

# L'ABRI-SOUS-ROCHE MÉSOLITHIQUE DES GRIPONS A SAINT-URSANNE (JU / SUISSE)

Nicole Pousaz et al.



PT 1116/2

L'ABRI-SOUS-ROCHE MÉSOLITHIQUE DES GRIPONS

À SAINT-URSANNE (JU, SUISSE)

1 450 602



Cahier d'archéologie jurassienne 2  
Collection dirigée par François Schifferdecker

**L'ABRI-SOUS-ROCHE MÉSOLITHIQUE DES GRIPONS  
À SAINT-URSANNE (JU, SUISSE)**

par Nicole Pousaz

avec la collaboration de :

Jehanne Affolter  
pétrographie du silex

Louis Chaix  
malacologie - archéozoologie

Michel Guélat  
sédimentologie

Clarita Martinet  
tracéologie

Anne-Marie Rachoud-Schneider  
palynologie

Werner H. Schoch  
anthracologie

OFFICE DU PATRIMOINE HISTORIQUE  
SOCIÉTÉ JURASSIENNE D'ÉMULATION  
PORRENTROY 1991

La Collection des **CAHIERS D'ARCHÉOLOGIE JURASSIENNE** est publiée sous les auspices du **CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES (CER)** qui réunit les principales associations et institutions du Jura, en particulier l'Office du patrimoine historique et la Société jurassienne d'Emulation.

La Collection est née de la collaboration de la Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique et du Cercle d'archéologie de la Société jurassienne d'Emulation.

La direction scientifique de la Collection est assumée par François Schifferdecker, archéologue cantonal.

**Recherches et rédaction :**

Office du patrimoine historique  
Section d'archéologie  
Case postale 64  
CH - 2900 Porrentruy 2  
(tél. 066. 66.57.85)

**Edition et diffusion :**

Cercle d'archéologie de la  
Société jurassienne d'Emulation  
Rue de l'Eglise 36  
CH - 2900 Porrentruy  
(tél. 066. 66.68.96)

© 1991 by Société jurassienne d'Emulation et Office du patrimoine historique, CH - 2900 Porrentruy.

ISBN 2-88436-000-X

Publié avec le concours du Département de l'Education et du Département de l'Environnement et de l'Équipement de la République et Canton du Jura.

PT 1116 / 2



A

**Code de citation préconisé**

1991 / 2587

Pousaz Nicole et al. L'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à St-Ursanne (JU, Suisse). Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy, 1991, 176 p., 126 fig., 12 pl. (Cahier d'archéologie jurassienne, 2).

**Illustrations de la couverture :**

Reconstitution du site et de son environnement au Mésolithique ancien (1e moitié du Boréal).  
Au dos de l'ouvrage : reconstitution de l'abri-sous-roche pendant le campement du Mésolithique ancien.

Dessins d'Yves Juillerat

# Table des matières

|   |    |  |  |
|---|----|--|--|
| Table des matières  | 5  |  |  |
| Avant-propos  | 7  |  |  |
| <b>1 Préliminaires</b>  | 9  |  |  |
| 1.1 Cadre géographique  | 9  |  |  |
| 1.2 Situation et description du site                                    | 9  |  |  |
| 1.3 Connaissances préliminaires   | 10 |  |  |
| 1.4 Contexte de la recherche  | 11 |  |  |
| 1.5 Chronique des travaux   | 11 |  |  |
| 1.6 Méthodologie  | 12 |  |  |
| 1.6.1 Carroyage   | 13 |  |  |
| 1.6.2 Méthodes de fouilles et d'enregistrement                          | 13 |  |  |
| 1.6.3 Mode d'enregistrement pour l'étude de l'industrie lithique        | 14 |  |  |
| 1.7 Séquence archéologique  | 14 |  |  |
| 1.7.1 Le Mésolithique ancien - couche 4                                 | 14 |  |  |
| 1.7.2 Le Mésolithique récent - couche 3                                 | 14 |  |  |
| 1.7.3 Le Néolithique - couche 3   | 14 |  |  |
| 1.7.4 Le Bronze final - couche 2  | 15 |  |  |
| 1.7.5 Fin de la séquence  | 15 |  |  |
| <b>2 Mésolithique ancien</b>  | 17 |  |  |
| 2.1 La couche archéologique   | 17 |  |  |
| 2.1.1 Aspect de la couche   | 17 |  |  |
| 2.1.2 Dispersion verticale des vestiges                                 | 17 |  |  |
| 2.1.3 Contemporanéité des vestiges                                      | 20 |  |  |
| 2.2 Les structures  | 20 |  |  |
| 2.2.1 Le foyer  | 20 |  |  |
| 2.2.2 La fosse associée au foyer  | 20 |  |  |
| 2.2.3 Autre structure   | 20 |  |  |
| 2.3 L'industrie lithique  | 21 |  |  |
| 2.3.1 Décompte de l'ensemble du débitage                                | 21 |  |  |
| 2.3.2 Le style de débitage  | 22 |  |  |
| 2.3.3 Débitage non retouché   | 22 |  |  |
| 2.3.4 Outillage retouché  | 24 |  |  |
| 2.3.5 Conclusion : principales caractéristiques de l'outillage retouché | 32 |  |  |
| 2.3.6 Economie de la matière première                                   | 32 |  |  |
| 2.3.7 Etude des remontages  | 39 |  |  |
| 2.4 Autres découvertes  | 42 |  |  |
| 2.4.1 Vestiges osseux   | 42 |  |  |
| 2.4.2 Charbons de bois  | 43 |  |  |
| 2.4.3 Ocre  | 43 |  |  |
| 2.4.4 Découvertes diverses  | 43 |  |  |
| 2.5 Organisation spatiale des vestiges                                  | 44 |  |  |
| 2.5.1 Organisation spatiale des vestiges lithiques                      | 44 |  |  |
| 2.5.2 Répartition des diverses matières premières                       | 48 |  |  |
| 2.5.3 Organisation spatiale des témoins de combustion                   | 49 |  |  |
| 2.5.4 Synthèse et conclusions   | 52 |  |  |
| 2.6 Insertion chronologique   | 53 |  |  |
| 2.6.1 Datations C14   | 53 |  |  |
| 2.6.2 Comparaisons typologiques   | 54 |  |  |
| <b>3 Mésolithique récent</b>  | 57 |  |  |
| 3.1 La couche archéologique   | 57 |  |  |
| 3.1.1 Etat de la couche   | 57 |  |  |
| 3.1.2 Dispersion verticale des vestiges                                 | 57 |  |  |
| 3.1.3 Aspect de la surface archéologique                                | 58 |  |  |
| 3.2 Industrie lithique  | 58 |  |  |
| 3.2.1 Style de débitage   | 58 |  |  |
| 3.2.2 Débitage non retouché   | 59 |  |  |
| 3.2.3 Aspects technologiques  | 59 |  |  |
| 3.2.4 Outillage retouché  | 59 |  |  |
| 3.2.5 Les matières premières et leur utilisation                        | 61 |  |  |
| 3.3 Autres découvertes  | 63 |  |  |
| 3.3.1 Vestiges osseux   | 63 |  |  |
| 3.3.2 Charbons de bois  | 63 |  |  |
| 3.4 Organisation spatiale des vestiges                                  | 63 |  |  |
| 3.4.1 Ensemble des vestiges lithiques                                   | 63 |  |  |
| 3.4.2 Densité des vestiges par carré                                    | 64 |  |  |
| 3.4.3 Répartition de l'outillage retouché                               | 64 |  |  |
| 3.4.4 Répartition des silex passés au feu                               | 65 |  |  |
| 3.4.5 Répartition des différentes matières premières                    | 66 |  |  |
| 3.4.6 Remontages  | 66 |  |  |
| 3.4.7 Conclusion  | 67 |  |  |
| 3.5 Insertion chronologique   | 68 |  |  |
| 3.5.1 Comparaison typologique   | 68 |  |  |
| 3.5.2 Datations C14   | 68 |  |  |
| <b>4 Etude tracéologique (C. Martinet)</b>                              | 71 |  |  |
| 4.1 Fondements de la tracéologie  | 71 |  |  |

|       |   |     |       |   |     |
|-------|---|-----|-------|---|-----|
| 4.2   | Etude tracéologique du matériel des Gripons   | 72  | 6.6.1 | Méthodes  | 112 |
| 4.2.1 | Choix des pièces  | 72  | 6.6.2 | Résultats et interprétation                                   | 112 |
| 4.2.2 | Etat de conservation des pièces   | 72  | 6.6.3 | Conclusions   | 114 |
| 4.2.3 | Méthode d'analyse   | 72  | 6.7   | Etude micromorphologique des couches inférieures              | 115 |
| 4.2.4 | Critères d'analyse  | 72  | 6.7.1 | Méthodologie  | 116 |
| 4.2.5 | Expérimentation   | 72  | 6.7.2 | Description micromorphologique                                | 116 |
| 4.2.6 | Description des pièces  | 73  | 6.7.3 | Interprétation et conclusion                                  | 117 |
| 4.2.7 | Analyse des résultats   | 76  | 6.8   | Conclusions   | 119 |
| 4.3   | Conclusion  | 77  | 6.8.1 | Synthèse des résultats d'analyse                              | 119 |
|       | Bibliographie   | 78  | 6.8.2 | Essai de corrélation et géométrie des couches                 | 119 |
| 5     | <b>Analyse pétrographique du silex : origine des matières premières (J. Affolter)</b>   | 81  | 6.8.3 | Dynamique et conditions de mise en place du remplissage       | 121 |
| 5.1   | Méthode d'analyse   | 81  | 6.8.4 | Caractérisation de l'occupation humaine                       | 123 |
| 5.2   | Résultats   | 82  | 6.8.5 | Discussion. Proposition d'insertion chronologique             | 123 |
| 5.2.1 | Analyse des pièces archéologiques   | 82  |       | Bibliographie   | 124 |
| 5.2.2 | Prospection   | 82  | 7     | <b>Etude de la faune : mollusques et vertébrés (L. Chaix)</b> | 127 |
| 5.2.3 | Conclusion  | 86  | 7.1   | La faune malacologique  | 127 |
| 5.3   | Eléments de comparaison   | 87  | 7.1.1 | Méthode   | 127 |
| 5.3.1 | Sites du flanc sud du Jura et du Plateau suisse   | 87  | 7.1.2 | La colonne F7c  | 127 |
| 5.3.2 | Sites du Bassin du Doubs  | 87  | 7.2   | Les restes de vertébrés                                       | 132 |
| 5.3.3 | Autre site  | 88  |       | Bibliographie   | 134 |
| 5.3.4 | Conclusions   | 88  | 8     | <b>Analyse anthracologique (W. H. Schoch)</b>                 | 137 |
|       | Bibliographie   | 88  | 8.1   | Méthode   | 137 |
|       | Tableaux  | 90  | 8.2   | Résultats   | 137 |
| 6     | <b>Dynamique de mise en place du remplissage et caractérisation de l'occupation humaine par l'étude des sédiments (M. Guélat)</b> | 97  | 8.2.1 | Les sources d'erreur dans l'analyse anthracologique           | 137 |
| 6.1   | Contexte géologique   | 97  | 8.2.2 | Interprétation historique de la végétation                    | 138 |
| 6.2   | Stratigraphie : étude descriptive du remplissage  | 98  | 8.2.3 | Comparaisons avec d'autres sites                              | 140 |
| 6.2.1 | Les couches distinguées   | 98  |       | Bibliographie   | 140 |
| 6.3   | Etude granulométrique   | 99  | 9     | <b>Synthèse</b>   | 141 |
| 6.3.1 | Méthodologie  | 100 | 9.1   | Le cadre naturel  | 141 |
| 6.3.2 | Granulométrie globale   | 101 | 9.1.1 | Les données de la sédimentologie                              | 141 |
| 6.3.3 | Etude de la fraction grossière  | 101 | 9.1.2 | Les données de la malacologie                                 | 142 |
| 6.3.4 | Granulométrie de la fraction fine   | 103 | 9.1.3 | L'analyse anthracologique                                     | 142 |
| 6.3.5 | Conclusions   | 104 | 9.1.4 | L'analyse palynologique                                       | 142 |
| 6.4   | Analyse optique   | 105 | 9.1.5 | Synthèse  | 143 |
| 6.4.1 | Méthodologie  | 105 | 9.2   | Interprétation archéologique du site                          | 144 |
| 6.4.2 | Les composants des sables   | 105 | 9.2.1 | Le Mésolithique ancien  | 144 |
| 6.4.3 | Témoin SI   | 106 | 9.2.2 | Le Mésolithique récent  | 146 |
| 6.4.4 | Témoin SII  | 107 |       |   |     |
| 6.4.5 | Interprétation et conclusion  | 107 |       |   |     |
| 6.5   | Etude de la fraction fine par diffractométrie aux rayons x  | 108 |       |   |     |
| 6.5.1 | Méthodologie  | 108 |       |   |     |
| 6.5.2 | Etude de la fraction inférieure à 2 microns   | 108 |       |   |     |
| 6.5.3 | Etude de la fraction comprise entre 2 et 16 microns   | 109 |       |   |     |
| 6.5.4 | Discussion  | 110 |       |   |     |
| 6.5.5 | Conclusions   | 111 |       |   |     |
| 6.6   | Analyses chimiques  | 112 |       |   |     |
|       |   |     |       | Résumé  | 149 |
|       |   |     |       | Zusammenfassung   | 150 |
|       |   |     |       | Summary   | 151 |
|       |   |     |       | Bibliographie   | 153 |
|       |   |     |       | Planches  | 157 |
|       |   |     |       | Table des illustrations                                       | 171 |

Même s'il ne s'agit pas de révolutions, certains événements, vu l'époque où ils se déroulent, deviennent par la suite des points de repère et des témoins d'un moment privilégié, d'un renouveau.

Les recherches archéologiques de l'abri-sous-roche des Gripons constituent l'un de ces temps forts et resteront, pour la région jurassienne, la première expérience de fouilles archéologiques sur le tracé de la Transjurane.

Sur le plan des institutions, ces travaux soulignent la volonté profonde des autorités politiques cantonales de se lancer dans cette quête du passé, de s'avancer sur la piste des Jurassiens millénaires.

Par la suite, cette détermination s'est confirmée toujours aussi nettement et de nombreuses autres découvertes en cours d'études se sont additionnées aux premiers résultats acquis aux Gripons. Mais, en 1987, quand les premiers coups de truelles résonnèrent dans ce vallon, c'était le début d'une aventure dont cet ouvrage marque une étape.

Sur le plan scientifique, cette monographie est la première à être entièrement consacrée à un site préhistorique jurassien, tous les autres travaux régionaux étant plutôt relatifs à la période gallo-romaine. En fait, on retrouve ici, en quelque sorte, le prolongement des travaux de Frédéric-Edouard Koby. Il faut, en effet, remonter à ses recherches et à ses publications relatives aux grottes de Saint-Brais, datées de 1934 à 1964, pour rencontrer, dans la région, des fouilles de ce genre de gisement. Mais une nuance est de taille : les périodes concernées ne sont absolument pas comparables.

Pour l'Office du patrimoine historique, le début des travaux de l'abri-sous-roche des Gripons marquait aussi le bien-fondé de la campagne de sondages archéologiques entreprise dans le cadre de la N16, et donnait une assise à la Section d'archéologie. Le bateau était mis à l'eau. Encore fallait-il le guider dans la bonne direction.

Les options de fouilles prises sous les directions de l'archéologue cantonal, F. Schifferdecker, et de la

responsable du chantier, N. Pousaz, se sont avérées, comme le lecteur pourra en juger ci-après, riches en résultats, autant sur le plan purement archéologique par la mise en évidence des couches mésolithiques (une nouveauté pour la région) que sur celui de la reconstitution de l'environnement au cours des premiers millénaires de l'époque holocène.

Ces travaux de longue haleine ont exigé avant tout de la part de Nicole Pousaz, de ses collègues et de son équipe de fouilles, une patience et une ténacité remarquable, notamment au cours des opérations de tamisage, de tris et de détermination. Ce labeur discret sur le terrain, puis en laboratoire et en bureau, apparaît aussi très nettement dans cet ouvrage au travers des études des spécialistes du silex ou des sciences naturelles.

Que tous ces chercheurs trouvent ici notre reconnaissance. Ils ont su, chacun de leur côté et ensemble lors des séances de confrontation des résultats, tirer le meilleur profit de leur travail. Le chapitre de conclusion, de même que les reconstitutions de la couverture, en sont les preuves les plus tangibles.

Comme pour le premier ouvrage de la nouvelle collection des Cahiers d'archéologie jurassienne, cette étude n'aurait pu voir le jour sans l'aide précieuse de plusieurs institutions et de personnalités à qui nous témoignons notre reconnaissance. Mentionnons à ce titre l'Office fédéral des routes, le Département de l'Éducation et celui de l'Équipement et de l'Environnement de la République et Canton du Jura, la Commission d'archéologie sur le tracé de la N16 ainsi que la Société jurassienne d'Emulation et son Cercle d'archéologie.

Nous tenons également à remercier ici les secrétaires de notre office, et plus particulièrement Carole Berberat, actrice principale de la mise en page de cette étude, ainsi que toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à cette publication.

Porrentruy, août 1991

Bernard Prongué  
Chef de l'Office du patrimoine historique

### 1.1 Cadre géographique

La petite ville de Saint-Ursanne est bâtie sur la rive droite du Doubs, à 11km au sud-est de Porrentruy. A cet endroit le cours de la rivière change brusquement de direction et décrit un spectaculaire demi-cercle autour du promontoire oriental du Clos-du-Doubs (fig. 1). Ensermée au coeur des plis jurassiens, tout au fond de la vallée du Doubs, cette région forestière est placée sous le signe d'un fort isolement géographique.

