 30. tissus carnés (viande, peau, tendons, etc.);
31. viande; 32. peau; 33. tissus résistants (tendons,
aponévrose, etc.); 38. préhension.
- 40. tissus osseux (os, bois de cervidé, ivoire, etc.);
41. os; 42. bois de cervidé; 43. ivoire
- 50. carcasse (viande+peau+os); 51. poisson
- 70. matière non spécifique; 71. matière tendre; 72. matiè-
re moyennement dure; 73. matière dure.
- 80. résidu de substance d'emmanchement; 81. mastic;
82. bitume.
- 90. matière non identifiée; 91. poli non diagnostique;
92. poli inconnu; 93. poli trop érodé; 94. poli trop
altéré.

CONFIDence = confiance de la détermination de la matière de
contact (Yes ou No).

Y. confiance raisonnable N. doute

CM_STATE = Etat de la matière de contact (0 à 9).

- | | | |
|---------------|---------------------------------|----------------|
| 0. pas d'IUZ | 3. humide, trempé | 6. brulé |
| 1. frais/vert | 4. frais ou trempé | 7. tanné |
| 2. sec | 5. gras ou légèrement
humide | 9. indéterminé |

ADDitives = éléments polluants ou ajouté à la surface de la
matière de contact (1 à 6).

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 0. pas d'additif | 4. ocre |
| 2. matière poussiéreuse | 5. graisse |
| 3. abrasif | 6. graisse + abrasif |

ALTERNative = proposition alternative sur la matière de
contac (0000 à 9999).

voir CM_NATure, CONFIDence, CM_STATE & ADDitives ci-dessus.

0000. pas de proposition alternative nécessaire

8888. ZTT

9999. convergences de traces naturelles ou accidentelles

TIME = estimation de la durée relative d'utilisation de
la zone (1 à 9).

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. usage bref | 5. quelques heures |
| 2. une vingtaine de minutes | 6. plusieurs heures |
| 3. moins d'une heure | 7. journées |
| 4. une à deux heures | 9. indéterminé |

PROXimal = Relation de l'IUZ/ZTT avec la modification de
l'extrémité proximale de l'outil (0 à 9).

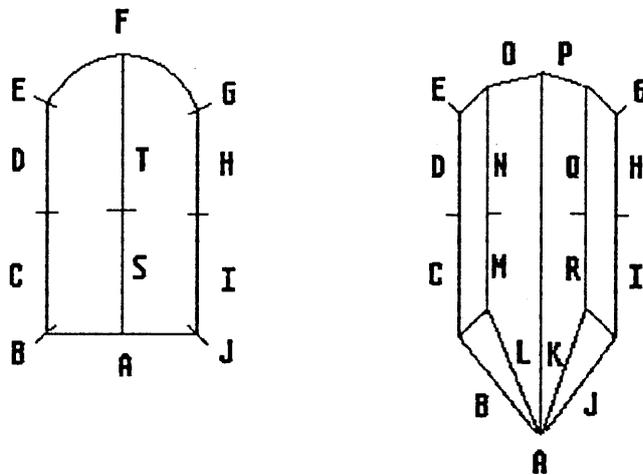
- 0. pas de relation ou pas de modification

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1. cassure antérieur | 5. coup de burin antérieur |
| 2. cassure postérieure | 6. coup de burin postérieur |
| 3. retouche antérieure | 7. esquillage antérieur |
| 4. retouche postérieure | 8. esquillage postérieur |
| | 9. relation incertaine |

DISTal = Relation de l'IUZ/ZTT avec la modification de l'extrémité distale de 'outil (0 à 9).
voir PROXIMAL ci-dessus

PHOTO = Nombre de clichés macro. et microscopiques pris de l'IUZ (0 à 9).

POSITION : Emplacement de l'UZ ou de la ZTT sur l'objet. Un tiers de la zone doit être marqué pour que celle-ci soit considérée.



LEGENDE DES ILLUSTRATIONS :

	Projectile
	Action longitudinale
	Action transversale
	Action circulaire
	Traces techniques
	Usure interrompue par une modification postérieure

<< Champs de "VRAC", de "SITU" et de "TRACEO".>>					<< Zone "VZTOOLS".>>					<< Zone des traces "VZIUZ".>>					
Classe	0	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME
3.1/s		VZ.397.1	E9β	0	Qu	1	1	1	9	1	- 1	1	1	90	1
											+ 9	9	0	90	0
3.2/z		VZ.192.2	H9α	0	Si	-	1	2	3	2	- 1	1	2	31	1
9.S/n		J9.169	J9α	0	Si	1	-	0	0	0	- 6	3	6	0	0
9.2/s		C7.128	C7β	0	Qu	-	1	2	3	2	- 1	1	2	32	2
10 /w		VZ.630.4	H9β	0	Si	-	2	1	7	2	- 1	3	1	73	2
											+ 1	3	1	73	2
Classe	1	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME
11.3/n		VZ.1026.1	J8β	1	Si	-	1	2	3	1	- 1	1	2	30	1
Classe	2	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME
3.2/z		VZ.187.1	H9β	2.1.3.1.1	Qu	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
7.1/d		VZ.891.2	D8δ	2.0.1.2.3	Qu	1	-	0	0	0	- 9	3	2	90	9
9 /px		VZ.1320.1	F7β	2.4.1.1.1	Si	-	1	5	7	1	- 1	3	5	72	1
9.S/g		VZ.1044.2	G9α	2.5.1.1	Si	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.S/w		VZ.546.1	H9β	2.1.5.7.1	Si	1	1	5	7	1	- 1	3	5	73	1
											+ 7	3	0	80	0
9.3/g		VZ.535.1	G9δ	2.0.2.1.3	Si	-	1	2	7	1	- 1	3	2	72	1
10 /d		VZ.1364.1	D7α	2.2.5.6	Si	-	1	2	7	0	- 1	3	2	72	1
7.2/p - 9.S/px		VZ.1376.1	F7β	2.0.1.1.2	Si	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
Classe	3	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME
9.S/n		VZ.153.4	J9β	3.1.6	Si	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.2/s		VZ.1086.1	C7α	3.4.1.2	Qu	1	1	2	7	1	- 1	1	2	71	1
											+ 7	4	0	80	0
9.2/w		VZ.581.1	H9δ	3.1.1.2	Si	-	1	2	3	1	- 1	1	2	30	1
10 /w		VZ.629.1	H9β	3.0.4.3	Si	-	1	5	3	1	- 1	1	2	30	1
Classe	4	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME
3.1/n		VZ.6.1	SN	4.4.2.1	Qu	-	-	0	0	0	- 1	3	1	32	1
7.1/g		VZ.254.1	G10β	4.6.1	Qu	1	-	0	0	0	- 7	7	0	80	0
7.1/d		VZ.891.1	D8δ	4.0.0	Qu	-	1	2	9	9	- 1	4	2	90	9
7.S/p		VZ.1273.1	F7β	4.0.0	Qu	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.S/fx		F9.21	F9α	4.1	Si	-	1	4	3	9	- 1	4	4	30	9
9.S/f		VZ.1040.1	E8β	4.3	Qu	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.S/g - 9.S/f		VZ.1067.1	F9δ	4.0.0	Si	1	-	0	0	0	- 7	7	0	80	0
9.S/n		VZ.901.1	K9γ	4.3.0.2	Qu	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.S/n		VZ.909.2	K9δ	4.0.0	Si	-	1	5	7	1	- 1	3	5	73	1
9.1/s		C7.115	C7β	4.5.5.2	Qu	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.1/s		VZ.1025.1	C7γ	4.2.3	Qu	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9.3/f		VZ.1038.1	E8β	4.1	Qu	-	1	2	7	9	- 1	4	2	72	9
9.3/p - 10 /p		VZ.1464.1	E7β	4.1	Qu	-	1	4	7	9	- 1	4	4	72	9
3.2/z - 7.2/wx		VZ.488.1	H10γ	4.2.1.1	Si	-	1	5	9	0	- 1	2	5	73	1
7.2/n - 9.0/n		VZ.635.1	K8δ	4.0.0	Si	-	1	5	7	1	- 1	3	5	73	1
		VZ.63.1	E7α	4.3	Si	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
Classe	5	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME
7.2/n		VZ.615.1	J8β	5.3.6	Qu	-	1	2	3	9	- 1	4	2	32	9
7.2/w		VZ.657.2	I10α	5.3.6.1	Si	-	1	5	7	1	- 1	4	5	72	1
9.2/w - 9.3/w		VZ.590.2	H9γ	5.0.2.1.1	Si	1	-	0	0	0	- 7	4	0	80	0
9 /w		VZ.807.1	H10αγ	5.5.1	Si	1	-	0	0	0	- 7	4	6	80	0

9.0/n	VZ.588.1	K9 α	5.2.3	Si	1	1	2	3	1	-	1	1	2	30	1
										+	7	4	0	80	0
9.S/g	VZ.245.1	G9 δ	5.0.0	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.S/w	VZ.543.1	H9 δ	5.2.3	Si	-	1	2	3	1	-	1	1	2	31	1
9.S/ux	VZ.682.2	I10	5.2.3.1	Si	-	1	5	7	1	-	1	3	5	73	1
9.S/w - 9.S/u	VZ.811.1	H10 γ	5.2.6.1	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.S/n	VZ.909.1	K9 δ	5.2.3	Si	-	1	2	7	1	-	1	3	2	72	1
9.1/d	D7.8	D7 γ	5.5.3	Si	-	1	5	7	1	-	1	3	5	73	1
9.1/w	VZ.525.1	H9 δ	5.3.6	Qu	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.2/s	VZ.1074.1	C8 δ	5.2.7.1	Si	-	1	2	7	1	-	1	3	2	71	1
9.2/d	VZ.1668.1	D6 α	5.3.2.1	Qu	-	1	2	9	9	-	1	1	2	90	9
9.2/w	VZ.567.1	H9 δ	5.2.1	Si	-	1	2	5	1	-	1	1	2	50	1
9.3/f	VZ.1013.1	E8 β	5.5.6	Qu	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.3/wx	VZ.552.1	H9 γ	5.3.3.1	Si	1	1	5	9	1	-	1	3	5	72	1
										+	7	4	0	80	1
9.3/w	VZ.618.1	H9 α	5.5.3	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	7	80	0
9.3/n	VZ.880.1	K8 α	5.0.2.3	Si	-	1	2	3	1	-	1	3	2	31	1
11.3/w	VZ.726.1	H9 γ	5.3.3.1	Si	-	1	2	7	1	-	1	3	2	72	1
7.2/n - 9.0/n	VZ.47.1	J9 β	5.3.3.1	Si	1	1	5	7	1	-	1	3	5	73	1
										+	7	4	0	80	0
9.3/g -10 /g	VZ.621.1	G9 δ	5.0.4.3	Si	-	1	2	5	1	-	1	1	2	50	1
9.3/w -10 /w	VZ.625.2	I9 α	5.0.0	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
	VZ.1164.1	CP 14	5.3.3.1	Qu	-	1	5	7	9	-	1	3	5	70	9
	VZ.1219.2	CP 14	5.3.3.1	Si	-	1	2	7	1	-	1	3	2	71	1
	VZ.1684.1	H9 α	5.3.3.1	Qu	1	1	2	7	9	-	1	1	2	72	9
										+	0	9	8	10	9
	VZ.715.1	K8 $\alpha\beta$	5.0.0	Si	-	1	2	3	1	-	1	4	2	32	1
Classe 6	Numero----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
3.S/s	VZ.432.1	E9 β	6.4.2	Qu	-	1	1	3	1	-	1	4	1	32	1
7.2/d	VZ.959.2	E9 β	6.4.2.2	Qu	-	2	1	7	9	-	1	4	1	73	9
										+	1	4	1	73	9
9.S/n	K8.244	K8 β	6.0.4.3	Qu	-	1	2	9	9	-	1	4	2	90	9
9.S/g	VZ.1044.3	G9 α	6.2.1	Si	1	1	2	3	9	-	7	4	0	80	0
										+	1	1	2	31	9
9.S/g	VZ.218.1	G9 β	6.4.2	Qu	-	1	5	9	1	-	1	4	5	90	1
9.1/s	C8.47	C8 δ	6.3.1	Qu	-	1	2	3	9	-	1	3	2	31	9
9.3/f	VZ.1116.3	F9 γ	6.5.3.1	Qu	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.3/g	VZ.1183.1	G9 γ	6.4.2.3	Qu	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
10 /w	VZ.685.2	H9 γ	6.9.3.1	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
7.1/w - 9.S/nx	VZ.111.1	I9 β	6.2.1	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	6	80	0
Classe 7	Numero----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
7.2/g	VZ.1046.1	F10 δ	7.1	Qu	-	1	1	7	1	-	1	4	1	72	1
9.0/n	VZ.631.1	K9 δ	7.0	Si	-	1	2	5	1	-	1	4	2	50	1
9.S/u	J10.81	J10 δ	7.0.1	Qu	-	1	1	9	9	-	1	1	1	90	9
9.S/g	VZ.1044.1	G9 α	7.1	Si	-	1	2	3	2	-	1	4	2	32	2
Classe 8	Numero----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
3.2/z	VZ.387.2	H10 δ	8	Qu	1	1	2	7	9	-	1	1	2	72	9
										+	7	4	0	80	0
7.1/d	VZ.891.3	D8 δ	8	Qu	-	1	5	7	1	-	1	3	5	73	1
7.2/w	VZ.657.3	I10 α	8	Qu	-	1	1	7	9	-	1	4	1	72	9
9.2/w - 9.3/g	VZ.534.1	H9 γ	8	Si	1	-	0	0	0	-	7	9	0	80	0
9.2/w - 9.3/w	VZ.562.1	H9 β	8	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	7	80	0
9.2/w - 9.3/w	VZ.569.1	H9 γ	8.0	Si	-	1	3	7	1	-	1	1	3	72	1
9.S/n	VZ.852.2	K8 α	8	Si	-	1	1	3	1	-	1	4	1	32	1
9.S/g	VZ.1044.4	G9 α	8	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.S/g	VZ.1044.6	G9 α	8	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0
9.S/g	VZ.1044.7	G9 α	8	Si	1	-	0	0	0	-	7	4	0	80	0

10 /n -11.1/n	VZ.1032.1	L8 α	8	Qu	1	-	0	0	0	-	7	0	0	80	0
Classe 10	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
9.0/n	K9.153c	K9 δ	10	Qu	-	1	1	3	3	-	1	4	1	32	3
9.S/g	VZ.1125.2	G9 α	10.1	Si	-	1	1	7	2	-	1	4	1	72	2
9.1/s	B8.8	B8 δ	10	Qu	-	2	1	3	2	-	1	4	1	32	2
9.1/f	E9.282	E9 γ	10	Qu	-	2	1	3	0	-	1	4	1	32	2
9.1/d - 9.1/s	VZ.1634.1	C8 β	10	Qu	-	1	1	3	2	-	1	4	1	32	2
9.3/w	H10.317	H10 $\alpha\gamma$	10.1	Si	-	1	1	3	2	-	1	4	1	32	2
9.3/w	I10.264	I10 $\alpha\gamma$	10	Qu	-	1	2	5	2	-	1	4	2	50	2
9.3/dx	VZ.1261.1	C7 δ	10	Qu	-	2	1	7	3	-	1	4	1	72	2
										+	1	3	1	72	2
Classe 11	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
7.2/a	VZ.718.1	B8 δ	11.1.1	Si	-	1	1	7	9	-	1	3	1	73	9
9.S/n	VZ.818.1	J8 β	11.3	Si	-	1	1	4	2	-	1	3	1	41	2
9.1/w	H9.185	H9 δ	11.3	Si	-	1	1	2	2	-	1	4	1	24	2
9.3/w	VZ.200.1	I9 β	11.3	Qu	1	-	0	0	0	-	7	9	0	80	0
	VZ.1.1	Str.N	11.1.1	Si	-	1	1	3	2	-	1	2	1	32	2
Classe 13	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
9.1/w	H9.183	H9 δ	13	Si	-	1	2	3	2	-	1	1	2	31	2
Classe 15	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
9.1/d	VZ.998.1	E8 γ	15.0	Si	-	1	2	4	9	-	1	4	2	40	9
Classe 16	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
7.2/g	F10.11 *	F10 δ	16.2	Qu	-	1	2	3	2	-	1	3	2	32	2
9.S/g	F9.105 *	F9 δ	16.1	Qu	1	2	1	3	3	-	1	4	1	32	2
										+	1	4	1	32	2
										+	7	9	7	80	0
9.S/w	VZ.537.1	H9 γ	16.1	Si	-	1	4	7	2	-	1	3	4	73	2
9.1/d - 9.1/s	VZ.1634.2	C8 β	16.1	Qu	-	1	2	5	2	-	1	3	2	50	2
9.2/w	H9.204	H9 γ	16.2	Si	-	1	1	4	2	-	1	3	1	42	2
9.2/d	VZ.1066.1	D8 γ	16.1	Qu	-	1	2	3	2	-	1	3	2	30	2
9.3/w	H10.286	H10 $\alpha\gamma$	16.2	Si	-	2	1	4	2	-	1	4	1	41	2
										+	1	4	1	41	1
Classe 17	Número----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
3.1/s	E9.117	E9 β	17	Qu	-	2	12	7	2	-	2	4	2	72	1
										+	2	1	1	72	1
3.2/z	H10.64	H10 α	17	Qu	-	1	1	7	9	-	1	1	1	90	9
3.2/z	H10.154	H10 δ	17	Si	-	1	2	2	2	-	1	2	2	23	2
7.1/w	I10.104	I10 $\alpha\gamma$	17	Qu	-	1	2	3	1	-	1	3	2	31	1
7.2/d	E9.193	E9 β	17	Qu	-	2	12	3	2	-	1	4	1	32	2
										+	1	4	2	31	1
9.S/fx	F9.36	F9 α	17	Qu	-	2	2	3	2	-	1	1	2	31	1
										+	1	4	2	31	1
9.S/u	G10.54	G10 γ	17	Qu	-	1	1	7	1	-	1	3	1	72	1
9.S/w	H10.210	H10 β	17	Qu	-	1	2	5	4	-	1	3	2	50	4
9.S/u	H10.220	H10 γ	17	Si	-	1	1	7	2	-	1	3	1	72	2
9.S/g	VZ.140.1	G9 δ	17	Si	-	1	1	9	9	-	1	4	1	90	9
9.1/d	C7.67b *	C7 δ	17	Si	-	1	4	7	9	-	1	4	4	73	9
9.1/w	H9.160	H9 γ	17	Si	-	1	1	2	2	-	1	3	1	20	2
9.2/s	VZ.1649.1	B8 β	17	Qu	-	1	2	9	9	-	1	1	2	90	9

9.3/w	I10.238	I10βδ	17	Si	-	1	1	2	2	-	1	4	1	20	2
9.3/f	VZ.1240.1	E9δ	17	Si	-	2	12	27	2	-	1	3	2	71	1
														23	2
9.3/dx	VZ.1444.1	C7γ	17	Qu	-	2	2	3	2	-	1	3	2	30	1
														30	2
9.3/n	K8.256	K8β	17	Si	-	2	12	3	2	-	2	1	2	32	2
														32	1
9.3/w -10 /w	VZ.851.1	I10αγ	17	Qu	-	1	2	3	2	-	1	3	2	30	2
3.2/z - 7.2/wx	VZ.488.3	H10γ	17	Qu	-	2	2	5	3	-	1	4	2	50	2
														50	2
	VZ.306.1	E10δ	17	Qu	-	1	2	5	2	-	1	3	2	50	2
	VZ.63.2	E7α	17	Qu	1	3	12	3	2	-	1	3	2	32	2
														32	2
														32	1
														80	0

Classe	18	Numero----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
2.2/s		C8.5	C8δ	18	Si	-	1	2	3	1	-	1	3	2	30	1
3.1/s		E9.32	E9β	18	Si	-	1	1	4	1	-	1	3	1	41	1
3.2/z		VZ.206.1	H9α	18	Qu	-	1	2	3	2	-	1	3	2	31	2
7.1/d		D7.42	D7β	18	Si	-	1	1	3	1	-	1	3	1	32	1
7.2/g		VZ.110.1	G9β	18	Qu	1	1	2	7	2	-	1	3	2	71	2
														0	0	
7.S/w		VZ.669.1	H10δ	18	Qu	-	2	1	9	1	-	1	1	1	90	1
														72	1	
9.S/n - 9.3/n		VZ.157.3	J9δ	18	Si	-	2	2	3	2	-	1	3	2	30	2
														30	2	
9.2/f - 9.3/f		VZ.991.1	E8β	18	Qu	-	1	2	2	2	-	1	3	2	24	2
9.S/g		F9.81	F9δ	18	Si	1	-	0	0	0	-	7	3	0	80	0
9.S/u		G9.49	G9β	18	Qu	-	1	2	7	9	-	1	3	2	72	9
9.S/w		VZ.545.3	H9α	18	Si	-	1	1	7	2	-	1	3	1	72	2
9.1/s		C7.70	C7α	18	Qu	-	2	2	37	1	-	1	3	2	71	1
														31	1	
9.1/s		C8.53	C8δ	18	Si	-	1	2	7	1	-	1	3	2	71	1
9.2/f		F9.86	F9γ	18	Si	-	1	1	7	1	-	1	3	1	20	1
9.2/s		VZ.1282.1	B7β	18	Qu	-	2	2	3	3	-	1	3	2	30	2
														31	2	
9.3/w		H9.279	H9β	18	Qu	-	1	1	2	1	-	1	1	1	24	1
10 /f		VZ.1308.2	F9γ	18	Qu	-	1	2	3	1	-	1	4	2	31	1
10 /d		VZ.1657.1	D8α	18	Qu	-	1	2	3	1	-	1	3	2	31	1
11.3/w		VZ.1099.1	H9γ	18	Qu	-	1	2	3	2	-	1	3	2	31	2
11.3/w		VZ.1137.1	I9α	18	Qu	-	1	2	3	2	-	1	1	2	31	2
7.S/g - 9.S/u		VZ.1024.1	G10γ	18	Qu	-	1	2	7	1	-	1	3	2	71	1

Classe	19	Numero----	Unite	Typo-----	MP-	ZTT	IUZ	ACT	MAT	DURAT	TYPE	STATE	MOTION	CM_NAT	TIME	
3.2/z		VZ.367.1	H10γ	19.0	Qu	1	-	0	0	0	-	9	9	0	90	9
9.S/fx		E9.258	E9δ	19	Si	-	1	2	3	1	-	1	3	2	31	1
9.S/n		K8.170	K8γ	19	Si	1	-	0	0	0	-	6	3	6	73	0
9.2/s		C7.142	C7α	19	Qu	-	1	1	3	2	-	1	5	1	32	2
9.2/d		D8.80	D8β	19	Si	-	1	2	3	2	-	1	1	2	32	2
7.1/d - 9.1/d		VZ.984.1	E8γ	19.0	Qu	1	-	0	0	0	-	7	9	0	80	0

----- Numero---- Unite Typo----- MP- ZTT IUZ ACT MAT DURAT TYPE STATE MOTION CM_NAT TIME
 << Champs de "VRAC", de "SITU" et de "TRACEO".>> << Zone "VZTOOLS". >> << Zone des traces "VZIUZ".>>

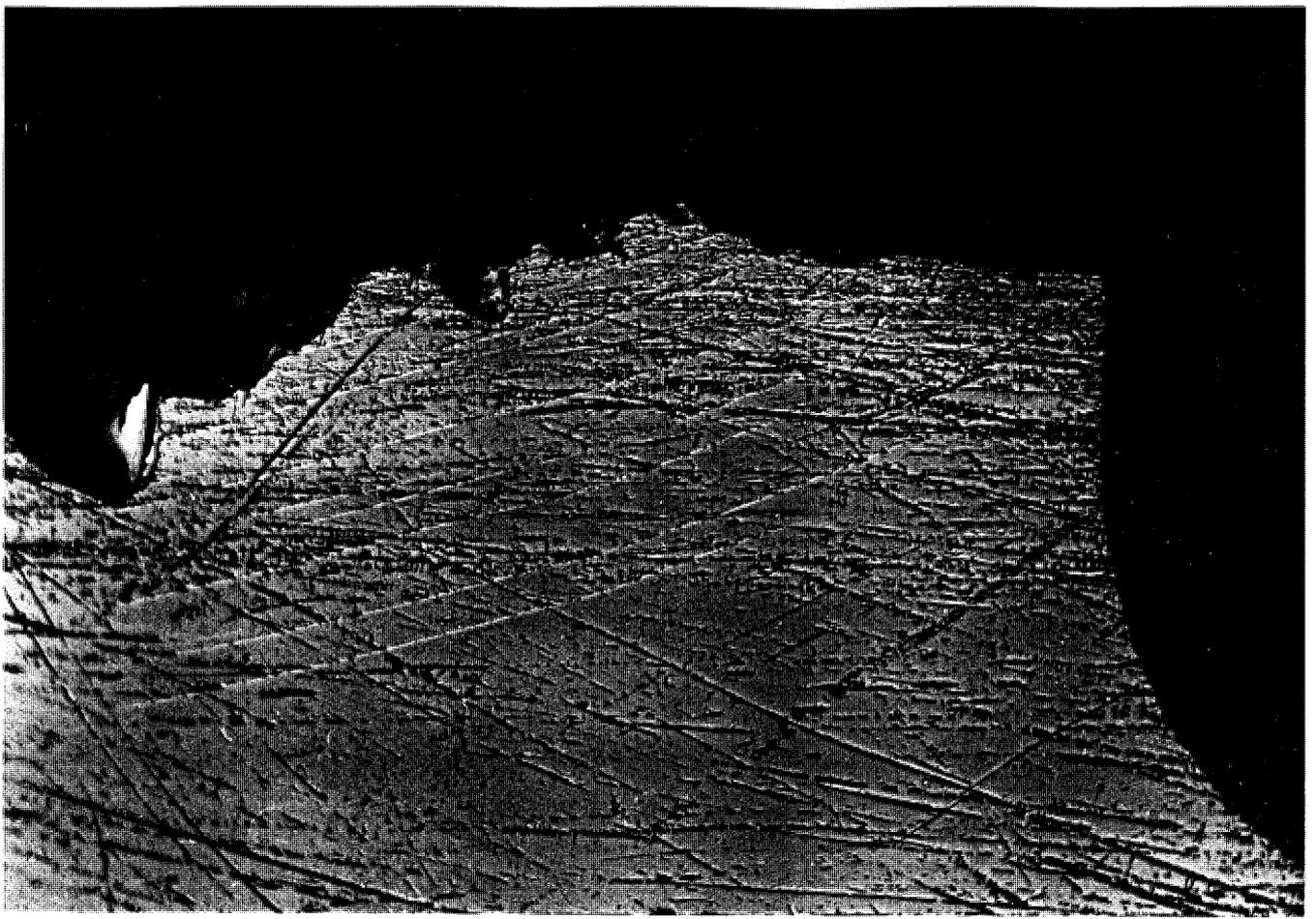


Fig 1. Tracéologie. Quartz : détails microscopiques de l'usure d'un élément de couteau.

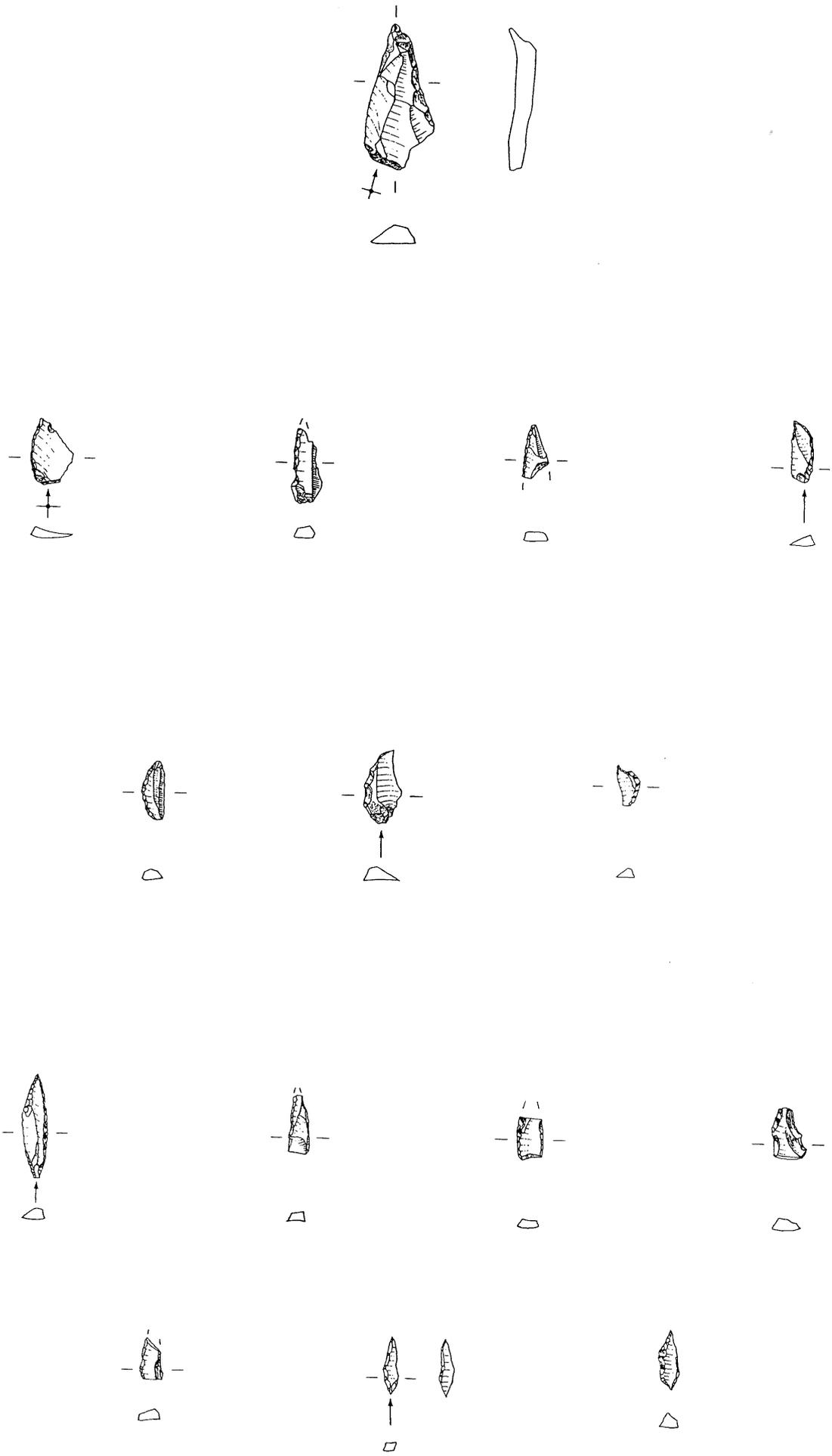


Planche 1: Micro-lithes. Pièces à traces d'utilisation

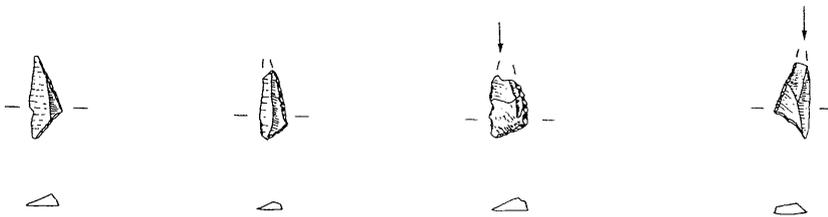
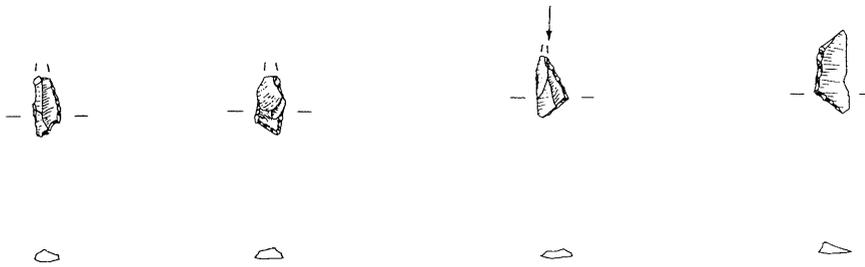
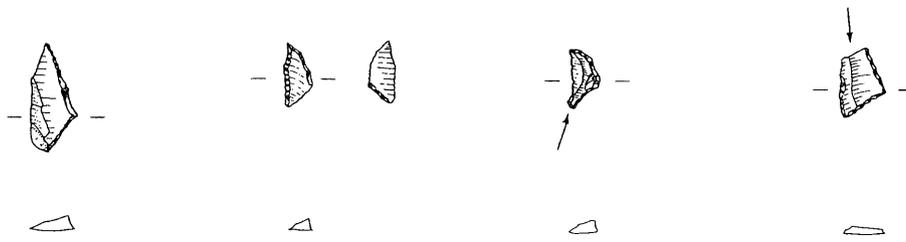
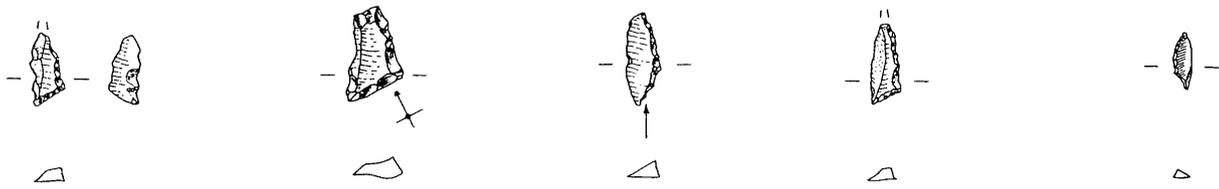


Planche 2: Micro-lithes. Pièces à traces d'utilisation

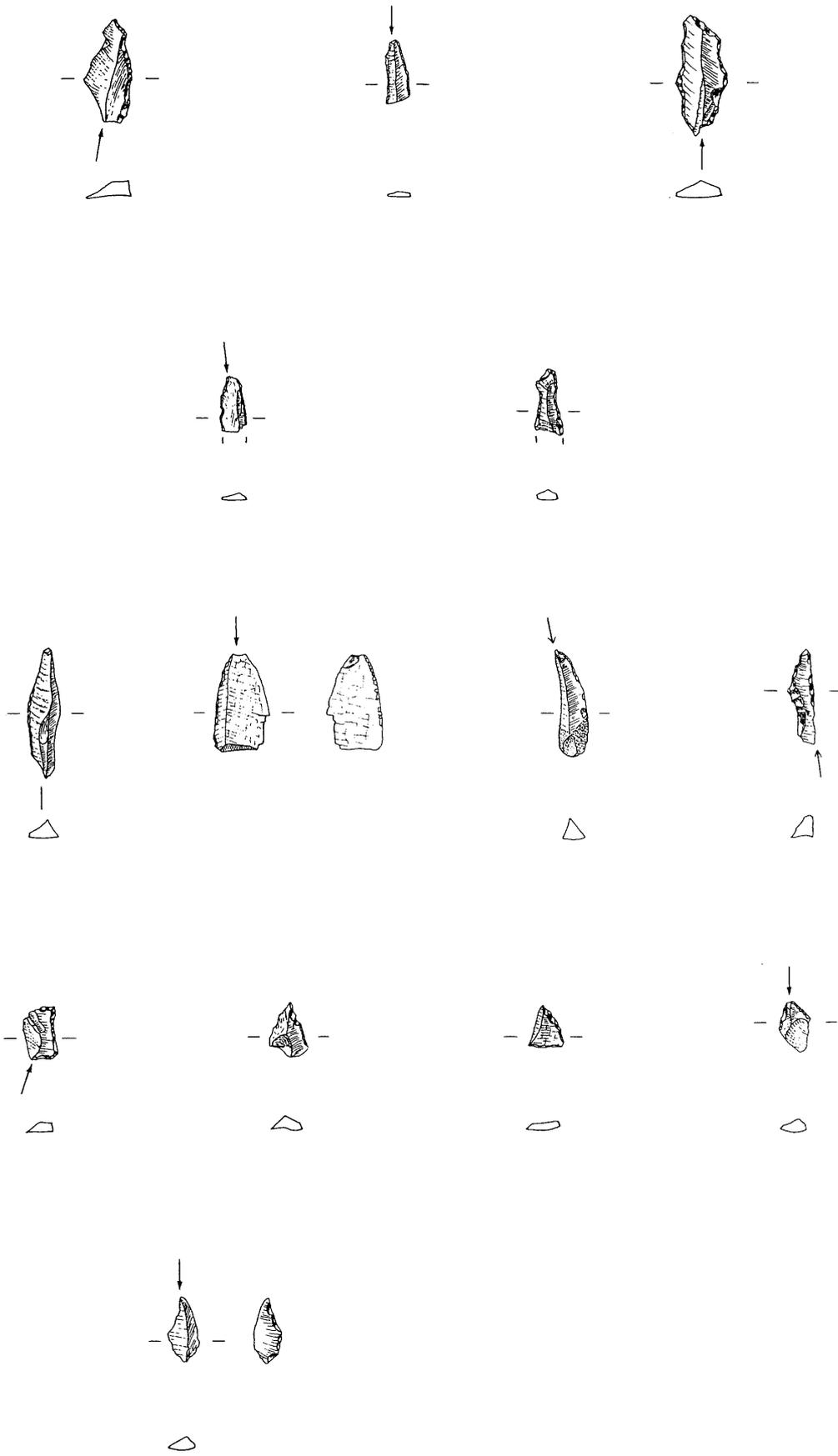


Planche 3 : Microlithes. Pièces à traces d'utilisation.