Vers le nord, l'anticlinal du Mont-Terri, terminaison orientale de la chaîne du Lomont, forme un obstacle naturel à la circulation vers les plaines de l'Ajoie. Au sud, c'est le Mont-Russelin qu'il faut franchir avant d'atteindre la vallée de Delémont. A l'ouest, le Doubs forme la limite de notre isolat géographique (fig. 2). Si de nos jours la circulation le long de ses

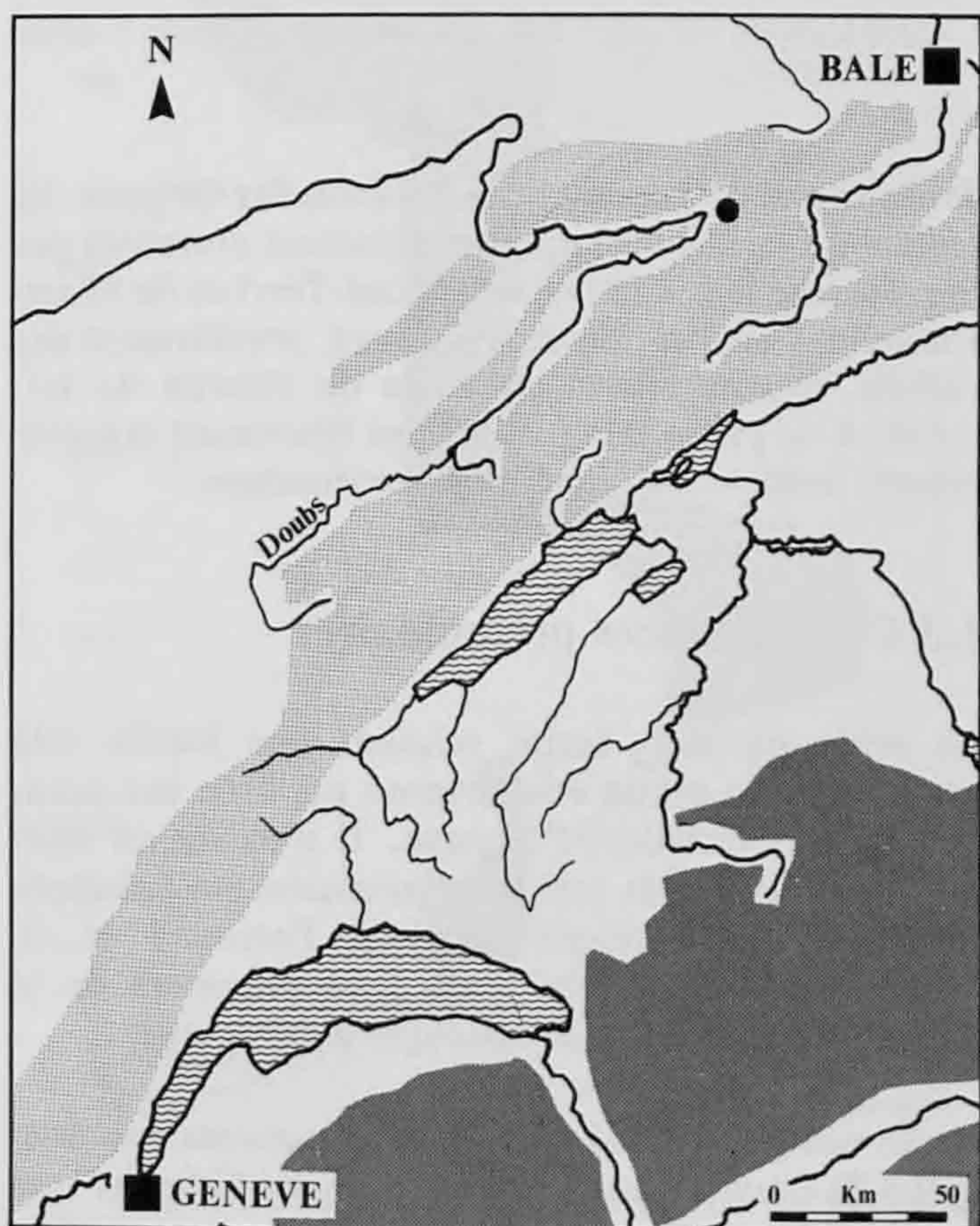


Fig. 1. Situation générale du site des Gripons (JU).

berges est rendue possible par la création de routes, on peut imaginer qu'aux époques préhistoriques cette vallée encaissée devait constituer une importante frontière naturelle, surtout en période de hautes eaux.

### 1.2 Situation et description du site

L'abri-sous-roche des Gripons est situé à 2km au nord-est de la ville de St-Ursanne, sur la rive droite du Doubs (fig. 2).

En ce lieu-dit, la confluence de deux étroites vallées où s'écoulent deux ruisseaux, la "Combe des Etelles" à l'est et la "Neuve Vie" à l'ouest, enserme un massif rocheux de forme triangulaire à l'extrémité duquel affleurent une succession de bancs calcaires (Séquanien inférieur et Oxfordien moyen). Cet endroit est également appelé vallon des Gripons.

D'origine karstique, l'abri surmonté d'une petite grotte s'ouvre au pied de l'une de ces falaises, à une altitude de 496m. Orienté face au sud-ouest, il domine de 25m la jonction des deux ruisseaux qui vont se jeter dans le Doubs à une distance de 900m de là (fig. 3).

La terrasse actuelle de l'abri, légèrement inclinée vers l'ouest, atteint 6m sur 12m dans sa plus grande extension; elle s'infléchit vers l'extérieur en un talus très abrupt.

La zone abritée par le surplomb rocheux qui en forme le toit représente une modeste surface de 4m sur 7m, mais il est probable qu'elle était légèrement plus étendue au Mésolithique (fig. 4). Au fond de la cavité s'ouvrent deux petits exutoires karstiques dont l'activité est très faible, tandis qu'une petite source jaillit quelques 10m à l'est de l'abri. Cette région très encaissée est actuellement recouverte d'une forêt de hêtres et de frênes.

Bien que rédigée au présent, cette description du site et de son environnement ne correspond plus guère à l'état actuel des lieux. En effet, dès l'achèvement de la fouille archéologique, les premiers défrichements nécessités par la construction de l'autoroute N16-



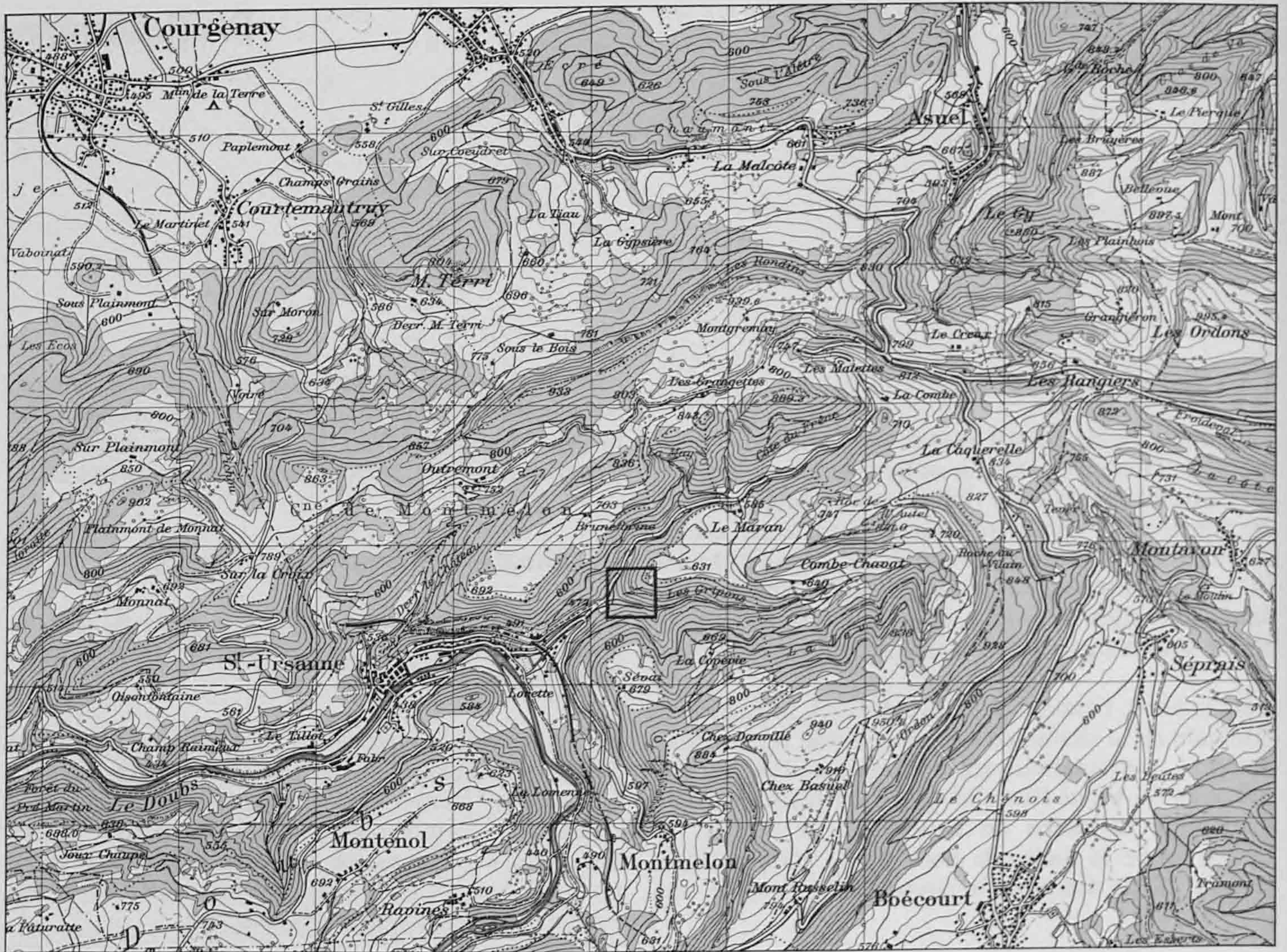


Fig. 2. Situation régionale. Carte nationale 1:50'000, feuille 222. Coordonnées du site : 580 260/246 630. Altitude : 496m. Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 10.05.1991.

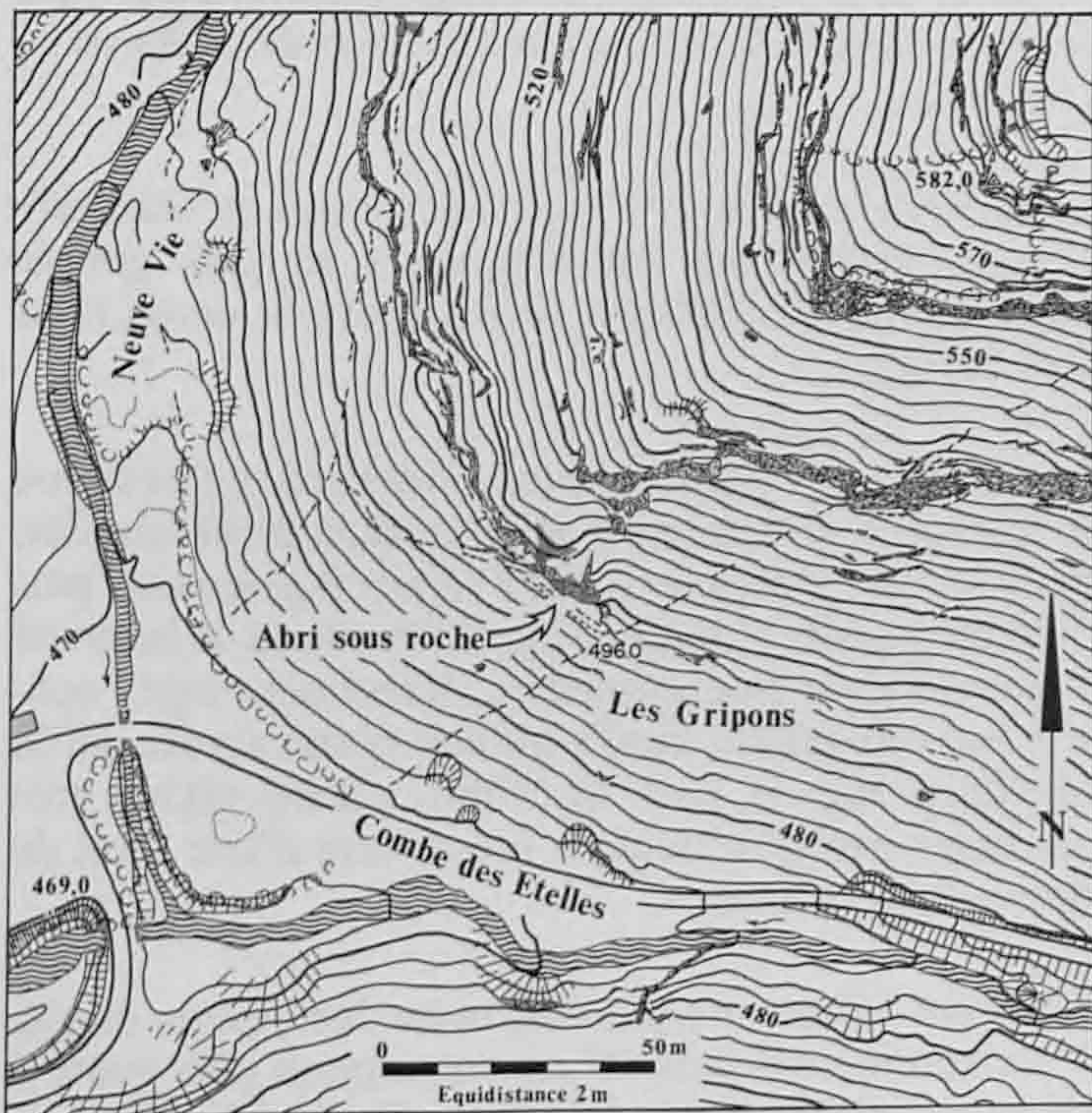


Fig. 3. Topographie détaillée du vallon des Gripons (Relevé : V. Froidevaux).

Transjurane débutaient dans le vallon des Gripons. Ils étaient suivis par les importants travaux entraînés par le creusement des tunnels du Mont-Terri et du Mont-Russelin. Canalisation des ruisseaux, comblement des vallons, aménagement de voies de chemin de fer, création de pistes de chantier ont désormais complètement bouleversé le paysage environnant.

### 1.3 Connaissances préliminaires

La seule mention écrite relatant une fouille très partielle de la grotte des Gripons est tirée des notes manuscrites d'Albert Perronne. Il n'existe en effet guère de cavités du territoire jurassien qui échappent aux investigations d'Albert Perronne et de Frédéric-Edouard Koby, ces deux pionniers de la préhistoire et de la paléontologie jurassiennes.

Le 13 novembre 1932, les deux chercheurs procédèrent à "2-3 sondages dans la caverne des Gripons" qui ne donnèrent aucun résultat (notes manuscrites d'Albert Perronne). Le même jour, ils creusèrent

également dans l'abri un sondage d'un mètre de profondeur environ qui se révéla tout aussi négatif. Ils en conclurent à la stérilité totale du site.

Malgré l'absence de renseignements plus précis, il était loisible d'imaginer que cette intervention de très courte durée n'avait perturbé que faiblement le remplissage de l'abri. L'on pouvait donc s'attendre à retrouver des couches archéologiques intactes en-dessous du niveau atteint par Perronne et Koby.

#### 1.4 Contexte de la recherche

Dès l'inscription du projet N16-Transjurane au programme du réseau des routes nationales, la Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique s'est chargée de l'élaboration d'une campagne de sondages sur le tracé de la future route.

En 1986 pouvaient débuter les premiers travaux de prospection sur le terrain. La reconnaissance pédestre du vallon des Gripons à St-Ursanne permettait de localiser un abri-sous-roche, seul endroit favorable à un habitat préhistorique dans cette région encaissée.

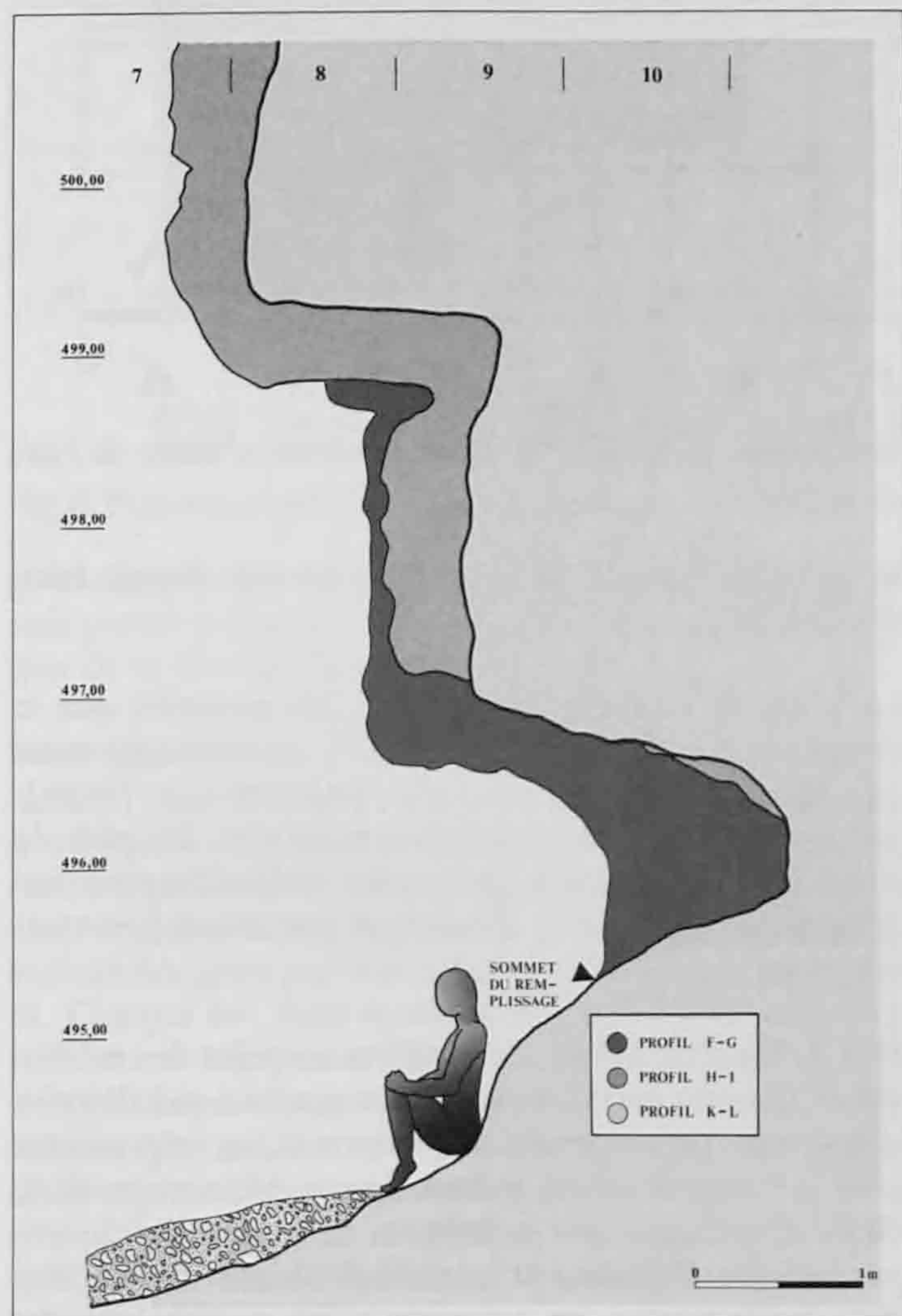


Fig. 4. Coupe transversale de la cavité. Le sol sur lequel repose le personnage correspond à la surface du remplissage au cours du Boréal.

Du 21 juillet au 1er août 1986, nous y creusions un petit sondage qui confirmait cette présomption par la découverte de tessons et silex préhistoriques.

Puisque la région des Gripons devait être l'une des premières touchées par les travaux de la N16, il était indispensable de programmer les recherches archéologiques dans les plus brefs délais.

Conformément à l'arrêté du Conseil fédéral du 13 mars 1961, le financement des travaux était assuré par l'Office fédéral des Routes.

C'est ainsi que dès juillet 1987, commençait la première fouille systématique d'un site découvert par la Section d'archéologie sur le tracé de la Transjurane.

#### 1.5 Chronique des travaux

Mis à part les quelques objets archéologiques récoltés lors du sondage rapide de 1986, les connaissances que nous avions du site au moment d'entreprendre la fouille étaient des plus limitées.

Nous ignorions la profondeur complète du remplissage, l'extension latérale et la conservation des niveaux archéologiques, l'existence d'occupations préhistoriques antérieures au Bronze final et au Néolithique, périodes auxquelles nous attribuions les vestiges du sondage.

C'est pourquoi la première campagne de fouilles, du 1er juillet au 30 novembre 1987, fut consacrée avant tout à la résolution de ces différents problèmes. Le sondage préliminaire fut approfondi jusqu'à atteindre le fond rocheux de l'abri et trois surfaces de fouilles furent ouvertes, les caissons IJ / 8, 9, 10, KL / 6, 7 et MN / 8, 9, 10. La découverte principale de cette campagne fut la reconnaissance de deux couches mésolithiques, ce qui justifiait amplement la poursuite de ces travaux.

La seconde campagne, du 25 avril au 10 décembre 1988, permit la fouille intégrale de ces niveaux mésolithiques. Les nouvelles surfaces EF / 6, 7, 8, G / 4, 5, 6, IJ / 6, 7 et KL / 8, 9 furent étudiées à leur tour.

Enfin, une ultime campagne du 10 avril au 27 juillet 1989 fut réservée à la fouille des témoins stratigraphiques conservés au centre du site.

Les mois hivernaux ont été mis à profit pour traiter la documentation accumulée sur le terrain. Lavage et tri des sédiments, inventaire des objets archéologiques, archivage des relevés de terrain et rédaction des rapports de fouilles ont occupé chaque année en moyenne trois collaborateurs.

Une équipe de six à huit personnes, archéologues, techniciens de fouilles, étudiants s'est occupée de mener à terme les travaux archéologiques sur le

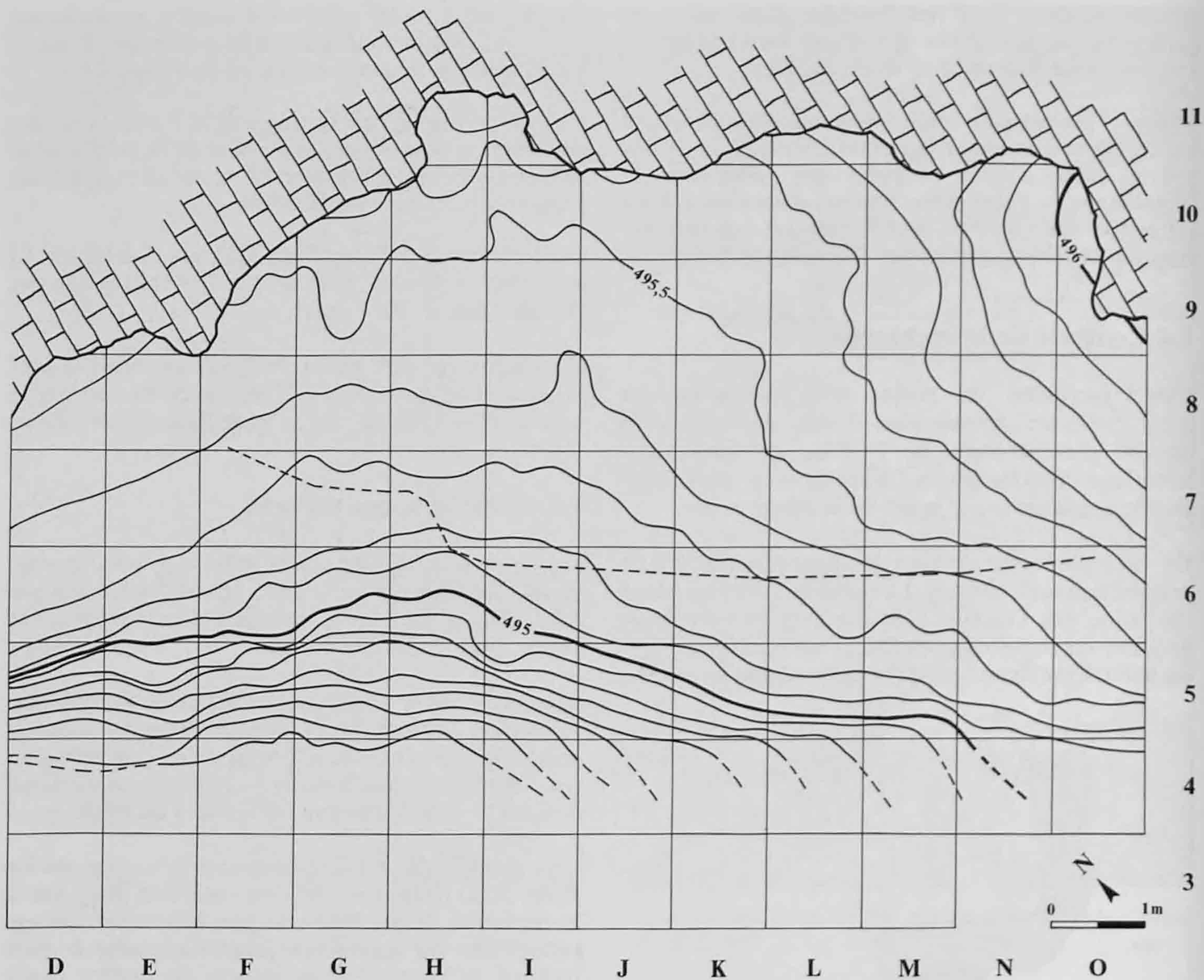


Fig. 5. Plan topographique - état du site avant l'intervention archéologique : carroyage - courbes de niveau et limite de l'aire abritée.

terrain. Ce furent : Laurence Bardou, Pierre Bigler, Urs Dublin, Véronique Froidevaux, Alexandra Galitzine, Marc Haller, Pascale Hoffmann, Reto Jagher, Elsbeth Kaelin, Claire Léchenne, Romain Migy, Pierre-Alain Moeschler, Christine Mühlberger, Jean-François Nussbaumer, Marie-Hélène Paratte, Laurent Pellé, Catherine Piccand, Myriam Pineau, Dominique Prongué, Fabienne Rouvinez, Maruska Schenardi, Emmanuel Ziehli et Antoine Zürcher.

Les recherches archéologiques, placées sous la direction de l'auteur, furent grandement facilitées par la collaboration continue de Michel Guélat, géologue, présent régulièrement sur le terrain. Quant à Bernard Migy, il s'est acquitté de la couverture photographique.

## 1.6 Méthodologie

L'objectif principal de notre recherche était la fouille exhaustive et intégrale du gisement des Gripons que

la construction de la N16-Transjurane devait faire disparaître.

Le premier sondage partiel de 1986 montrait que le remplissage de l'abri n'avait subi de remaniements que dans sa partie superficielle, entraînés par l'installation d'un poste militaire dans la cavité. De plus, la présence de couches profondes mésolithiques en-dessous d'un niveau à céramique paraissait fort vraisemblable.

Dès le départ il fallait donc mettre au point des méthodes de fouilles suffisamment fines pour ne pas détruire des structures ou perdre des informations importantes pour la compréhension globale du site. Nous avons donc choisi d'appliquer des techniques de fouilles pratiquées par les paléolithiciens et les mésolithiciens. Ces techniques tendent vers un enregistrement maximaliste des données et doivent permettre la restitution théorique du gisement archéologique démantelé par la fouille. Les dimensions relativement modestes de l'abri nous

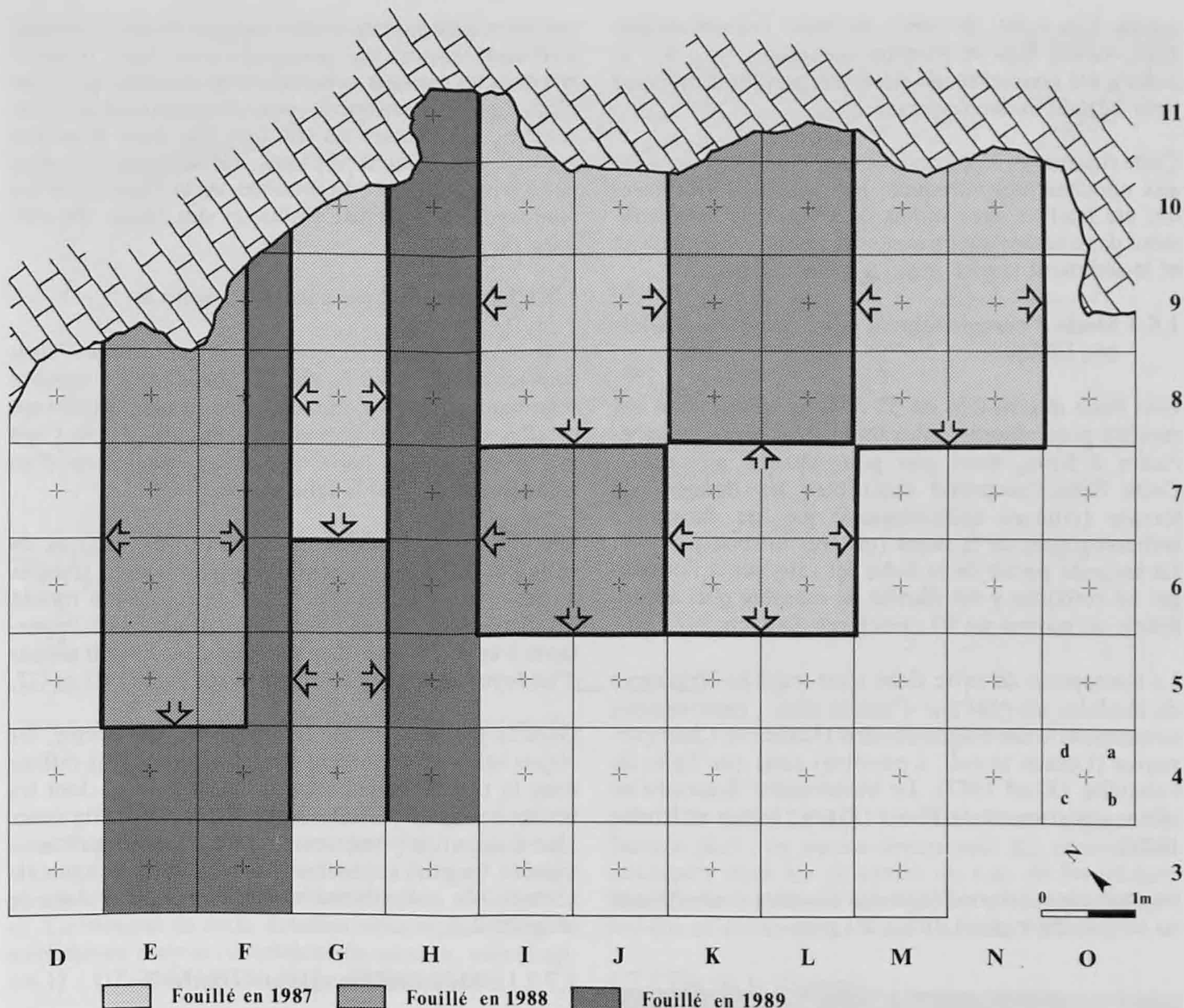


Fig. 6. Plan topographique : zones fouillées et emplacement des coupes stratigraphiques avec sens de lecture.

permettaient de croire à la réalisation de notre objectif sans porter préjudice à l'avance des travaux de construction de la Transjurane.

### 1.6.1 Carroyage

Un système fixe d'axes orthogonaux à intervalle d'un mètre constituait notre carroyage de base. Les axes **X** étaient numérotés de 3 à 11 alors que les axes **Y** étaient désignés par une lettre majuscule de **D** jusqu'à **O**. Chaque **m<sup>2</sup>** ainsi matérialisé était subdivisé à son tour en 4 carrés de 50cm de côté dénommés au moyen d'une minuscule **a**, **b**, **c** et **d**. Les **m<sup>2</sup>** constituaient l'unité de carroyage alors que les carrés définissaient l'unité de récolte des sédiments.

### 1.6.2 Méthodes de fouilles et d'enregistrement

Nous avons opté pour une fouille semi-verticale, méthode qui consiste à dégager des surfaces restreintes tout en conservant un maximum de contrôles stratigraphiques.

Les couches archéologiques ont été fouillées par décapages successifs de 4-5cm d'épaisseur, sur des surfaces allant de 1 à 5m<sup>2</sup>. Dans la mesure du possible, nous nous sommes efforcés de respecter le pendage des couches, mais dans les zones les plus pentues nous avons procédé à des décapages arbitraires. Les surfaces dégagées étaient ensuite photographiées, dessinées au 1:10, décrites selon une terminologie définie au préalable puis nivelées.

Les objets archéologiques ont été positionnés selon les coordonnées X, Y, Z, dessinés sur un plan au 1:10 et numérotés de 1 à n par carré.

Le sédiment de chaque carré était ensuite tamisé, lavé puis trié sur le terrain jusqu'à la maille de 5mm. Les cailloux d'une taille supérieure à 20mm faisaient l'objet d'une étude statistique des traces de feu. Le sédiment de taille inférieure à 5mm était transporté en laboratoire où il subissait un lavage à la pression, après trempage dans une solution de carbonate de

soude. Les refus de tamis de 2mm étaient ensuite triés, tandis que la fraction comprise entre 0.5 et 2mm a été conservée en guise d'échantillons témoins pour l'étude malacologique.

Cette succession d'opérations s'appliquait uniquement aux couches mésolithiques, les couches supérieures ont été traitées avec moins de finesse. L'enregistrement des couches supérieures était notablement allégé et le sédiment tamisé jusqu'à 5mm seulement.

### 1.6.3 Mode d'enregistrement pour l'étude de l'industrie lithique

Une fiche descriptive de 35 critères différents a été remplie pour chaque objet lithique d'une taille supérieure à 5mm, ainsi que pour chaque microlithe. Cette fiche comprend aussi bien les données de terrain (critères extrinsèques) que les caractères technologiques de la pièce (critères intrinsèques). La seconde partie de la fiche est réservée à l'outillage. La retouche y est décrite de manière plus approfondie au moyen de 10 caractères distincts.

La conception de cette fiche s'est inspirée largement de modèles adoptés sur d'autres sites : mentionnons notamment le site magdalénien d'Hauterive-Champréveyres (Leesch et coll. à paraître) ainsi que l'abri de Felsställe (Kind 1987). Le vocabulaire descriptif se réfère aux travaux de Tixier (Tixier, Inizan et Roche 1980).

Le traitement informatique des données s'est effectué au moyen du logiciel dBase III plus.



Fig. 7. Vue du site avant l'intervention archéologique.

## 1.7 Séquence archéologique

A quatre reprises, des hommes préhistoriques ont installé leur campement à l'abri-sous-roche des Gripons. Ces différents séjours n'y ont de loin pas laissé des vestiges de qualité et de conservation identiques (fig. 8).

Les deux occupations archéologiques les plus récentes sont matérialisées par quelques rares objets disséminés dans les niveaux superficiels du remplissage. Il est d'ailleurs probable que les remaniements subis par les couches supérieures du site lors des deux dernières guerres (creusement de fosses, aplanissement général de la terrasse) sont responsables de la disparition des aménagements préhistoriques et des traces du sondage de 1932.

### 1.7.1 Le Mésolithique ancien - couche 4

L'occupation préhistorique la plus ancienne de l'abri-sous-roche est aussi la plus importante. Le nombre relativement élevé d'outils et d'armatures, le débitage de silex sur les lieux mêmes témoignent qu'il ne s'agit pas d'une simple halte de chasse mais bien d'un campement de plus longue durée.

Dans la partie occidentale du site, les vestiges de cette période apparaissent remarquablement groupés au sommet de la couche 4 dont la coloration foncée est d'ailleurs l'indice d'une fréquentation plus importante à cette époque. Les vestiges s'organisent autour d'un foyer central situé à cheval sur les m<sup>2</sup> F7 et G7.

Dans la partie orientale du gisement, par contre, les objets lithiques montrent une répartition plus diffuse dans la tranche supérieure de la couche 4, dont les limites sont plus difficiles à percevoir dans cette zone. Une occupation postérieure de très faible importance s'insère de plus au centre de l'abri dans la ligne H. L'étude de cet ensemble est développée dans le chapitre 2.

### 1.7.2 Le Mésolithique récent - couche 3

La faible densité des objets lithiques, la difficulté à identifier un niveau nettement anthropisé témoignent que l'occupation archéologique fut de nettement plus faible durée que l'installation précédente.