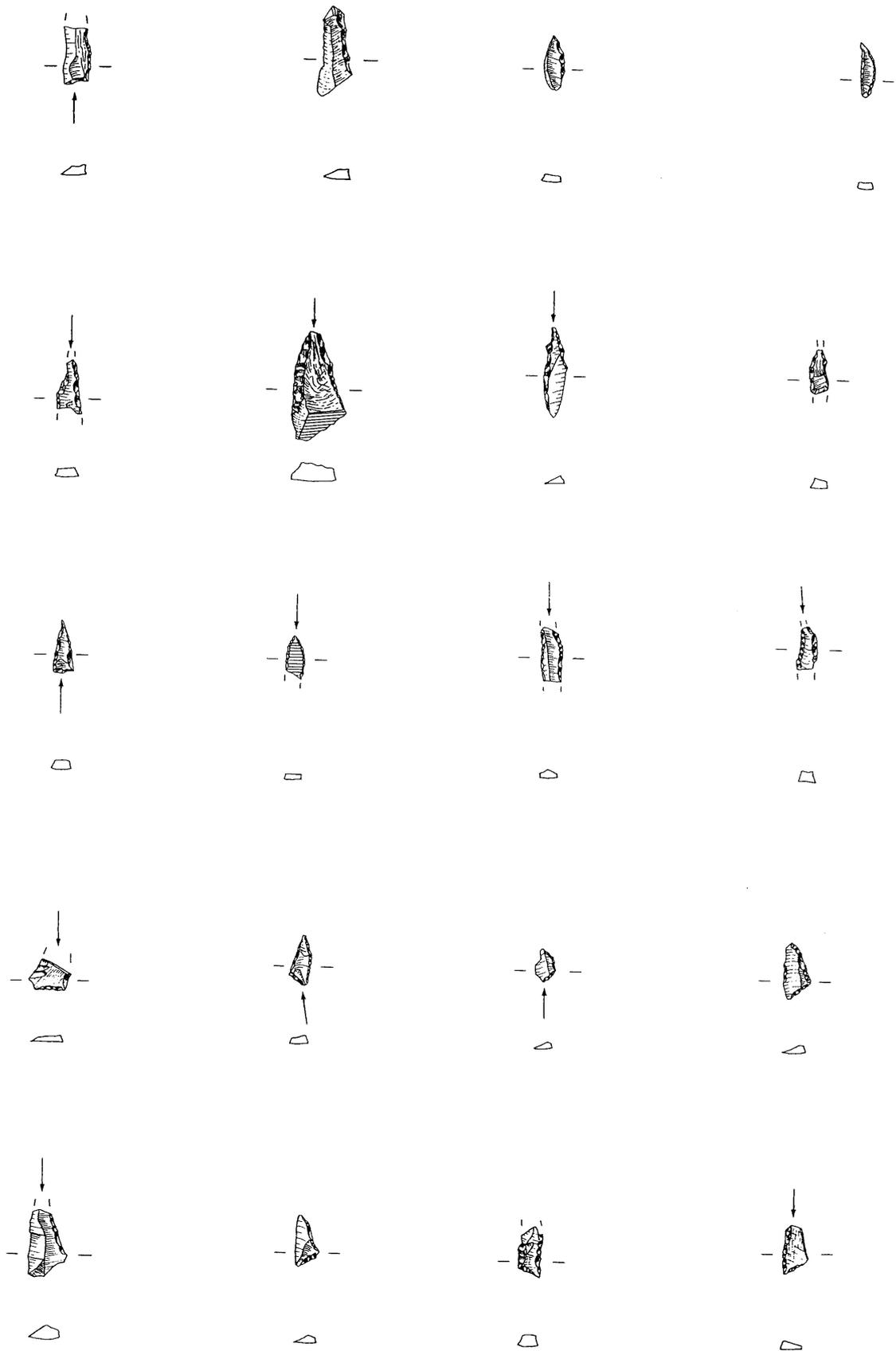


Planche 4 : Microlithes. Pièces avec résidus d'emmanchement (résine)

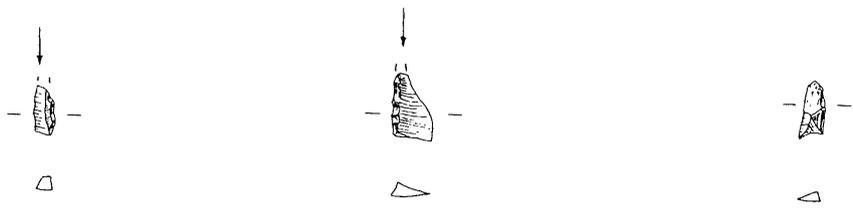


Planche 5 : Microlithes Pièces avec résidus d'emmanchement (résine)

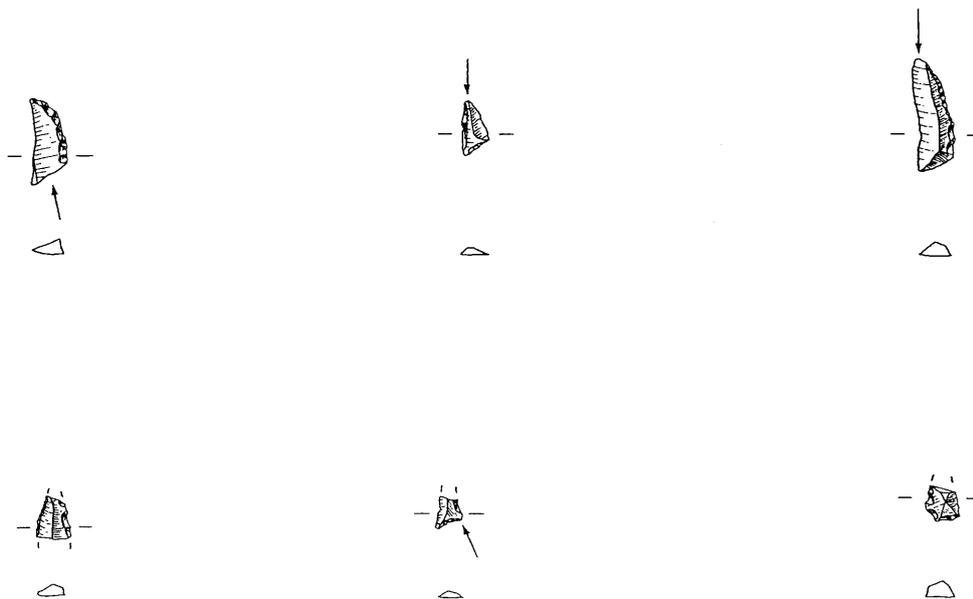


Planche 6 : Microlithes. Ensemble d'armatures (avec traces d'utilisation et/ou résidus d'emmanchement) se rapportant à une flèche (même matière première, même couche, même quart de mètre carré).

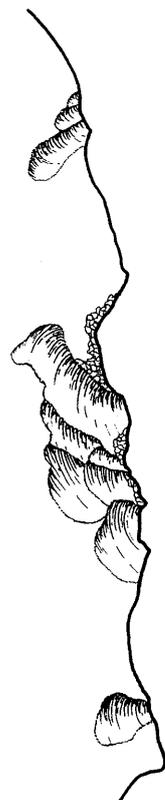
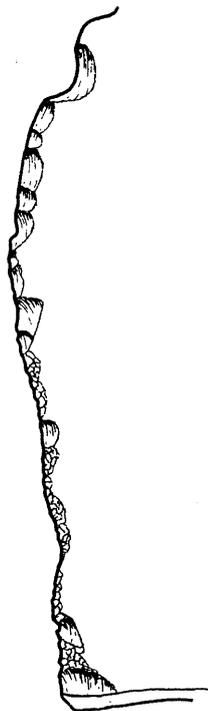
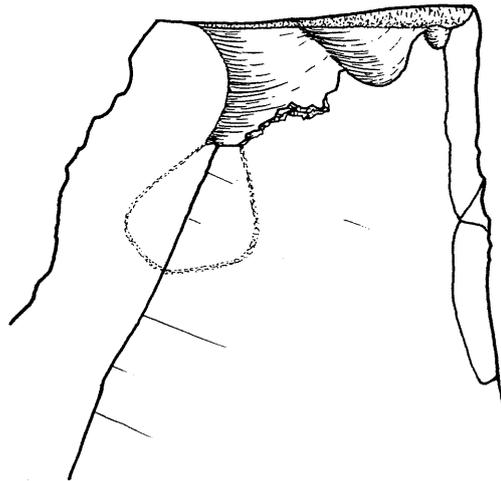
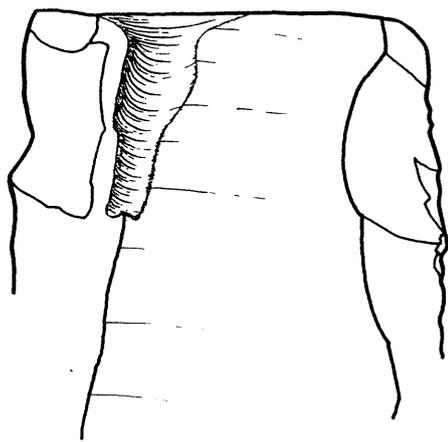


Planche 7. *Murchithes* : Fractures et ebrèchures typiques dues à des impacts
(détails fortement agrandis).

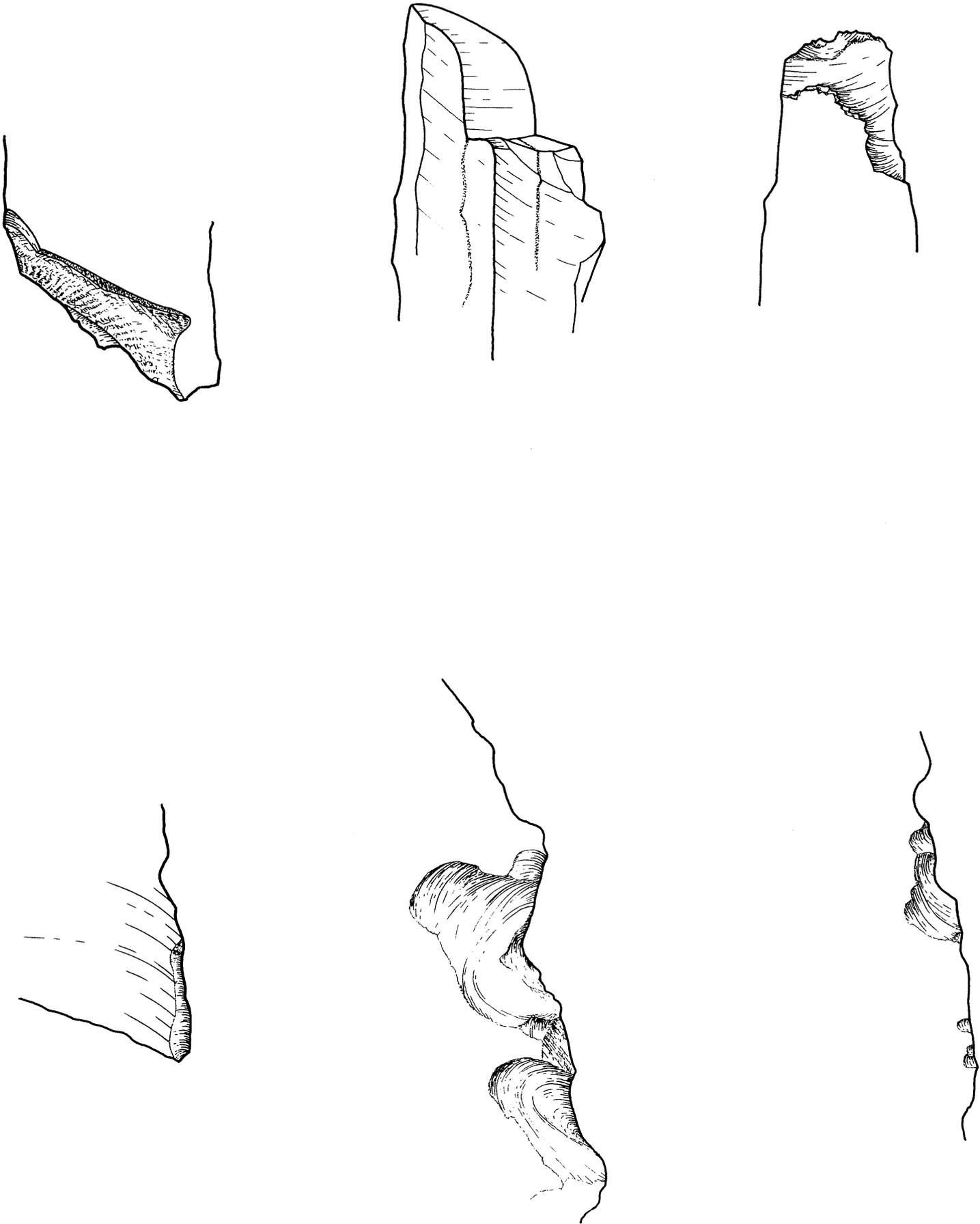


Planche 9: Microlithes. Fractures et éclatements typiques dues à des impacts (détails fortement agrandis).

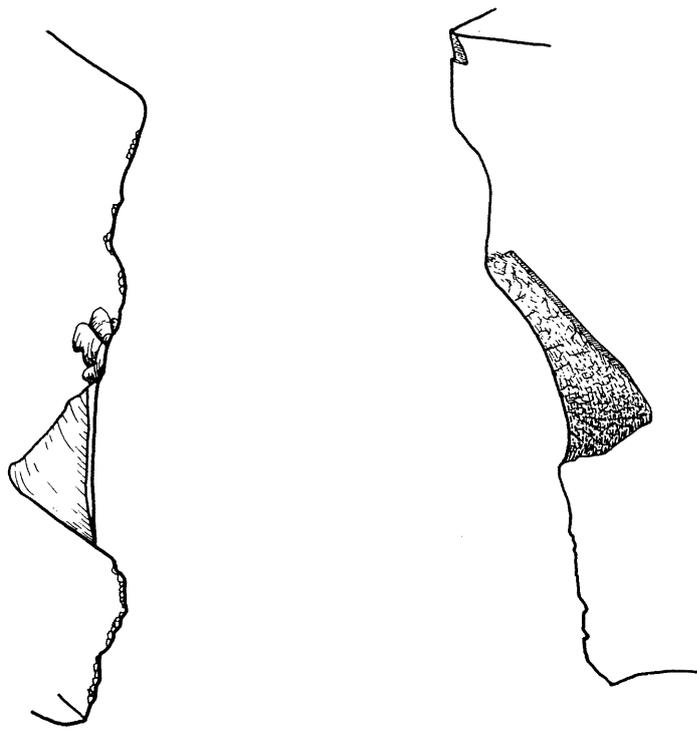
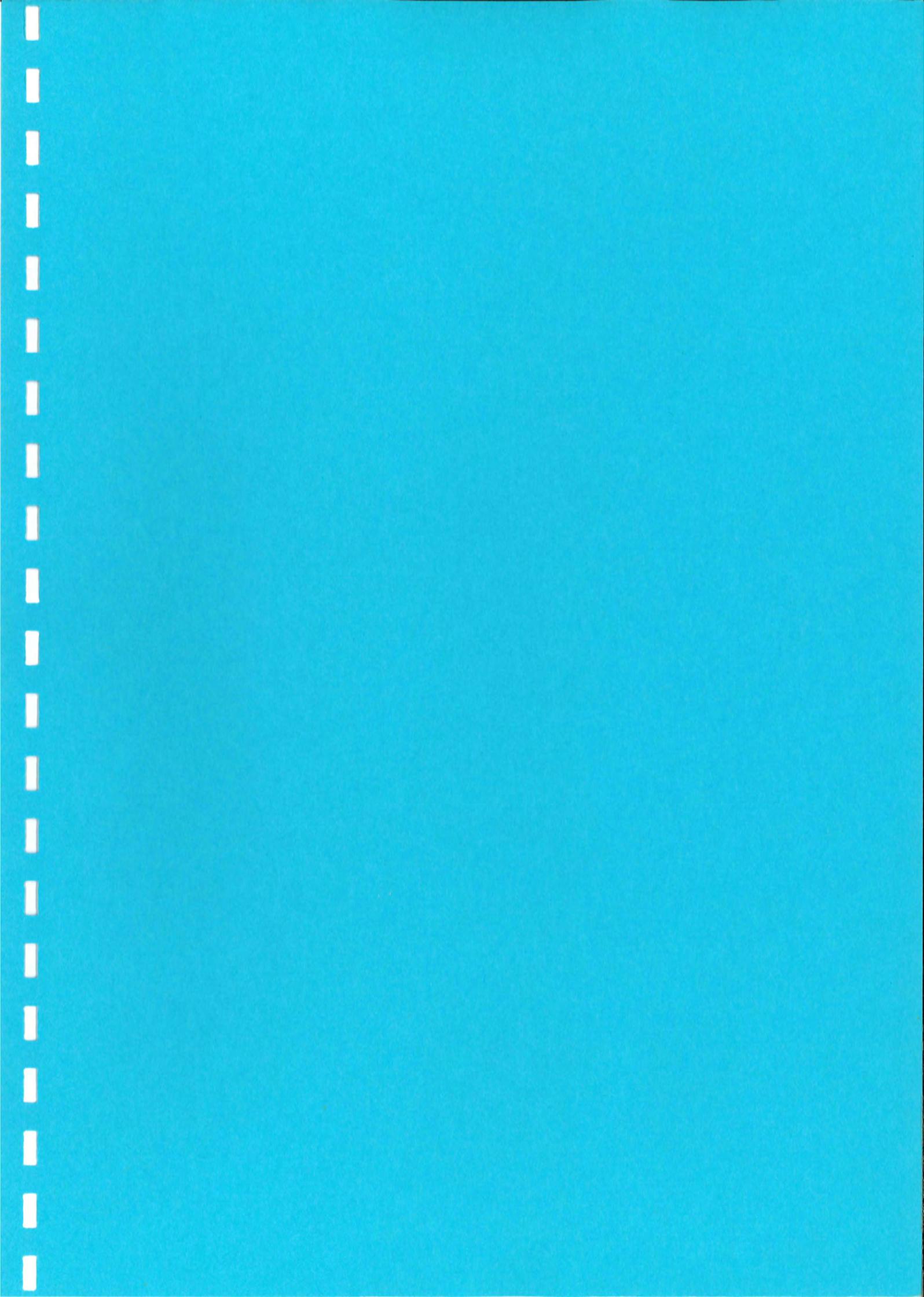


Planche 8 : Microlithes : Fractures et ébrèchures typiques dues à des impacts (détails fortement agrandis)



VIONNAZ : OUTILLAGE MACROLITHIQUE SUR PIERRES ET GALETS.

1. Introduction.

Le site de Viornaz a livré plus d'une centaine de fragments de galets et roches exogènes, qui après remontage représentent 84 pièces différentes, dont 65 ont sans aucun doute été amenées par les Mégalithiques⁽¹⁾.

La gamme de ces types d'objet est très variée et le support a été soigneusement choisi en fonction de la matière première⁽²⁾, du calibre, du poids et de la morphologie des galets prélevés, pour la plupart, dans les alluvions du Rhône.

La préférence pour des roches micropgrenues, relativement denses, est évidente puisqu'on dénombre 28 gneiss dérivant de roches magmatiques (à foliation peu marquée et grain fin), 5 microgranites (aplites), 4 microdiorites, 1 microgabbro, 1 quartzite et 9 micaeschistes. Les 17 pièces restantes sont des galets calcaire de différentes couleurs dont 8 calcaires durs et 9 calcaires argileux (marneux)⁽³⁾.

Ces objets sont présents dans pratiquement tous les niveaux archéologiques (couches 3.1 à 11.2) et sont particulièrement abondants dans les couches 9 (voir tableau 1). Ils sont analysés ici par classes sans distinction de niveaux.

2. Les classes

7 classes morphologiques ont été distinguées, les deux premières pouvant toutes deux être subdivisées en fonction des dimensions des objets qui les composent. Le diagramme de corrélation longueur-largeur (graphique 1) permet de visualiser les tendances morphologiques principales de cette industrie.

1. cf. paragraphe 2.7

2. Les déterminations pétrographiques ont été effectuées par Michel Guélat.

3. Pour des raisons évoquées au paragraphe 2.7, les galets de la classe 7 n'ont pas fait l'objet de déterminations pétrographiques.

2.11 Galets allongés de grandes dimensions (Classe 1.1)

Nous avons regroupé dans cette classe les galets allongés et relativement massifs, c'est-à-dire des pièces dont la longueur est supérieure ou égale à 10 cm et dont l'indice de massivité (rapport largeur-épaisseur) est supérieur à 2,5. Cette classe est la mieux représentée sur le site avec 17 objets dont 9 galets entiers et 8 fragments⁽⁴⁾. Ce nombre élevé suggère l'importance que devaient avoir ces outils dans les activités quotidiennes des Mésolithiques.

La standardisation morphologique de ces outils est remarquable. Il s'agit toujours de galets dont l'indice d'allongement (rapport longueur-largeur) est supérieur à 2,5. La moyenne des longueurs est de 12,8 cm avec un écart-type expérimental de 1,6 cm. La pièce la plus longue mesure 15 cm⁽⁵⁾. Les largeurs oscillent entre 1,9 et 5 cm avec une moyenne de 3,5 cm et un écart-type de 0,9 cm. La forme générale est le plus souvent régulière, à bords rectilignes parallèles; dans 4 cas seulement une des deux extrémités est plus renflée. Dans la plupart des cas, la coupe transversale est rectangulaire, parfois ovale, rarement triangulaire ou plano-convexe.

Le diagramme de corrélation Poids-longueur (graphique 4) montre clairement que différents calibres ont été choisis parmi des pièces de même morphologie. Sur cette figure on individualise nettement 3 groupes de poids qui pourraient correspondre à des fonctions différentes. Il est en effet peu probable qu'on puisse effectuer le même travail avec deux galets de même morphologie, l'un pesant entre 80 et 140 gr et l'autre entre 260 et 300 gr.

4. Si l'on excepte les galets de la classe 7 (cf paragraphe 2.7)

5 cf. diagramme de corrélation longueur-largeur (graphique 1)

Le petit nombre de pièces qui portent des traces d'usure ou d'utilisation justifie à notre avis une description relativement détaillée de chacun de ces objets ⁽⁶⁾.

7 galets et 1 fragment portent des traces d'utilisation visibles à l'œil nu. On distingue 3 types d'usure différents qui sont décrits ici par ordre croissant, à savoir du plus rare au plus fréquent.

Zone de stigmates présentant des traces plus ou moins nombreuses, dont la plus grande partie sont orientées dans la même direction

L'outil I.10. 91 (figure 1; A) est sans aucun doute la pièce la plus spectaculaire du site. Il s'agit d'un galet entier en microgabbro gris foncé marbré de veines blanches. A lui seul, il porte 7 zones de stigmates distinctes ⁽⁷⁾. Les 4 principales sont situées dans la zone centrale des deux extrémités (proximale et distale) des deux bords (dextre et senestre).

Ces zones de forme ovale, plus ou moins allongées sont couvertes de profonds stigmates de percussion ou de compression superposés et orientés normalement à l'axe principal de la pièce, formant des sortes de nervures.

Ces zones correspondent sans aucun doute à une utilisation intensive de l'outil. Une des 3 plages de traces secondaires se situe sur l'extrémité distale et les 2 autres sur la face supérieure respectivement dans la zone centrale et dans la zone distale-dextre. Ces plages sont couvertes de petites étoilures, sorte de minuscules cupules arrondies, qu'on peut facilement rapprocher des traces de percussion. Les 4 plages principales d'utilisation que porte cet outil, permettent de le rapprocher des "retouchoirs" du Paléolithique supérieur décrits par W. Taule (1965) et plus particulièrement de son type A1 ^(sauterie).

Sans vouloir entrer dans la polémique à propos de l'utilisation de ces objets, on mentionnera toutefois 3 hypothèses proposées par cet auteur

- 6. Parmi les 84 pièces observées seuls 16 objets portent des traces d'utilisation plus ou moins évidentes.
- 7. Pour faciliter la compréhension des descriptions, il est nécessaire de présenter ici, rapidement, les principes d'orientation et de découpage analytique de ces objets. Ces outils sont assimilés à des hexaèdres possédant 6 faces: Une face supérieure (externe), une face inférieure (interne), un bord

(1965 p. 86 et suivantes).

1. Utilisation passive, pression des tranchants en silex sur le retouchoir. La retouche est obtenue sur les outils par pression sur le retouchoir qui fonctionne comme enclume.
2. Utilisation active, pression du retouchoir sur le silex à travailler. Dans ce cas le retouchoir, guidé par la main droite, est appuyé contre le tranchant de la pièce à retoucher.

Cette hypothèse est également proposée, en 1964, par S.A. Sémenov.

3. Utilisation active, percussion du retouchoir sur les éclats à travailler.

Les positions des différents auteurs varient. R. Feustel (1974) pense que les deux types d'utilisation (passive et active) sont envisageables.

Sur la base de ces expérimentations, W. Taule penche en faveur d'une utilisation prépondérante (voire exclusive) de ces pièces en tant qu'instruments actifs de percussion suivant l'hypothèse 3. A propos des deux premières hypothèses, il écrit (p. 89) que ces procédés sont très fatiguants lorsqu'on retouche des lames épaisses et que les retouches obtenues sont fréquemment surplombantes et abruptes. Ces arguments paraissent peu appropriés pour le Mésolithique de Vionnaz puisque les principaux outils retouchés sont des microlithes géométriques. En outre, la position centrale des zones de traces du retouchoir semble exclure cette hypothèse. Pour notre pièce, nous pencherons donc plutôt en faveur des deux premières sans qu'aucun argument ne permette de choisir l'une d'entre elles.

senestre, un bord dextre, une extrémité proximale et une extrémité distale.

Il s'agit donc d'une description en 3 dimensions. L'orientation se fait dans le sens longitudinal (selon le plus grand axe), l'extrémité agissante ou travaillée est dirigée vers le haut. L'orientation des faces se fait à partir de la détermination de la face inférieure. Une face aplatie ou plate naturellement sera orientée vers le bas. Le découpage doit permettre de situer les zones de trace à l'intérieur d'une des faces de l'objet considéré. La face étudiée est découpée selon 6 zones, 3 dans le sens longitudinal : zone distale (à proximité de l'extrémité distale), zone médiale et zone proximale; et 3 dans la largeur de la face : zone senestre, zone centrale et zone dextre.

8. Préhistoric Technology figure 15 page 62.

Traces d'usure par frottement et/ou traces de mise en forme.

Deux pièces peuvent être décrites dans cette rubrique: un galet entier (VZ 14.5 figure 1,3) et un important fragment (B7.107, figure 1,2). La matière première, identique pour ces deux outils, est le résultat d'un choix spécifique. Il s'agit d'un gneiss micacé, à grain très fin et métamorphisme peu marqué, de couleur gris-brunâtre.

L'identité morphologique de ces deux objets est frappante. Les sections transversales sont rectangulaires à angles très légèrement arrondis. Les flancs sont plats et parallèles, les deux faces de la pièce VZ.14.5 sont également comparables. L'indice d'allongement (rapport longueur-largeur) est particulièrement élevé avec des valeurs supérieures ou égales à 4,5.

Cette régularité de forme est remarquable et probablement non naturelle bien qu'aucune strie de polissage ne soit visible. Malgré une recherche systématique sur les rives du Rhône, nous n'avons jamais trouvé de galets allongés portant deux ou quatre côtés strictement parallèles. La prospection s'est faite en deux endroits distincts. Le premier au lieu dit "Les Barges", situé dans un méandre du Rhône à 4,5 km en aval du site, a livré une très faible proportion de galets allongés en gneiss. La majorité des matériaux qui constituent cette plage naturelle du Rhône sont des galets ovoïdes en roches vertes ou en quartz. La deuxième plage explorée, se situe à la confluence du Rhône et de la Grande Eau⁽⁹⁾, à 3 km en aval de Vionnaz. Ici aussi les matériaux dominants sont des galets ovoïdes en roches vertes⁽¹⁰⁾, mais la proportion de galets allongés comparables à ceux du site est légèrement plus importante.

Ces arguments ne permettent pas de prouver que la mise en (cette)

9. rivière qui traverse actuellement la ville d'Aigle.

10. A ce propos, il est étonnant qu'aucune des pièces de Vionnaz n'utilise ce type de support. Cette observation vient renforcer l'idée préconçue des Mésolithiques lors du ramassage des galets.

forme de ces deux objets est intentionnelle. Il n'en reste pas moins qu'ils portent, en outre, tous deux sur une de leur extrémité un émousé d'usure ayant modelé et facetté ces dernières⁽¹¹⁾. Aucun point d'impact et aucune strie n'est visible, mais l'état de surface est comme poli par une utilisation qui reste à définir, broyage ou lissage de matières relativement tendres ?

Traces et impacts de percussion.

41 galets allongés entiers et 1 fragment portent des petites plages d'érasement aux points d'impact bien individualisés, situées aux deux extrémités des outils entièrement conservés⁽¹²⁾. Les petites cupules de percussion sont plus ou moins bien visibles à l'œil nu. D'une part ceci est dû à un encroustement superficiel de certaines pièces, d'autre part certaines de ces zones n'ont subi que quelques coups. Les plages de stigmates sont toujours situées sur une surface convexe. Dans un cas (J8 1a figure 2:2) elles sont localisées sur la pointe extrême, c'est-à-dire dans la zone centrale de l'extrémité considérée. Mais la plupart du temps, elles sont décalées en direction des bords de manière à s'opposer sur une même pièce, à savoir qu'une zone distale-dextre percutée est toujours opposée à une zone de trace proximale-senestre. La surface qui porte ces traces est le plus souvent ovale, parfois irrégulière, ses dimensions moyennes sont de 14 x 6 mm.

Après la forme, c'est essentiellement le poids qui rentre en ligne de compte lors du choix de ces galets. Comme nous l'avons vu plus haut⁽¹³⁾, les galets allongés de la classe 1.1 se répartissent entre 3 groupes de poids. Les pièces décrites ici, et figurées sur le graphique 4 par un carré noir, correspondent aux deux groupes de poids les plus lourds, entre 180 et 200 gr et entre 260 et 300 gr.

La matière première de ces outils ne semble pas jouer un rôle essentiel, puisqu'on trouve aussi bien des gneiss, des microgranites et une

11. bien visible sur l'extrémité proximale de VZ 14.5 et sur l'extrémité conservée de B7.107.

12. Il s'agit des pièces suivantes : K8 392; J8 1a; B7 117; J10 3b et H10 248.

13. Au début du paragraphe 2.1.

microdiorite. Ces roches ont pourtant en commun une texture microgrenue et une densité relativement élevée.

Les traces observées parlent en faveur de deux utilisations possibles. Il s'agit probablement de percuteurs utilisés pour le débitage d'éclats ou de lamelles, par percussion directe⁽¹⁴⁾ Mais l'opposition des plages de traces sur les pièces entières pourrait parler en faveur de "punch", pièce intermédiaire dans la percussion indirecte.