Le niveau archéologique ne semble pas avoir subi de remaniements importants. Les objets archéologiques se répartissent dans la partie médiane de la couche 3, sur une épaisseur avoisinant les 25cm. Le chapitre 3 est consacré à la présentation de cet horizon archéologique.

### 1.7.3 Le Néolithique - couche 3

Les quelques objets attribuables à cet horizon archéologique apparaissent vers le sommet de la séquence, dans la partie supérieure de la couche 3, sans qu'il soit possible de les mettre en relation avec un véritable niveau archéologique.

Les restes néolithiques se superposent sans solution de continuité aux vestiges du Mésolithique récent. Par endroits le long du rocher, le sédiment montre une

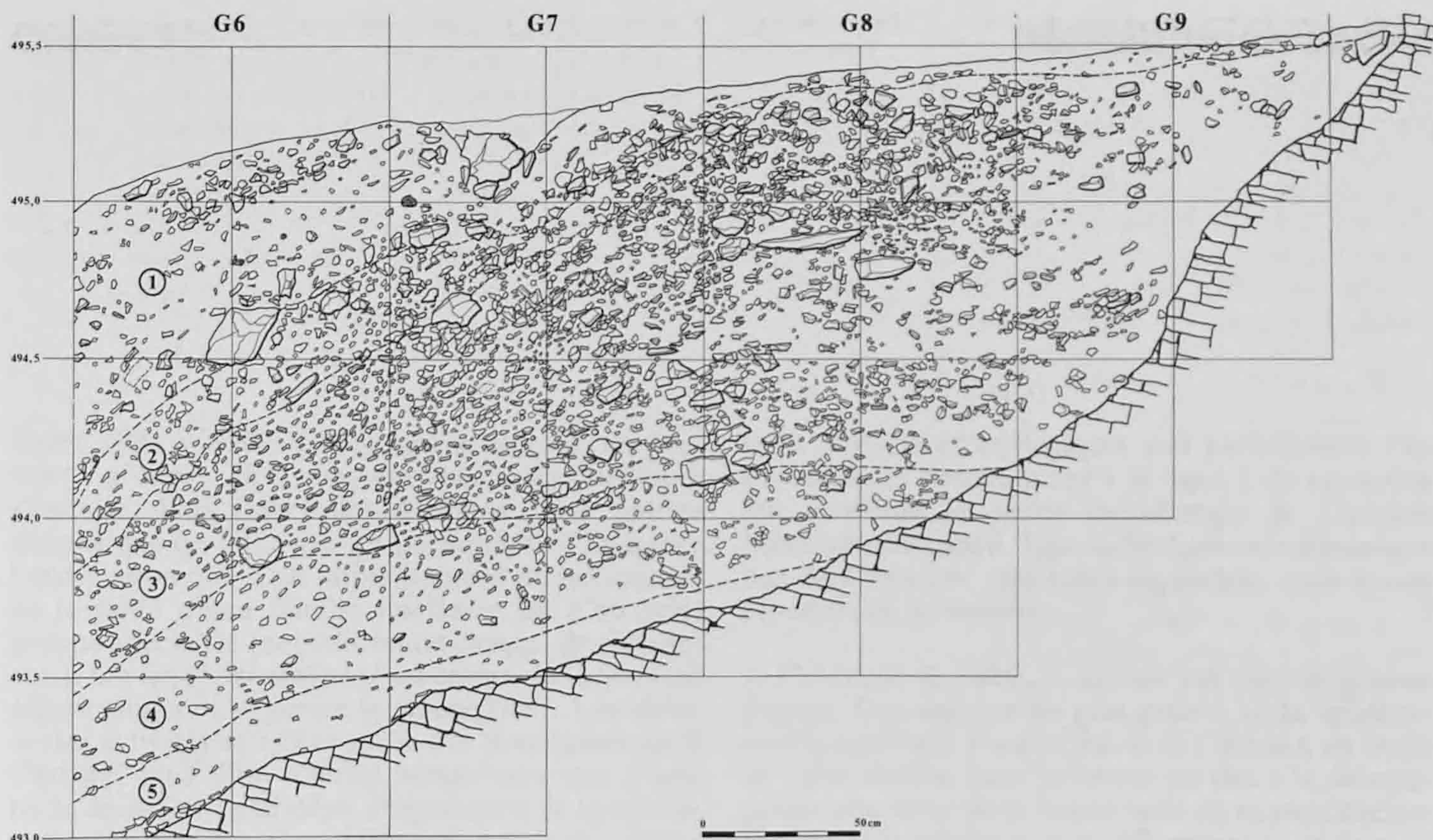


Fig. 8. Coupe stratigraphique du remplissage selon l'axe FG.

teinte grisâtre due à la présence de gros charbons de bois. Dans l'une de ces zones (m<sup>2</sup> F8), nous avons prélevé un échantillon malacologique (chap. 7.1) ainsi que du charbon de bois pour une datation radiocarbone. Le résultat de cette datation nous replace dans le Néolithique moyen (conditions de mesure, voir chap. 2.6.1) : UZ-2480 / ETH-4715 : 5020 ± 75 BP.

[Age calibré (2σ) : 5938-5641 BP, 3989-3692 av. J.-C. références pour la calibration : Pearson et al. 1986].

Le mobilier lithique (pl. 12.1-8) comprend une lamelle bitronquée (rectangle), l'extrémité distale d'une lamelle retouchée, 3 fragments de lamelle, un gros éclat cortical, une pointe de flèche triangulaire à retouche couvrante bifaciale et base légèrement convexe ainsi qu'une petite hache polie de section quadrangulaire en serpentine. La céramique n'est attestée que par quelques fragments informes et très érodés.

#### 1.7.4 Le Bronze final - couche 2

Cet horizon qui marque la fin de la séquence préhistorique est représenté uniquement par quelques objets isolés, disséminés dans la couche 2. Il s'agit d'une fusaïole de terre cuite décorée d'impressions digitales sur la tranche, d'un fragment de jarre à cordon et languette de préhension ainsi qu'une quinzaine de tessons de céramique fine, provenant probablement tous du même vase, décorés de 2 fines cannelures

parallèles (pl. 12.9-11). La fusaïole est typique du Bronze final : on trouve notamment des exemplaires analogues dans les palafittes du Lac de Neuchâtel, mentionnons à titre d'exemple les pièces de Cortailod-Est et d'Auvernier-Nord (Arnold 1986).

#### 1.7.5 Fin de la séquence

Durant les périodes historiques, l'abri continue d'être visité épisodiquement, ce que traduit la présence de céramique vernissée (jatte, pot à anse et marmite tripode), boutons en os et reliefs de foyers. La séquence se clôt à la seconde guerre mondiale, avec la transformation du site en poste militaire.



Fig. 9. Vue du site en cours de fouille.

Entre 9000 et 8500 BP, durant le Boréal, un premier groupe de chasseurs-pêcheurs-cueilleurs s'installe dans l'abri des Gripons. Les petites dimensions de la cavité ne permettent d'imaginer l'installation que d'un faible nombre de personnes, de la taille d'une famille nucléaire ou d'un petit groupe spécialisé (expédition de chasse, de récolte, etc.). Un foyer est aménagé au centre de la terrasse autour duquel s'organise le campement. Les différentes activités attestées sur le site témoignent qu'il s'est agi plus d'un habitat temporaire que d'une halte de chasse éphémère. Préparation de la nourriture, débitage du silex, fabrication d'outils, réfection des armes de jet, tannage de peau, telles sont en effet les diverses occupations dont les traces nous sont parvenues. Après le départ des premiers hôtes des Gripons, seul un très bref passage humain est venu perturber légèrement les vestiges abandonnés sur le sol, avant que la sédimentation ne les recouvre complètement et que de nouveaux chasseurs y fassent halte quelques 2000 ans plus tard.

## 2.1 La couche archéologique

### 2.1.1 Aspect de la couche

L'aire sur laquelle se sont installés les premiers occupants de l'abri correspond à la partie supérieure de la couche 4 qui est constituée de petits cryoclasts homogènes (<2cm) pris dans une matrice gravillonneuse. La surface observée dans les décapages successifs présentait toutes les caractéristiques d'un horizon archéologique : coloration brun-noir du terrain, présence de petits charbons de bois diffus dans la matrice, de fragments d'os calcinés, de pierres passées au feu, de grains d'ocre rouge et surtout de silex taillés. Les vestiges ne formaient pas de véritables amoncellements ou de nappes très denses, mais ils parsemaient de manière relativement uniforme le terrain archéologique (fig. 10).

Alors que la terrasse est suffisamment plane pour envisager une installation dans la partie interne de l'abri, la couche s'infléchit fortement dès la ligne 6/7 du carroyage. Ce pendage important ne paraît pas avoir de répercussion majeure sur la répartition des vestiges, en tout cas dans la partie occidentale du site;

le lit d'objets archéologiques suit parfaitement l'inflexion de la couche jusqu'à la ligne 3 du carroyage qui constitue la limite méridionale de l'horizon Mésolithique ancien. La couche 4 présente également une dénivellation, plus faible cependant, dans le sens est-ouest de la terrasse.

A l'intérieur de l'abri, la surface est libre de grosses pierres. Des cailloux de plus grande taille apparaissent uniquement à la périphérie de l'habitat, en limite de l'aire abritée. Leur présence est due à la désagrégation plus forte de la falaise mais on ne peut exclure que les Mésolithiques aient débarrassé la surface du terrain des grosses pierres qui l'encombraient.

### 2.1.2 Dispersion verticale des vestiges

La dispersion verticale des vestiges n'est pas uniforme sur toute l'étendue de la couche archéologique.

Dans la partie occidentale de l'abri (mètres E, F, G), les objets apparaissent remarquablement groupés au sommet de la couche 4, sur une épaisseur qui va de 10 à 15cm (fig. 11).

Par contre, dans la partie orientale du site, au-delà de la ligne H, deux phénomènes distincts viennent perturber la lisibilité de l'horizon archéologique. D'une part, la couche 4, dont la partie supérieure correspond au sol d'installation des chasseurs du Mésolithique ancien, présente un pendage est-ouest non négligeable. L'inconfort résultant de cette pente eut pour effet que l'occupation archéologique se centra davantage dans la zone occidentale de la terrasse et se marqua beaucoup moins dans la zone orientale. De plus, il est possible que les objets aient subi également de légers déplacements, entraînés par l'appel gravitaire.

D'autre part, les traces d'une installation préhistorique intercalaire sont visibles dans les projections de mobilier archéologique selon l'axe H. Bien que de très faible importance, elle contribue à perturber l'individualisation de l'horizon archéologique principal dans cette partie de la couche. La dispersion verticale des vestiges est donc nettement plus étendue et peut atteindre 30 à 35cm (fig. 12).

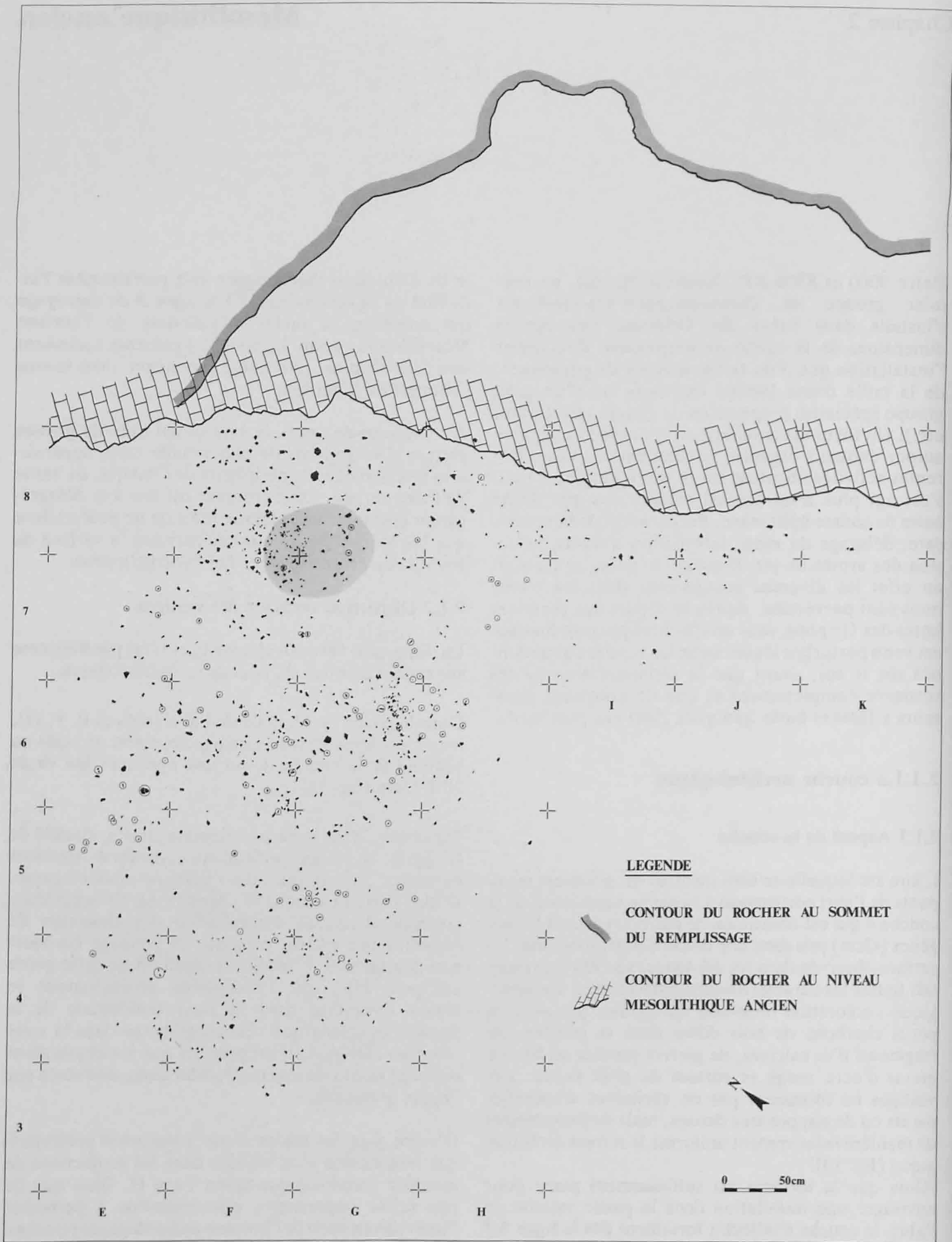


Fig. 10. Plan des vestiges archéologiques cotés en 3 dimensions. Objets entourés d'un cercle : os. Autres objets : silex.



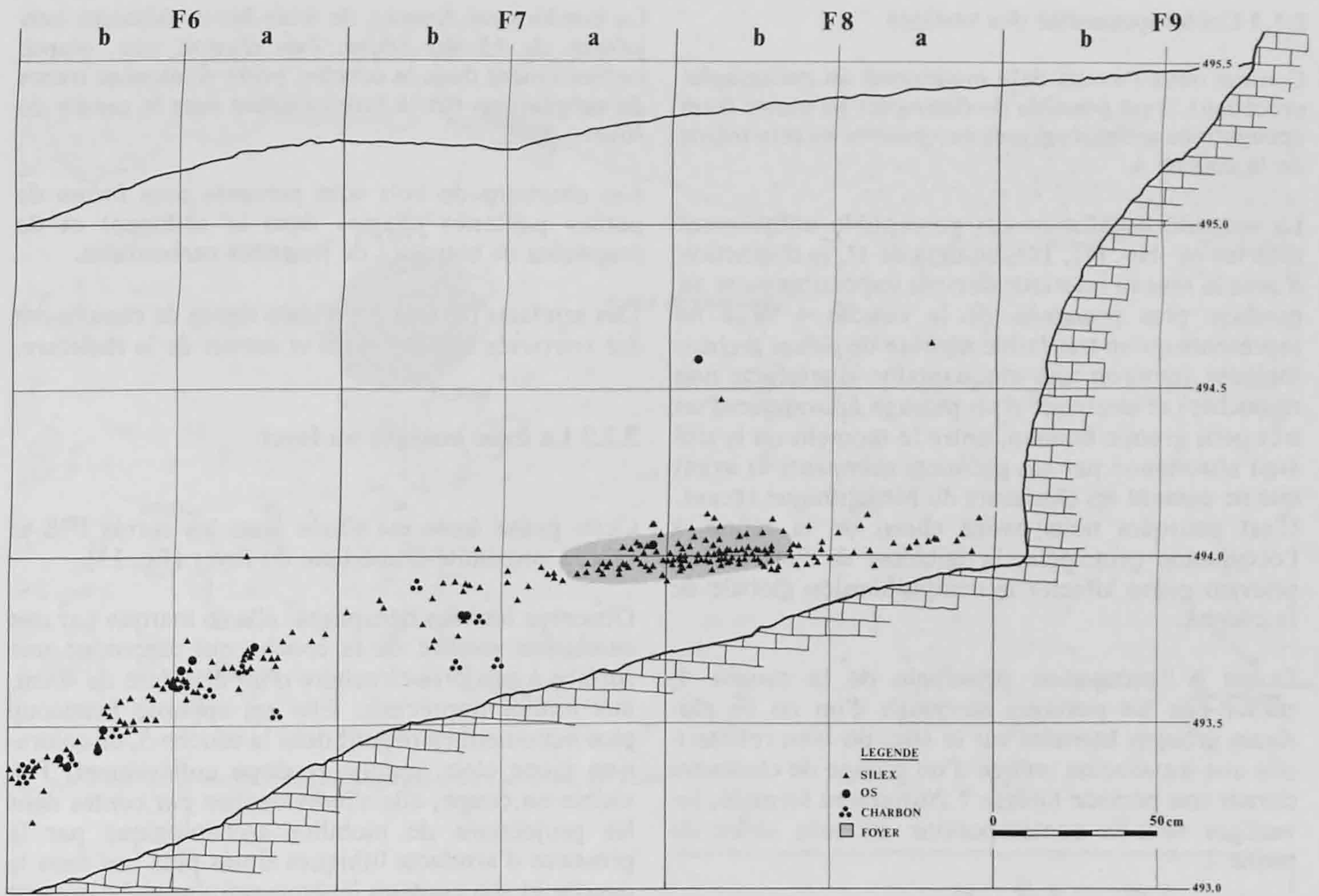


Fig. 11. Projection du mobilier archéologique entre F et F50 / 6,7,8,9.

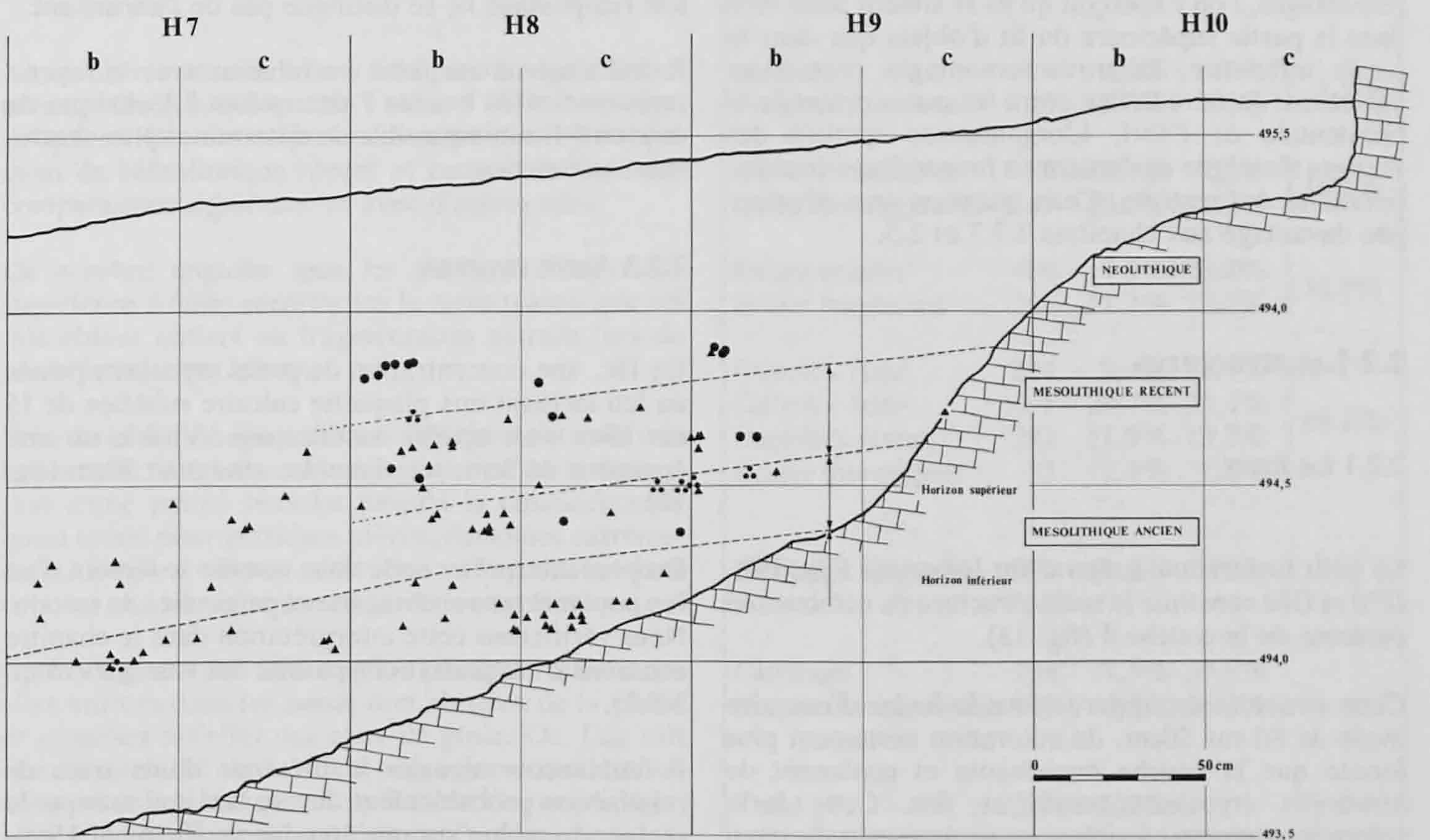


Fig. 12. Projection du mobilier archéologique entre H et H50 / 7,8,9,10.

### 2.1.3 Contemporanéité des vestiges

Comme nous l'avons déjà mentionné au paragraphe précédent, il est possible de distinguer au moins deux occupations archéologiques successives au sein même de la couche 4.

La seconde installation est perceptible uniquement dans les m<sup>2</sup> H6, H7, H8; au-delà de H, la distinction d'avec le niveau inférieur devient impossible suite au pendage plus prononcé de la couche 4. Elle ne représente qu'un très faible nombre de pièces archéologiques (environ une cinquantaine d'artefacts non retouchés) et témoigne d'un passage épisodique d'un très petit groupe humain, entre le moment où le site était abandonné par ses premiers occupants et avant que ne passent les chasseurs du Mésolithique récent. C'est pourquoi nous avons choisi de la réunir à l'occupation principale, la faiblesse de l'effectif ne pouvant guère affecter la compréhension globale de la couche.

Quant à l'occupation principale de la couche 4, traduit-elle les passages successifs d'un ou de plusieurs groupes humains sur le site, ou bien reflète-t-elle une installation unique d'un groupe de chasseurs durant une période limitée ? Autrement formulé, les vestiges sont-ils contemporains au sens strict du terme ?

L'étude des remontages nous incite à penser que c'est bien le cas. En effet, si l'on observe la dispersion verticale des artefacts participant aux 3 principaux remontages, l'on s'aperçoit qu'ils se situent aussi bien dans la partie supérieure du lit d'objets que dans la partie inférieure. D'autres remontages permettent également de faire le lien entre les zones orientale et occidentale de l'abri. L'organisation spatiale des vestiges témoigne également en faveur d'une contemporanéité des vestiges. Cette question sera développée davantage aux chapitres 2.3.7 et 2.5.

## 2.2 Les structures

### 2.2.1 Le foyer

Le petit foyer situé à cheval sur les carrés F7a, F8b, G7d et G8c constitue la seule structure de combustion évidente de la couche 4 (fig. 13).

Cette structure est apparue sous la forme d'une aire ovale de 80 sur 50cm, de coloration nettement plus foncée que la couche encaissante et contenant de nombreux cryoclasts passés au feu. Cette forte coloration noire est visible sur une épaisseur de 10cm environ.

La bordure est formée de trois blocs calcaires non jointifs de 15 sur 10cm; l'un d'entre eux, planté verticalement dans la couche, porte d'intenses traces de rubéfaction sur la face orientée vers le centre du foyer.

Les charbons de bois sont présents sous forme de petites paillettes éparses dans le sédiment et de fragments de coquilles de noisettes carbonisées.

Des artefacts portant d'évidents signes de chauffe ont été retrouvés à la fois dans et autour de la structure.

### 2.2.2 La fosse associée au foyer

Cette petite fosse est située dans les carrés F7b et G7c, à proximité immédiate du foyer (fig. 13).

Observée lors des décapages, elle se marque par une coloration sombre de la couche qui détermine une surface à peu près circulaire d'un diamètre de 40cm, aux limites imprécises. Elle est apparue beaucoup plus nettement en négatif dans la couche 5, de coloration jaune clair, qu'elle recoupe entièrement. Peu visible en coupe, elle s'individualise par contre dans les projections de mobilier archéologique par la présence d'artefacts lithiques situés plus bas dans la couche et son contenu légèrement plus riche en gros charbons (fig. 11). Sa profondeur atteint 40cm. Mis à part la coloration et la présence plus dense de gros charbons de bois ainsi que de coquilles de noisettes, son remplissage ne se distingue pas de l'encaissant.

Il doit s'agir d'une fosse en relation avec le foyer : conservation de braises ? de cendres ? technique de cuisson ? Il est impossible de déterminer plus exactement sa fonction.

### 2.2.3 Autre structure

En I8c, une concentration de petits cryoclasts passés au feu incluant une plaquette calcaire rubéfiée de 15 sur 15cm s'est révélée au décapage. Visible sur une épaisseur de 5cm, son diamètre atteignait 30cm (fig. 13).

On peut interpréter cette zone comme le témoin d'un feu ponctuel sans aménagement particulier du terrain. Nous vérifierons cette interprétation dans le chapitre consacré à l'organisation spatiale des vestiges (chap. 2.5.3).

Il faut encore signaler la présence d'une trace de rubéfaction probablement due au feu, qui marque la surface du rocher sur une étendue de 50cm par 15cm, en bordure du m<sup>2</sup> G8 (fig. 13).

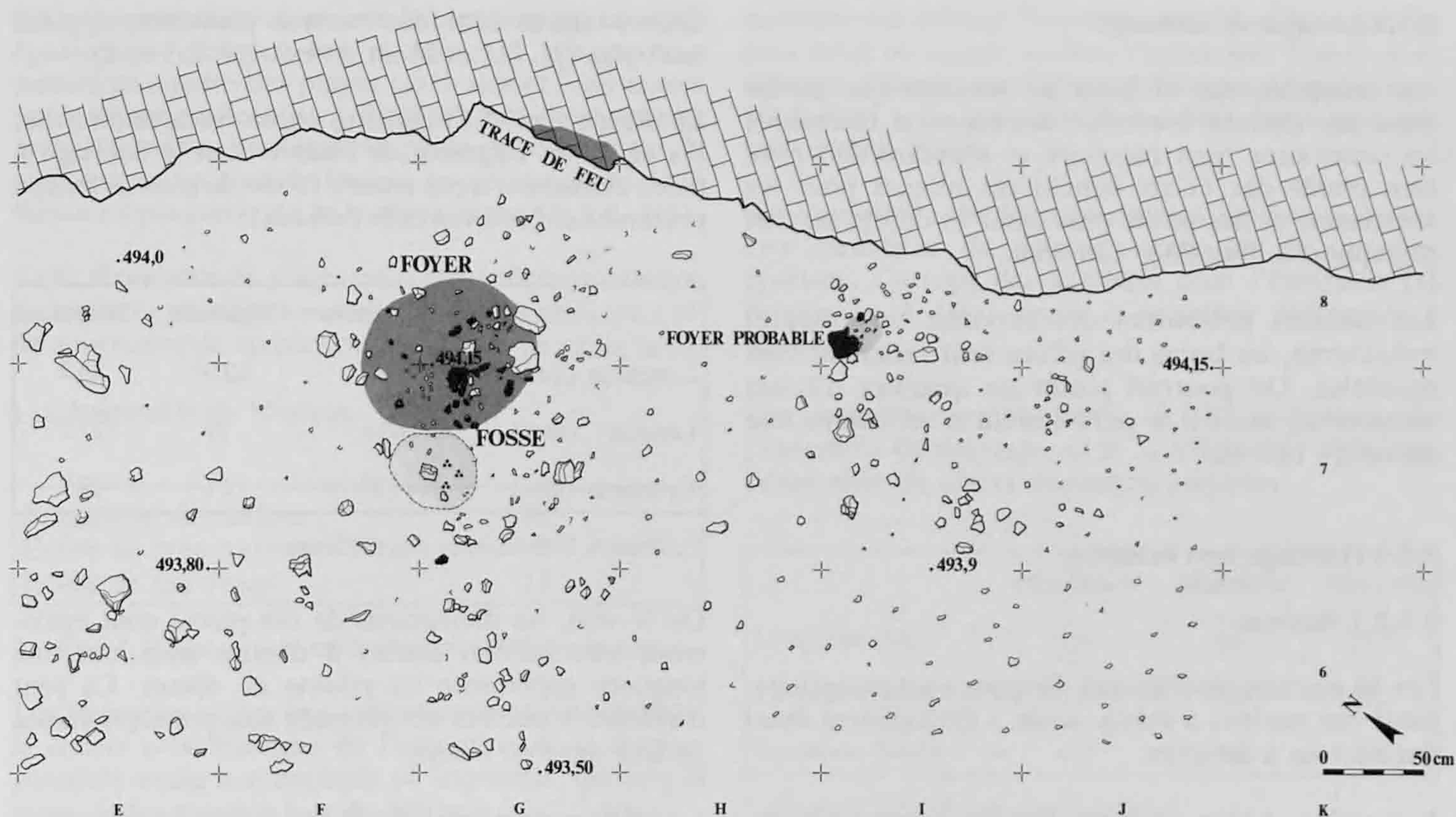


Fig. 13. Plan de la surface archéologique : aire interne de l'abri.

## 2.3 L'industrie lithique

### 2.3.1 Décompte de l'ensemble du débitage

Le nombre total d'artefacts lithiques attribuables au niveau Mésolithique ancien s'élève à 2'374 individus, ce qui en fait un corpus nettement plus riche que celui du Mésolithique récent et permet de faire des comparaisons significatives avec d'autres sites.

Ce nombre englobe tous les vestiges d'une taille supérieure à 5mm récoltés sur le terrain ainsi que les microlithes entiers ou fragmentaires extraits lors du tri de la fraction 2-5mm.

Près de la moitié des artefacts lithiques ont subi une importante altération chimique, qui va de la formation d'une patine blanche jusqu'à la désilicification quasi totale pour certaines pièces, devenues extrêmement fragiles. Cette altération a nécessité dans certains cas un traitement à la résine synthétique.

Cette dégradation affecte plus particulièrement les silex enfouis dans les zones non abritées de la cavité et soumises à l'effet des eaux de pluie. Or, l'on sait que la solubilité de la silice augmente considérablement en milieu basique. Le pH élevé du remplissage, allié à la plus forte circulation de l'eau est certainement la cause de cette altération (chap. 6.6).

|                              | N           | % 1          | % 2         |         |
|------------------------------|-------------|--------------|-------------|---------|
| <b>Débitage non retouché</b> | <b>2095</b> | <b>88.2%</b> | <b>100%</b> |         |
| Nucleus                      | 18          | 0.8%         | 0.9%        | } 1.9%  |
| Fragment nucleus             | 20          | 0.8%         | 1.0%        |         |
| Lamelles entières            | 89          | 3.7%         | 4.2%        | } 16.1% |
| Lamelles fragments           | 249         | 10.5%        | 11.9%       |         |
| Eclats entiers               | 424         | 17.9%        | 20.2%       | } 32.9% |
| Eclats fragments             | 265         | 11.2%        | 12.7%       |         |
| Débris > 1cm <sup>2</sup>    | 224         | 9.4%         | 10.7%       | } 49.2% |
| Débris < 1cm <sup>2</sup>    | 491         | 20.7%        | 23.4%       |         |
| Esquilles < 1cm <sup>2</sup> | 282         | 11.9%        | 13.5%       |         |
| Eclats thermiques            | 33          | 1.4%         | 1.6%        |         |
| <b>Débitage retouché</b>     | <b>279</b>  | <b>11.8%</b> | <b>100%</b> |         |
| Outillage                    | 178         | 7.5%         | 63.8%       |         |
| Fragments microlithes        | 101         | 4.3%         | 36.2%       |         |
| <b>Total</b>                 | <b>2374</b> | <b>100%</b>  |             |         |

Tableau 1. Décompte de l'ensemble du débitage.

### 2.3.2 Le style de débitage

Les occupants des Gripons au Mésolithique ancien n'ont pas cherché à obtenir des supports laminaires ou lamellaires bien réguliers et standardisés, mais bien plutôt des éclats lamellaires minces pour les armatures, et des éclats plus épais et courts servant de support à l'outillage commun.

Les lamelles présentent des nervures sinueuses et irrégulières, les bords des pièces sont rarement bien parallèles. On pourrait plutôt les qualifier d'éclats lamellaires, mais il a paru inutile d'introduire une définition hybride.

### 2.3.3 Débitage non retouché

#### 2.3.3.1 Nucleus

Les 18 nucleus récoltés aux Gripons sont essentiellement des nucleus à éclats, seuls 3 exemplaires étant des nucleus à lamelles.

Les nucleus à plan de frappe unique dominant largement avec un pourcentage de 61.1%.

|                           |   |       |
|---------------------------|---|-------|
| Plan de frappe unique     | : | 11    |
| Plans de frappe multiples | : | 4     |
| Plans de frappe croisés   | : | 2     |
| Plans de frappe opposés   | : | 1     |
|                           |   | ----- |
| Total                     |   | 18    |

Tableau 2. Type de plan de frappe.

#### Les Nucleus à lamelles

Ils sont représentés par un nucleus prismatique à 2 plans de frappe opposés (pl. 1.1), un nucleus pyramidal à plan de frappe unique (pl. 1.2) et un nucleus prismatique angulaire (pl. 1.3).

Les deux premiers possèdent un revers complètement cortical alors que le troisième est dépourvu de toute plage corticale.

Ces trois pièces sont de dimensions extrêmement faibles, leur longueur variant de 28.8mm à 30.4mm et leur largeur de 19 à 23.3mm.

#### Les Nucleus à éclats

Dix d'entre eux sont des nucleus à plan de frappe unique, de forme nettement pyramidale pour 7 individus alors que les 3 autres sont de forme plutôt prismatique (pl. 1.4-12).

Quatre autres sont des nucleus globuleux à plans multiples (pl. 2.1 et 2) ou croisés (pl. 2.3 et 4).

Le dernier (pl. 2.5) consiste en un nucleus informe; il s'agit d'un fragment de nodule dont le débitage à peine ébauché n'a pas encore formé de plan de frappe préférentiel (enlèvements radiaux).