9 galets de cette classe ne portent pas de traces d'utilisation. Ces pièces peuvent être comprises de différentes façons. A la suite de D. Heesch (1983), nous pensons qu'il est possible que les pièces entières dépourvues de traces constituent une sorte de réserve. Mais, une utilisation peu intensive ne laisse pratiquement pas de stigmates visibles⁽¹⁵⁾. D'autre part, parmi ces 9 objets, 6 sont cassés transversalement à l'axe principal; l'extrémité qui ne nous est pas parvenue pouvant très bien avoir été utilisée. On peut également envisager d'autres types d'utilisation ne laissant pas de traces ou dont les traces ne sont pas reconnaissables.

2.1.2. Galets allongés de petites tailles (Classe 1.2)

Nous avons regroupé dans cette classe 8 galets, plus ou moins complets, qui proviennent des couches 7 à 9.3 (voir tableau 1). Ce petit nombre explique certainement leur absence dans les niveaux extrêmes de la stratigraphie⁽¹⁶⁾. Ces pièces ont une morphologie générale comparable aux galets de la classe 1.1, avec des indices d'allongement et d'aplatissement équivalents. Cette identité morphologique se marque par une superposition parfaite sur le graphique 2. La différence essentielle est visible au niveau des longueurs. Elles varient de 4 à 10,1 cm avec une moyenne

(14) Ces percuteurs allongés sont très maniables, le point d'impact est relativement précis.

(15) hors d'essais de débitage avec des galets de quartz allongés, nous avons constaté qu'une trentaine de coups marquent à peine l'extrémité de ces pièces.

de 6,3 cm et un écart-type expérimental de 2,3 cm. Ces objets sont d'autre part nettement moins massifs que les pièces plus grandes de même morphologie. Cette différence est bien visible sur le graphique 3. Le poids oscille entre 3,5 et 53 gr avec une moyenne de 14,6 gr. Deux pôles se dessinent nettement sur le graphique 4, les pièces les plus lourdes se rapprochant des pièces les plus légères de la classe 11. Les matières premières sont peu variées avec 5 gneiss, 1 aptite et 2 mica schistes. Les deux plus petits galets entiers (VZ 706.1 et VZ 1638.1) pourraient également appartenir à la classe 7.⁽¹⁷⁾

Une seule pièce en mica schiste présente des traces de travail évidentes. Cet outil (I9174, figure 3;3) qui provient de la couche 9.3, porte au milieu de chacune de ces faces une gorge de polissage longitudinale bien marquée. Il s'agit de concavités profondes de 0,5 et 1 mm, larges de 5 mm et longues de 4 cm pour celle de la face supérieure et de 2,5 cm pour celle de la face inférieure. Les fonds et les flancs de ces dépressions sont marqués par des stries qui suivent l'orientation générale, attestant un travail d'usure par polissage d'objets étroits et allongés : pointes en os ou hampe en bois.

Deux pièces de même matière première⁽¹⁸⁾ pourraient bien avoir eu une fonction identique ; elles portent des dépressions allongées sur leurs surfaces mais pas de stries. Un examen à la loupe binoculaire ne permet pas de trancher en faveur d'une utilisation par l'homme.⁽¹⁹⁾

2.2.1 Galets ovales aplatis de grandes dimensions (classe 2.1)

(16.) La surface fouillée pour les couches 3 et 11 étant nettement inférieure à celle des couches 7 et 9.

(17.) cf infra, paragraphe 2.7.

(18.) VZ 1379.1 et remontage n° 9 (K9195 + F9.37)

(19.) Ces dépressions peuvent aussi bien être d'origine naturelle.

Cette classe comprend 8 galets ; 2 entiers, 3 reconstituables graphiquement et 3 fragments. Ils portent tous des cassures transversales ou rayonnantes et sont parfois également fendus dans l'épaisseur suivant les plans de clivage de la roche. Les matières premières utilisées sont des roches à texture grenue ou microgrenue et à schistosité plus ou moins marquée. On dénombre 5 gneiss, 1 quartzite et 2 mica-schistes. Outre leurs formes, ces pièces ont été regroupées à cause de leurs états de surface ; des grains de quartz saillants les rendent en effet très abrasives. Ces galets sont extrêmement bien calibrés. Les longueurs varient de 5,1 à 7,5 cm avec une moyenne de 6,3 cm et un écart type expérimental de 0,9 cm. La moyenne des largeurs est de 5,2 cm et l'écart type de 0,8 cm. Les épaisseurs quant à elles, oscillent entre 0,7 et 1,6 cm avec une moyenne de 1,1 cm et un écart type de 0,2 cm. Le graphique 2 montre très bien la standardisation du volume général et le graphique 1 le regroupement très serré autour de dimensions standards.

Ces objets ne se retrouvent que dans la partie intermédiaire du remplissage de l'abri : couche 7 à 9.3, phénomène qui pourrait s'expliquer en partie par un biais de l'échantillonnage dû aux différences de surfaces fouillées entre les couches.

Hormis les cassures, ces objets ne portent pas de traces clairement interprétables tels que des impacts de percussion ou des stries de polissage. 5 des 8 galets de cette classe présentent deux faces planes, sur les 3 autres ⁽²⁰⁾ une des faces est légèrement concave. Cette dépression pourrait être mise en relation avec l'utilisation. La pièce D7.31 porte en outre des cassures rayonnantes dont le centre se superpose au centre de la concavité. Si elles sont intervenues pendant l'utilisation, ces cassures témoignent de l'application de forces relativement importantes durant l'activité. Du point de vue fonctionnel, on peut apparenter ces objets à ceux, beaucoup plus grand, de la classe 5 ⁽²¹⁾.

(20). VZ 1616.1, VZ 762.7 et D7.31

(21) cf. infra paragraphe 25.

2.2.2. Petits galets ovales, aplatis (classe 22)

Avec un total de 6 pièces dont 5 entières, cette classe regroupe des objets de morphologie identique à ceux de la classe 2.1 mais dont les dimensions sont nettement plus petites (cf. graphique 1). La répartition stratigraphique est également identique à celle de la classe 2.1.

Ces objets sont relativement bien calibrés à une exception près : le galet calcaire D7.33 s'individualise très nettement sur le graphique 2 avec un indice d'aplatissement (rapport largeur-épaisseur) de 8,7. Les autres galets sont soit en gneiss soit en mica-schiste. La moyenne des longueurs est de 4,1 cm avec un écart-type expérimental de 0,5 cm. Les largeurs varient de 2,1 à 3,2 cm avec une moyenne de 2,7 cm et un écart-type de 0,4 cm. Les épaisseurs sont comprises entre 0,3 et 1,2 cm, la moyenne est de 0,7 cm et l'écart-type de 0,3 cm.

Une seule de ces pièces porte des traces d'utilisation : le galet K9.201 (figure 3;A) présente des esquillements bifaciaux de son extrémité distale. Il s'agit sans doute d'une pièce percutée, qui s'est fracturée selon les plans de foliation du gneiss. Malgré l'identité morphologique de ces galets, il est difficile de dire si cette classe est homogène du point de vue fonctionnel.

2.3 Galets massifs, ovoïdes ou sphériques (classe 3)

Cette classe regroupe des galets dont les dimensions, poids, longueur, largeur sont peu standardisées. Un air de famille est malgré tout évident : il s'agit de pièces de forme régulière ovoïde ou sphérique. L'indice de massivité (rapport largeur-épaisseur), compris entre 8 et 64,4, est relativement élevé. La fragmentation est importante puisqu'une seule des 6 pièces qui composent cette classe est entière. Parmi les autres on trouve 3 galets cassés transversalement, plus ou moins reconstituables graphiquement, et deux éclats longitudinaux.

La répartition stratigraphique est identique à celle des classes 2, ces objets provenant pour la plupart des couches 9 (tableau 1).

C'est dans cette classe qu'on trouve la plus grande fréquence de pièces utilisées essentiellement en percussion lancée.

L'hétérogénéité typométrique justifie une description détaillée des 4 pièces qui portent des traces d'utilisation.

- Le remontage n°5⁽²²⁾ (figure 2;1) est formé par deux éclats thermiques importants d'un galet de gneiss à grain moyen fortement rubéfié. Cette pièce est remarquable à plusieurs titres; de forme plus ou moins sphérique, son poids devait à l'origine avoisiner le kilo⁽²³⁾. La partie conservée porte 3 zones de stigmatales distinctes. La mieux marquée, située au centre de la face supérieure, est de forme triangulaire, et mesure 5,5 cm de long et 5 cm de large. Les impacts de percussion sont très nombreux et couvrent entièrement la dépression (négatif) formée par un éclat antérieur à la dernière utilisation.

L'extrémité distale porte une deuxième zone, légèrement concave, couverte par des impacts de percussions qui ont entraîné l'enlèvement d'un éclat relativement important (cassure distale normale).

L'utilisation de la partie distale du bord gauche se marque par une très légère dépression de forme grossièrement ovale. Sur cette dernière plage, les traces de percussion sont nettement plus espacées. Cette pièce se rapproche par son poids et sa forme des plus gros percuteurs néolithiques de la région.

- L'objet E7.21 est un galet de gneiss à grain fin cassé transversalement. De forme ovale, légèrement aplatie, ses dimensions sont nettement plus modestes que celles de la pièce décrite ci-dessus⁽²⁴⁾. Les traces observées sont pourtant de même nature. Au milieu de la face supérieure, on observe une dépression ovale de 16 x 10 mm couverte de petites cupules peu profondes (figure 2;4). Ces impacts de percussion relativement bien individualisés attestent d'une utilisation peu prolongée.

(22.) K8 298 + K9397

(23.) La partie conservée pèse 794 gr.

(24.) Son poids peut être estimé à environ 200 gr.

- K8.111 est un éclat longitudinal d'un galet en calcaire gris (figure 2;5.). Sur la face d'éclatement, on observe une veine de calcite à cristaux bien développés qui a certainement favorisé la rupture de l'éclat. Cet objet de dimensions comparables au précédent porte 3 zones de traces distinctes. La zone centrale est la seule entièrement visible sur l'éclat. Les stigmates sont répartis sur une surface ovale, irrégulière, longue de 3cm et large de 2cm. Par endroits leur densité est très importante et les traces de percussion ou de compression sont orientées, obliques par rapport à l'axe principal de l'éclat. Le bord gauche, dans sa partie proximale porte lui aussi des traces profondes obliques. La cassure s'est produite lors d'une percussion sur ou à l'aide de cette zone de trace comme en témoigne le bulbe très diffus situé sur la face interne de l'éclat. La troisième plage de traces est localisée à l'extrémité distale de l'éclat, les impacts sont plus diffus et l'orientation générale de ces derniers est perpendiculaire à l'axe longitudinal. L'orientation des traces et impacts observés sur les 3 zones de stigmates rapproche cette pièce de l'outil I10.91, proche des "retouchoirs" du Paléolithique supérieur (25). Mais cette fonction ne semble pas exclusive; cet outil a sans aucun doute également été utilisé en tant que percuteur comme en témoigne la cassure longitudinale.

- L'éclat K8 149 (figure 3;2) est une esquille allongée qui suit la foliation naturelle d'un galet de gneiss à grain fin. Son extrémité distale porte d'autres démanèvements antérieurs qui témoignent d'une percussion localisée sur une des extrémités du galet.

Les pièces regroupées dans cette classe semblent donc avoir servi en tant que percuteur. On mentionnera cependant un objet particulier (26), dont la fonction pourrait être différente. Il s'agit d'un galet de gneiss de forme très régulière ovale, légèrement aplatie qui mesure 7,2 x 6,5 x 3,3 cm et pèse 232 gr. Il ne porte pas de traces évidentes, mais sa morphologie ainsi qu'un état de surface particulièrement lisse de la face inférieure font penser à une utilisation pour broyer des matières végétales ou animales tendres (pas de stries visibles).

2.4. Galets et pierres diverses (Classe 4)

Cette classe est définie par exclusion, c'est-à-dire que nous avons regroupé ici 14 galets et pierres diverses qui n'entrent dans

(25) cf. paragraphe 2.11.

(26) Numéro I9.25

aucune des autres classes. La répartition stratigraphique de ces objets est très étendue puisqu'on les retrouve dans tous les niveaux, de la couche 3.1 à la couche 10 (tableau 1). Les matières premières sont diversifiées avec 9 calcaires, dont 5 calcaires argileux (maineux) et 5 gneiss. En général les pièces sont entièrement conservées, on dénombre : 10 galets entiers, 3 cassés et deux fragments d'un bloc de gneiss.

Les dimensions sont variables avec des longueurs comprises entre 5 et 13 cm et des largeurs variant entre 3,5 et 6 cm. Les trois premiers graphiques montrent bien que les dimensions ne sont pas standardisées. Les formes sont également variables : allongées irrégulières, légèrement aplaties ou vaguement sphériques. La coupe transversale peut être triangulaire, ovale, rectangulaire, aplatie ou irrégulière.

Aucune de ces pièces ne porte de traces d'utilisation, il ne fait cependant aucun doute qu'elles ont été raménées sur le site par les Mésolithiques. On peut cependant exclure des motivations d'ordre esthétique lors du choix de ces pièces (27).

2.5. Plaquettes de mica schiste (Classe 5)

Une vingtaine de fragments de plaquettes de mica schiste, dont certains de très petite taille, proviennent des couches 3, 7 et 9 (tableau 1). Nous avons dénombré pour cette classe un minimum de 4 objets en considérant que les fragments découverts dans un même niveau, même s'ils ne collent plus entre eux, appartiennent au même objet. Après remontage, une seule pièce s'est avérée intéressante.

Il s'agit du remontage n° 6, dont la position spatiale est également fort intéressante; les fragments qui le composent sont dispersés autour et à proximité du foyer 4 (couche 3.1, sommet C.3.2), certains sont fortement rubéfiés. (28).

Ce galet allongé, cassé transversalement, large de 12 cm et épais de 1,5 cm a une longueur supérieure à 9 cm. Le poids total des fragments est de 339 gr. Pour autant qu'on puisse en juger, la forme générale est rectangulaire aux angles arrondis. Le graphique 2 montre nettement un très fort indice d'aplatissement (rapport largeur-épaisseur). Le fragment représenté sur la figure 3; 4 porte deux dépressions importantes sur sa face supérieure. La première est ovale et mesure 4 cm de long et 3 mm de profond, le fond est lisse, la zone la plus creusée est située au centre de la

27. Selon nos propres valeurs, elles sont plutôt inesthétiques.

28. Voir figure 4 plan des remontages des galets toutes couches confondues

dépression. Elle est recoupée par une deuxième cupule circulaire d'un diamètre de 4,5 cm et d'une profondeur de 5 mm. Le fond de cette dernière est lisse et ses flancs portent des stries concentriques qui suivent le litage naturel de la roche.

Ces deux dépressions ont très certainement été formées par usure. On peut envisager plusieurs types d'utilisation, les matières travaillées devaient, en tout cas, être relativement tendres.

On peut par exemple exclure totalement l'utilisation de cette pièce comme enclume pour le concassage des noix.

Activité qui laisse des stigmates très caractéristiques, sortes d'étoilures situées au fond et sur les bords de la dépression qui, par ailleurs est plus petite et très régulière (29).

On imaginera plutôt un rôle passif lors du broyage de colorant (ocre?) ou de divers végétaux : graines oléagineuses, farineuses, petits fruits ou condiments. On peut rapprocher cette pièce des galets à cupules répertoriés par J.G. Rozoy (1978 p. 983), en excluant, pour notre pièce, des interprétations telles que : crapaudine d'archet à feu ou à forêt ou masse incomplètement perforée. Par contre aucun argument ne permet d'exclure une utilisation comme lampe.

L'homogénéité fonctionnelle de cette classe n'est pas assurée. Les 3 autres pièces sont trop fragmentées pour permettre de reconstituer la forme. Leur attribution à cette classe est d'ailleurs uniquement basée sur la matière première utilisée.

2.6. Galets calcaires rectangulaires (Classe 6)

Dans cette classe, nous avons regroupé deux pièces, la première est un demi galet calcaire cassé transversalement qui ne porte aucune trace d'utilisation. De par sa forme et ses dimensions (largeur 3,5 cm et épaisseur 1,4 cm) on l'a rapprochée de la pièce B7.92 qui mérite une description plus détaillée.

Cet outil (figure 2;3) a pour support un galet en calcaire dur, rubéfié qui pèse 79 gr et dont les dimensions sont : 7,3 x 3,6 x 1,8 cm. Il porte trois zones de traces distinctes représentant deux types d'activité. La première, située au centre de la face supérieure présente une série d'incisions courtes, parallèles, obliques par rapport à l'axe principal de la pièce. Elles résultent certainement du frottement, accidentel ou non, d'un tranchant de silex ou de quartz sur

29. Voir à ce propos l'étude de C. Falquet (1989) sur les enclumes utilisées par les chimpanzés pour le concassage de noix.

La surface du galet.

L'extrémité distale du bord gauche porte également ce type de traces, mais leur orientation est, dans ce cas, longitudinale, c'est à dire qu'elles suivent la direction principale de la pièce. Elles sont mêlées à quelques impacts de percussion relativement diffus.

La troisième plage située à l'extrémité distale du bord droit, porte uniquement des stigmates de percussion.

De par les traces qu'elle porte, cette pièce peut elle aussi être rattachée aux "retouchoirs" (36). Les incisions présentes sur la face supérieure permettent également d'envisager une utilisation comme support lors de la découpe de peaux par exemple.

2.7. Petits galets fluvialiles (Classe 7)

Dans cette classe, nous avons regroupé 19 galets pour la plupart entiers. Ces pièces ont des formes variées : ovales, aplaties ou allongées.

Les facteurs unificateurs sont leurs dimensions très réduites. Les longueurs varient de 1,3 à 3,6 cm avec une moyenne de 2,5 cm et un écart type de 0,9 cm. Les largeurs sont comprises entre 0,9 et 2,6 cm, la moyenne est de 1,6 cm et l'écart-type de 0,4 cm. Les épaisseurs ont une moyenne de 0,9 cm et un écart-type de 0,3 cm, leurs valeurs oscillent entre 0,4 et 1,6 cm.

La majorité de ces pièces proviennent des couches 9 et 10 (14 pièces), on en trouve également 3 dans les couches 3, et 2 dans la couche 7.2 (cf tableau 1).

Ces galets n'ont pas fait l'objet de détermination pétrographique précise, les matières premières sont cependant plus variées que celles des autres classes avec notamment des roches vertes et des quartz. Bien qu'on ne puisse pas exclure un ramassage par les Mésoolithiques résultant d'un choix selon des critères d'ordre esthétique, il est plus probable qu'ils proviennent d'apports naturels. Dans cette optique, on notera que leur répartition stratigraphique correspond aux deux cycles générateurs de galets alloctones mis en évidence par l'étude sédimentologique.

3. Conclusion.

L'intérêt de ces artefacts dont la fonction est parfois difficilement accessible n'est plus à démontrer. Bien que relativement peu abondante, cette catégorie d'objet devait être aussi importante que celle des outils en os ou en silex dans les activités quotidiennes des Mésoolithiques.

(36) cf. Sapia

lorsqu'on étudie une série suffisamment abondante, les intentions lors du choix des supports paraissent évidentes. Le choix porte aussi bien sur les dimensions, le poids, la forme que sur la matière première. De ce point de vue, les outils de la classe 1.1 sont exemplaires.

A quelques exceptions près, les objets de cette catégorie sont rarement façonnés, on a donc tenté de mettre en relation des calibres et/ou des morphologies précises avec des traces évidentes d'utilisation. Malgré l'importance numérique de la série étudiée (65 pièces), le faible pourcentage de pièces portant des traces d'utilisation rend les corrélations entre les classes morphologiques et les fonctions malaisées.

Les objets des classes 2.1 et 4 ne portent pas de traces d'utilisation évidentes. Dans chacune des classes 1.2, 2.2, 5 et 6, une seule pièce porte des traces de travail, l'homogénéité fonctionnelle ne peut donc être ni confirmée ni infirmée.

Pour les classes 1.1 et 3, cette corrélation n'est pas univoque (cf. tableau 2). La classe 1.1 avec 8 pièces sur 17 portant 3 types de traces d'utilisation distincts, est sans doute celle qui a le plus été discutée dans la bibliographie. (Leesch 1983, Gobet Pirnay 1980).

Le graphique 4 montre clairement 3 groupes de poids qui se corrélient grosso modo aux types de traces observées : les pièces les plus lourdes portent des stigmates de percussion, les plus légères sont usées en bout et le retouchoir I 1091 (figure...), plus trapu, occupe une position intermédiaire.

Dans la classe 3, 4 pièces sur 6 portent des traces d'utilisation qui sont de 3 types distincts, tous en relation avec la percussion.

Sur cette base on serait tenté d'établir des types à l'intérieur des classes morphologiques. A notre avis, une telle démarche ne permet pas d'apporter une meilleure compréhension de cet outillage.

De plus la faible valeur culturelle de cette industrie limite fortement les comparaisons et ne justifie pas l'établissement de types précis.

TABLEAU 1. Corrélations entre les classes morphologiques et les couches archéologiques.

	Classe 1.1	Classe 1.2	Classe 2.1	classe 2.2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	classe 6	Classe 7	Nombre de pièce (coudre)
Couche 31						K735			V2174	2
Couche 32						V2152			V21001	3
Couche 32-7.1						V21901	R6			1
Couche 7.1	V2145	V21061				V21112			V2157	7
Couche 7.2			R8	E883	L978		I10176		V21101	7
Couche 7.5			R4	V2112					V21101	1
Couche 7.2-9.1			V21661							1
Couche 9.0								V2581		1
Couche 9.1		C7134	R2	V1625	E711	C7191				12
Couche 9.2			R8	D733		V21112			D1121	7
Couche 9.5		R9	V2167	K9101			R7		I10185	15
Couche 9.3		R3	R4				R1		J1054	11
Couche 10.		I9174	E3302	K8282		C7182			V21806	10
						V21002			D7304	
									D7300	
									D7301	
									D7302	
									D7303	
Couche 11.2										1
NON ATTRIBUÉ										
Nb de pièce par classe	17	8	8	6	6	14	4	2	19	84

pièces sans trace d'utilisation.
 outils avec traces d'utilisation.
 R = remontage V2 objet du viac D872 objet in situ
 remontage inter-couche.

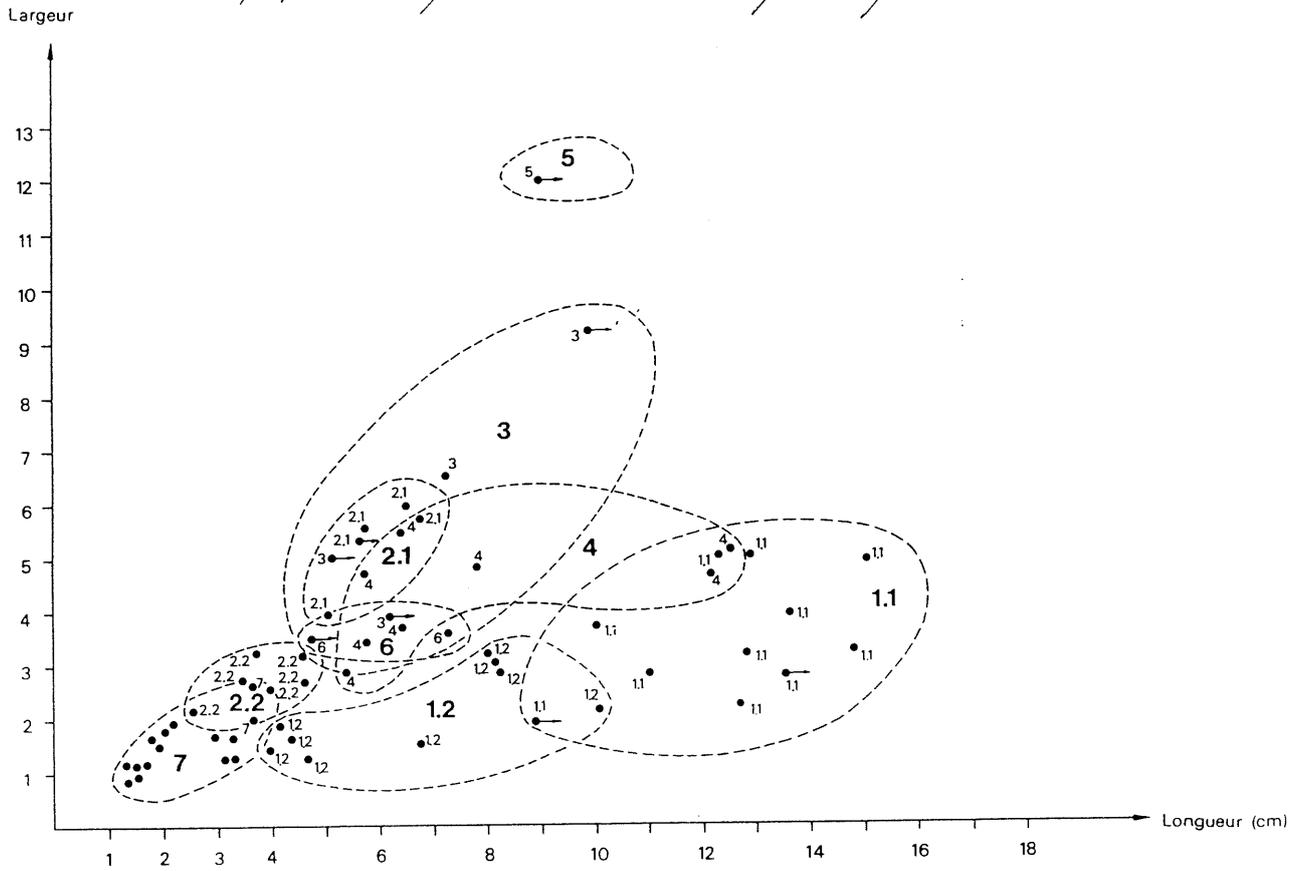
TABLEAU 2: Corrélation entre les classes morphologiques et les traces observées.

Classes :	A.1	A.2	2.2.	3	5	6	Total
Stigmates de percussion ou compression / orientés (Relouchebris)	1	-	-	1	-	1	3
Stigmates de percussion en ébyle (Perculeurs)	5	-	-	2	-	-	7
Esquilles ou esquillement de percussion.	-	-	1	1	-	-	2
Usure convexe ou facettée en bout	2	-	-	-	-	-	2
Usure concave arrondies	-	-	-	-	1	-	1
Usure concave allongée (Polissoir)	-	1	-	-	-	-	1
total :	8	1	1	4	1	-	16

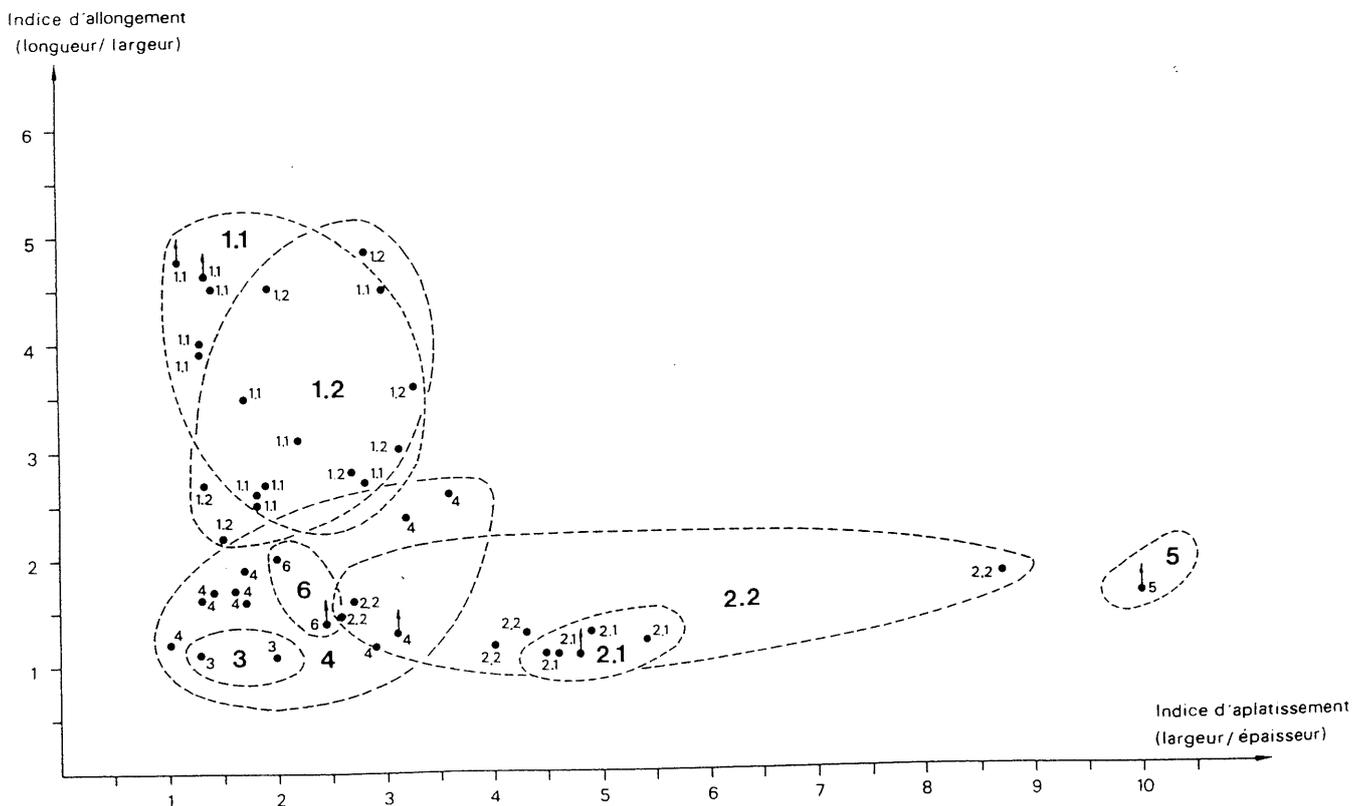
Bibliographie

- Falquet. C. 1989. Etude ethno-archéologique des sites de cassage de noix utilisés par les chimpanzés sauvages de la région de Tai (R. de Côte d'Ivoire). Travail de Diplôme Université de Genève (non publié).
- Feustel R. 1974. Technik der Steinzeit. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Thüringen 4.
- Gob. A, et Pirnay L. 1980. Utilisation des galets et plaquettes dans le Mésolithique du bassin de l'Ourthe. Etudes et recherches archéologiques de l'université de Liège. A5.
- Leesch D. 1983. Le gisement préhistorique Kalekapp 2 Berdorf. (Grand-Duché de Luxembourg). Résultats de 2 premières campagnes de fouille 1981 et 82. Diplomarbeit., Seminar für Ur- und Frühgeschichte Basel.
- Rozoy J.G 1978. Les derniers chasseurs. L'épipaléolithique en France et en Belgique. Bull de la soc. archéol. champenoise, Reims.
- Semenov. S.A 1964. Prehistoric Technology. London, Cory, Adams et Mackay.
- Taute W 1965. Retouche aus Knochen, Zahnbein und Stein von Mittelpaläolithikum bis zum Neolithikum. Festschrift für Gustav Riek. Fudberichte aus Schwaben. 76-107.

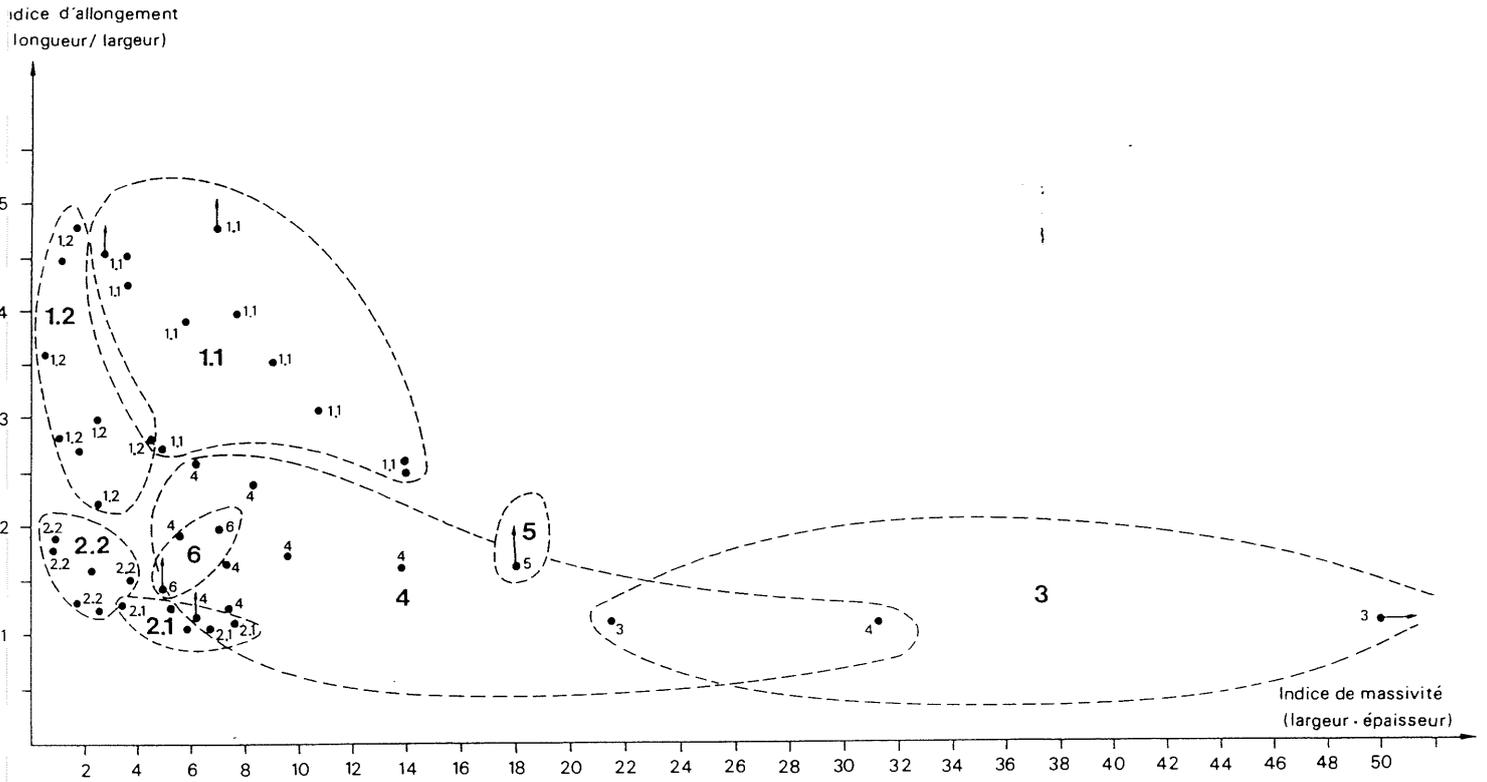
Graphique 1 diagramme de corrélation longueur-largeur.