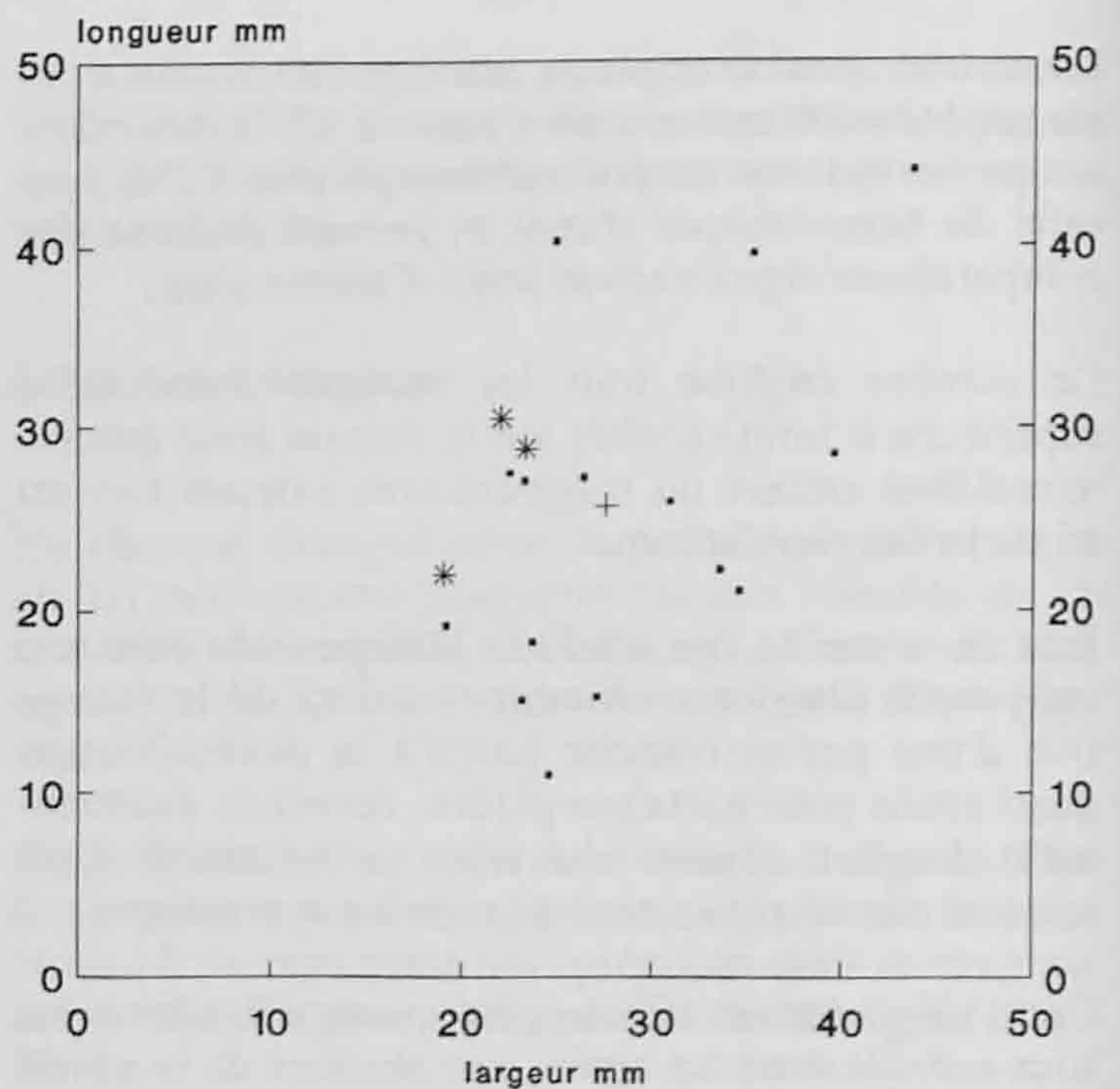
|                | Maximale | Minimale | Moyenne |
|----------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm)  | : 44     | 10.9     | 25.7    |
| Largeur (mm)   | : 43.6   | 19       | 27.5    |
| Epaisseur (mm) | : 33     | 12.1     | 19.3    |

Tableau 3. Dimensions des nucleus.

On le voit, les dimensions de ces pièces sont également très faibles. Seules 3 d'entre elles ont une longueur supérieure ou voisine de 40mm. Ce sont d'ailleurs 3 nucleus abandonnés aux premiers stades de leur mise en forme.

Le débitage du premier (pl. 2.4) a été abandonné précocement car il s'est fracturé longitudinalement, le deuxième (pl. 1.10) présentait un grain décidément trop grossier pour l'obtention de supports utilisables et le troisième possédait un noyau siliceux trop faible par rapport à la masse de cortex restant à enlever (pl. 2.5).

Tous les autres nucleus ont des tailles comprises entre 28.5mm et 10.9mm de longueur, et 39.5mm et 19mm de largeur (fig. 14).



|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| • Nucleus à éclats | * Nucleus à lamelles |
| + Moyenne          |                      |

Fig. 14. Diagramme - longueur et largeur des nucleus.

Bien que ces dimensions très faibles témoignent d'un épuisement complet des nucleus, 11 d'entre eux possèdent encore des plages corticales et 2 un revers entièrement cortical (pl. 1.4 et 8). L'une de ces pièces présente même une épaisse plage de cortex sur le pôle opposé au plan de frappe, ce qui témoigne de la forme en plaquette de la matière première (pl. 1.6).

Cette abondance de plages corticales reflète l'utilisation de matières premières essentiellement locales, qui s'offre sous forme de nodules ou de rognons de petite taille.

#### Les fragments de Nucleus

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Fragments de nucleus :  | 20 |
| Eclats de préparation : | 7  |
| Eclats de réavivage :   | 15 |

Tableau 4. Fragments de nucleus et pièces de préparation.

Les fragments de nucleus sont relativement abondants; là encore cela témoigne de l'utilisation de la matière première locale non exempte en impuretés, qui sont la cause de fracturation lors du débitage (pl. 2.7-10).

Les éclats de réavivage reflètent le même phénomène : en effet, la plupart d'entre eux visent à éliminer du nucleus des zones siliceuses affaiblies par des impuretés ou des vacuoles.

Par contre, les pièces de préparation sont nettement plus rares.

Cette constatation est en accord à la fois avec les qualités du silex local et le type de produits que l'on a voulu obtenir. Un simple décalottage des nodules siliceux permet en effet d'obtenir sans problème un plan de frappe suffisant au débitage d'éclats de faibles dimensions voire de petites lamelles peu régulières et minces. Ces deux types de produits ont servi principalement de support à l'outillage commun (principalement les grattoirs) et aux armatures microlithiques.

#### 2.3.3.2 Lamelles et lames

Pour la notion de lamelle, nous avons retenu la définition proposée par Pirnay (1981) légèrement différente de celle de Rozoy (1978) mais qui nous paraît plus appropriée au style de débitage du matériel des Gripons.

En ce sens, "la lamelle est un artefact au moins deux fois plus long que large présentant des nervures longitudinales caractéristiques, dont l'épaisseur est inférieure à 4mm".

Dans l'industrie lithique des Gripons, la distinction entre lamelles et lames est de faible importance. Les dimensions des produits de débitage sont de toute

manière très faibles. Il n'existe ainsi pas de lames au sens strict du terme, comme l'entendent Rozoy et le Groupe d'Etudes de l'Épipaléolithique-Mésolithique (G.E.E.M.), la longueur des pièces étant toujours inférieure à 50mm.

Sur l'ensemble du débitage, seules 8 pièces peuvent être qualifiées de courtes lames ou de lamelles épaisses. Ce sont des artefacts dont l'épaisseur est supérieure à 4mm, mais la longueur inférieure à 50mm.

Les lamelles représentent 16.1% seulement de l'ensemble du débitage, et le 32.9% si l'on déduit de l'ensemble les divers déchets et esquilles.

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 42.8     | 8.8      | 21.2    |
| Largeur (mm) :   | 17.2     | 5.4      | 9.2     |
| Épaisseur (mm) : | 6.5      | 1.2      | 3.1     |

Tableau 5. Dimensions des lamelles.

Le 70% des pièces mesurent moins de 25mm de longueur et l'indice longueur/largeur est de 2.3.

#### 2.3.3.3 Eclats

Les éclats représentent 32.9% du débitage total non retouché, mais ce chiffre atteint 67.1% si l'on retranche du total les esquilles et les débris.

La plupart sont de dimensions modestes : 81.6% présentent une longueur inférieure à 25mm et dans plus de 90% des cas, elle est inférieure à 30mm.

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 60.1     | 8.2      | 18.7    |
| Largeur (mm) :   | 45.0     | 6.2      | 13.7    |
| Épaisseur (mm) : | 17.7     | 1.0      | 4.3     |

Tableau 6. Dimensions des éclats.

L'indice longueur/largeur est très bas : 1.4.

#### 2.3.3.4 Technique de débitage

L'observation du talon des produits de débitage indique une absence de préparation de plan de frappe pour la plupart d'entre eux.

Le pourcentage de pièces à talons lisses, corticaux, punctiformes et linéaires s'élève à 90% chez les éclats et 93% chez les supports lamellaires (fig. 15).

| Talon        | Lamelles   |          |             | Eclats     |          |             |
|--------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|
|              | N          | % 1      | % 2         | N          | % 1      | % 2         |
| Ls           | 103        |          | 53.6%       | 331        |          | 59.9%       |
| Cr           | 14         |          | 7.3%        | 64         |          | 11.6%       |
| Fc           | 2          |          | 1.0%        | 33         |          | 6.0%        |
| Es           | 7          |          | 3.6%        | 10         |          | 1.8%        |
| Pc           | 41         |          | 21.4%       | 65         |          | 11.8%       |
| Dd           | 4          |          | 2.1%        | 11         |          | 2.0%        |
| Ln           | 21         |          | 10.9%       | 39         |          | 7.6%        |
| Total        | 192        | -> 56.8% | 100%        | 553        | -> 80.3% | 100%        |
| Ind          | 146        | -> 43.2% |             | 136        | -> 19.7% |             |
| <b>Total</b> | <b>338</b> |          | <b>100%</b> | <b>689</b> |          | <b>100%</b> |

Tableau 7. Morphologie du talon : supports non modifiés. Ls : lisse, Cr : cortical, Fc : facetté, Es : esquillé, Pc : punctiforme, Dd : dièdre, Ln : linéaire, Ind : extrémité proximale non conservée.

Plus de 80% des lamelles ont un bulbe de percussion bien marqué; dans 67% des cas il est esquillé, une lèvre est présente dans 30.5% des cas.

Le bulbe de percussion des éclats est bien marqué dans 86% des cas, avec un esquillement pour 62.5%, une lèvre est présente sur 40% des pièces.

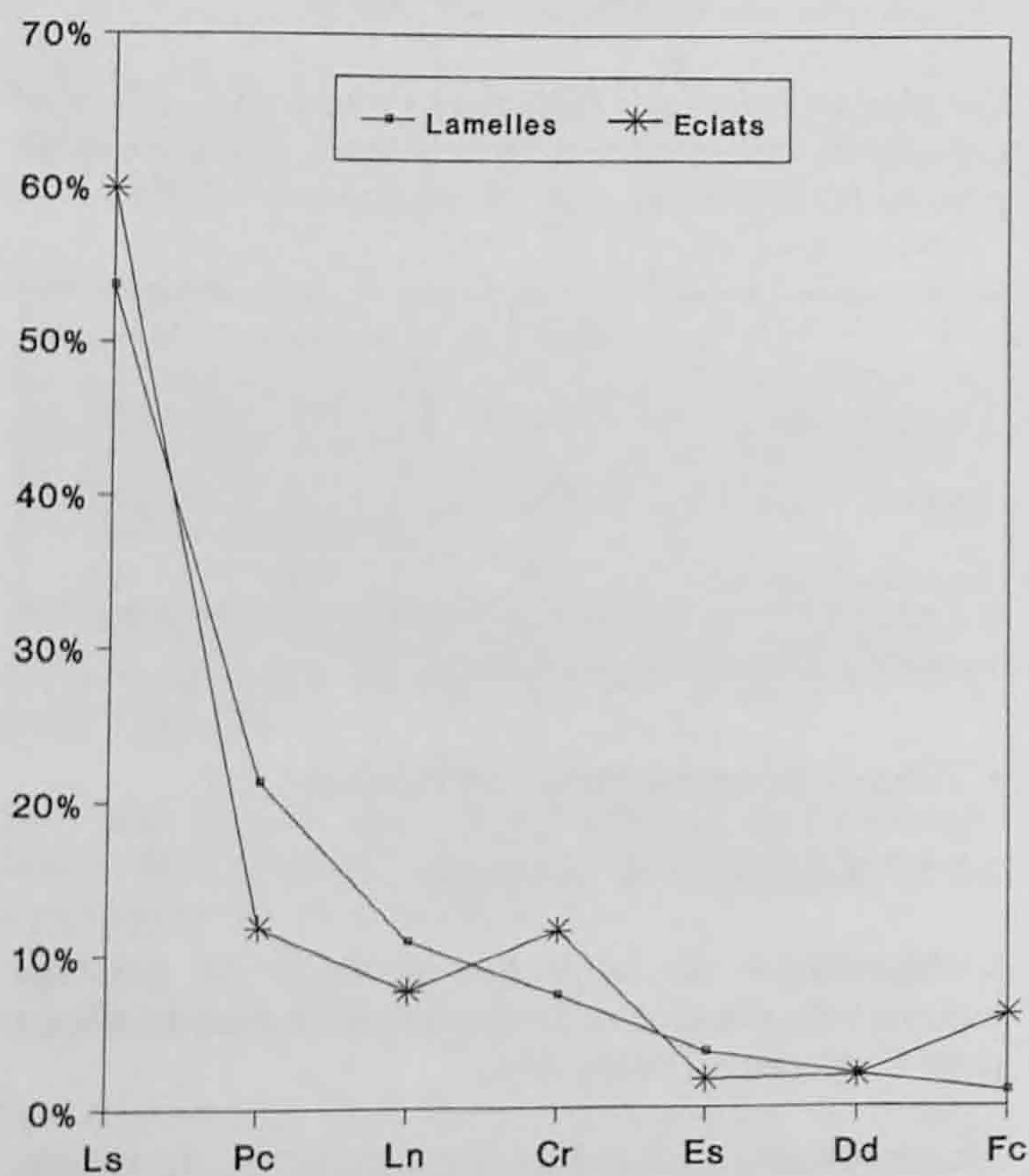


Fig. 15. Graphique - morphologie du talon : supports non modifiés. Légende des abréviations voir tableau 7.

## 2.3.4 Outillage retouché

L'étude de l'outillage retouché est basée sur la typologie établie par J.-G. Rozoy et le G.E.E.M.

### 2.3.4.1 Tableau général de l'outillage retouché

|  | N          | %     |
|--|------------|-------|
| 3. Grattoir raccourci (sur bout de lame)             | 1          | 11.8% |
| 5. Grattoirs sur éclat retouché                      | 15         |       |
| 7. Grattoir unguiforme                               | 1          |       |
| 8. Grattoir divers (à épaulement)                    | 1          |       |
| 9. Grattoir nucleiforme                              | 1          |       |
| 10. Grattoirs denticulés                             | 2          | 7.9%  |
| 11. Eclat épais denticulé                            | 1          |       |
| 14. Eclats épais retouchés                           | 2          |       |
| 16. Eclats minces retouchés                          | 11         | 3.9%  |
| 19. Perçoirs   | 2          |       |
| 21. Burins   | 4          |       |
| 24. Pièce esquillée                                  | 1          | 0.6%  |
| 32. Lamelle à bord abattu atypique                   | 1          |       |
| 41. Lamelles cassées au-dessus d'une coche           | 7          | 5.1%  |
| 42. Lamelle cassée dans la coche                     | 1          |       |
| 46. Lamelle à troncature oblique                     | 1          |       |
| 48. Pointe à troncature très oblique                 | 1          | 1.7%  |
| 51. Pointe à retouche unilatérale                    | 1          |       |
| 54. Pointe à 2 bords abattus                         | 1          |       |
| 59. Segments asymétriques                            | 6          | 3.4%  |
| 65. Lamelles à bord abattu (fragments)               | 3          | 1.7%  |
| 67. Lamelles scalènes                                | 3          | 42.1% |
| 68. Triangles scalènes réguliers                     | 54         |       |
| 69. Triangles scalènes irréguliers                   | 18         |       |
| 77. Triangles isocèles                               | 9          | 5.1%  |
| 81. Pointes à base arrondie                          | 4          | 7.9%  |
| 85. Pointes triangulaires longues                    | 6          |       |
| 87. Pointes à base transversale                      | 4          |       |
| Pointe atypique                                      | 1          | 0.6%  |
| 106. Microlithes divers                              | 6          | 3.4%  |
| Lamelles Montbani (à retouches latérales partielles) | 9          | 5.1%  |
| <b>Total</b>   | <b>178</b> |       |
| Fragments de microlithes                             | 96         |       |
| Fragments de pointes                                 | 5          |       |
| <b>Total</b>   | <b>279</b> |       |

### 2.3.4.2 Grattoirs

Les grattoirs forment la plus importante part de l'outillage commun avec 21 exemplaires, ce qui représente 11.8% de l'outillage total.

Ce sont des pièces de petites dimensions; 16 individus mesurent en effet moins de 20mm de longueur (fig. 16).

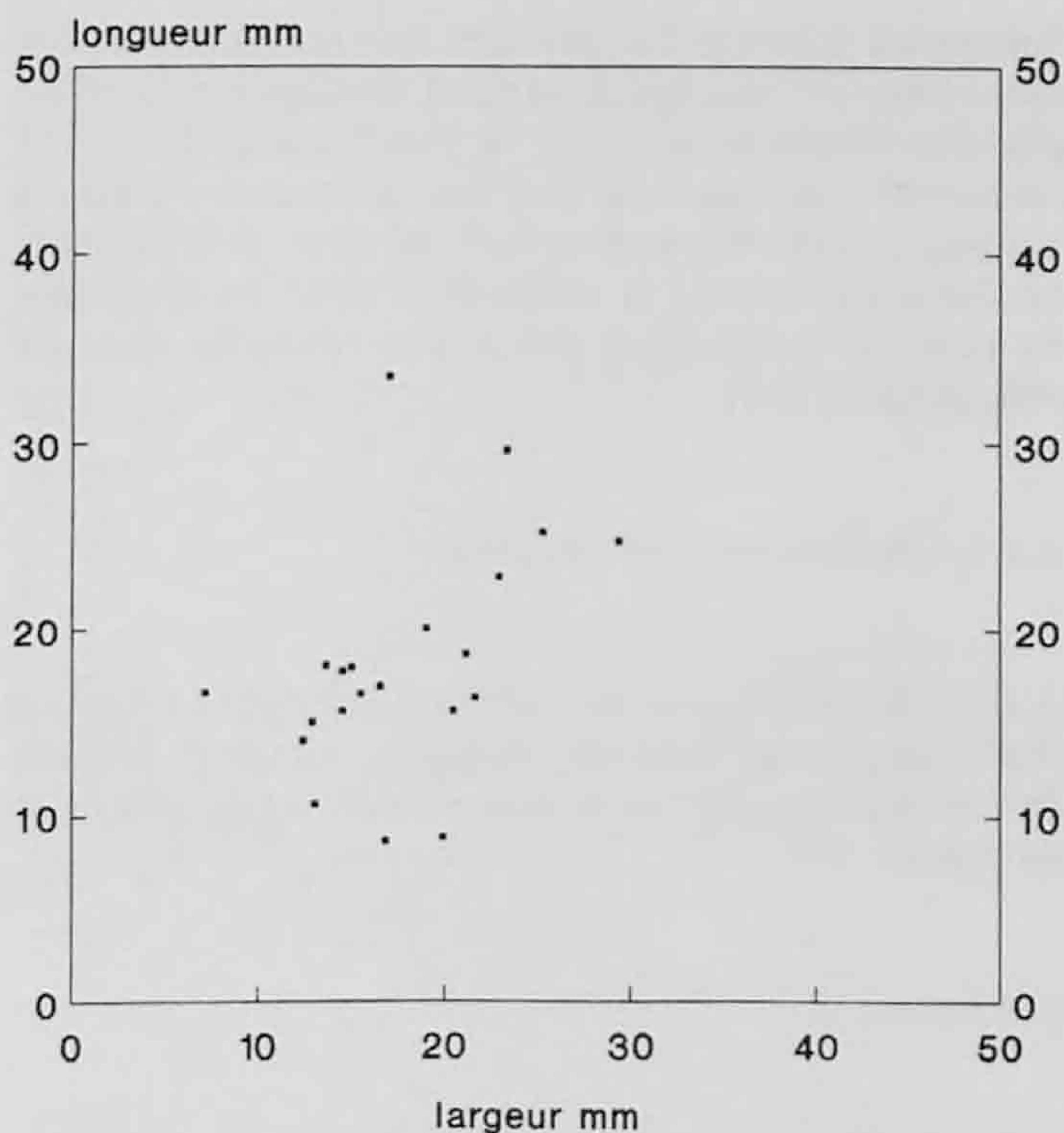


Fig. 16. Diagramme - longueur et largeur des grattoirs.