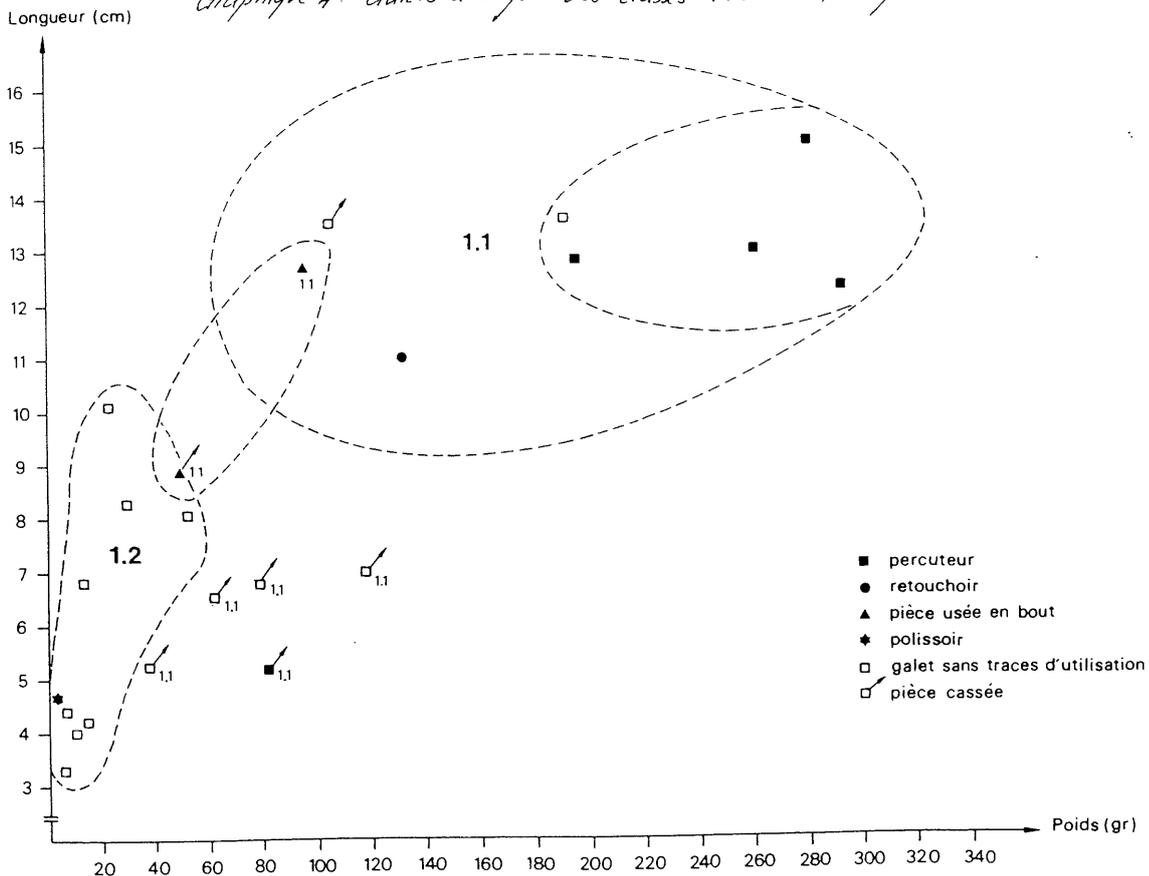
Graphique 2 diagramme de corrélation indice d'allongement - indice d'aplatissement



Graphique 3 : diagramme de corrélation indice d'allongement - indice de massivité



Graphique 4 : Galets allongés des classes 1.1 et 1.2, diagramme de corrélation longueur-poids



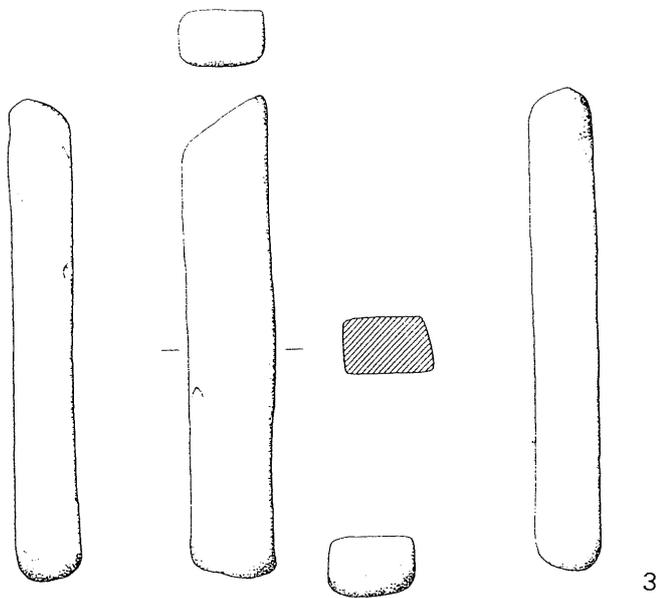
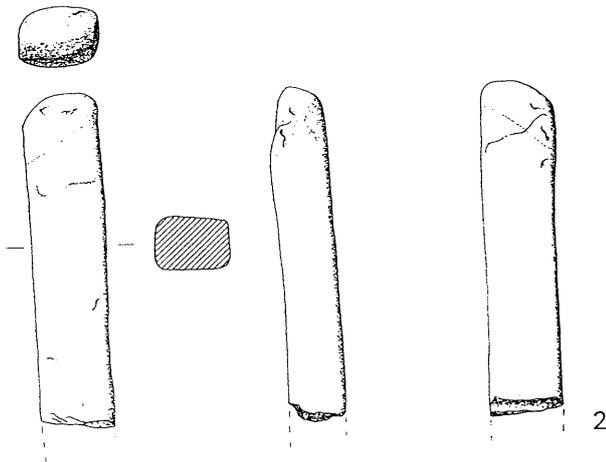
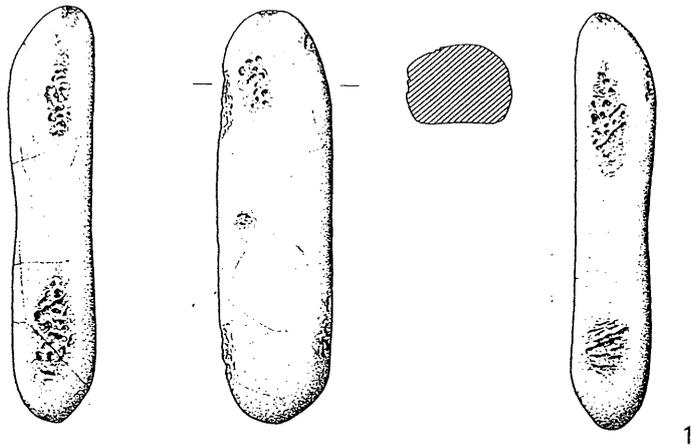


Figure 1: galets allongés de la classe 1.1. 1: rebouchoir en microgabbro ;
 2 et 3 galets usés en bout en gneiss micacé. Echelle 1/2

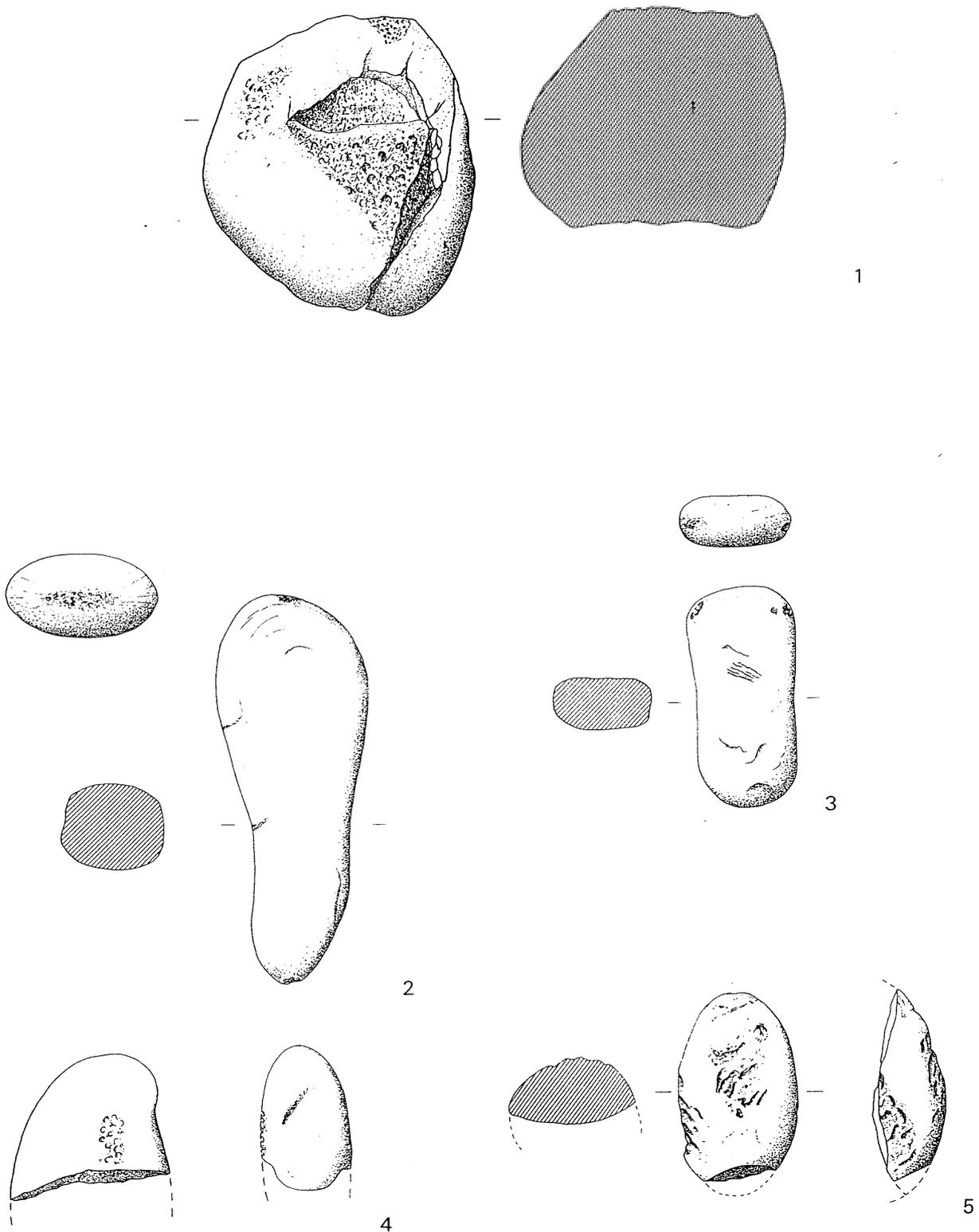
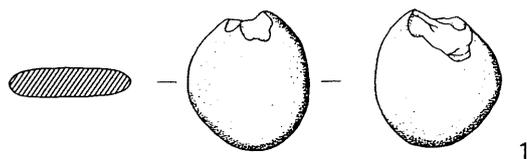
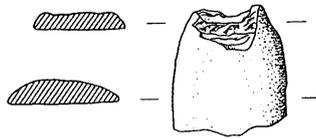


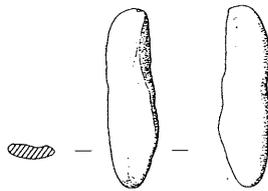
Figure 2: Percuteurs et retouchoirs
 1, 4 et 5 percuteurs sphériques de la classe 3; 2 percuteur allongé de la classe 11; 3 retouchoir-percuteur en calcaire de la classe 6 Echelle 1/2



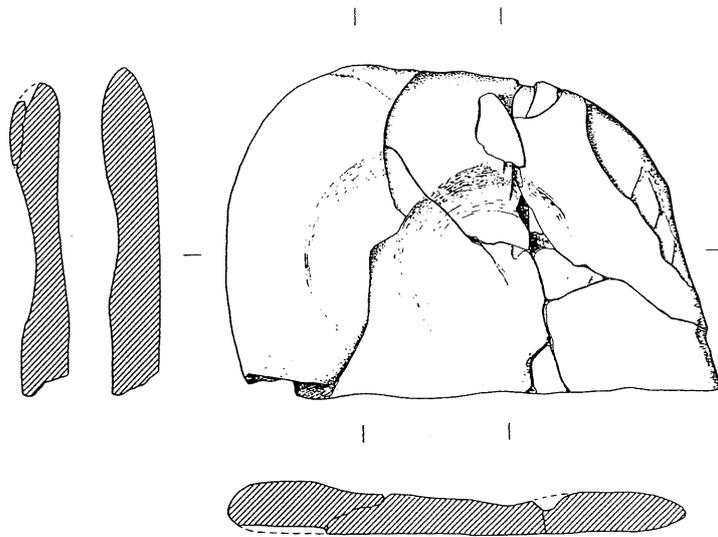
1



2



3



4

Figure 3: Galets divers.
 1: pièce esquillée (classe 2.2); 2: esquille (éclat de percussion);
 3: polissoir en micaochiste (classe 1.2); 4: galet aplati
 (classe 5). Echelle 1:2.

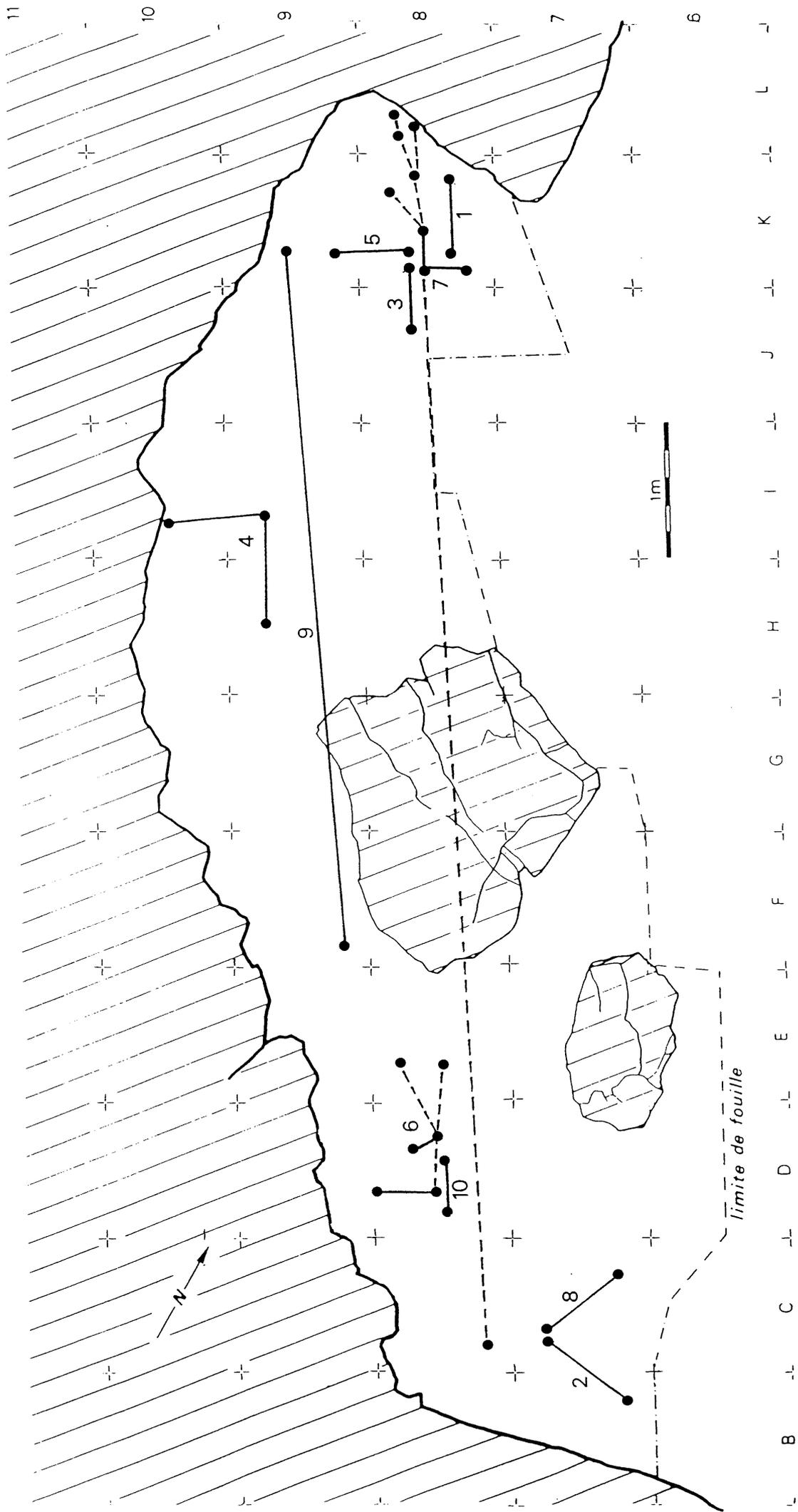
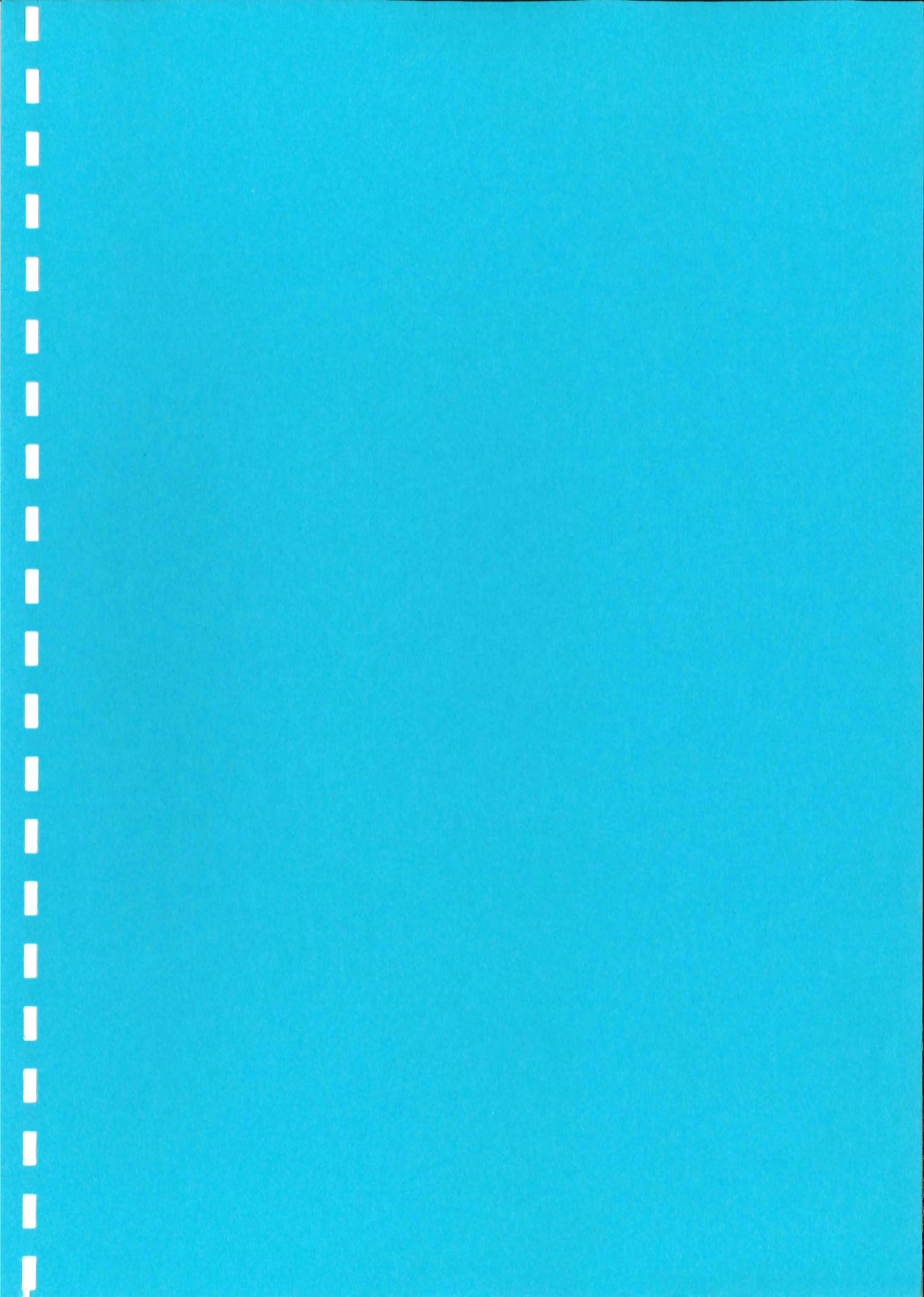


FIGURE 4 : PLAN DES REMONTAGES DES GALETS, TOUTES COUCHES CONFONDUES

- Collages
- - - Remontages (collages non stricts)



1. INTRODUCTION.

Le site a livré 15 objets façonnés sur des supports en matières dures animales. Ce petit nombre est surprenant vu l'abondance des restes de faune et leur bon état de conservation.

On peut raisonnablement estimer être en possession de l'ensemble des outils, fragment d'outils et déchet de débitage livrés par le site. En effet, le tri de la faune et des remontages systématiques ont par exemple permis de reconstituer la crâche de cerf (VZ 1037.6, figure 5; 1) entièrement éclatée au feu et cassée en au moins 5 fragments (1). Le nombre très faible de pièces pourrait s'expliquer d'une part par l'exiguïté des surfaces fourrées ou par la nature de celles-ci (zones de rejet). Mais nous interprétons plutôt ce petit effectif par une utilisation peu intensive des supports en matières dures animales par les Mésolithiques lors de la fabrication de leurs outils.

Globalement, la répartition stratigraphique est proche de celle des autres industries avec un maximum de pièces dans la couche 9 (tableau 1). On observe pourtant une meilleure relation avec la répartition du nombre de fragments osseux "in situ" par couche : dans les couches 9S (2), on décompte 953 restes osseux dont 6 travaillés ; dans les couches 7, 907 fragments d'os dont 3 objets ; pour les couches 3, 725 restes et 3 outils et dans la couche 9.3, 333 restes dont un unique outil. On constate donc une proportion relativement élevée pour les couches 3 et relativement faible pour la couche 9.3. Cette corrélation basée sur un effectif très réduit pourrait également être le fruit du hasard.

Les supports (3) sont peu variés et soigneusement choisis ; on note une très nette préférence pour les canines inférieures de sanglier mâle avec 5 outils. Le bois de cerf est également bien représenté par 3 déchets de débitage. Conformément à ce qu'on connaît pour cette époque, la parure utilise exclusivement des Colombelles et une crâche de cerf. Cet inventaire se complète par un métapode de cerf, une incisive de sanglier et un

(1.) Le tri et les remontages ont été effectués par Markus Fischer.

(2) couches 9.0, 9.1, 9.2 et 9S

(3) Les déterminations anatomiques et spécifiques sont l'oeuvre de Louis Chaix.

fragment d'os long indéterminé.

La taille de notre échantillon nous incite à étudier l'ensemble comme un tout puisqu'aucune évolution interne ne peut être statistiquement démontrée sur la base d'un nombre d'objets aussi restreint.

Dans un premier temps, nous décrirons et analyserons l'outillage osseux proprement dit, puis les déchets de débitage liés au travail du bois de cerf et enfin la parure.

2. L'OUTILLAGE OSSEUX

5 objets entiers et 3 fragments proviennent de tous les niveaux comprenant de l'industrie osseuse, depuis la couche 3.1 jusqu'à la couche 9.3 (tableau 1). A notre avis, le petit nombre de pièces justifie une description relativement détaillée de la morphologie et du façonnage de ces outils, qui la plupart du temps sont négligés ou sommairement décrits sous divers termes tels que spatules, lissoirs, poinçons, stylets, haches, écorchoirs etc....

Nous avons subdivisé notre corpus en deux familles morphologiques: les pointes et les biseaux. Une troisième famille regroupe les canines de sanglier façonnées.

Un éclat (C8.70) peut être ajouté à ces 3 grands groupes, il s'agit d'un fragment d'incisive de sanglier qui porte de très nettes traces de raclage. La partie conservée est cependant trop petite pour qu'on puisse avoir une idée de la forme initiale de cet outil.

2.1. Les Pointes

Une seule pièce (E8 20 figure 1;2), provenant de la couche 3.1, représente cette famille d'objet. Elle est façonnée sur une diaphyse de métapode de cerf. La pointe est droite et asymétrique, désaxée en direction de la gauche. Son extrémité est émoussée et sa section ovale, marquée de facettes sur sa face supérieure⁽⁴⁾.

Les pans qui forment la pointe sont plats sur la face supérieure, convexes sur la face inférieure et concaves sur les côtés. Leur état de surface est lisse attestant probablement d'une mise en forme par polissage. Cette pointe mesure 102 mm de long et 18 mm de large. Son épaisseur est de 10 mm.

(4). Par convention, la face supérieure désigne le côté de l'objet qui correspond à la surface naturelle du support.

Le plus long des pans qui forment la pointe mesure 34 mm. La faible acuité de la pointe dont la valeur est égale à 0,53, est mise en évidence par le rapport entre la longueur du pan le plus long et la longueur totale.

Cette pièce porte en outre deux zones taillées obliquement, situées sur le bord droit, en continuité avec la pointe. Les pans abattus forment des arêtes longitudinales ou chanfreins.

Le premier est taillé sur la face inférieure, dans la partie médiale du bord droit. L'arête ainsi formée est rectiligne, parallèle à l'axe longitudinal de la pièce, et mesure 22 mm de long. L'état de surface du pan qui la forme est lisse, ce pan, très court, mesure 6 mm. Vu de profil, il est concave. Le fil de l'arête ou tranchant est émoussé.

Le second chanfrein accolé au premier est également façonné depuis la face inférieure, il se prolonge jusqu'à l'extrémité proximale de la pièce⁽⁵⁾. Le pan façonné, vu de profil est plat, il mesure 6 mm de profond. Son état de surface lisse atteste une usure ou un façonnage par polissage. Le tranchant est concave et légèrement divergent par rapport à l'axe principal de la pièce, il mesure 43 mm de long. L'arête du tranchant est vive.

Le bord gauche de cette pièce est quant à lui régularisé sur toute sa longueur, par polissage. Aucun lustre d'utilisation ou de finition n'est actuellement visible.

Cet outil multiple se rapproche sans aucun doute des pièces façonnées sur canines inférieures de suidé. Le problème de la fonction de ces chanfreins latéraux sera abordé au paragraphe 2.3.

Les pointes en os sont relativement fréquentes en contexte mésolithique, elles font partie de l'outillage commun et paraissent peu stéréotypées. Les comparaisons ne peuvent pas être poussées très loin puisqu'elles sont rarement décrites en détail.

2.2 Les biseaux.

(5). L'extrémité proximale est celle qui se situe le plus près du lecteur. Par convention, on oriente la partie active d'un outil en os vers le haut, en respectant la hiérarchie suivante: pointe - biseau - extrémité mousse - perforation. (H. Camps-Fabier 1977)

Un unique objet (K9 361 figure 1;1) représente cette famille d'outil, il provient de la couche 9.3 datée du Préboréal. Le biseau (tranchant transversal) est façonné sur un fragment d'os long indéterminé. Les pans qui forment le tranchant sont situés sur les deux faces. Ils sont très courts avec des indices d'acuité (rapport épaisseur de la pièce - longueur du biseau) de 1,9 pour le pan externe et 5 pour le pan interne avec des longueurs respectives de 4 et 1,5 mm. Vu de profil, le pan externe est convexe et le pan interne plat. L'état de surface des pans rend compte soit d'une technique de façonnage soit d'un mode d'utilisation. Le pan externe est lisse à gauche de la pièce et rugueux à droite, il porte un lustré d'utilisation sur toute sa largeur. La surface du pan interne est lisse et lustrée.

Vu en plan, le tranchant est convexe, symétrique par rapport à l'axe longitudinal. Le fil du tranchant est émoussé⁽⁶⁾.

Les deux faces de cette pièce sont lustrées. Le bord droit porte, dans sa partie distale une surface polie, convexe, lisse qui présente un lustré surimposé. Une cassure postérieure longitudinale a emporté le reste de ce bord. Le côté gauche est également cassé sur toute la longueur de la pièce (absence de lustré).

La longueur totale de cet outil est de 64 mm, sa largeur de 16 mm et son épaisseur de 7,5 mm.

Les biseaux en os sont relativement rares au Mésolithique ancien. J.G. Rozoy (1978) dans son chapitre sur la question des haches mentionne que ces biseaux en os proviennent tous de sites qui ont livré des trapèzes et sont datés de l'Atlantique. Une seule des pièces inventoriées par cet auteur est antérieure, elle provient du site de Rouffignac et est datée du Préboréal. Pour compléter cet inventaire, nous mentionnerons un objet identique⁽⁷⁾ dans la couche 4d du Mollendruz (Ciotti, Pignat 1988) datée du Boréal. On notera toutefois leur absence dans les horizons du Mésolithique ancien de Birsmlen (H5-H3), site où ils sont relativement abondants au Mésolithique récent (horizons H1 et H2).

Nous n'aborderons pas ici le problème de leur fonction, n'ayant aucun argument supplémentaire à ajouter à la discussion.

(6). La ligne de l'arête n'est pas modifiée, mais le tranchant est légèrement arrondi.

(7). Non encore publié.

2.3. Les canines de sanglier façonnées.

Avec 5 outils, ce groupe d'objet est le mieux représenté à Viornaz. Ils proviennent des couches 3, 7 et 9 sup, toutes datées du Boréal. Les 3 canines façonnées de la couche 7 sont localisées dans la zone centrale de l'abri et peuvent de ce fait enrichir l'analyse spatiale de ce niveau.

Deux des 5 canines de sanglier sont très fragmentées, les 3 autres ont un état de conservation remarquable. La diversité et le nombre des zones actives et/ou façonnées de ces 3 outils justifie à notre avis une description relativement détaillée.

La pièce I10.87-I10.88 (figure 2;1.) est une canine inférieure droite de sanglier mâle, dont l'extrémité est façonnée en pointe et dont les bords portent des arêtes non naturelles ou chanfreins.

Les dimensions de cet outil multiple sont de 120 mm pour la longueur, 14 mm pour la largeur et 15 mm pour l'épaisseur.

La pointe est courbe, son façonnage suit l'arc naturel de la dent, elle est symétrique par rapport à l'axe longitudinal, sa section est trapézoïdale. Les pans qui la façonnent sont situés sur les deux faces, le pan externe est convexe et le pan interne plat. Ils sont lisses, et on observe en outre des traces de compression situées sur le bord droit de la face inférieure, marquées par de petits enfoncements transversaux, perpendiculaires à l'axe longitudinal. Cet esquillement est certainement en relation avec un mouvement de rotation de la pointe. Le pan le plus long mesure 41 mm. La pointe est profonde avec un indice d'acuité (rapport largeur-longueur du pan le plus long) de 0,34.

Le bord droit porte, dans sa partie méso-distale, un pan façonné depuis la face interne. Ce pan forme une arête longitudinale convergente de délimitation concave. Il est très court et mesure 5 mm de profond. L'arête latérale mesure 45 mm de long, son tranchant est émoussé et présente quelques traces de compression. La surface du pan porte des stries irrégulières, profondes, longitudinales et convergentes qui sont obtenues par raclage. Vu de profil, le pan est concave.

Ce chanfrein est en continuité d'une part avec la pointe et d'autre part avec une autre arête située sur le même bord mais dans la partie méso-proximale. L'arête de ce deuxième chanfrein est longitudinale, parallèle à l'axe principal de la pièce, son tranchant est émoussé, sa délimitation est concave, elle mesure 34 mm de long. Le pan qui la façonne est situé sur la face interne. Il est concave, de faible profondeur (8 mm) et porte des stries raclées, longitudinales convergentes.

Le bord gauche de cette pièce n'est quant à lui pas entièrement façonné, seule sa partie mésiale porte un chanfrein. Le pan qui le forme est façonné depuis la face interne. Il est plat, court (4 mm) et porte des stries raclées longitudinales divergentes. Le tranchant est rectiligne, longitudinal, parallèle au bords de la pièce. Il mesure 52 mm de long. Son arête est vive.

Un façonnage complémentaire obtenu par raclage aménage la partie méso-distale de la face inférieure. Il se marque par des stries longitudinales irrégulières.

Cette pièce est cassée en son milieu, transversalement au grand axe. Cette cassure a entraîné l'abandon de l'outil, les deux fragments qui la composent ont été trouvés à proximité l'un de l'autre, mais distants d'une dizaine de centimètres.

Les zones lustrées ne sont malheureusement plus observables, car la pièce a subi un traitement de surface nécessaire à sa conservation.

La pièce H-10. 203 (figure 2; 3.) a pour support une lame d'ivoire tirée de la face interne (avant) d'une canine inférieure gauche de sanglier. Cet outil est aménagé par 4 chanfreins, un sur le bord droit et 3 sur le bord gauche, et par une extrémité polie. Sa longueur totale est de 92 mm, sa largeur de 24 mm et son épaisseur de 6 mm.

Le chanfrein du bord droit occupe la partie méso-proximale du fût, il est façonné depuis la face inférieure. L'arête est longitudinale, fortement concave. Elle mesure 52 mm de long, son tranchant est émoussé et présente quelques traces de compression marquées par des enfoncements transversaux. Le pan est court (4,5 mm), plat, sa surface porte des stries longitudinales, irrégulières obtenues par raclage.

Dans le tiers supérieur du bord opposé (gauche), on observe un tranchant longitudinal formé par deux pans (chanfrein bifacial). Ils sont plats et courts (1,5 mm et 3 mm). Le pan externe porte des stries transversales et le pan interne est lisse. Le tranchant est convexe, légèrement divergent, son arête est émoussée; elle mesure 34 mm de long.

Un second chanfrein occupe, sans rupture, la partie mésiale du même bord. Il est façonné par un pan abrupt, irrégulier, situé sur la face interne de la pièce. Le tranchant est sinueux (en aile d'oiseau), symétrique, orienté longitudinalement. Son arête est vive et mesure 48 mm. Le pan est plat, par endroit légèrement convexe. Il est court (5 mm) et présente les stigmates d'un façonnage par raclage.

La partie proximale du bord en question porte ensuite et en continuité avec le deuxième chanfrein, une troisième arête. Le pan travaillé se situe également sur la face inférieure, il est plus rasant et plus large (8 mm) que le précédent. Vu de profil, il est convexe et porte des stries longitudinales de raclage. L'arête du tranchant est émoussée et présente quelques traces de compression transversales. Le tranchant est convexe, longitudinal et convergent, il mesure 12 mm.

On retiendra que le bord gauche est entièrement façonné, même si notre description le fractionne en 3 zones distinctes.

La partie proximale de la pièce est entièrement polie. Cette zone convexe présente un état de surface lisse. Toutes les arêtes sont arrondies, formant une extrémité émoussée.

D'une manière générale, le lustré est difficilement observable, la pièce ayant subi un traitement de surface pour sa conservation.

l'outil I9 158 a (figure 2;2...) est plus massif que les précédents, il mesure 110 mm de long, 20 mm de large et 20 mm d'épais. Le support est une canine inférieure droite de sanglier mâle. Son façonnage est nettement moins complexe que celui des deux pièces décrites ci-dessus. Il porte sur son bord droit, un chanfrein et une encoche destinée à son emmanchement.

Le chanfrein occupe une zone située dans le tiers supérieur du bord droit sans pour autant s'étendre jusqu'à l'extrémité distale. Le pan est façonné par raclage, depuis la face interne. Il est plat, court (7 mm) et porte des stries longitudinales. L'arête est vive; le tranchant est convexe, longitudinal et convergent, il mesure 33 mm de long.

Une encoche occupe la partie centrale du tiers inférieur du même bord. Elle a été obtenue par des percussions lancées, sa surface est irrégulière et rugueuse. De forme oblongue, elle mesure 15 mm de long et 5 mm de large. Elle se marque par une concavité profonde de 3 mm.

Une troisième zone de traces formée par des incisions multiples est visible sur la partie distale du bord gauche de la face inférieure. La surface est couverte d'une vingtaine d'incisions courtes (2 mm), perpendiculaires à l'axe principal de la pièce, probablement obtenues à l'aide d'un tranchant. Elles attestent une utilisation occasionnelle du biseau naturel de cette dent.

Les trois pièces décrites ci-dessus proviennent de la couche 7. L'objet K9 227 (figure 1;4), attribué à la couche 9 sup, est un fragment de chanfrein façonné sur une canine inférieure de sanglier mâle. Le pan est interne, il porte des stries longitudinales de raclage et un lustre d'utilisation très bien marqué. L'arête est émoussée, le tranchant concave se situe sur le bord droit de la pièce. Une cassure transversale au niveau de ce dernier empêche d'estimer la longueur de l'arête.

La couche 3.2 a quant à elle livré un très petit fragment (8) d'une canine inférieure de sanglier qui présente une surface polie. L'état de conservation interdit une description plus détaillée.

Nous recherchons ici d'éventuels stéréotypes dans les traces de façonnage, les techniques de débitage et les formes générales des produits finis, en relation avec les traces d'usage ou de réaffûtage, dans le but de déterminer une éventuelle systématique fonctionnelle.

Oltre un support identique, ces outils, pour la plupart multiples, ont en commun la présence de chanfreins latéraux. Pour essayer de dégager les caractéristiques de ces derniers, nous avons également pris en considération la pointe décrite au paragraphe 2.1 qui

(8). La partie conservée de H9.13 mesure 22 mm de long et 7 de large. Cette pièce n'est pas représentée ici.

porte elle aussi deux arêtes latérales façonnées.

On dénombre donc 11 zones d'activité latérale réparties sur 5 pièces dont 4 sont des canines inférieures de sanglier mâle (tableau 2). Les pans sont toujours façonnés depuis la face inférieure du support, dans un seul cas la face externe est également aménagée. Les chanfreins sont situés de préférence dans la partie mésiale du fût (9 sur 11), on les trouve plutôt sur le bord droit des pièces (7 contre 4 sur le bord gauche). Dans la majorité des cas la profondeur du biseau est inférieure à l'épaisseur de la pièce (limitée). 8 chanfreins présentent des stigmata - stries longitudinales, profondes et irrégulières - d'une mise en forme par raclage au silex; 3 sont lisses et on porte des stries transversales dues à une usure du pan externe du chanfrein bifacial, plutôt qu'à une technique de façonnage (polissage). On peut exclure l'utilisation de la percussion pour la mise en forme de ces zones de travail.

La délimitation du tranchant est variable. On note une faible dominance des arêtes concaves (5) suivies par les arêtes convexes (3), rectilignes (2) et sinuées (double concave 1). Cette variabilité témoigne à notre avis d'une diversité non pas dans l'utilisation des chanfreins, mais dans la forme des matériaux qu'ils ont travaillés.

Les traces d'utilisation se marquent au niveau du fil du tranchant; dans 7 cas il est émoussé, suggérant une usure sur des matières relativement tendres. En outre, 3 d'entre eux portent des traces de compression transversales; ces petits enfoncements perpendiculaires au tranchant parlent en faveur d'un travail de raclage, et excluent une utilisation en couteau. Les 4 chanfreins restant sont vifs, attestant de réaffûtages successifs.

Vu de profil, les pans façonnés sont en général plats (8), parfois concaves (2), rarement convexes (1) ou concavo-convexes (1); dans tous les cas le tranchant est formé par deux pans.

Les exemples ethnographiques ne devraient pas être plaqués directement sur une réalité archéologique sans que celle dernière ne soit étudiée en détail. Après analyse, il est frappant de constater une analogie évidente entre les traces d'utilisation observées sur les chanfreins de Vionnaz, les hypothèses interprétatives qui en découlent - raclage sur des matériaux tendres - et les observations directes des ethnologues sur la fonction et l'utilisation des défenses de sanglier dans certains groupes guinéens.

Dans une étude ethno-archéologique sur les fonctions de l'industrie osseuse de plusieurs sociétés non industrialisées, U. Armbruster (1988) passe en revue différents groupes de Nouvelle-Guinée, Californie et de la zone archaïque. Un inventaire très détaillé par type d'objet permet d'accéder rapidement à l'information.

Tous les groupes étudiés de Nouvelle-Guinée utilisent des défenses de Sanglier :

- Les Dani forment un groupe linguistique des Hautes Terres centrales de l'Irian Jaya. Ils sont horticulteurs et éleveurs de cochons. Leur technologie est basée sur l'outillage en pierre, en bois et en os. Chez eux, le tranchant de la face interne de la défense de sanglier est utilisé comme racloir. Les Dani raclent avec la défense tous leurs outils et leurs armes. Ils polissent ainsi les hampes de leurs lances et de leurs flèches et égalisent les branches destinées à devenir des arcs.
- Les Eipo occupent la vallée de Eipomek située dans les Hautes Terres de Nouvelle-Guinée. La subsistance des Eipo est basée sur la culture de la patate douce, l'élevage des cochons, la cueillette et la chasse. Tout comme les Dani, il s'agit d'une société égalitaire. La technologie est maîtrisée par tout le monde. Chez eux, la défense de sanglier sert de racloir. A l'aide de la face interne, ils rabotent longuement les hampes et les pointes de flèches. Ils s'en servent également pour la gravure de ces dernières. En outre, les défenses de sanglier sont des objets de parure très recherchés dans la population Eipo.
- Le groupe linguistique Wano occupe une région charnière entre les Basses et les Hautes Terres de Nouvelle-Guinée. Les Wano sont des horticulteurs (taro et canne-à-sucre) et des chasseurs, l'élevage du cochon est peu développé. Ici aussi, les défenses de sanglier servent aux hommes dans la fabrication des arcs et des poignards en os de casuar.
- Les Asmat occupent la plaine côtière sud de l'Irian Jaya. Ils sont avant tout chasseurs-cueilleurs, car la culture de la terre est pratiquement impossible dans ce milieu marécageux. Le régime social est axé sur l'autorité des grands hommes (hiérarchie temporaire). Les défenses de sanglier sont utilisées pour la sculpture ou pour racler et lisser les surfaces des objets. Elles jouent également un rôle important dans la parure.

Sur la base des quatre exemples présentés ci-dessus, l'auteur dégage les tendances générales relatives à la fonction et à l'utilisation des défenses de sanglier. Elles sont utilisées comme grattoirs à tranchant concave. Pour lisser les outils et les armes on profite de la grande dureté de l'émail des dents. La défense de sanglier est un outil exclusivement masculin remplissant toujours la même fonction : le travail de raclage pour tout objet à

emmanchement long, comme l'arc, la flèche, la hampe.
Des observations analogues s'appliquent aux dents et aux mandibules
emmanchées. Elles jouent de plus un rôle important dans la
parure (Armbruster 1988 p. 131).

Dans cette nouvelle perspective, nous avons établi un catalogue
non exhaustif de différents sites mésolithiques ayant livré des
canines inférieures de sanglier mâle :

- le site de la Baume d'Ogens daté de la première partie du Boreäl
est contemporain des couches 7 et 9 de Vionnaz. Il a livré une
lame d'ivoire tirée d'une défense de sanglier, qui porte des traces
de raclage sur sa face interne. La photographie publiée par
M. Eglöf (1965 Pl. 3 n° 8) laisse entrevoir ici aussi un outil multiple:
outlet l'extrémité pointue, cette pièce semble porter un chanfrein
concave dégagé depuis la face interne et situé dans la partie
distale du bord droit.

- l'horizon H3 du site de Birsmaffen daté du Boreäl, a également
livré un outil sur canine inférieure de sanglier. Cette lame
publiée par H.G. Bandi (1963 fig. 132 n° 2) porte une arête concave
située à proximité de l'extrémité distale du bord droit. La
comparaison avec une défense de sanglier non utilisée ne laisse
aucun doute quant à la nature de cette arête. Ce chanfrein
semble façonné par raclage depuis la face inférieure (présence
de stries longitudinales).

Lors de sondages effectués en 1945 par C. Lündin dans le même
site, l'horizon "sauveterrien" a lui aussi livré 3 fragments de
canines inférieures de sanglier. Au moins deux de ces pièces, publiées
par H.G. Bandi (1963 fig. 17 n° 4 à 6), portent des biseaux
latéraux taillés depuis la face inférieure. Ces chanfreins sont
concaves et aménagent le bord droit des fragments.

- La grotte du Trou-Violet, datée du Préboreäl, a quant à elle
livré 3 outils sur défenses de sanglier publiés par Vaillant-
Couturier (1928 figure 6) et repris par J.G. Rozoy (1978 planche 87 n° 2 à 4).
Le numéro 2 est tout-à-fait comparable à la pièce H10 203 de Vionnaz.
Son bord droit est aménagé par deux chanfreins concaves successifs.
Le numéro 3 porte une arête concave située dans la partie
mésio-distale du bord dextre et une extrémité façonnée en pointe.
Le dessin de la pièce numéro 4 est moins explicite : on observe une
extrémité pointue se raccordant à un bord convexe dont il est
difficile de juger s'il est ou non façonné.

Ces outils taillés dans des canines inférieures de sanglier sont également connus dans plusieurs autres sites mésolithiques: à Téviec, Au Martinet, au Cuzout de Gramat, au Poron des Cuèches et dans l'horizon H2 de Brismatten.

La plupart du temps ces pièces sont malheureusement décrites très sommairement et assimilées en raison de leur extrémité pointue à des poignons (Rozoy 1978 p. 1005).

Ces objets très particuliers, remarqués depuis les fouilles de Téviec (Péquart 1929) ont souvent été considérés comme des fossiles directeurs du Mésolithique. Leur relative abondance dans les sites mésolithiques pourrait être liée à l'apparition du sanglier. On gardera toutefois en mémoire les éclairages ethnographiques à propos de leur fonction. L'hypothèse d'une relation entre ces outils et la fabrication des arcs est très séduisante.

3. LE TRAVAIL DU BOIS DE CERF

Le travail et l'utilisation du bois de cerf sont attestés par trois chutes de débitage. Une seule de ces pièces est insérée dans la stratigraphie, elle provient de la couche 92. Les deux autres fragments ont été ramassés lors de la découverte de l'abri par M. Stauber (9) (voir tableau 1).

Nous adopterons ici la même démarche que celle employée au paragraphe précédent, à savoir une description détaillée des 3 fragments qui se justifie par la diversité des traces qu'ils portent. Les deux pièces de la collection 1963 (10) sont des fragments de la partie basilaire de deux bois de chute. Ils proviennent de deux bois gauches de cerfs adultes et conservent la meule ainsi que le départ de l'andouiller basilaire.

La pièce 1708.1 (figure 3; 1) présente un cercle de pierrures bien développé, la zone de détachement du bois est de forme convexe. L'andouiller basilaire porte une cassure ancienne de patine identique à celles des surfaces naturelles du bois. Une gorge de sectionnement entaille la base du merain A au niveau de l'andouiller basilaire. Cette gorge oblique, plus basse à l'arrière de la pièce entame partiellement le cortex sur les côtés et atteint la spongiosa dans la partie postérieure du bois. La partie antérieure est restée intacte. Cette gorge de sectionnement a un profil caractéristique en U, qui permet d'affirmer l'emploi de la technique du fil sablé.

(9) il s'agit des pièces 1708.1 et 1708.2

(10) cf. note 9

Le détachement du merrain A a été achevé par un mouvement de flexion qui a entraîné la fracture, conservant un éclat allongé du merrain sur la partie antérieure du déchet. (figure 4;1)

La pièce 1708.2 (figure 3;2.) est de plus grande taille que la précédente et correspond à un animal plus âgé. Sa surface est très érodée, la meule bien développée ne conserve les pierrures que dans sa partie postérieure. Les goussières⁽¹¹⁾ sont très profondes à proximité de la meule. La zone de détachement du bois est légèrement concave. L'andouiller basilaire est cassé au niveau de son attache au merrain A. Cette cassure récente, faite au moment de la découverte masque presque entièrement une cassure ancienne.

Le merrain A porte des entailles faites à l'aide d'un outil tranchant, ce travail a probablement été effectué en percussion lancée comme le suggèrent les incisions irrégulières qui se marquent à différents niveaux.

Le sectionnement du merrain est oblique, orienté de gauche en bas vers la droite en haut. Il se situe en dessus de l'andouiller basilaire. La surface de coupe est très érodée, légèrement convexe et plate par endroit. De petits éclats situés sur la partie droite de la surface de sectionnement indiquent que le détachement a été achevé par flexion du bois (figure 4;2).

Le troisième déchet de bois de cerf (B7.122, figure 1;3.) est une extrémité d'andouiller sectionnée à l'aide d'un outil tranchant utilisé en percussion posée. Une première série d'entailles corticales, profondes, perpendiculaires à l'axe principal de la pièce affectent son bord droit. Ces entailles sont dirigées selon deux angles opposés, obliques. Le fond de la gorge est marqué par des incisions rectilignes, ses flancs sont obliques et forment un V très ouvert.

Le sectionnement a été poursuivi plus bas, perpendiculairement à la première série de traces. Cet entaillage atteint et entame partiellement la spongiosa. Le détachement final est obtenu par flexion.

Bien que très érodés, ces trois éléments sont intéressants à plusieurs titres. Ils attestent d'une part de l'utilisation du bois de cerf à Viognaz bien qu'aucun outil de cette matière n'ait été retrouvé dans le site. Et, d'autre part ils permettent la mise en évidence de trois techniques différentes de sectionnement : le sciage à la ficelle sablée, la percussion lancée et l'incision au silex. Dans les trois cas la rupture finale est faite par flexion.

(11) canaux longitudinaux situés à la surface du bois.

4. LA PARURE

A cette catégorie de vestiges se rattachent trois coquillages perforés de *Columbella rustica* et une crâche de cerf perforée.

4.1. La crâche de cerf.

La seule crâche de cerf perforée (VZ. 1037.6, figure 5;1) découverte à Vionnaz provient de la couche 9S. Cette pièce éclatée en plusieurs fragments est altérée par l'action du feu. Elle porte cependant un magnifique lustre qui atteste une usure par frottement et probablement une longue utilisation. La perforation située sur la racine de la dent est en forme de double cône. Elle est créée par la rencontre de deux percements opposés. Une cassure transversale à son niveau pourrait être ancienne, l'usure du lien ayant considérablement fragilisé le bord droit de la dent. A cet endroit, la paroi mesure à peine 1mm.

4.2. Les Colombelles

La *Columbella rustica* L. ou Colombelle est un gastéropode de petite taille, commun en Méditerranée, qui n'existe ni dans l'océan ni dans la Manche. Cette coquille ovoïde d'une seule pièce forme un cône allongé en pointe enroulé sur un axe. Le dernier tour de la spire est renflé et occupe la moitié de la hauteur totale. L'ouverture en fente est étroite et allongée. Le test est lisse et brillant, orné de flammules rousses sur fond blanc crémeux.

Ces coquilles entières tiennent une place de choix dans la parure puisqu'on les rencontre à plusieurs centaines de kilomètres des rives méditerranéennes. Elles sont largement diffusées le long de l'axe rhodanien en milieu continental, leur utilisation perdure d'ailleurs jusqu'à l'Age du Bronze (Tabarin 1974).

Les trois exemplaires du site proviennent des couches 32, 9.2 et 9S (voir tableau 1). Dans tous les cas la perforation se situe sur le dernier tour renflé, en face de l'étroite ouverture naturelle.

La coquille VZ 329.1 (figure 5;2.) est entière et en très bon état de conservation. Sa surface blanche et brillante n'a pas subi d'altération. Elle mesure 15mm de haut, 9mm de large et 7,5mm d'épais. La perforation est rectangulaire, haute de 6mm et large de 5mm. Ses flancs réguliers sont légèrement obliques. Ils présentent un lustre bien marqué dû au frottement du lien. La détermination de la technique de perforation utilisée n'est plus possible.

La Colombelle VZ 1070.2 (figure 5;4.) porte une cassure ancienne au niveau de la perforation. Il manque également le premier tour de la spire. Sa surface altérée est blanche et mate. Elle mesure 13 mm de haut, 9 mm de large et 8 mm d'épais. La forme de la perforation n'est plus observable, sa hauteur est de 6 mm.

La pièce H10.225 (figure 5;3.) est presque complète, il lui manque seulement le premier tour de la spirale (pointe). La surface du test est blanche et brillante. Cette Colombelle mesure 12 mm de haut, 8,5 mm de large et 6,5 mm d'épais. La perforation de forme triangulaire à angles arrondis occupe pratiquement toute la face considérée. Ses dimensions maximales sont de 7 mm pour la hauteur et 7 mm pour la largeur. Les flancs de la perforation sont légèrement obliques et ont été régularisés par le frottement d'un bien. Cette usure qui se marque également par la présence d'un lustré, empêche de déterminer la technique utilisée.

Si, dès le début du Paléolithique supérieur certains coquillages sont sélectionnés, sur la base de critère de forme, l'apparition de *Columbella rostrata* coïncide avec un changement important dans la composition des parures à la fin de l'Épipaléolithique. Dans le midi de la France, son apparition est postérieure à la nécropole épipaléolithique des Arenes Candide et antérieure au développement du Castelnavien. Les Epipaléolithiques du Mas d'Azil conservent eux aussi les traditions issues du Paléolithique supérieur (le changement pourrait également trouver une explication d'ordre biologique avec la prolifération des Colombelles et la disparition des coquilles de *Nassa* très prisées au Paléolithique supérieur. (Taborin 1974).

De l'étude du mobilier des grands cimetières côtiers mésolithiques (Portugal, Bretagne, Côte Ligure) cet auteur dégage une certaine constance dans la composition des parures, associant deux espèces différentes de coquillages dans des proportions variables selon le sexe de l'inhumé. Si on constate une certaine diversité régionale dans les espèces sélectionnées parmi la faune locale, les formes recherchées semblent répondre à une symbolique commune. En milieu continental, la Colombelle serait associée à la crâche de cerf, et pourrait être une parure masculine, mais les documents sont encore insuffisants car les sépultures sont rares et les trouvailles souvent trop anciennes.

La présence de Colombelles est signalée dans les couches de nombreux gisements continentaux, le point le plus septentrional de son extension serait le cimetière bavarois de Grosse Afnetzhöhe (Rähle 1978) (2)

Elle apparaît à plusieurs occasions, au côté de la crâche de cerf comme c'est le cas à Bismatten (HM), à Vionnaz, à Falkensteinhöhle bei Thiergarten ou à Grosse Ofnethöhle, mais les découvertes d'ensembles d'os restent exceptionnelles. Il s'agit, pour les mieux connues, des sépultures de Culoz où le sujet, masculin, est accompagné de 12 colombelles et 9 crâches de cerf, de Cazoul (Lot) et de Rastel (Alpes Maritimes) où nous retrouvons la colombelle associée à un individu de sexe masculin. Cet échantillon est bien maigre puisqu'il se limite à des sépultures isolées en abri, toutes masculines.

Pour les mêmes raisons évoquées plus haut, il est malheureusement impossible d'aborder sous un angle chronologique et culturel la diffusion de cet aspect de la parure. Le contexte stratigraphique des trouvailles étant dans la plupart des cas extrêmement flou, nous devons considérer le Mésolithique de manière globale et renoncer à la compréhension des réseaux d'échange ou liens culturels que sous-tend la diffusion de cette coutume ornementale.

La carte de répartition des sites mésolithiques ayant livré une ou plusieurs colombelles (figure 6.....) complète celle proposée par W. Rähle (1978 figure 2). L'importance de l'axe rhodanien dans la diffusion de cette coquille ne fait aucun doute. Des fouilles récentes en Italie du nord dans les sites de Plan de Frea IV (Bagolini et Broglio 1984) et de Riparo di Biarzo (Bressan et Guerreschi 1984) montrent également une diffusion possible à partir de l'Adriatique à travers les Alpes par le Trento et la haute Adige. Les zones océaniques apparaissent par contre totalement vides sur cette carte. L'originalité des parures des populations mésolithiques de Bretagne et du Portugal est à l'origine de ce phénomène.

Pour ce qui est de l'aspect chronologique, mentionnons que l'inhumation de Culoz - Ain, à faible distance du bassin lémanique - est en contexte sauveterrien, daté de la fin du Préboréal.

5. CONCLUSION

Conformément à ce qu'on connaît pour le Mésolithique, l'industrie osseuse est relativement peu abondante à Vionnaz. Aucun des types caractéristiques du Mésolithique récent (harpons) n'apparaît dans notre série.

(12) Numéro 13 sur la carte de répartition des colombelles (figure.....).

(13) Le dépouillement bibliographique de cette région (Italie du nord) n'est pas exhaustif.

L'apport essentiel de notre étude est la reconnaissance d'un type particulier d'objet, la plupart du temps façonné sur des défenses de sanglier, qui pourrait être directement lié à la fabrication des arcs et des hampes de flèche.

Ces chanfreins apparaissent au Préboréal - 3 exemplaires proviennent de la grotte du Trou-Violet - et perdurent pendant tout le Mésolithique, on en retrouve à Téviec et dans l'horizon H2 de Birsmatten. Il serait erroné d'en faire un "fossile directeur" du Mésolithique puisqu'on en retrouve dans des contextes plus tardifs (14) on peut par contre parler d'outil caractéristique ou dominant du Mésolithique. A Vionnaz, ces pièces représentent 34% (5 pièces) de l'ensemble de l'industrie osseuse, parure et déchets de débitage compris.

Un autre point mis en évidence, est l'identification d'un biseau en os dans la couche 93 datée du Préboréal. L'apparition de ce type d'objet est donc antérieure à celle proposée par J.G. Rozoy (1978) qui en fait plutôt des objets caractéristiques des sites à trapèzes, datés de l'Atlantique.

Le bois de cerv bien qu'uniquement représenté par des déchets de débitage, nous a permis d'identifier trois techniques de sectionnement différentes. Le schéma de débitage de la ramure peut à peine être esquissé: le détachement de la partie basilaire semble être le préliminaire à toute autre action. Cette remarque n'est d'ailleurs valable que pour le site de Vionnaz et se fonde sur deux déchets caractéristiques, malheureusement découverts hors contexte stratigraphique.

La parure avec des coquilles de Colombelles et une crâche de cerv perforée est conforme à ce qu'on connaît dans la plupart des sites continentaux. Aucune relation entre ces éléments de parure et l'inhumation n'a pu être mise en évidence.

(14). Dans le Néolithique et jusque dans les niveaux Bronze moyen de la grotte du Gardon à Amberieux (France) (communication orale J.L. Voroz).

TABLEAU 1 : INDUSTRIE EN MATIERES DURES ANIMALES

Repartition stratigraphique de l'outillage osseux, de la parure et des déchets de débitage en bois de cerf et comparaisons avec les nombres de fragments osseux et lithiques pour les mêmes unités stratigraphiques.

Couches	Outillage osseux				Parure			Déchets de débitage bois de cerf.	Total	Nombre de restes osseux travaillés	Nombre de fragments osseux (sita)	Nombre de fragments lithiques (sita)	Couches.
	Pointes	Biseaux	Canines Saugliers	Fragment	Colombelles	Crâches							
3.1	E8.20								1	3	725	137	3
3.2			H9.13		VE.329.1				2				
7.1			I10.87						1	3	907	113	7
7.2			H10.203 I9.158a.						2				
9.1									-				
9.2				C8.70	VE-1070.2			87.122	3	6	953	765	95
9.5			K9.227		H10.225	VE10376.			3				
9.3		K9.361							1	1	333	206	93
H.S.								VE1708.1 VE1708.2	2				
Totaux	1	1	5	1	3	1	3	15					

TABLEAU 2. INDUSTRIE EN MATIERES DURES ANIMALES

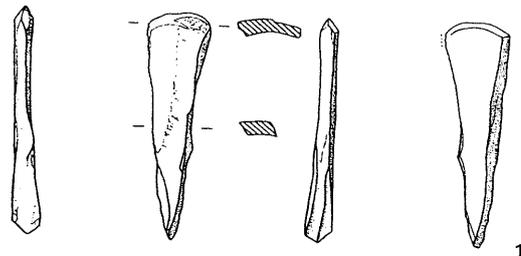
tableau récapitulatif des valeurs des variables clés caractéristiques (zones d'activité latérales).

Numero Inventaire	LOCALISATION		PANS		forme de profil	TRANCHANT		Profondeur du Pan(s) [mm]	longueur du tranchant [mm]	SUPPORT
	Face	Bord.	zone	amplitude		état de surface	délimitation			
E820	interne	dextre	mésiale	liminal	lisse	convexe-concave	rectiligne	émoussé	22	diaphyse métapode de ref.
	interne	dextre	mésio-proximale	liminal	lisse	plat	concave	vif	43	
I40 87+	interne	dextre	mésio-distale	liminal	stries longitudinales radiales	concave	concave	émoussé + esquillement transversal	45	canine inférieure droite de sanglier mâle
	interne	dextre	mésio-proximale	liminal	stries longitudinales radiales	concave	concave	émoussé	34	
	interne	sénestre	mésiale	liminal	stries longitudinales radiales	plat	rectiligne	vif	52	
H40 203	interne	dextre	mésio-proximale	liminal	stries longitudinales radiales	plat	concave	émoussé + esquilles transversales	52	canine inférieure gauche de sanglier mâle
	bifacial	sénestre	distale	liminaux	lisse interne stries transversales externe	plats	convexe	émoussé	34	
	interne	sénestre	mésiale	liminal	stries longitudinales radiales	plat (convexe)	Sinueux (double concave)	vif	48	
	interne	sénestre	proximale	marginal	stries longitudinales radiales	convexe	convexe	émoussé + esquilles transversales	12	
I9 158a.	interne	dextre	mésiale	liminal	stries longitudinales radiales	plat	convexe	vif	33	canine inférieure de sanglier mâle
K9 227	interne	dextre	mésiale	—	stries longitudinales radiales + lisse	plat	concave	émoussé	—	canine inférieure de sanglier.

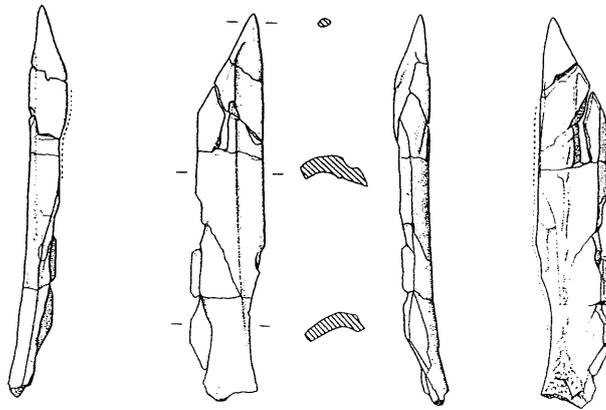
Bibliographie.

- Armbruster. U. 1988. La culture matérielle osseuse de la Nouvelle-Guinée, l'Archique et la Californie, Une approche ethno-archéologique. Travail de diplôme. Université de Genève (non publié).
- Bagolini B., Broglio A. et R. Kunz 1984. Le Mésolithique des Dolomites Preistoria Alpina. - Museo Tridentino di Scienze Naturali vol 19 p. 15-36.
- Bandi H.-G. 1963. Birmallen-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal. Acta Bernensia 1. Bern.
- Bocquet A., 1969. L'Isère préhistorique et protohistorique. Gallia-Préhistoire XII p. 121-258 et 273-400.
- Bressan F. et A. Guerreschi 1984. Il Mésolitico in Friuli: il Riparo di Biarzo, Preistoria Alpina - Museo Tridentino di Scienze Naturali vol 19 p. 175-178.
- Camps-Fabrer H. 1977. Compte rendu des travaux de la commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique. In: Methodologie appliquée à l'industrie de l'os préhistorique. Deuxième colloque international sur l'Industrie de l'os dans la Préhistoire, Abbaye de Sénanque (Vaucluse) 9-12 Juin 1976. Ed. du CNRS, Paris
- Crotti P. et G. Pignat 1988. Insertion chronologique du Mésolithique valaisan. Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie vol. 71 p. 71-76
- Egloff M. 1965. La Baume d'Ogers, gisement épipaléolithique du plateau vaudois. Note préliminaire. Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie vol 52 p. 59-66
- Escalon de Fonton M. 1976. La constitution de l'épipaléolithique et du Mésolithique dans le midi de la France in: UISPP 1^{er} congrès colloque XIX "Les civilisations du 8^e au 5^e millénaire avant notre ère en Europe: Paléoenvironnement, structures d'habitat, outillage, économie" dir. SK. Kozłowski.
- Genet-Varcin E et R. Vilain 1963. Une seconde sépulture mésolithique à Culoz (Ain). Annales de paléontologie XLIX p. 307-334.

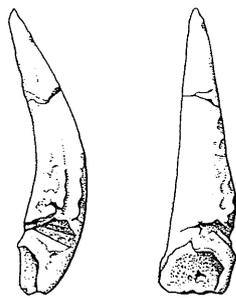
- Lacam. R., Niederlender. A. et H.V. Vallors. 1944 : Le gisement
mésolithique du Cuzoul de Gramat. Archives
de l'Institut de Paléontologie Humaine n°24
Paris.
- Péquart. M. et St Juste 1929. La nécropole mésolithique de Téviec
(Morbihan) Nouvelles découvertes. L'Anthropo-
logie, t.39. p. 373-400.
- Rähle. W. 1978. Schmuckschnecken aus mesolithischen Kulturschichten
Süddeutschlands und ihre Herkunft In: W Taule,
Das Mesolithikum in Süddeutschland. Teil 2 :
Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Tü'b.
Monogr. zur Urgeschichte 5/2. p. 163-168.
- Rozoy. J.G. 1978. Les dernier chasseurs. L'épipaléolithique en France et
en Belgique. Bull. de la. Soc. archéol. champenoise,
Reims.
- Taborin. Y. 1974. La parure en coquillage de l'épipaléolithique au
Bronze ancien en France. Gallia Préhistoire, 17, t.
p. 101-179.