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 33.5     | 8.6      | 18.2    |
| Largeur (mm) :   | 29.3     | 7.1      | 17.7    |
| Épaisseur (mm) : | 12.8     | 3.7      | 6.6     |

Tableau 8. Dimensions des grattoirs.

Il s'agit presque toujours de pièces façonnées sur éclat : un seul grattoir est aménagé sur bout de lame, un autre sur fragment de nucleus.

Les éclats-support sont le plus souvent courts et épais par rapport à leur longueur. Bon nombre sont des éclats rebroussés. Dix pièces ont conservé des plages corticales.

Dans la plupart des cas, le front retouché est bien développé, aménagé par une retouche régulière semi-abrupte.

|                                  |   |       |
|----------------------------------|---|-------|
| grattoir sur bout de lame        | : | 1     |
| grattoirs sur éclat              | : | 13    |
| grattoirs sur éclat cortical     | : | 2     |
| grattoirs sur éclat réfléchi     | : | 4     |
| grattoir sur fragment de nucleus | : | 1     |
|                                  |   | ----- |
| Total                            |   | 21    |

Tableau 9. Grattoirs et type de supports.

#### Les grattoirs sur éclat retouché

Un premier groupe est constitué des grattoirs dont la retouche modifie quasiment tout le pourtour de l'éclat-support, à l'exception du talon de la pièce, ce qui les rapproche de grattoirs circulaires (pl. 3.1-4).

Un autre groupe de grattoirs présente une retouche qui aménage un front arrondi et qui se poursuit sur un côté de la pièce. Dans 4 cas, il s'agit du côté gauche. Le 5e présente une cassure latérale qui empêche de juger de l'étendue originelle de la retouche (pl. 3.5-8).

Deux grattoirs sur éclat ne montrent qu'un front retouché (pl. 3.9-10).

Les 3 dernières pièces de cette catégorie ont souffert d'une forte altération de surface qui a estompé les retouches et rend les pièces difficilement lisibles. L'un d'entre eux apparaît d'ailleurs sous une forme complètement mousse qui laisse à peine deviner les enlèvements. Le deuxième est un grattoir sur éclat mince retouché. Quant au dernier, il représente un grattoir cassé en cours de fabrication. D'un éclat circulaire, l'on a commencé par retoucher le bord droit, mais la cassure longitudinale de la pièce a provoqué son abandon (pl. 3.12).

#### Grattoirs divers

Le grattoir sur bout de lame se singularise par une épaisseur plus faible et par une retouche limitée à la partie distale du support (pl. 3.13).

Le seul grattoir unguiforme de la série est un peu particulier : l'extrémité non retouchée est la partie distale du support, la retouche étant effectuée côté talon. Il s'agit d'une pièce de faible épaisseur et très émoussée.

Signalons encore la présence d'un grattoir à épaulement, pièce là-aussi très affectée par la désilicification.

Trois exemplaires sont de plus grandes dimensions et constituent des pièces nettement plus robustes. Il s'agit d'un grattoir sur flanc de nucleus (pl. 3.14) sur lequel de longs enlèvements subparallèles ont aménagé un front élevé et de 2 grattoirs denticulés

façonnés sur des éclats corticaux épais. De larges retouches irrégulières dégagent front et bord de l'un (pl. 3.15) alors que l'autre (pl. 3.16) présente des retouches plus régulières et des denticulations moins marquées.

### 2.3.4.3 Eclats retouchés

Les 14 pièces de cette catégorie forment un groupe assez peu homogène, aussi bien par les dimensions et les formes variées des supports que par les différents types de retouche.

Nous avons classé dans cette série les éclats dont une faible partie du tranchant porte une retouche intentionnelle. Celle-ci peut être régulière ou non, directe ou inverse, et de morphologie variée.

Les éclats retouchés forment 7.3% de l'outillage retouché.

Onze exemplaires sont des éclats minces, dont l'épaisseur est voisine de 6mm (fig. 17).

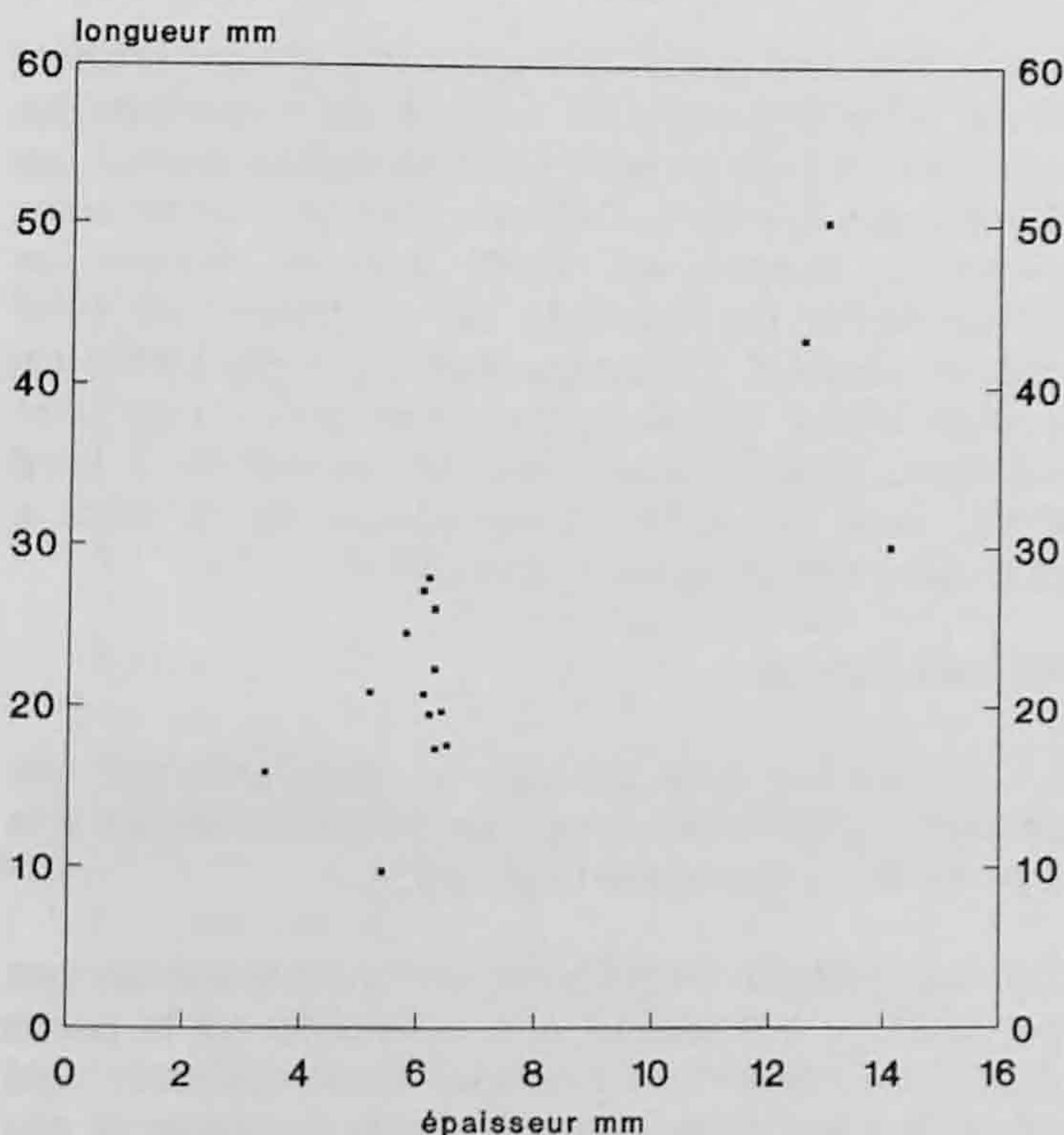


Fig. 17. Diagramme - longueur et épaisseur des éclats retouchés.

Sept pièces sont des éclats minces retouchés dont une faible portion de la circonférence est aménagée par retouche directe, abrupte ou semi-abrupte, courte (pl. 3.17-21, 4.1-2).

Deux éclats portent des retouches inverses. L'un de forme ovale, présente un bord droit peu modifié

par une courte retouche rasante (pl. 4.3). Le bord gauche de l'autre exemplaire est retouché par enlèvements écailleux rasants (pl. 4.4).

Un éclat laminaire montre une extrémité distale retouchée de manière à former un bord concave, mais fracturé certainement en cours d'utilisation (pl. 4.5).

Même un débris de taille provoqué par un défaut de la matière première (vacuole) porte une retouche distale inverse.

Seuls trois exemplaires peuvent être qualifiés d'éclats épais (fig. 17). Il s'agit d'un éclat denticulé cortical de grandes dimensions, dont le bord porte de larges retouches écailleuses, d'un flanc de nucleus, fracturé longitudinalement puis retouché par enlèvements écailleux également et enfin d'un éclat de réavivage de plan de frappe qui porte une retouche latérale courte (pl. 4.6-8).

### 2.3.4.4 Burins, perçoirs et divers

A côté des grattoirs et éclats retouchés qui forment à eux seuls près de 60% de l'outillage commun, le reste de l'effectif compte un nombre restreint de pièces et de types.

#### Les burins

Trois burins ainsi qu'un outil composite burin-éclat retouché ont été retrouvés aux Gripons.

Le terme de burin est employé à défaut d'appellation plus adéquate pour les spécimens atypiques des Gripons.

Nous y distinguons :

- un burin dièdre sur lame (pl. 4.9). On peut observer que le tranchant dégagé par les enlèvements est extrêmement long par rapport à la longueur totale de la pièce.
- un burin dièdre sur lamelle cassée (pl. 4.10). La partie active de l'outil est réalisée sur la portion cassée du support, donc opposée à l'extrémité distale naturelle.
- un burin dièdre sur lamelle. La patine de la pièce est fort avancée.
- un burin dièdre sur éclat épais retouché (pl. 4.11). Le bord droit présente des retouches écailleuses. Le tranchant du burin est sinueux.



## Les perçoirs

Deux pièces ont été considérées comme des perçoirs bien qu'elles n'en présentent pas strictement les traits caractéristiques.

Le premier est un éclat laminaire sur lequel on a aménagé une pointe aiguë et perçante, par courte retouche abrupte directe sur le bord gauche tandis que la surface de l'extrémité est régularisée par une retouche écailleuse rasante (pl. 4.12).

Le second exemplaire est un éclat court dont la partie distale est façonnée par enlèvements inverses abrupts et irréguliers qui forment une pointe peu dégagée (pl. 4.13).

## Divers

Signalons encore la présence d'une pièce esquillée (pl. 4.14).

### 2.3.4.5 Lamelles à bord abattu

Les lamelles à bord abattu sont représentées par 4 pièces seulement. Il s'agit d'une lamelle à bord abattu atypique (la ligne de retouches est irrégulière), d'une courte lame cassée dont les 2 bords sont retouchés (pl. 5.1-2) et de 2 fragments mésiaux de petites lamelles à bord abattu.

### 2.3.4.6 Lamelles Montbani (à retouches latérales partielles)

Tout comme les éclats retouchés, les lamelles (lames) à retouches latérales partielles sont des outils de forme et de dimensions variables.

Des 9 exemplaires retenus, 6 consistent en courtes lames ou lamelles épaisses, les 3 autres sont des lamelles étroites et minces.

Trois pièces portent des retouches bilatérales, les autres ne sont retouchées que d'un seul côté.

Deux courtes lames et une lamelle épaisse présentent une retouche partielle directe unilatérale (pl. 5.3-5).

Une lamelle montre une retouche alternante du bord gauche et une faible retouche inverse du bord droit (pl. 5.6).

Deux courtes lames possèdent des retouches bilatérales partielles et peu marquées (pl. 5.7-8).

Les 3 lamelles minces sont toutes des fragments proximaux (pl. 5.9-11) : ce sont, dans l'ordre, une lamelle à coches multiples unilatérales, une lamelle à retouche unilatérale directe et la dernière à retouche unilatérale partielle inverse.

### 2.3.4.7 Lamelles encochées, cassées

Sept lamelles présentent une cassure, obtenue par flexion probablement, située au-dessus d'une encoche.

Il s'agit de petites lamelles, d'une largeur inférieure à 12mm (la plus étroite mesure 5.2mm). Dans 6 cas, c'est la partie proximale du support qui est présente. L'encoche est pratiquée à quelques mm au-dessus du talon. Elle est obtenue par retouche directe abrupte ou semi-abrupte et forme un angle net avec le bord de la pièce. Elle est dans tous les cas latéralisée à droite (pl. 5.12-17).

La cassure est soit oblique, soit transversale par rapport à l'axe du support.

La septième pièce est cassée à la fois au-dessus et au-dessous de l'encoche (pl. 5.18).

Une dernière pièce est à décompter dans ce groupe. Il s'agit de l'extrémité distale d'une lamelle cassée dans une encoche; la cassure est torse mais elle est visible sur la face supérieure de la lamelle.

Ces pièces pourraient témoigner d'une technique particulière de fracturation des lamelles en vue de la fabrication d'armatures. En effet, de véritables microburins sont totalement absents de l'industrie.

### 2.3.4.8 Armatures

Un pourcentage important des armatures retrouvées aux Gripons présentent des cassures. Toutefois, nombre de ces pièces cassées notamment les scalènes ou les pointes à base retouchée, laissent encore préjuger de leur forme originelle. C'est pourquoi nous les avons intégrées à leur type respectif plutôt que de grossir encore l'effectif des microlithes brisés, catégorie où nous n'avons décompté que les fragments vraiment indéterminables.

Cette forte proportion de pièces cassées peut s'expliquer de plusieurs manières. D'une part, les outils qui nous sont parvenus représentent en majorité les exemplaires rejetés par les chasseurs mésolithiques soit après leur utilisation, soit en cours de fabrication à la suite d'un défaut technique. Un pourcentage important de pièces cassées n'est donc pas étonnant. Il est malaisé toutefois de distinguer entre les cassures anciennes et celles produites postérieurement à leur abandon, dues à des contraintes mécaniques produites dans la couche archéologique (piétinement, pression, gel). A cela s'ajoutent les phénomènes de patine qui ont fragilisé une partie non négligeable des artefacts lithiques.

Enfin, le tamisage intégral et le tri minutieux du sédiment archéologique ont certainement contribué à majorer considérablement l'effectif des microlithes

(entiers ou fragmentaires). Les décomptes provenant de fouilles anciennes mentionnent rarement un nombre aussi élevé de pièces microlithiques et c'est bien évidemment à mettre en relation avec l'évolution des techniques de fouilles.

Le principal trait commun des armatures consiste en leurs dimensions. En effet, hormis 2 pointes et 3 triangles scalènes qui sont d'ailleurs des pièces particulières, toutes les autres armatures sont de taille pygmée, voire hyperpygmée.

#### a) Les pointes

##### Pointes à base non retouchée

Seules 3 pièces entières ainsi qu'un fragment basal forment ce groupe (pl. 6.1-4).

Il s'agit :

- d'une pointe à troncature très oblique, malheureusement très désilicifiée
- d'une pointe à retouche unilatérale
- d'une pointe à 2 bords abattus (partiellement) opposée à l'extrémité distale de la lamelle

On peut adjoindre à ces 3 pièces, la pointe fragmentaire dont ne subsiste que la partie proximale.

Ces 4 pièces ont une épaisseur inférieure à 4mm; seule la pointe à 2 bords abattus dépasse les 20mm de longueur (fig. 18).

##### Pointes à base retouchée

Leur nombre est nettement plus élevé avec 14 individus. Nous les avons séparées en 3 types distincts : les pointes triangulaires longues, les pointes à base transversale et les pointes à base arrondie.

##### - Pointes triangulaires longues

Avec 4 exemplaires entiers ainsi que 2 fragments proximaux, elles forment le groupe le mieux représenté des pointes à base retouchée (pl. 6.5-11).

Deux d'entre elles ont une longueur voisine de 20mm alors que les 2 autres sont nettement plus petites avec une longueur inférieure à 15mm (fig. 18).

La retouche latérale principale est localisée dans 5 cas sur le bord gauche de la pièce. La retouche de la base est aussi bien directe, inverse, que bifaciale.

##### - Pointes à base transversale

Elles sont au nombre de 4 (pl. 6.12-15).

L'une d'entre elles, est une pointe très effilée à retouche bilatérale, dont l'exécution est particulièrement soignée.

Deux exemplaires présentent une retouche partielle de l'autre bord.