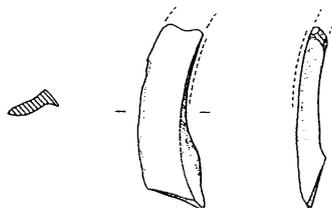
1



2

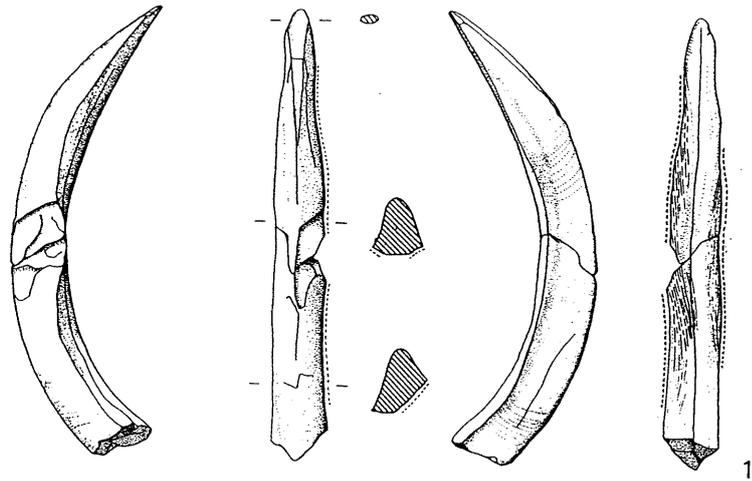


3

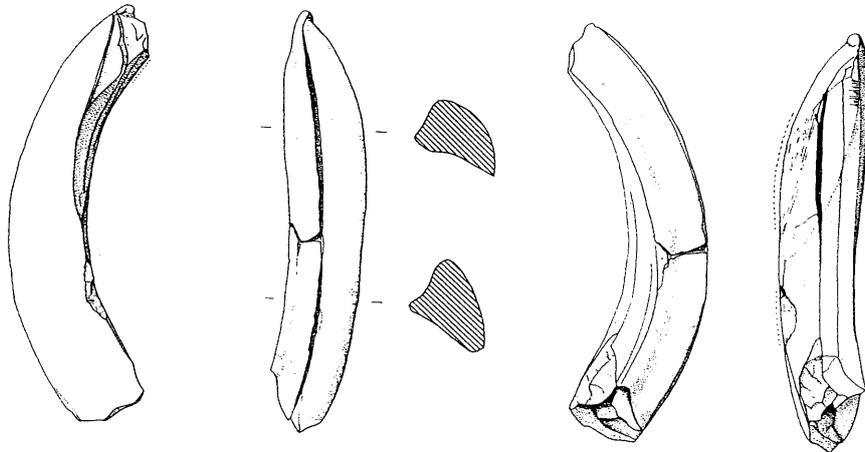


4

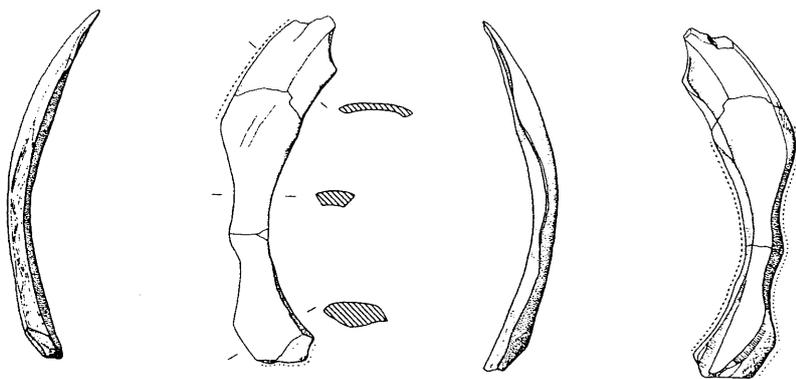
Figure 1: 1 biseau en os ; 2 pointe et chanfreins sur métapode de cerf ;
 3 extrémité d'andouiller ; 4 fragment d'outil sur canine inférieure
 de sanglier. Echelle 1:2



1

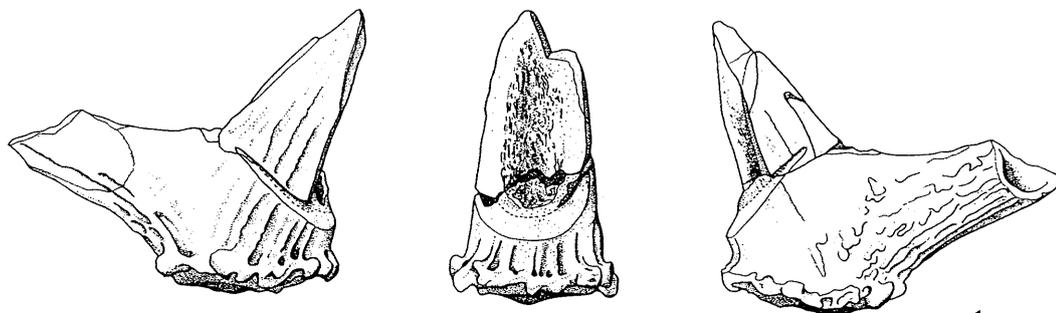


2

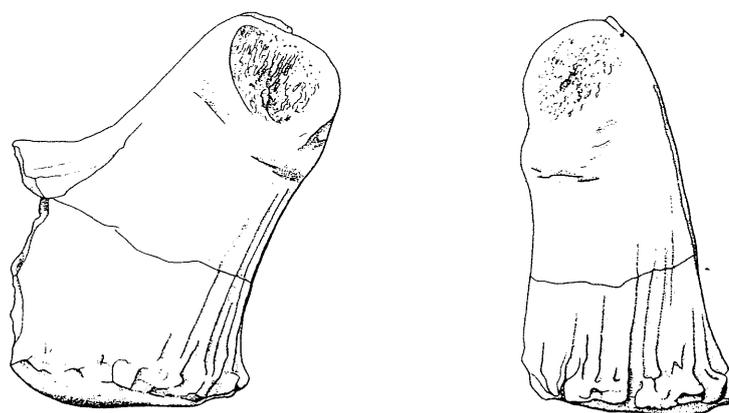


3

Figure 2: défenses de sanglier diversement façonnées
Echelle 1:2



1



2

Figure 3: déchets de débitage du bois de cerf
 1. gorge de sciage 2. entaillage par percussion
 lancée. Échelle 1.2

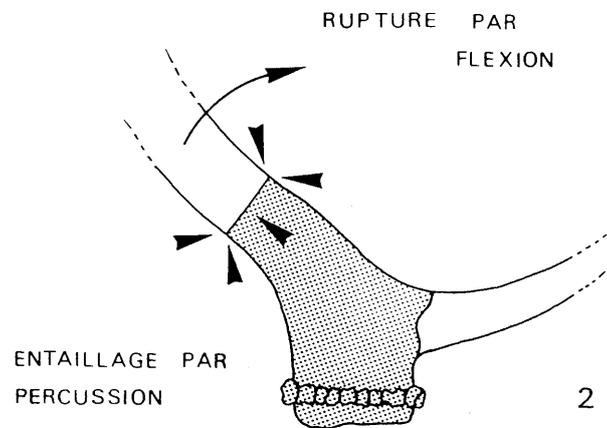
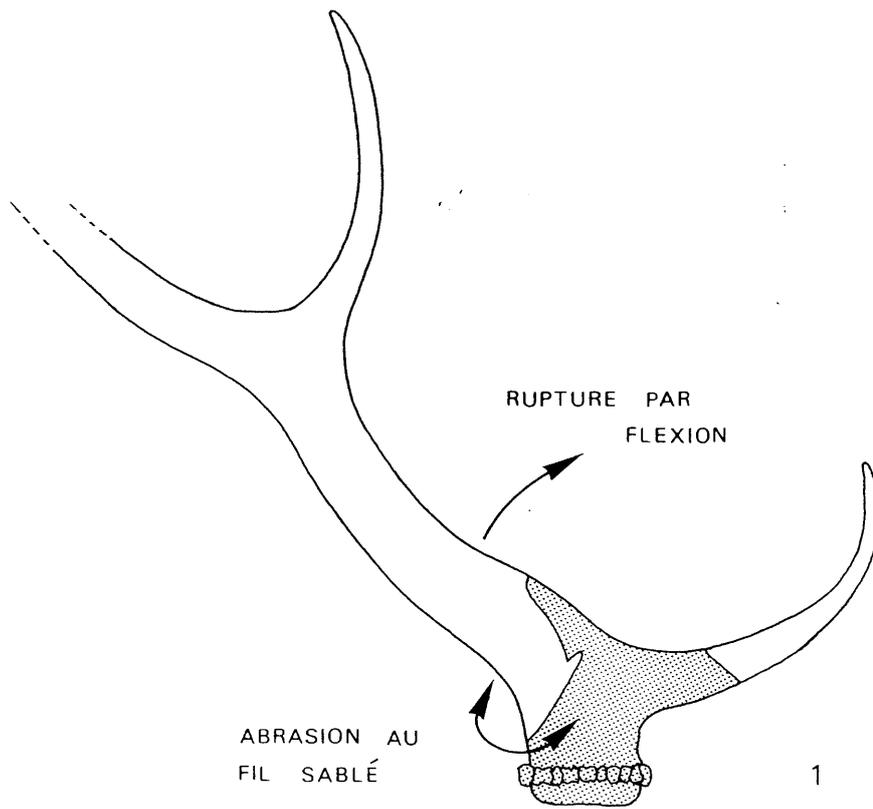


Figure 4 : schéma montrant la position des chutes de débitage sur la ramure et les niveaux de sectionnement.

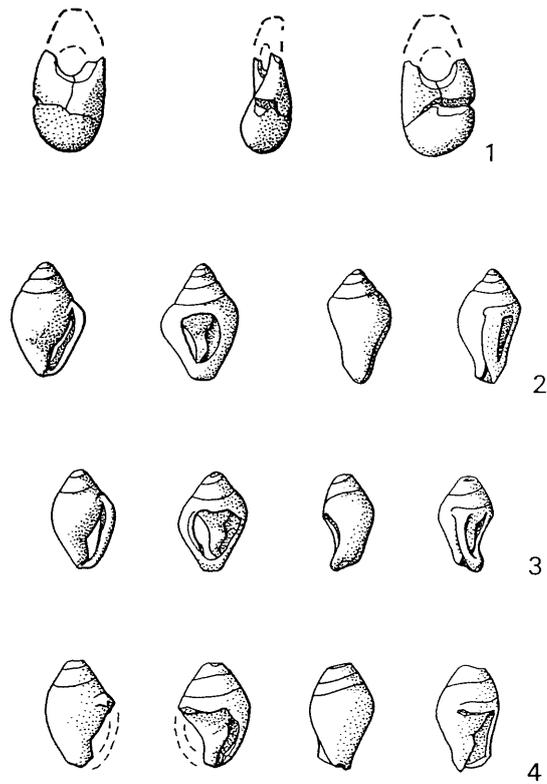


Figure 5: éléments de parure 1: crâche de cerf
2 à 4 Colombelles perforées Echelle 1:1

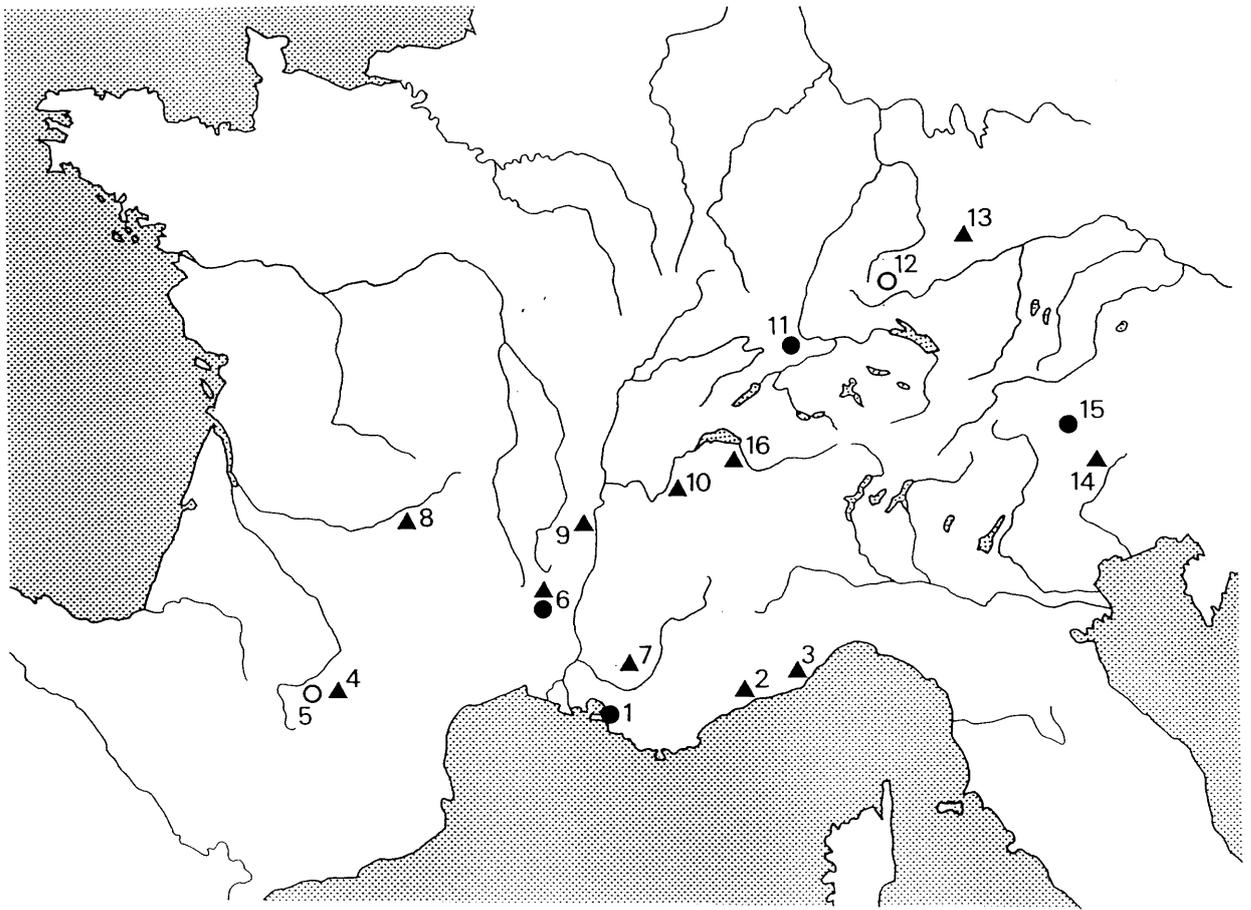
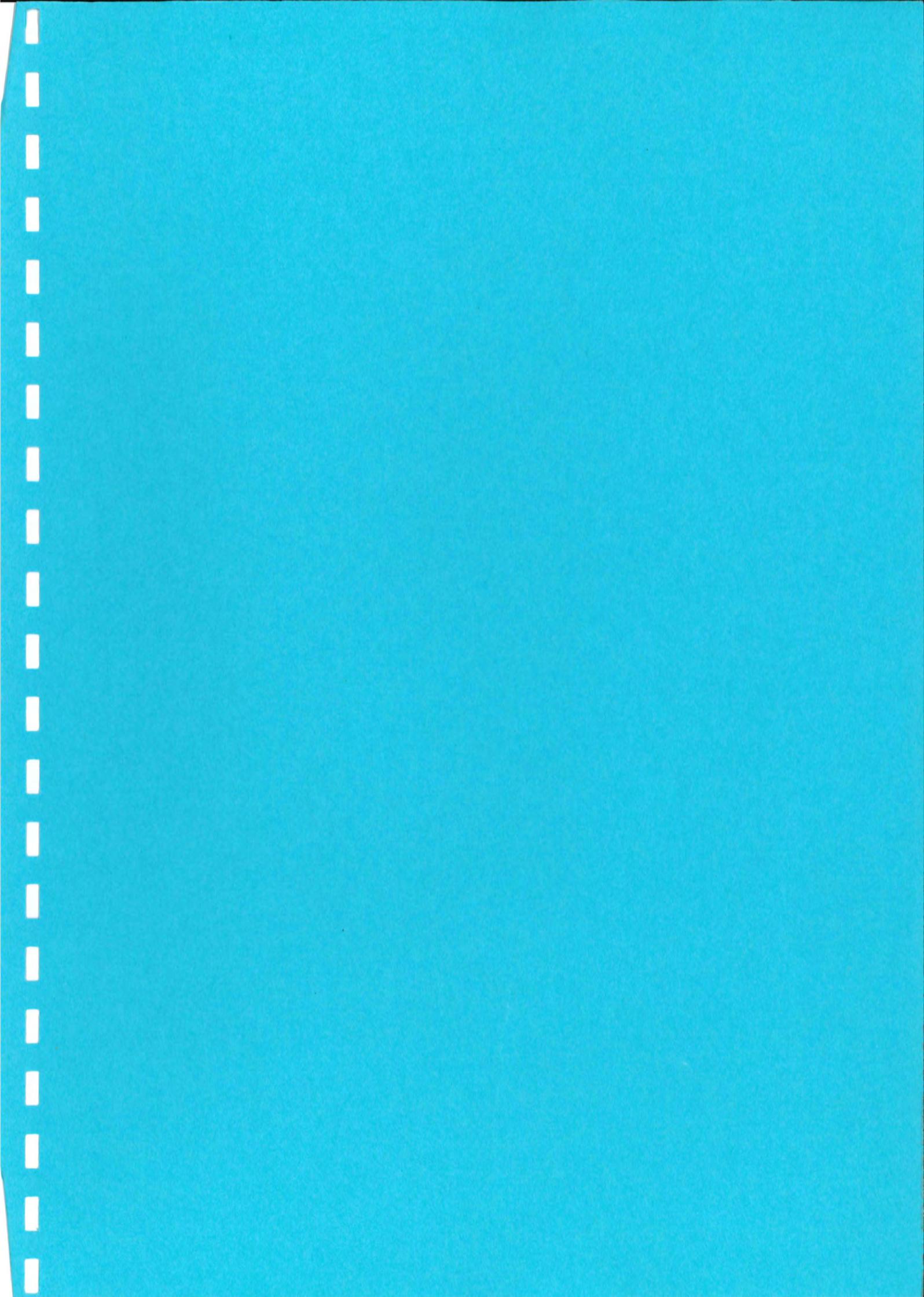


Figure 6 : Carte de répartition des sites mésolithiques à Colombelles :

en contexte : ▲ Préboréal ou Boréal ● Atlantique ○ mal daté

1. Chateauneuf les Martiques (Taborin 1974)
2. Rastel (Taborin 1974)
3. Arma di Nasino (Taborin 1974)
4. Mas d'Azil (Taborin 1974)
5. Trou Violet (Vaillant-Couturier 1928)
6. Montclus (Rozoy 1978)
7. Abri de Saint Mitre (Escalon de Fonton 1976)
8. Le Cuzoul de Gramat (Lucam et alii 1944)
9. La Buisse-Voreppe (Baquet 1969)
10. Culoz (Genet-Varcin et Vilain 1963)
11. Bismallen H1 (Bandi 1963)
12. Falkensteinhöhle bei Thiergarten (Rühle 1978)
13. Grasse Ofnethöhle bei Nördlingen (Rühle 1978)
14. Riparo di Biarzo (Bressan et Guerreschi 1984)
15. Plan de Frea IV (Bagolini et alii 1984)
16. Collombey-Vionnaz.



LA TOMBE A INCINERATION.

La fouille de Viannaz a livré plusieurs ossements humains regroupés, pour la plupart dans un secteur particulier de l'Abri (m² K-L/8-9), et relativement bien calés dans la stratigraphie (Sommet de la couche 9). Il s'agit en majorité de débris de crâne brûlés à haute température⁽¹⁾, mais pratiquement toutes les parties du squelette sont représentées.

Aussi énigmatiques soient-ils, les fragments humains ne sont pas rares dans les couches d'habitat mésolithiques, on en retrouve notamment à Baulmes. Pourtant, à notre connaissance, il s'agit de la première tombe à incinération identifiée et analysée en tant que telle pour le Mésolithique d'Europe continentale.

I. Etude Anthropologique.

L'étude anthropologique des restes humains incinérés est très fastidieuse, les fragments osseux étant de très petites dimensions et fortement déformés par la crémation. M. Christian Simon⁽²⁾ a bien voulu se charger de cette tâche. Il a pu déterminer 228 fragments humains dont on trouvera les décomptes par origine anatomique dans le tableau 1.

La fragmentation de ces os est relativement grande avec un indice (Poids/Nb de fragment) de 1,2. A titre de comparaison, la fragmentation moyenne des tombes à incinération du Bronze final de Lausanne-Vidy (Simon 1990) est deux fois plus importante. Nous nous trouvons par contre dans la fourchette de fragmentation des tombes romaines étudiée par cet auteur.

A priori, le degré de fragmentation paraît lié à la température de crémation. Malheureusement, aucune série de comparaison ne permet d'évaluer une action intentionnelle dans la fragmentation ou dans la sélection des fragments qui seront inhumés par la suite.

Pour tenter d'apprécier la représentativité des différentes parties du squelette, nous nous sommes basés sur le poids respectif de trois régions principales du squelette et sur les pourcentages qui leur sont associés.

(1) Voir à ce propos le chapitre intitulé: l'analyse biophysique d'ossements de l'Abri mésolithique de Viannaz. A. Susini et alii.

(2) Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'université de Genève

Il s'agit :

1. du crâne et de la mandibule
2. des membres supérieurs (humerus, radius, ulna etc...)
3. des membres inférieurs (fémur, tibia, fibula etc...).

La comparaison de ces pourcentages avec ceux provenant de sujets inhumés devrait permettre de savoir s'il y a une sélection particulière de certains os (3).

Les deux dernières colonnes du tableau parlent en faveur d'une sélection ou d'un traitement particulier des os du crâne. Ils représentent environ 48% du poids des fragments déterminés et plus de 65% du nombre de ces derniers. On doit cependant nuancer cette remarque vu que les fragments de la voûte crânienne, même très petits, sont relativement plus faciles à déterminer que ceux d'un humérus par exemple.

Détermination du nombre d'individu, du sexe et de l'âge.

Il est possible de connaître le nombre de sujets par sépulture. Pour cela nous devons retrouver des éléments homologues de deux sujets différents, par exemple des os de morphologie très différente ou de même côté. Rien de tel n'a été trouvé et il semble qu'un seul sujet ait été déposé dans la sépulture.

La détermination du sexe n'a pas été possible en raison de la fragmentation des os qui empêche de retrouver les caractères sexuels généralement retenus lors d'une diagnose de ce type.

Les mêmes difficultés sont présentes pour la détermination de l'âge. Le seul critère utilisable (ordre de synostose des sutures crâniennes) n'a d'ailleurs pas été utilisé. Tout ce que nous pouvons affirmer est qu'il s'agit d'un individu adulte.

Traces de décarisation.

Un fragment de la voûte crânienne porte des incisions. Nous ne savons pas à quel moment, l'action qui a produit de telles traces a été accomplie (avant ou après la mort, avant ou après l'incinération).

(3) d'après C. Simon 1990 tableau 2.

Bibliographie

SIMON Ch. 1990. Notes anthropologiques sur les tombes à incinération du Bronze final de Lausanne-Vidy. *Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie* 73. 80-87.

	Nombre	Poids (gr)	% Nb.	Nombre	Poids	% Nombre	% Poids	% Poids des squelettes inhumés*
<u>CRÂNE ET MANDIBULE</u>								
Mandibule	1	1,0	0,4	153	129,1	67,3	47,8	20,0%
Condyles occipital	3	2,0	1,3					
Maxillaire supérieur	1	3,0	0,4					
Nasal	1	0,2	0,4					
Sphénoïde	1	0,6	0,4					
Malaire	2	1,2	0,9					
Wormien	1	0,1	0,4					
Os de la voûte cranienne (frontal, temporal etc...)	143	121,0	63,0					
<u>MEMBRES SUPÉRIEURS</u>								
Omoplate	3	6,0	1,3	30	62,2	13,2	23,0	13,0%
humérus	8	34,2	3,5					
phalanges de la main	6	3,0	2,6					
Métacarpien, crochu etc...	5	2,5	2,2					
Cubitus (Ulna)	4	7,0	1,8					
Radius	4	9,5	1,8					
<u>MEMBRES INFÉRIEURS</u>								
Tibia	12	41,1		21	59,2	9,2	21,9	30,0%
Bassin	1	1,2						
Os du pied (cuboïdes, conoïdiforme)	3	1,9						
Fémur	5	15,0						
<u>VERTEBRES</u>								
Atlas	2	2,0		10	7,4	4,4	1,6	—
Lombaires	2	1,9						
Cervicales	1	0,6						
Fragments indéterminés	5	2,9						
<u>DIVERS</u>								
Phalanges indéterminées	4	2		14	12,4	6,2	2,3	—
Côtes	4	4,5						
Os long indéterminés	5	5,8						
Métatarsien ou Métacarpiens	1	0,1						
TOTAUX	228	270,3						

TABLEAU 1: Représentativité des différentes parties du squelette.

* pourcentage du poids de squelettes inhumés d'après C. Simon 1990. (moyenne établie à partir d'une dizaine de squelettes).

ANALYSES BIOPHYSIQUES D'OSSEMENTS DE L'ABRI MÉSOLITHIQUE DE VIONNAZ

SUSINI, A.(1), BAUD, C. A.(2), LACOTTE, D.(2), SAHNI, M.(3)

*(1 : DÉPARTEMENT D'ANTHROPOLOGIE ET D'ÉCOLOGIE, UNIVERSITÉ DE GENEVE, 12 RUE G. REVILLIOD, 1227
CAROUGE-GENEVE, SUISSE).*

(2 : CENTRE MÉDICAL UNIVERSITAIRE, 1 RUE MICHEL SERVET, 1211 GENEVE 4, SUISSE).

*(3 : LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE ET COMPARÉE, MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, 7
RUE CUVIER, 75231 PARIS, FRANCE).*

INTRODUCTION :

Nous avons procédé à l'étude biophysique d'ossements humains présentant des traces d'exposition à la chaleur et provenant de l'abri mésolithique de Vionnaz (VS) datant de la première partie du Boréal (8830-8280 B.P.) (CROTTI et PIGNAT 1985). Cette étude a pour objet de préciser la nature du traitement thermique et la température subie par les ossements. Il s'agit de clarifier si nous avons affaire à une combustion partielle accidentelle ou secondaire, ou à une incinération complète et volontaire des ossements. Selon MAY (1986), dans l'étude des sépultures préhistoriques, on peut parler au Paléolithique supérieur de cas de combustion partielle des ossements, alors qu'au Mésolithique il n'y a jusqu'à maintenant aucun signalement d'incinérations, toutefois certains os portent des traces de combustion. Nous avons aussi entrepris une étude taphonomique détaillée afin de mettre en évidence les phénomènes post-mortem affectant la conservation du matériel osseux.

MATÉRIEL ET MÉTHODES D'ANALYSES UTILISÉES :

Les analyses ont été effectuées sur un fragment de calotte crânienne humaine indexée sous le numéro Vz849. Nous avons effectué la diffraction des rayons X avec une caméra de Guinier (VERY et BAUD 1984), la diffraction électronique, la spectrométrie d'absorption infrarouge, les dosages chimiques (DALLEMAGNE 1950) et infrarouge (FEATHERSTONE et coll.1984) des carbonates, la solubilisation de la calcite par le citrate d'ammonium (selon la technique décrite par SILVERMAN et coll.1952), la microradiographie (BOIVIN et BAUD

1984), la microscopie électronique à balayage, la microscopie électronique à transmission et la microscopie électronique à transmission de haute résolution. Le contenu en calcium a été déterminé par spectrophotométrie d'absorption atomique après une minéralisation à l'acide nitroperchlorique (ROUSSELET 1968). Le contenu en phosphore a été déterminé par la méthode spectrophotométrique de FISKE et SUBBAROW (1925) après une minéralisation à l'acide nitroperchlorique.

RÉSULTATS :

Les diagrammes de diffraction des rayons X montrent la présence des raies fines de diffraction de l'hydroxyapatite (fiche ASTM 9-169 ; $d\text{\AA}=2.81$ ($I/I_0=100$) ; $d\text{\AA}=2.78$ ($I/I_0=60$) ; $d\text{\AA}=2.72$ ($I/I_0=60$)) et de la calcite (fiche ASTM 5-0586 ; $d\text{\AA}=3.14$ ($I/I_0=12$) ; $d\text{\AA}=3.04$ ($I/I_0=100$) ; $d\text{\AA}=2.285$ ($I/I_0=18$)).

Les résultats de la spectrométrie d'absorption infrarouge de l'échantillon Vz849 et du même échantillon traité pendant 48 heures au citrate d'ammonium, sont visualisés dans le Tab.1 et sur la Fig.1 . On remarque après le traitement une disparition de la bande principale de la calcite à $\nu=1430\text{cm}^{-1}$ et l'apparition des bandes des CO_3^{2-} de l'apatite osseuse à $\nu=1435\text{cm}^{-1}$ et $\nu=1455\text{cm}^{-1}$; les bandes des CO_3^{2-} sont bien résolues et montrent une diminution importante de l'intensité par rapport aux CO_3^{2-} d'un os témoin non chauffé. Avant et après le traitement, on remarque la présence des bandes des PO_4^{3-} ν_3 ($\nu=1095\text{cm}^{-1}$; 1070cm^{-1} ; 1045cm^{-1}) et ν_4 ($\nu=604\text{cm}^{-1}$; 575cm^{-1}), qui sont bien résolues. Les bandes de vibration des ions OH^- de valence ($\nu=3570\text{cm}^{-1}$) et de libration ($\nu=630\text{cm}^{-1}$) sont présentes avant et après le traitement avec une intensité très faible. La présence de $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ dans le réseau apatitique est attestée par l'apparition de deux bandes supplémentaires des ions OH^- à 3540cm^{-1} et 670cm^{-1} . On constate la présence des bandes des ions NCO^- et NCN^{2-} $\nu=2200\text{cm}^{-1}$ et 2010cm^{-1} .

Les dosages chimique et infrarouge des CO_3^{2-} totaux avant et après traitement au citrate d'ammonium sont visualisés dans le Tab.2 . Les résultats des dosages chimiques du calcium, du phosphore et le rapport molaire Ca/P figurent dans le Tab.3 .

Tableau 1 : Bandes de vibration IR (cm^{-1}) de l'échantillon Vz849 avant et après le traitement au citrate d'ammonium.

Echantillons	CaCO ₃ $\nu=1430$	HAP OH ⁻ + P ₂ O ₇ ⁴⁻ $\nu=3540$ $\nu=670$	HAP OH ⁻ valence $\nu=3570$ libration $\nu=630$	HAP CO ₃ ²⁻ $\nu=1435$ $\nu=1455$	HAP PO ₄ ³⁻ $\nu_3=1095$ $\nu_3=1070$ $\nu_3=1045$	HAP PO ₄ ³⁻ $\nu_4=604$ $\nu_4=575$	NCO ⁻ $\nu=2200$ NCN ²⁻ $\nu=2010$
Vz 849	++	+	+	-	+	+	+
Vz 849 + citrate d'ammonium 48 heures	-	+	+	+	+	+	+

Tableau 2 : Dosages des CO₃²⁻ de l'échantillon Vz849 avant et après le traitement au citrate d'ammonium..

Echantillons	Dosage chimique %CO ₃ ²⁻	Dosage IR %CO ₃ ²⁻
Vz849	2.22%	2.43% ± 0.5
Vz849 + citrate d'ammonium 48h	1.73%	1.05% ± 0.5

Tableau 3 : Dosages chimiques du calcium et du phosphore, rapport Ca/P molaire de l'échantillon Vz849 non traité par le citrate d'ammonium.

Echantillons	Dosage du Calcium	Dosage du Phosphore	Ca/P molaire
Vz 849	11.8 mM/100ml	6.426 mM/100ml	1.84

L'analyse microradiographique de l'échantillon Vz849 montre une structure histologique de calotte crânienne avec une table externe, une table interne et un diploé d'os spongieux. L'os compact présente les signes d'un remaniement haversien avec des ostéones secondaires. Cette structure est compatible avec l'attribution des fragments à l'espèce humaine basée sur l'examen macroscopique. La microradiographie montre également des fissures

perpendiculaires aux canaux de Havers ainsi que des dépôts de calcite sur les surfaces périostiques et endostiques.

La microscopie électronique à balayage (voir Fig.2) montre que la substance minérale osseuse est composée de gros cristaux globuleux de 0.9μ de diamètre en moyenne, en un assemblage plus ou moins compact. La texture lamellaire a disparu, le contour des lacunes ostéocytaires présente un aspect irrégulier.

Les résultats de la microscopie électronique à transmission montrent que l'on peut facilement différencier les cristaux de calcite par leur taille et structure de ceux de l'apatite.

Les dimensions des cristaux d'apatite (voir Fig.3) varient entre 0.9μ pour les plus nombreux et environ 0.4μ pour quelques rares cristaux. Les cristaux de calcite (voir Fig.4) se présentent sous la forme d'aiguilles très fines qui pourront atteindre 1μ de long et dont la largeur est de 0.03μ en moyenne, groupés en amas sans orientation préférentielle. La microscopie électronique à haute résolution montre des cristaux d'apatite avec une équidistance des plans de 8.2 \AA et sans défauts réticulaires.

La diffraction électronique effectuée sur des prélèvements provenant de zones de précipitation de calcite, montre la présence des raies principales de la calcite (fiche ASTM 5-0586 ; $d\text{\AA} = 3.14$ ($I/I_0 = 12$) ; $d\text{\AA} = 3.04$ ($I/I_0 = 100$) ; $d\text{\AA} = 2.285$ ($I/I_0 = 18$)).

DISCUSSION :

1) ALTÉRATIONS DUES AU TRAITEMENT THERMIQUE :

La méthode de solubilisation de la calcite (SILVERMAN et coll.1952) enlève la calcite sans solubiliser les CO_3^{2-} de l'apatite osseuse. Sur notre échantillon ainsi traité, le spectre infrarouge montre que l'apatite présente les caractéristiques d'une calcination à haute température, à plus de 660°C pendant plusieurs heures (SUSINI et coll.1988a, 1988b) : la présence des bandes des ions OH^- (valence à $\nu = 3570\text{cm}^{-1}$ et libration à $\nu = 630\text{cm}^{-1}$), ainsi qu'une diminution importante des bandes des CO_3^{2-} ($\nu = 1435\text{cm}^{-1}$ et $\nu = 1455\text{cm}^{-1}$) par rapport aux bandes d'un os témoin non chauffé.

Nous remarquons aussi une augmentation de la taille des cristaux visible en microscopie électronique à balayage et à transmission, allant de pair avec une disparition des défauts en microscopie électronique de transmission de haute résolution.

Lors du chauffage de l'os les $P_2O_7^{4-}$ apparaissent à partir de $660^{\circ}C$ et disparaissent au delà de $900^{\circ}C$ (SUSINI 1988).

La spectrométrie d'absorption infrarouge a permis de constater la présence d'ions NCN^{2-} ($\nu=2010cm^{-1}$) localisés dans les canaux de l'apatite (DOWKER 1980), provenant de l'évolution thermique d'ions NH_4^+ retenus dans la maille de l'apatite osseuse. Ils apparaissent lors du chauffage à $500^{\circ}C$ et disparaissent vers $700^{\circ}C$ (VIGNOLES et coll.1988). Toutefois dans le cas d'échantillons archéologiques, l'origine des ions NH_4^+ n'est pas claire, ils peuvent provenir aussi bien de la matière organique osseuse que d'une contamination pédologique, ils ne sont pas utilisés comme un critère spécifique d'un traitement thermique (SUSINI 1988).

Avec un rapport Ca/P molaire de 1.84, l'échantillon Vz849 se situe au-dessus de la valeur moyenne de 1.71 donnée par BILTZ et PELLEGRINO (1977). Ce rapport est dû à un taux élevé de calcium provenant en partie de la contamination par la calcite.

2) DÉPÔT POST-MORTEM DE LA CALCITE :

Les résultats de la diffraction des rayons X et de la diffraction électronique montrent la présence de la calcite ($CaCO_3$), les dosages des CO_3^{2-} avant et après traitement au citrate d'ammonium qui solubilise la calcite montrent qu'elle n'est pas très abondante (0.5 à 1.5%). La microradiographie montre qu'elle est localisée à la surface de l'échantillon ainsi que dans les espaces médullaires et les canaux vasculaires, la microscopie électronique à transmission indique que les cristaux sont sous forme de longues aiguilles très fines de 1μ sur 0.03μ .

Nous avons affaire à de longues aiguilles cristallines et non à des alignements de cristaux courts tels ceux observés par LINDHOLM (1971) dans les dépôts marins. Des cristaux longs sont obtenus synthétiquement par précipitation en présence de substances diverses (LEFAUCHEUX 1971) mais les formes ne sont pas identiques à celles de notre échantillon. Des cristaux en aiguilles peuvent se former lors des processus de calcification biologique, probablement sous l'influence active des matrices organiques dans lesquelles s'effectue la

croissance des cristaux (TOWE et CIFELLI 1967, LOWENSTAM et WEINER 1983). De tels cristaux, dont les dimensions vont de 20\AA X 500\AA pour les plus petits à 0.1\AA X 1\AA pour les plus gros, ont été trouvés notamment dans le test de foraminifères (TOWE et CIFELLI 1967, HEMLEBEN et coll. 1986) et dans l'endosquelette des échinodermes (TRAVIS 1970). Dans certains cas ils sont en assemblage compact et disposés parallèlement les uns aux autres, dans d'autres cas ils sont dispersés sans ordre ; cela dépend du rôle passif joué par la matrice organique.

Il est intéressant de noter que des cristaux de calcite en aiguilles sont présents aussi chez les cyanobactéries cavernicoles (FRIEDMANN 1979, COUTE 1982). Ce sont vraisemblablement des cristaux provenant de ces microorganismes qui constituent les dépôts observés dans notre échantillon. De même, le mondmilch des grottes et des cavernes est considéré comme se formant sous l'influence de facteurs biologiques (BILLY et CHALVIGNAC 1976), et non par un mécanisme purement physico-chimique (VILLAR et coll. 1984).

La présence de la calcite dans les ossements est une source importante d'erreurs lors des datations au C_{14} des os (HASSAN et ORTNER 1977).

CONCLUSIONS :

Les différentes analyses biophysiques montrent que l'échantillon de crâne humain a été incinéré à une température supérieure à 660°C pendant plusieurs heures qui nécessite un bûcher important et une grosse quantité de bois) et non à une température plus basse (telle qu'on peut la trouver dans des feux de camps). La précipitation de calcite à la surface et à l'intérieur de l'échantillon est une conséquence du dépôt des restes incinérés du squelette dans la grotte.

BIBLIOGRAPHIE :

BILLY, C. , CHALVIGNAC, M. A. (1976) Rôle des facteurs biologiques dans la calcification des grottes de Lascaux et de Font-de-Gaume. C. R. Acad. Sc. Paris, série D, 283, 207-209.

BILTZ, R. M. , PELLEGRINO, E. D. (1976) The nature of bone carbonate. Clin. Orthop. and Rel. Res., 129, 279-292.

BOIVIN, G. , BAUD, C. A. (1984) Microradiographic methods for calcified tissues. In : Methods of calcified tissue preparation. Ed by G. R. DICKSON, Elsevier, Amsterdam, 391-410.

CROTTI, P. , PIGNAT, G. (1985) Le Mésolithique de Collombey-Vionnaz. Bull. d'études préhist. alpines, 17, 93-107.

COUTE, A. (1982) Ultrastructure d'une cyanophycée aérienne calcifiée cavernicole : *Geitleria calcarea* Friedmann. Hydrobiologia, 97, 255-274.

DALLEMAGNE, M. J. (1950) Une méthode de dosage du CO₂ dans les solides pulvérisés. Bull. Soc. Chim. Biol., 32, 282-285.

DOWKER, S. E. P. (1980) Infrared spectroscopic studies of thermally treated carbonate containing apatites. University London (PhD thesis).

FEATHERSTONE, J. D. B., PEARSON, S. , LeGEROS, R. Z. (1984) An infrared method for the quantification of carbonate in carbonated apatites. Caries Res., 18, 63-66.

FISKE, C. , SUBBAROW, L. (1925) The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem., 66, 375.

FRIEDMANN, E. I. (1979) The genus *Geitleria* (Cyanophyceae or Cyanobacteria) - Distribution of *G. calcarea* and *G. floridana* n. sp. Plant Syst. Evol., 131, 169-178.

HASSAN, A. A. , ORTNER, D. J. (1977) Inclusion in bone material as a source of error in radiocarbon dating. Archaeometry, 19, 131-135.

HEMLEBEN, C. , ANDERSON, O. R. , BERTHOLD, W. , SPINDLER, M. (1986) Calcification and chamber formation in Foraminifera, a brief overview. In: Biomineralization in lower plants and animals. Ed. by B. S. C. LEADBEATER and R. RIDING. Oxford, 237.

LEFAUCHEUX, F. (1971) Modification du faciès, observations de certains défauts dans des calcites synthétiques. Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallog. 94, 100-107.

LINDHOLM, R. C. (1972) Magnesium content and crystal habits in ancient carbonates. Nature, 237, 43-44.

LOWENSTAM, H. A. , WEINER, S. (1983) Mineralization by organisms and the evolution of biomineralization. In: Biomineralization and biological metal accumulation, Ed. by P. WESTBROEK and de JONG, E. W., 191-203.

MAY, F. (1986) Les sépultures préhistoriques. Ed. du CNRS, Paris.

ROUSSELET, F. (1968) Spectrophotométrie par absorption atomique appliquée à la biologie. Ed. Sedes, Paris.

SILVERMAN, S. , FUYAT, R. K. , WEISER, J. D. (1952) Quantitative determination of calcite associated with carbonate-bearing apatites. *Am. Mineral.*, 37, 211-222.

SUSINI, A. (1988) Etudes des caractéristiques biophysiques des tissus calcifiés humains (os, émail, dentine) soumis à des traitements thermiques. Applications anthropologiques et médicales. Thèse no 2320, Sciences, Université de Genève.

SUSINI, A. , BAUD, C. A. , TOCHON-DANGUY, H. J. (1988a) Identification d'un traitement thermique des os préhistoriques humains. In : *Anthropologie et Histoire ou Anthropologie historique. Actes des 3^{èmes} journées anthropologiques de Valbonne.* , Ed. L. BUCHET, CNRS , Paris (Notes et monographies techniques 24), 43-67.

SUSINI, A. , BAUD, C. A. , LACOTTE, D. (1988b) Bone apatite alterations in neolithic skeletons and their relations to burial practices and weathering. *Amer. J. of Phys. Anthrop.*, 75, 277.

TRAVIS, D. R. (1970) The comparative ultrastructure and organization of five calcified tissues. In: *Biological calcification, cellular and molecular aspects.* Ed. by H. SCHRAER, Amsterdam, North Holland, 204-308.

TOWE, K. M., CIFELLI, R. (1967) Wall ultrastructure in the calcareous foraminifera : crystallographic aspects and a model for calcification. *Journal of Paleontology*, 3, 742-762.

VERY, J. M., BAUD, C. A. X-ray diffraction of calcified tissue. In: *Methods of calcified tissue preparation.* Ed. by G. R. DICKSON, Elsevier , Amsterdam, 369-390.

VIGNOLES, M. , BONEL, G. , HOLCOMB, D. W. , YOUNG R. A. (1988) Influence of preparation conditions on the composition of type B carbonated hydroxyapatite and on the localization of the carbonated ions. *Calcif. Tissue Int.*, 43, 33-40.

VILLAR, E. , BONET, A. , DIAZ-CANESA, B. , FERNANDEZ, P. L. , GUTTIERREZ, I. , SOLANA, J. R. , SOTO, J. (1984) Estudio del equilibrio gas carbónico-agua-carbonato cálcico, en las aguas que bañan las pinturas de Altamira. In : *Estudios fisico-químicos de la sala de policromos. Influencia de la presencia humana y criterios de conservacion*, 35-63. Centro de investigacion y museo de Altamira, Ed. Ministerio de cultura, Madrid.

LISTE DES FIGURES :

Fig. 1 : Spectres d'absorption infrarouge avant et après le traitement au citrate d'ammonium.

Figure 1. Spectres d'absorption infrarouge avant et après le traitement au citrate d'ammonium. Courbe A échantillon avant le traitement, courbe B après le traitement.

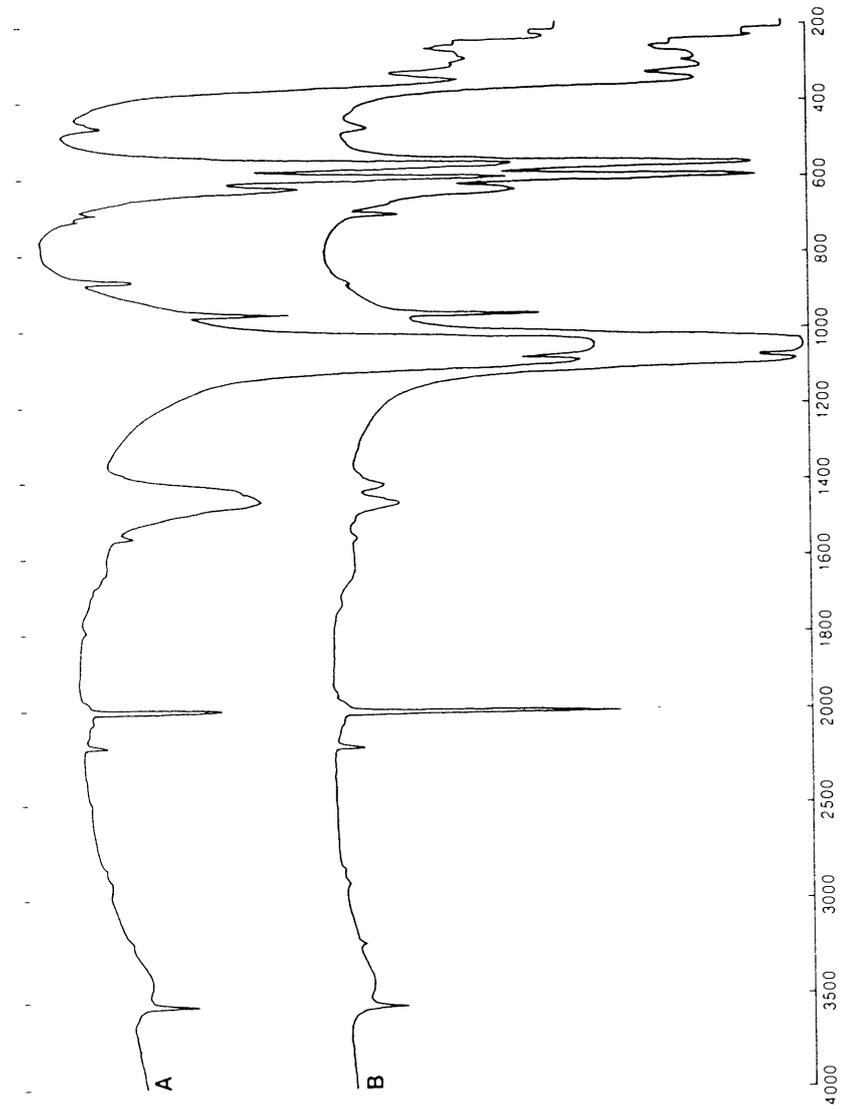




Figure 2: Image en microscopie électronique à balayage de l'échantillon Vz. 849.



*Figure 3 : Image en microscopie électronique à transmission
des cristaux d'apatite*

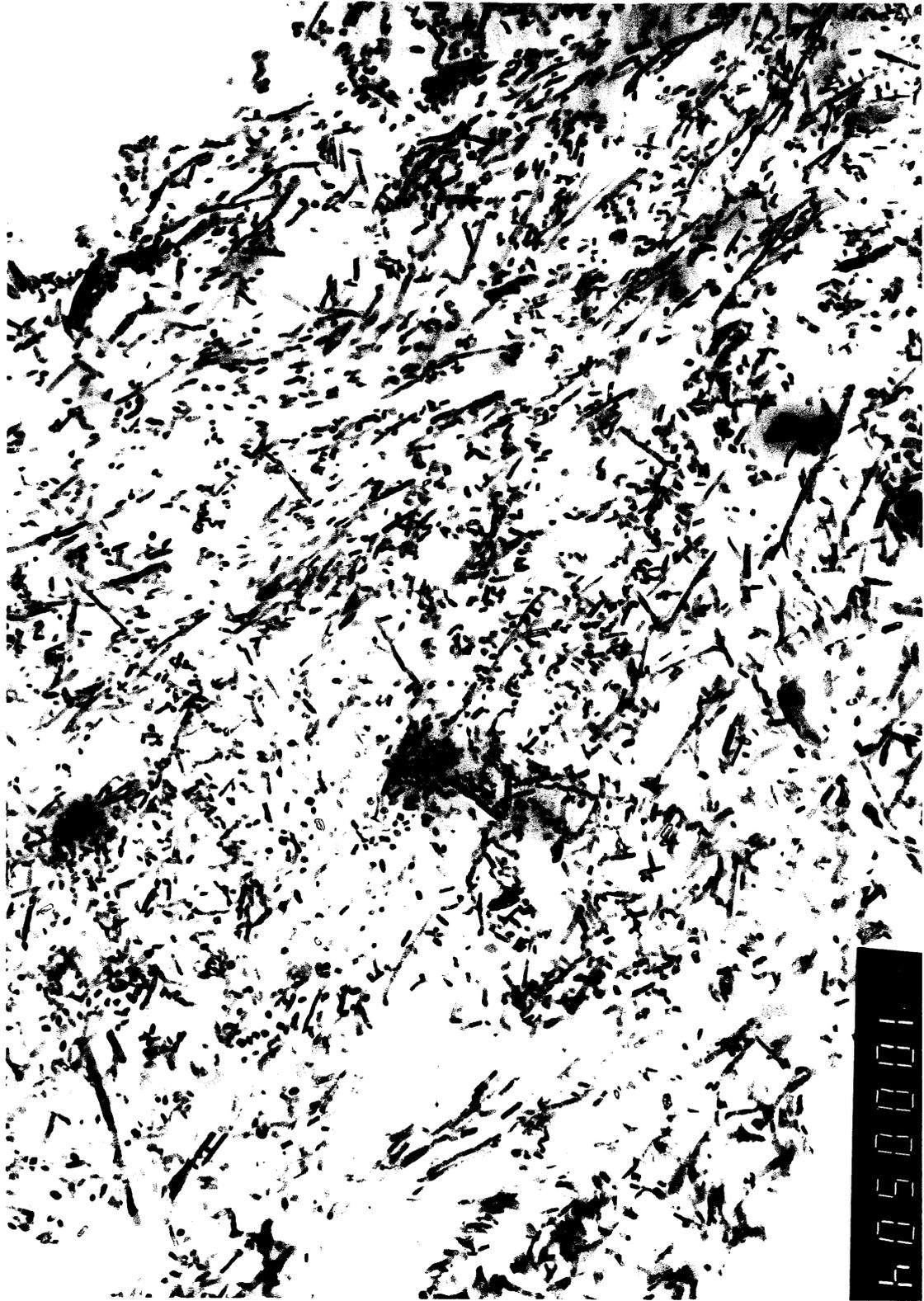


Figure 4. Image en microscopie électronique à transmission des cristaux de calcite.

III Analyse archéologique de l'incinération.

Les ossements humains, découverts à Viennaz, proviennent en majorité d'une zone particulière de l'abri située à l'articulation des m² K-L / 8-9 (figure 1). A cet endroit, les parois sont renforcées et le rocher forme une sorte d'"alcôve".

Aucune trace de foyer ou de combustion n'est visible. La densité de charbon de bois est inférieure à la moyenne de la couche encaissante (9 sup), il n'y a pas de pierres rubéfiées. La crémation n'a donc pas eu lieu sur place. Les ossements ont été apportés après incinération et déposés dans une cavité sommairement aménagée, dont les limites n'étaient pas clairement perceptibles à la fouille.

Cette structure se marque par une très forte densité d'ossements brûlés et un dépôt blanchâtre que nous interprétons comme un mélange de cendres et d'os pulvérisés.

Les premiers ossements apparaissent à la transition entre les couches 7.2 et 9.0 (sommet de la couche 9 sup). La majorité d'entre eux sont attribués à la couche 9 sup. Dans la zone de plus forte densité, quelques rares éléments (15) proviennent des niveaux sous-jacents. Cette observation confirme l'hypothèse d'un dépôt dans une structure creuse aménagée spécialement à cet effet.

Parmi les ossements présentant une altération identique à celle des fragments humains, seuls quelques éléments ont été attribués à des espèces animales. Les ossements humains "in situ" sont représentés sur le plan de la figure 2. Cette image partielle est complétée par la figure 3 qui présente l'ensemble des ossements calcinés à haute température. La très forte densité dans les m² K-L / 8-9 ressort très nettement sur ces deux figures. De la superposition des figures 1 et 3, nous déduisons par conséquent que la concentration d'ossements brûlés dans le m² D7 (figure 3) ne semble pas être liée à l'incinération, mais correspond vraisemblablement à des déchets culinaires brûlés accidentellement à proximité du foyer 7.

La figure 4 met en évidence les répartitions spatiales par origine anatomique et par quart de m². Les fragments crâniens (voûte et mandibule) sont les ossements les plus dispersés, on en retrouve 4 à plus de 8 m de la zone d'inhumation. Les membres supérieurs, les vertèbres et les côtes ont une faible

dispersion autour de la cuvette. Le fragment le plus éloigné de la sépulture est un os du tarse qui se situe dans le m² C7.

A l'intérieur de la zone d'inhumation aucune différence n'est visible, le dépôt funéraire n'est fait en une fois, sans qu'on puisse observer un rangement particulier dans la structure.

Les dispersions en dehors de la zone d'inhumation peuvent s'expliquer par divers phénomènes tels que: l'activité de petits rongeurs ou des déplacements accidentels dû aux piétinements postérieurs.

Comparaisons et conclusions.

Les ossements humains découverts à Vionnaz proviennent d'une tombe à incinération datée du Boréal (cubche 9 sup). Ils ont subi une combustion de l'ordre de 660 °C, température rarement atteinte par un simple foyer à usage domestique. La crémation n'a pas eu lieu sur place. L'analyse biophysique des ossements n'a pas permis de déterminer à quel moment celle dernière a eu lieu (avant ou après décharnement). Grâce à l'étude anthropologique, nous savons qu'il s'agit d'un individu adulte. Aucun dépôt funéraire (éléments de parure, armes ...) n'accompagnait le mort. Nous n'avons pas déceler de construction particulière hormis la cuvette.

Dans un article publié en 1987 N. Arts et H. Hoogland, établissent un inventaire des sépultures et plus particulièrement des incinérations du Mésolithique d'Europe occidentale.

Des trois incinérations décrites ou inventoriées par ces auteurs, une seule paraît indubitable. Il s'agit d'une fosse découverte dans le site d'Oirschot V (Pays-Bas) qui renfermait de nombreux ossements humains carbonisés appartenant à un individu âgé de 10 à 13 ans. Au total 199 fragments pesant 87 gr ont pu être attribués à cet enfant (1). Ce site est rattaché, de par sa typologie et ses datation C¹⁴ au Mésolithique moyen hollandais.

(1) La fragmentation est deux fois plus élevée que celle de Vionnaz

les deux autres incinérations signalées ne sont pas assurées, la combustion des ossements pourrait être accidentelle. Il s'agit de celle du site de Datzsen, Overijssel (Pays-Bas) et d'une des tombes de Vedbeak-Boldbaner (Danemark).

Quoi qu'il en soit, ces incinérations se situent toutes en Europe septentrionale.

Dans un travail de synthèse sur les tombes mésolithiques d'Europe occidentale et du Proche-Orient⁽²⁾ F. May (1986) met en évidence deux groupes de sépultures.

Le premier correspond aux tombes en plein air des grands cimetières côtiers du Mésolithique récent (Vedbeak, Téviec, Hoëdic, Muge...). Le second regroupe des sépultures isolées en grotte datée pour la plupart du Mésolithique ancien (Rastel, Culoz etc...).

Dans la zone géographique étudiée par cet auteur, aucune incinération n'est signalée. Certains os portent cependant des traces de feu, mais elles sont trop superficielles pour avoir été intentionnelles (May 1986 p. 165)

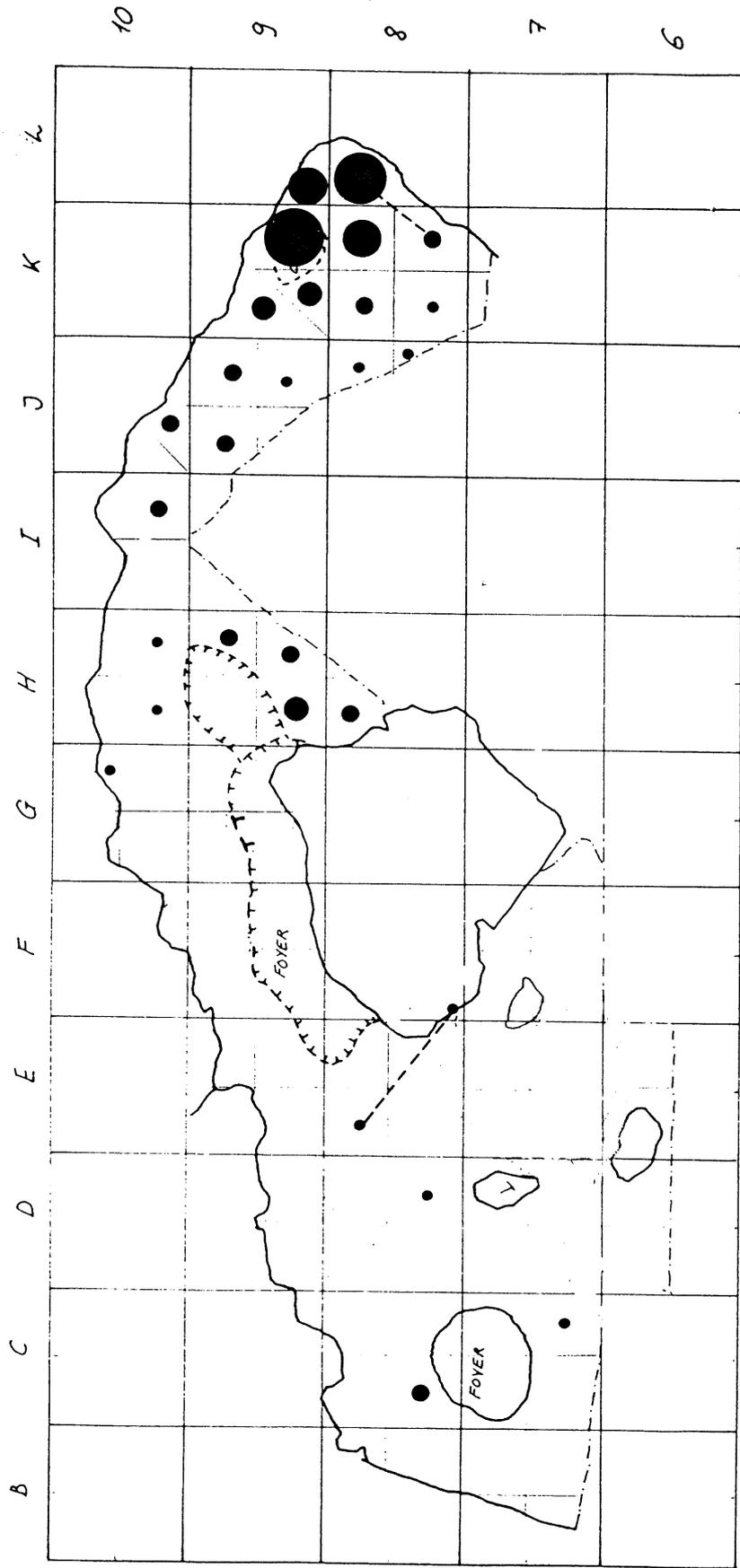
Les tombes à incinération sont donc très rares en contexte mésolithique. Ce rituel funéraire, difficile à mettre en évidence, pourrait être plus répandu qu'il n'y paraît, notamment dans les sites d'habitat où l'on retrouve souvent des ossements humains brûlés.

Bibliographie.

Arts N. et Hoogland M. 1987. A mesolithic settlement area with a human cremation grave at Oirschot V, municipality of Best, the Netherlands. *Helinium* xxvii p. 172-189.

May F. 1986. Les sépultures préhistoriques. Ed. du CNRS Paris.

(2) la zone d'étude couvre les territoires de la France, l'Allemagne, la Suisse, le Danemark, l'Italie, le Portugal et Israël.



classes de densité :

● 1

● 2-5

● 6-10

● 11-20

● 21-30

● 31-40

● 41-50

● 51 assements humains.

Figure 1 : Plan de répartition des ossements humains
selon la densité par quart de m²
(matériel en vase et in situ)
échelle 1:50 --- collages entre unités spatiales

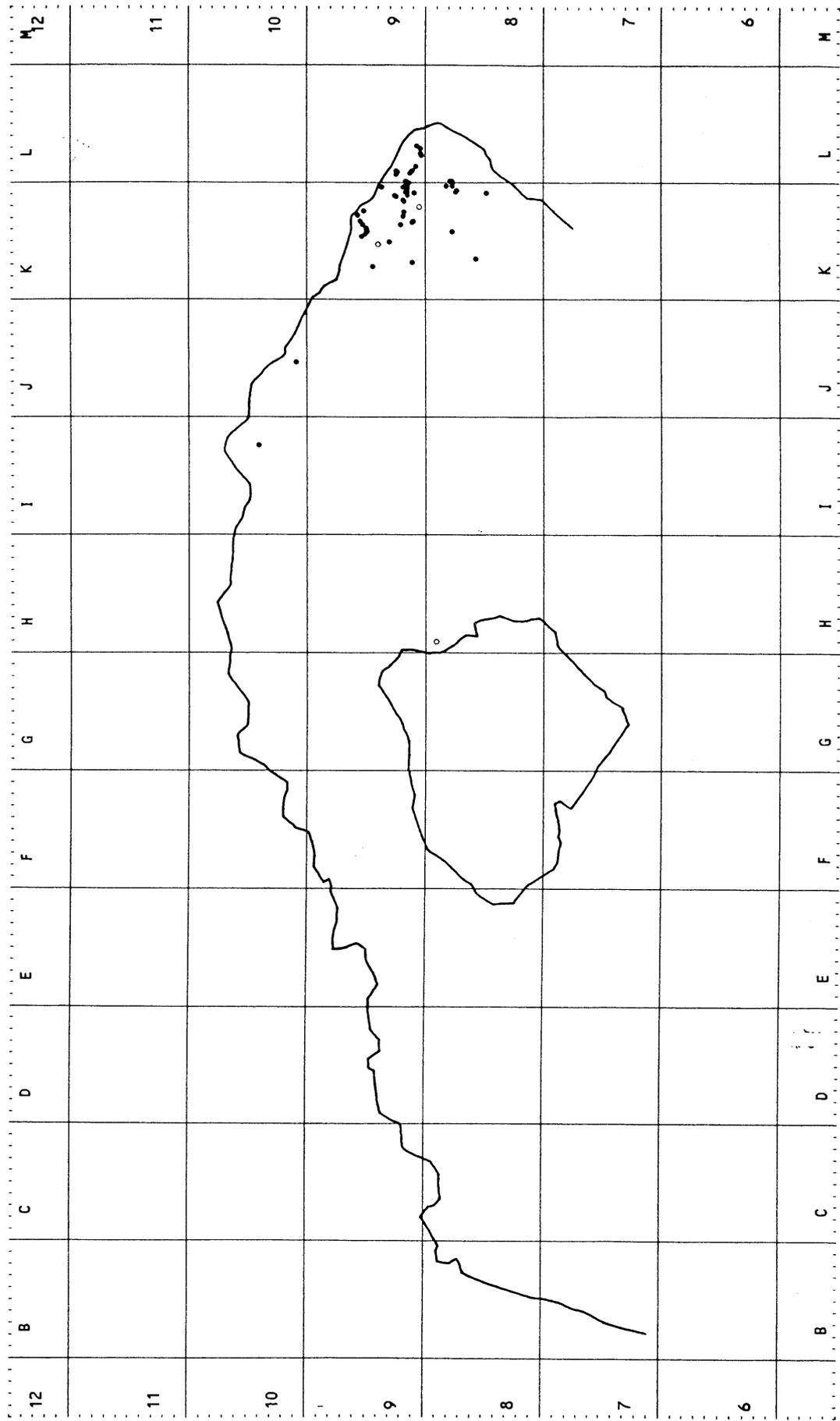


Figure 2 : Plan de répartition automatique des assements humains (in situ)
 échelle 1:50

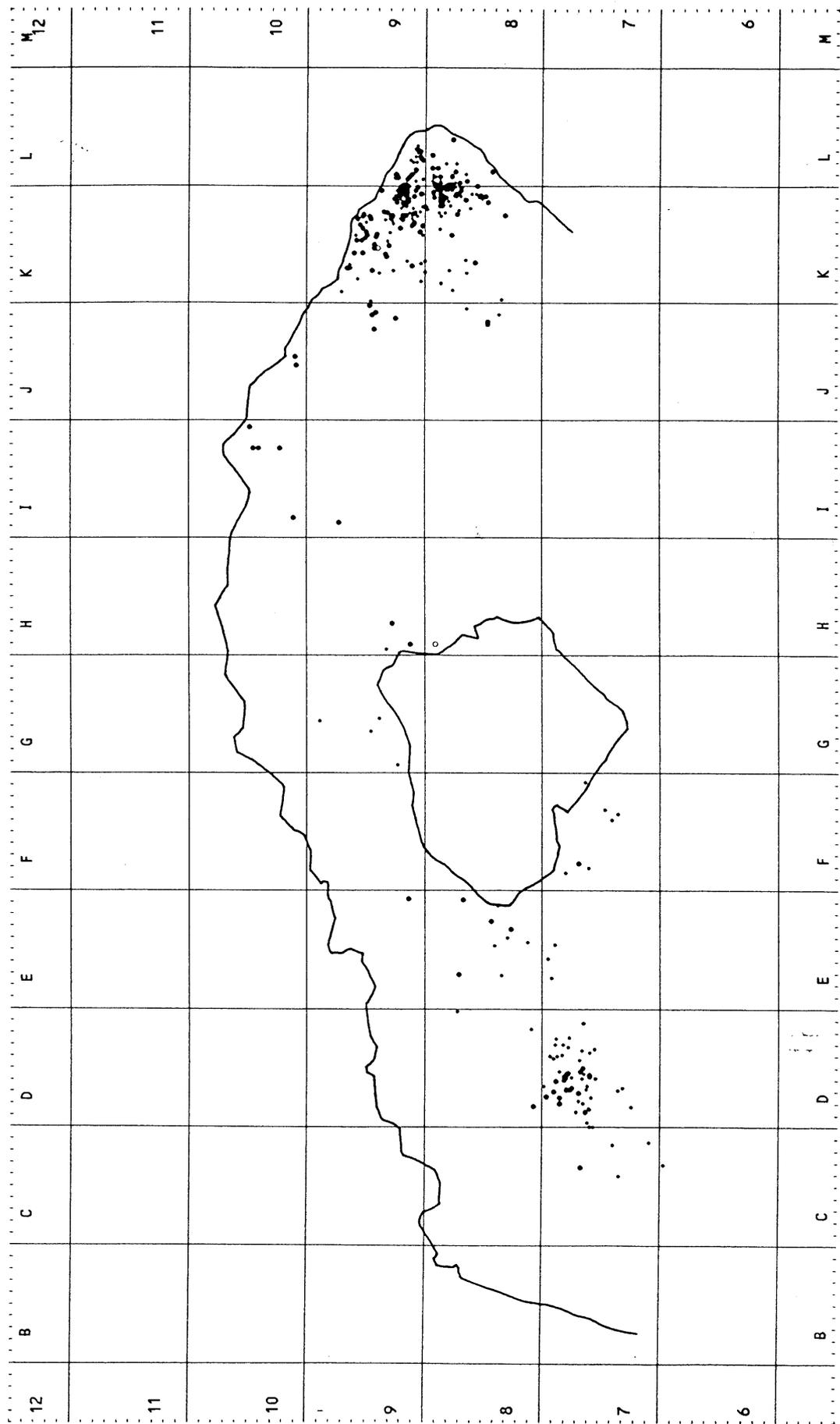
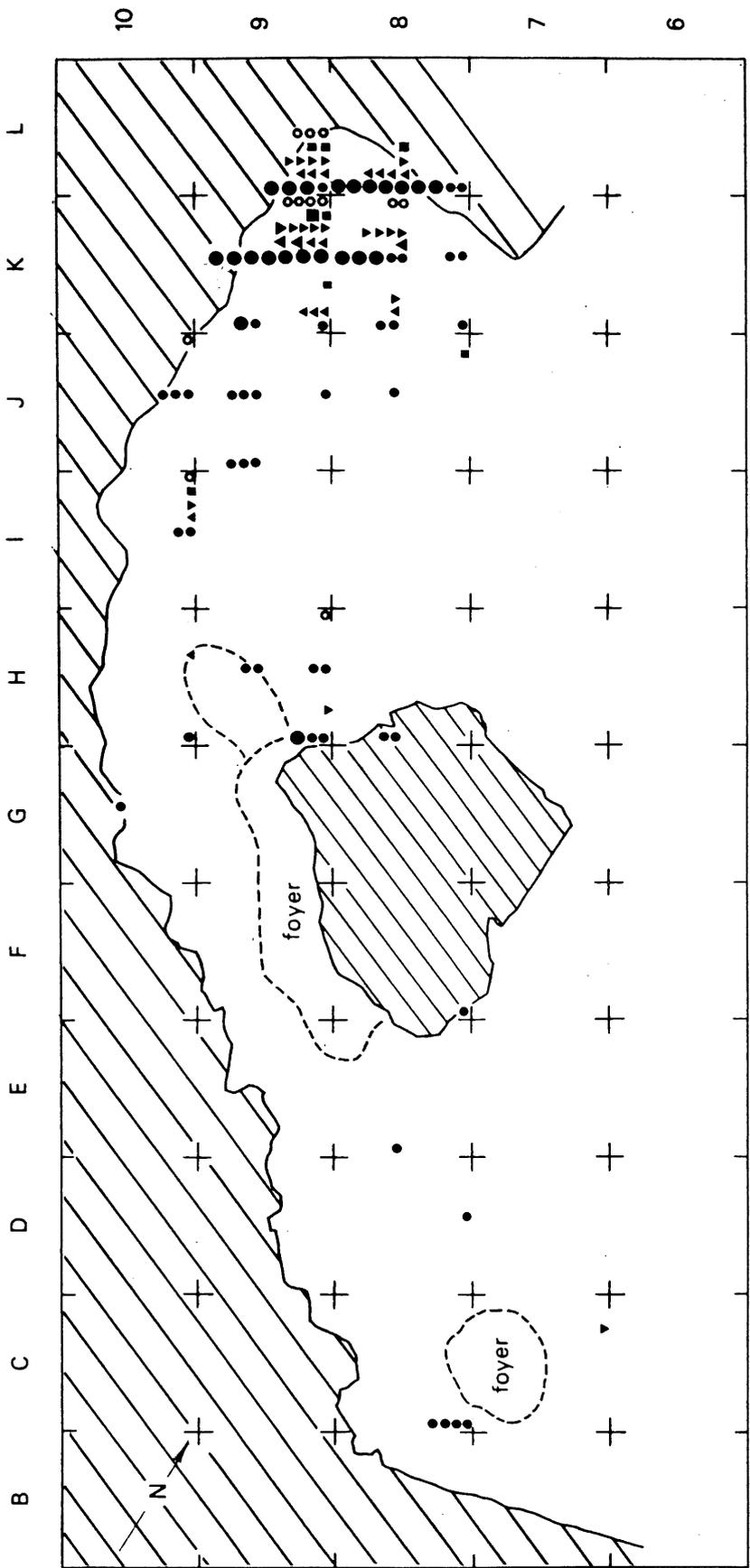


Figure 3 : Plan de répartition automatique des fragments osseux calcinés à haute température (os blancs). toutes couches confondues (matériel in situ) échelle 1:50.



- 1 crâne et mandibule : ● 1 et 5 fragments
- 2 membres supérieurs : ▲
- 3 membres inférieurs : ▼
- 4 vertèbres : ■
- 5 côtes et divers : ○

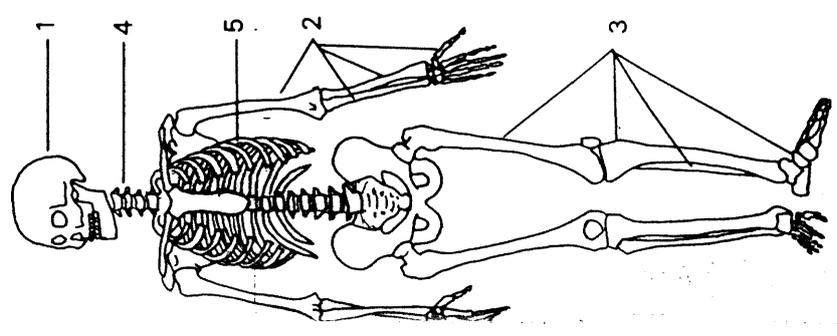
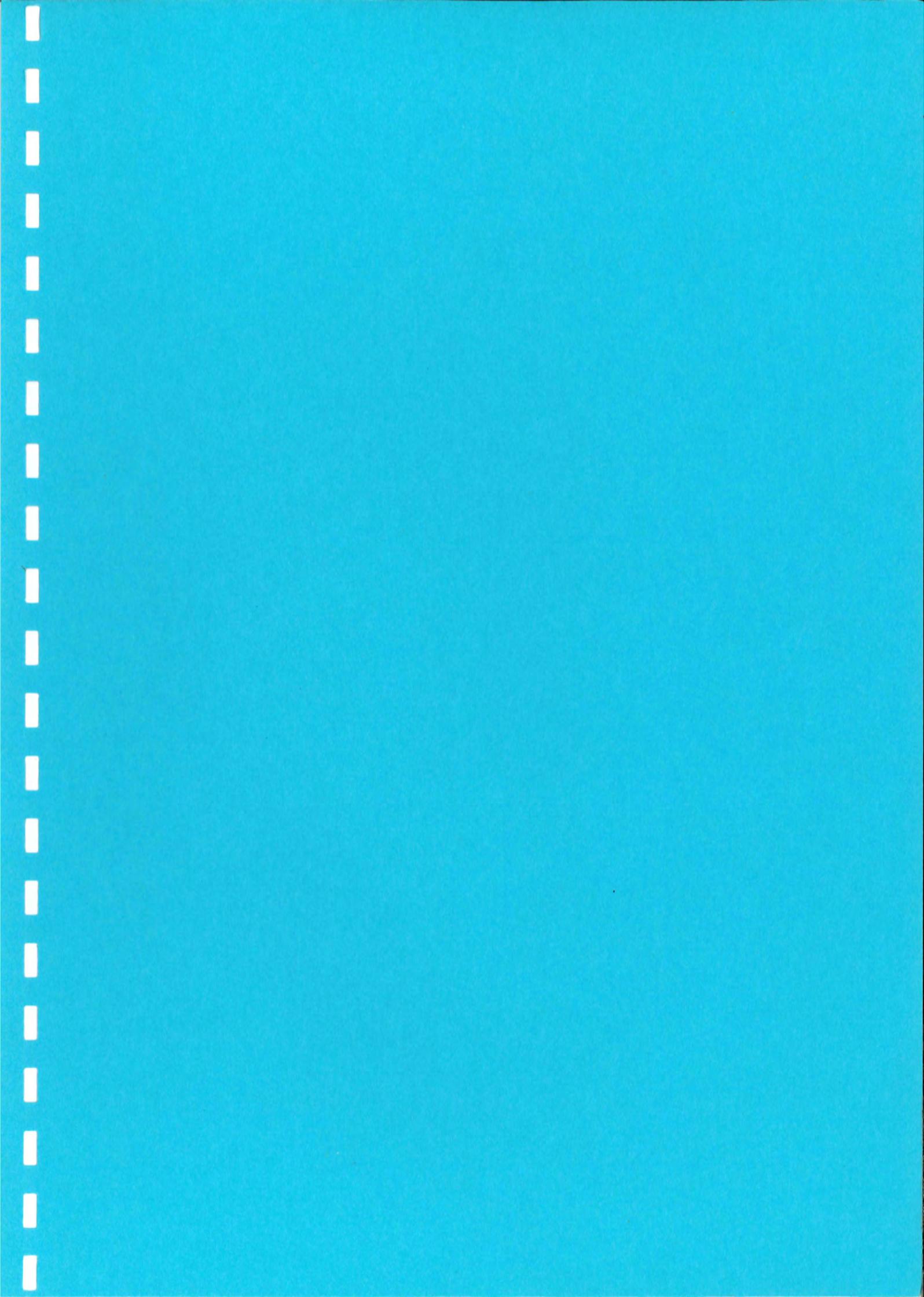


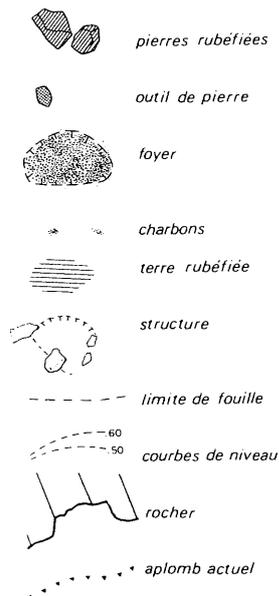
Figure 4: Plan de répartition des assemblés humains par origines anatomiques et
 quart de m² (matériel en vrac et in situ)
 Echelle 1:50

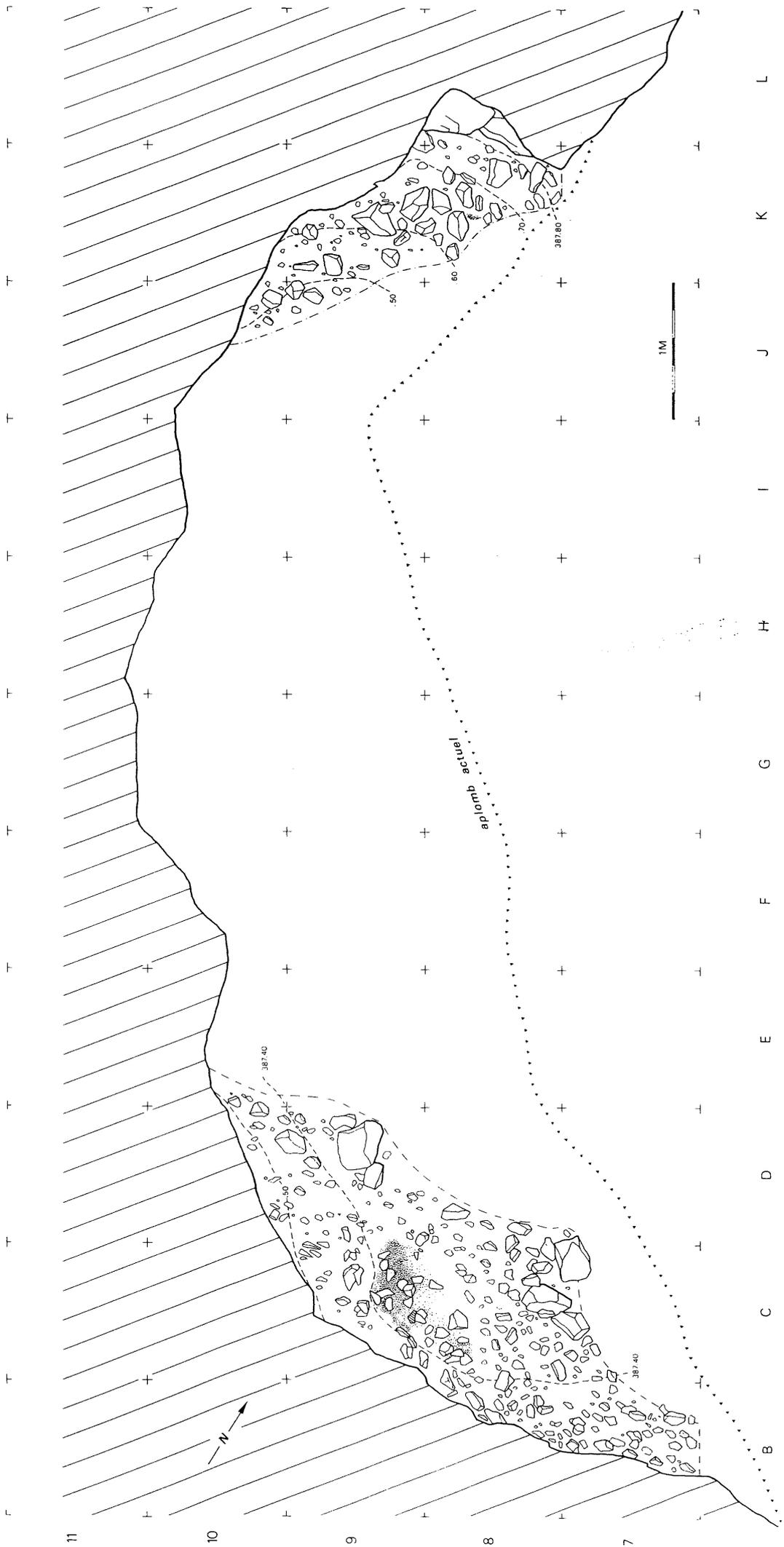


Abri sous roche de Collombey-Vionnaz

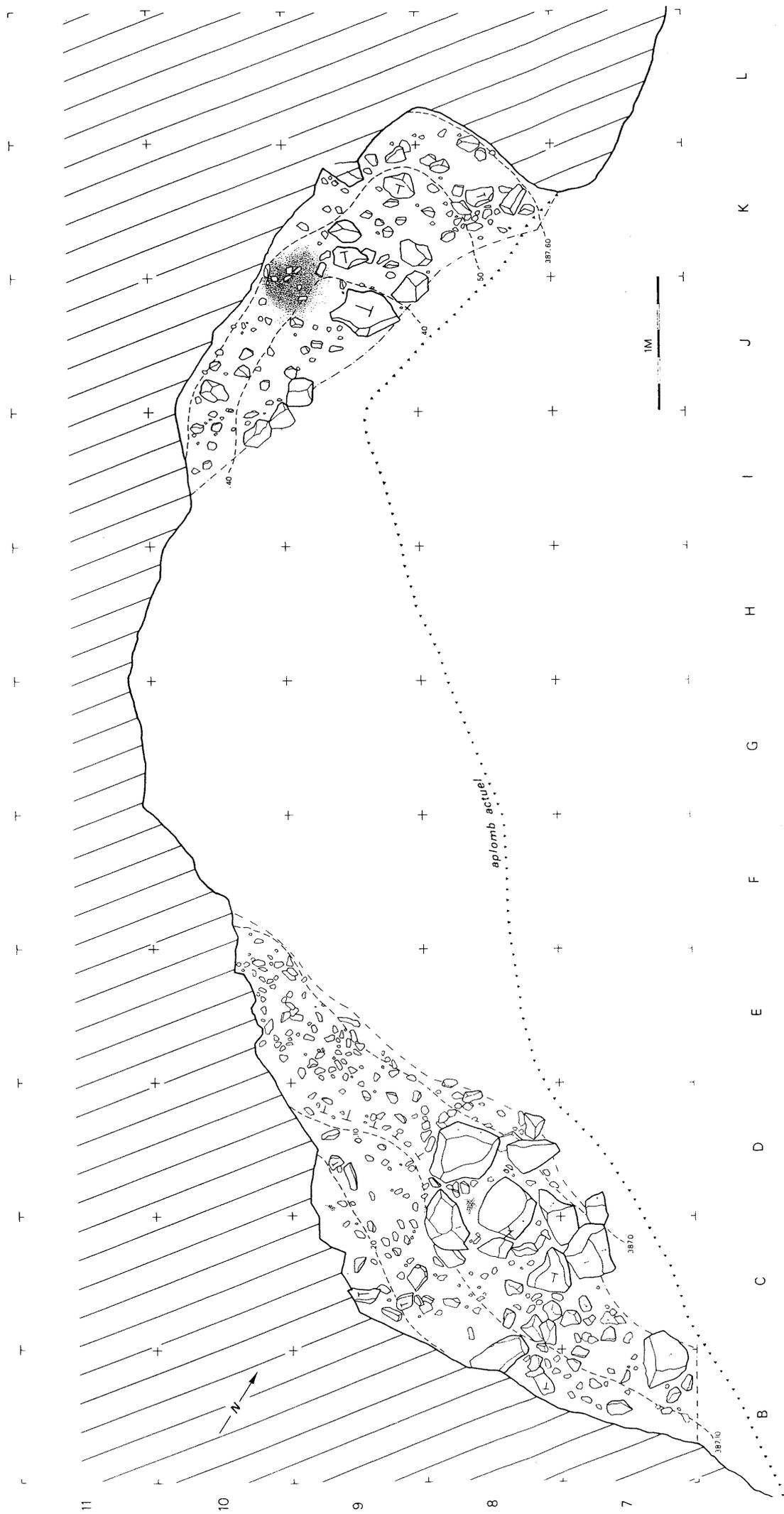
PLANS DES NIVEAUX D'OCCUPATION

legende :

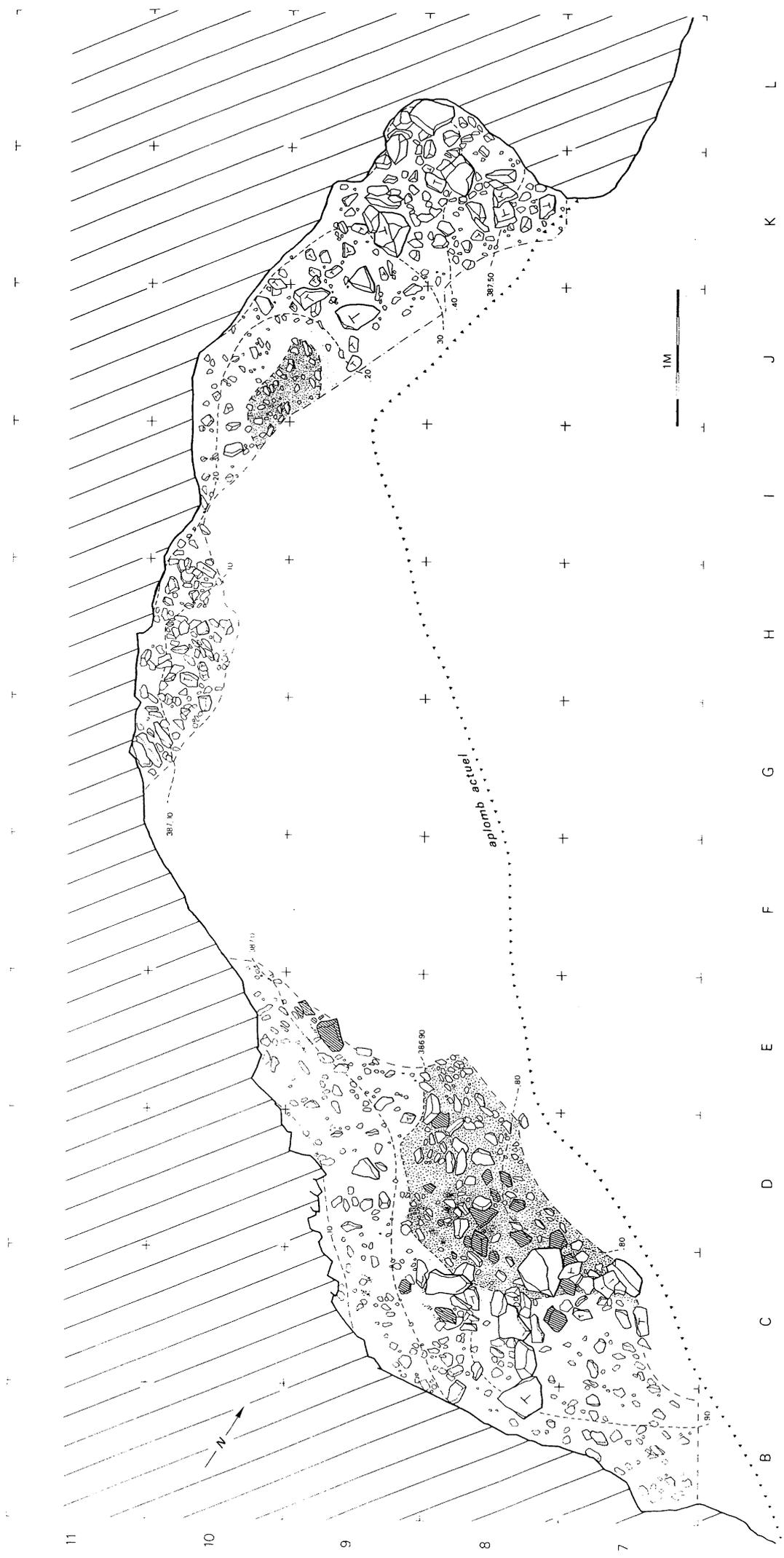




Couche 2.2



Couche 2.3



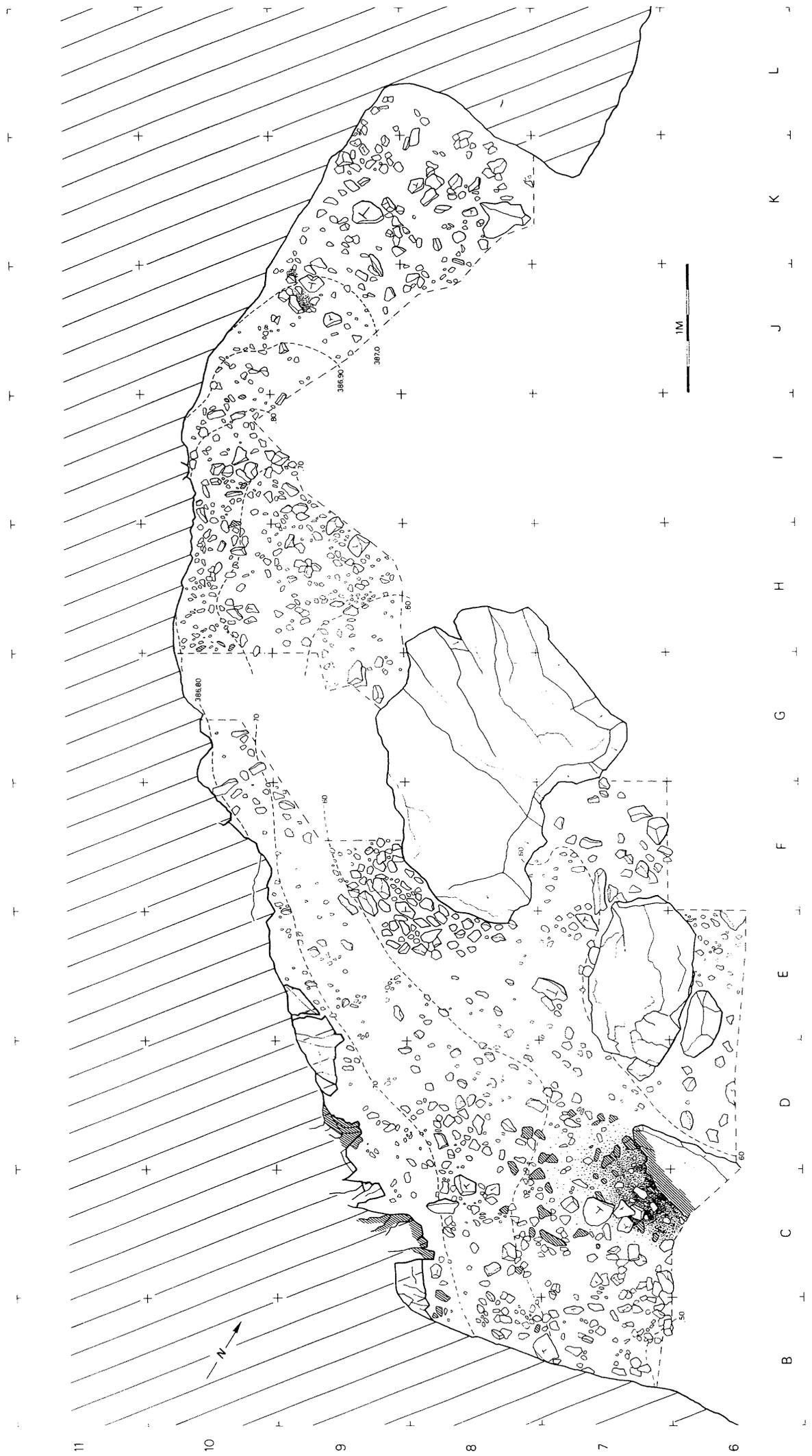
Couche 3.1



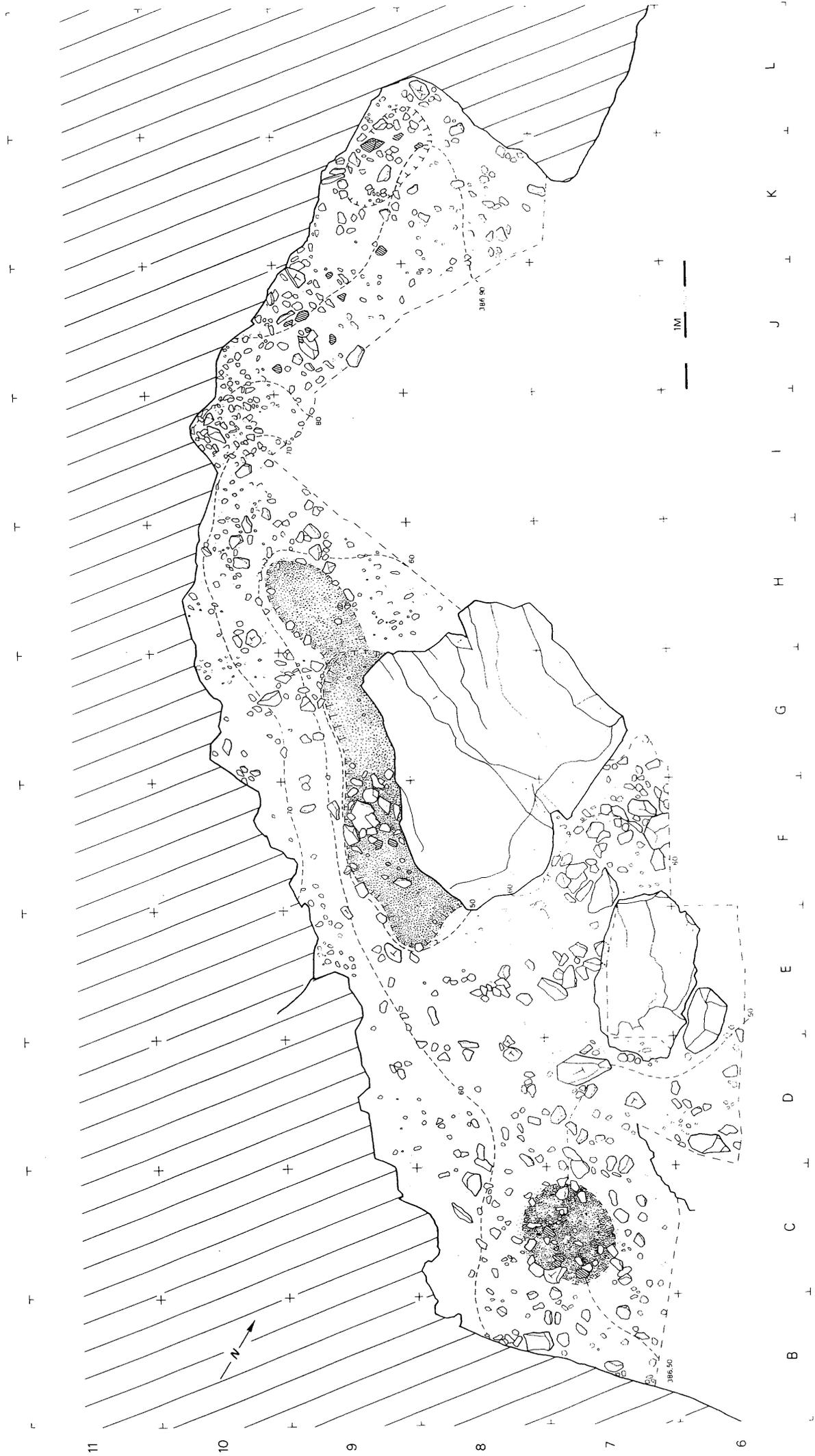
Carche 3.2



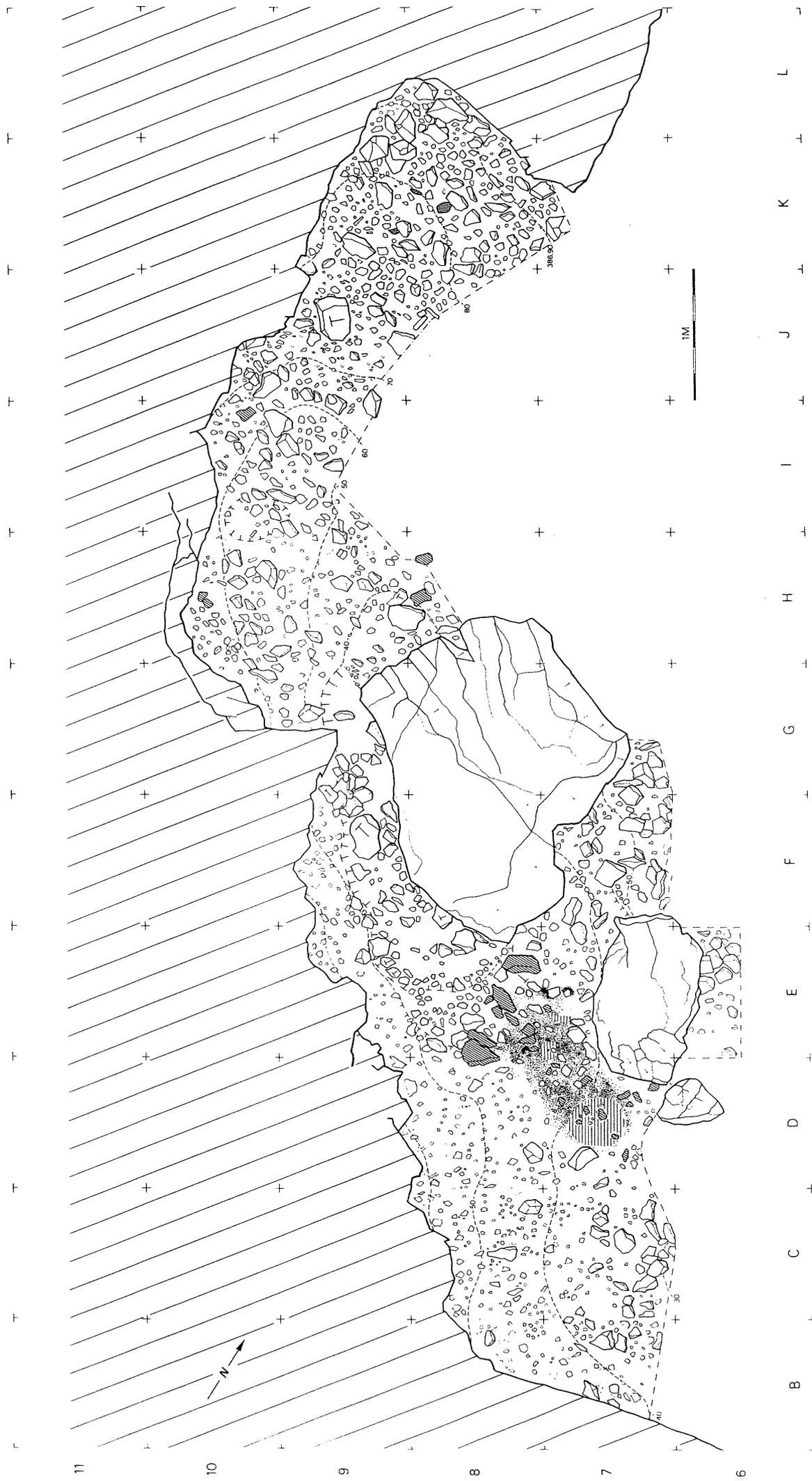
Courche 7.1



Couche 7.2



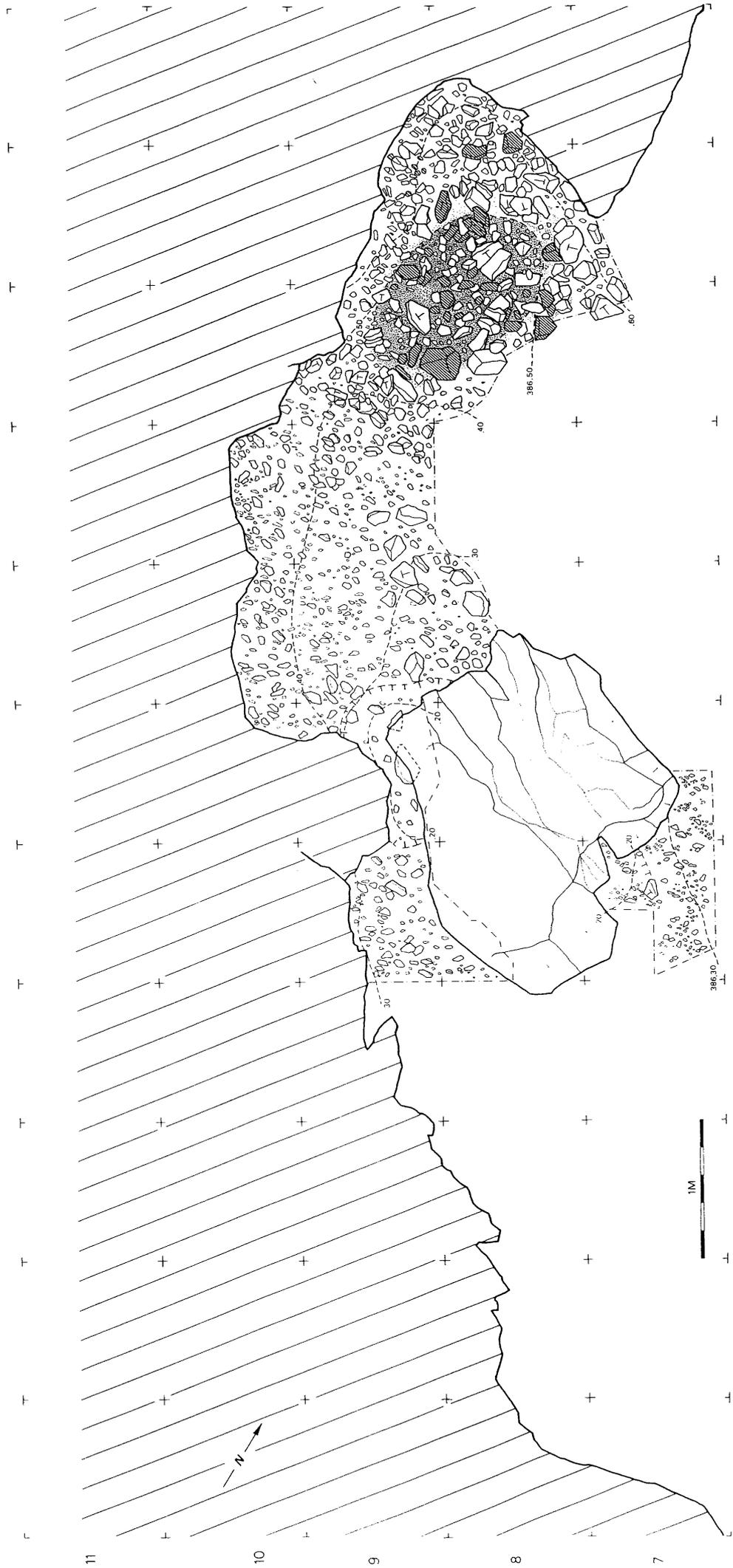
Cauche 9.S



Couche 93



Couche 10



Couche M.1-M.2



Couche M.3