Un fragment proximal de pointe à base bifaciale pourrait également appartenir à ce groupe, mais la cassure est trop proche de la base pour évaluer la forme de la retouche latérale.

##### - Pointes à base arrondie

2 pointes entières ainsi que 2 fragments proximaux possèdent une base arrondie. Celle-ci est obtenue par prolongation de la retouche latérale abrupte et par retouche inverse rasante, sur les 2 exemplaires entiers. Par contre, les 2 fragments présentent uniquement une retouche directe partielle (pl. 6.16-19).

L'extrémité piquante, très aiguë, est aménagée par courte retouche semi-abrupte de la pièce.

Les 2 pointes entières ont une longueur inférieure à 20mm (fig. 18).

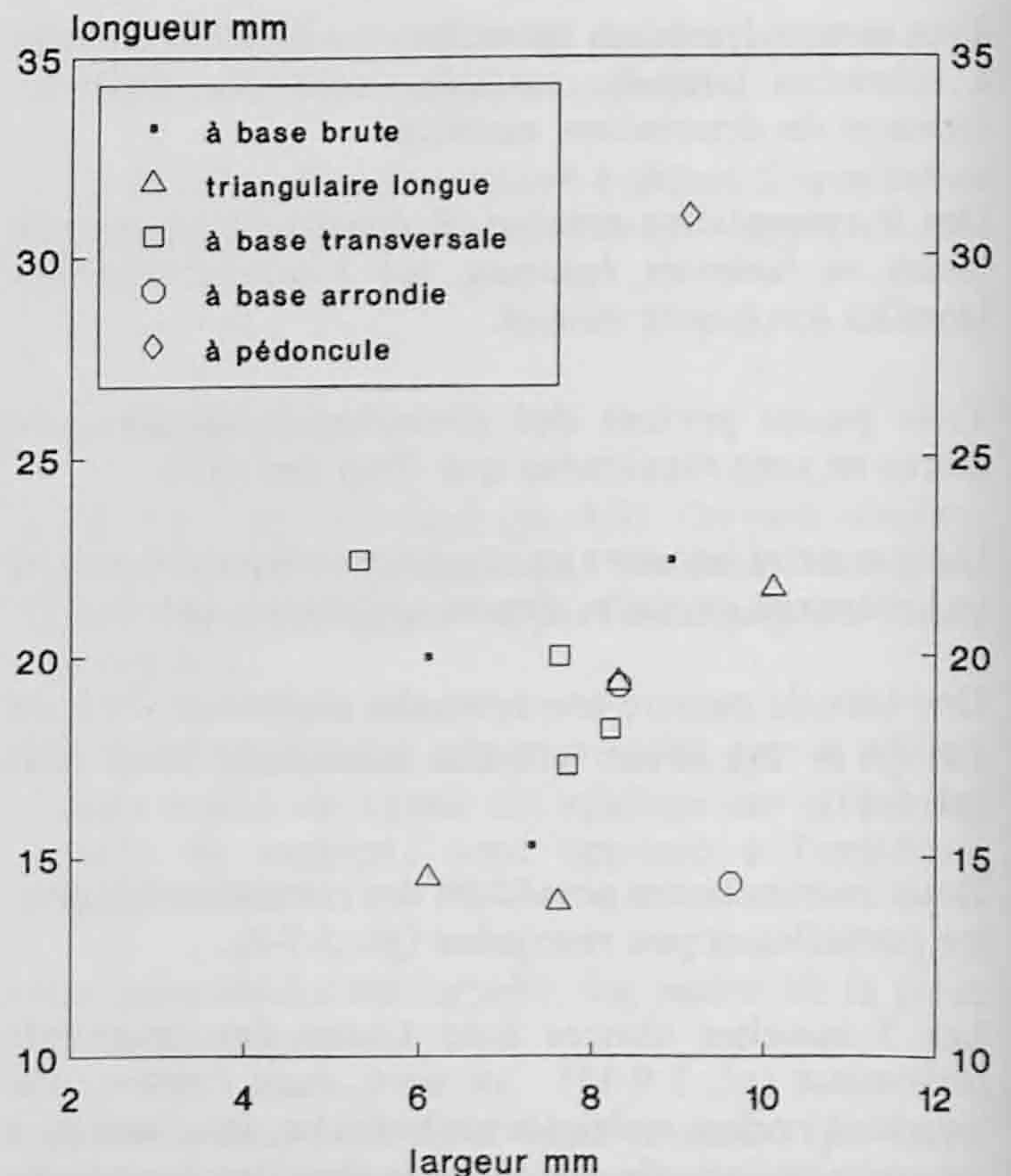


Fig. 18. Diagramme - longueur et largeur des pointes.

| Types de pointe                     | Latéralisation bord retouché |               |                 | Retouche de la base |         |                |               | Déli-<br>néa-<br>tion base             |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|---------|----------------|---------------|--|
|                                     | Gauche                       | Droite        | Bilaté-<br>rale | Directe             | Inverse | Bifa-<br>ciale | Alter-<br>née |  |
| Pointes<br>triangulaires<br>longues | x<br>x<br>x<br>x<br>x        | (x)<br>x      |                 | x<br>x<br>x         | x       |                |               | REC<br>REC<br>REC<br>COX<br>REC<br>REC |
|                                     | 5                            | 1             |                 | 3                   | 2       | 1              |               |  |
| Pointes à base<br>transversale      | x<br>x<br>(x)                | (x)<br>x      | x               | x                   | x       | x              |               | REC<br>REC<br>REC<br>± REC             |
|                                     | 2                            | 1             | 1               | 1                   | 2       | 1              |               |  |
| Pointes à base<br>arrondie          | (x)<br>x<br>x                | x<br>(x)<br>x |                 | x<br>x              |         |                | x<br>x        | ± COX<br>± COX<br>(COX)<br>(COX)       |
|                                     | 2                            | 2             |                 | 2                   |         |                | 2             |  |
| Pointe à base<br>retouchée          |                              | x             |                 |                     |         | x              |               | REC                                    |
| <b>Total</b>                        | 9                            | 5             | 1               | 6                   | 4       | 3              | 2             |  |

Tableau 10. Pointes à base retouchée - latéralisation de la retouche et caractéristiques de la base. REC : rectiligne, COX : convexe.

Les pièces dont le bord gauche est retouché sont légèrement plus nombreuses.

Par contre, on ne semble pas avoir une préférence particulière pour la retouche directe, inverse, bifaciale ou alternante de la base.

#### Pointe à pédoncule

Il s'agit d'une pointe façonnée sur une lamelle épaisse de section triangulaire (pl. 6.20). Elle se singularise par ses grandes dimensions (L=31mm, ép=5.6mm) (fig. 18) et la présence d'un pédoncule. Celui-ci est dégagé par retouche écailleuse inverse de la zone proximale du bord droit et par retouche directe du bord gauche. La partie perçante n'est elle que très faiblement modifiée par une retouche écailleuse rasante. La base de la pièce demeure brute.

#### Fragments de pointe

5 fragments de pointes ne peuvent être attribués avec certitude à l'un ou l'autre groupe principal de par l'absence de partie basale (pl. 6.21-25).

Il s'agit d'une pointe à troncature très oblique et retouche partielle de l'autre bord, d'une pointe à retouche unilatérale et de 2 fragments distaux, l'un retouché des 2 côtés, l'autre unilatéralement et d'un fragment mésial d'une pointe à bord abattu.

#### b) Les géométriques

Les armatures géométriques représentent le groupe le plus important de l'outillage avec un effectif de 90 pièces. La majeure partie est constituée de triangles (84 individus).

#### Scalènes

Les scalènes forment la principale composante des géométriques avec un effectif fort de 75 pièces (pl. 7, 8, 9). Nous avons dénombré 54 triangles réguliers alors que 18 individus présentent des troncatures plus ou moins irrégulières. Trois lamelles scalènes complètent cet ensemble. Signalons la présence d'une pièce effilée (pl. 8.19), dont la longueur est 3.4 fois supérieure à la largeur.

Les troncutures sont obtenues dans la plupart des cas au moyen d'une retouche abrupte ou semi-abrupte directe bien que l'on rencontre occasionnellement une retouche abrupte croisée.

Nous avons englobé dans ce groupe quelques pièces atypiques, considérant en l'occurrence que le contour général de la pièce et ses dimensions ont davantage d'importance que le respect strict de la typologie.

Un scalène atypique (pl. 9.8) présente une grande troncuture effectuée sur le bord rectiligne de la pièce et non sur le grand côté du support. Le triangle irrégulier (pl. 9.7), de grandes dimensions et plutôt malvenu, témoigne probablement d'un abandon en cours de fabrication. Le support est un éclat lamellaire irrégulier et épais, la grande troncuture n'est que partielle et irrégulière, l'extrémité de la pièce s'étant fracturée lors de sa confection.

Malgré le nombre élevé de pièces, il faut souligner encore une fois le faible pourcentage d'exemplaires parfaitement conservés. Seuls 19 scalènes en effet ne présentent aucune cassure, si faible soit-elle. Ces cassures toutefois, n'affectent la plupart du temps que les extrémités plus minces et plus fragiles des microlithes, ce qui nous a permis de procéder à des mesures de longueur et de largeur sur 52 scalènes.

Sur le diagramme longueur et largeur des microlithes (fig. 19), le nuage de points peut se diviser grosso modo en trois noyaux principaux :

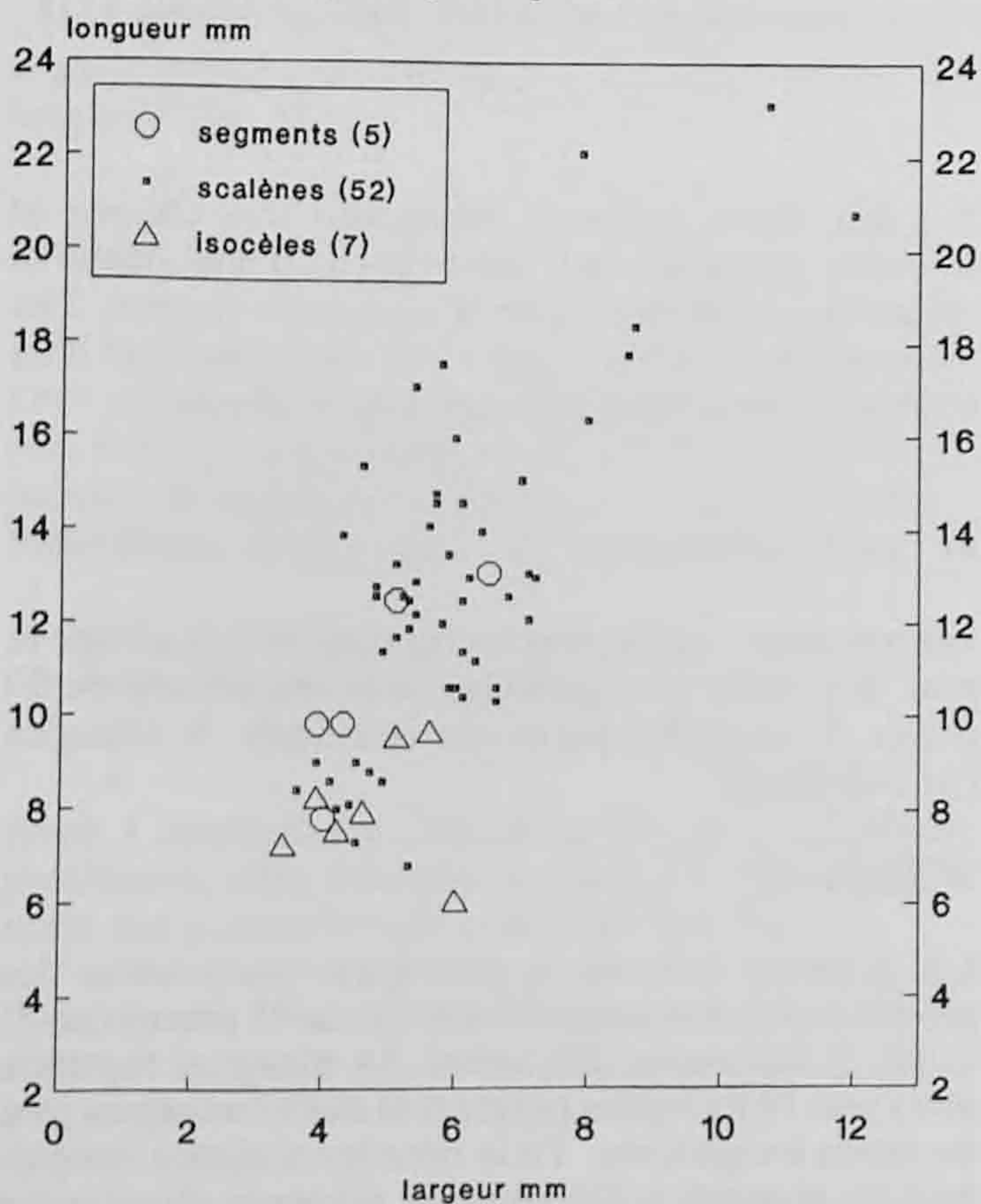


Fig. 19. Diagramme - longueur et largeur des microlithes géométriques.

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 23.1     | 6.8      | 11.6    |
| Largeur (mm) :   | 12.0     | 3.6      | 5.8     |
| Epaisseur (mm) : | 3.9      | 1.1      | 1.9     |

Tableau 11. Dimensions des scalènes.

- un groupe de très petites pièces dont la longueur est inférieure à 10mm et la largeur inférieure à 6mm.
- un noyau central où se situent la plupart des pièces. Ce sont les scalènes dont la longueur est comprise entre 10 et 16mm et la largeur entre 5 et 8mm.
- un groupe de pièces plus dispersées qui contient aussi bien les pièces longues et étroites que les pièces plus robustes.

L'histogramme des longueurs (fig. 20) permet d'affiner davantage cette vision.

On voit que la plupart des pièces ont une longueur située entre 10 et 15mm (32 individus) (61.5%) avec un pic important entre 12 et 13mm (12 individus) (23.1%).

Un autre groupe s'individualise très bien : il s'agit des très petites pièces dont la longueur est inférieure à

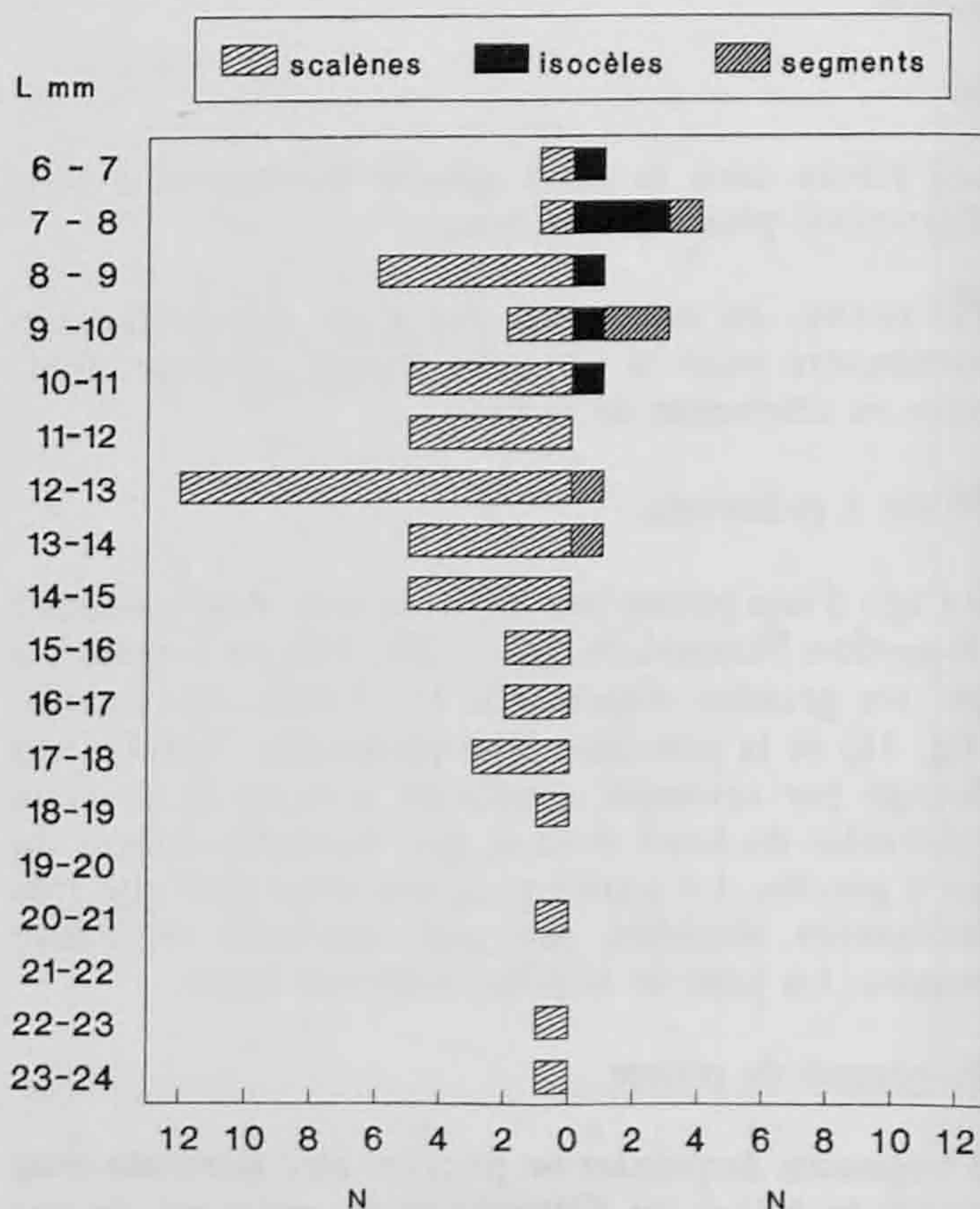


Fig. 20. Histogramme - longueur des géométriques.

10mm et qui comprend 10 individus (19.2%). Le pic se situe entre 8 et 9mm. Ce sont également les pièces de faible épaisseur.

Le reste des scalènes d'une taille supérieure à 15mm suit une dispersion plus large. Trois pièces sont d'une longueur supérieure à 20mm.

### Isocèles

Le nombre de triangles isocèles s'élève à 9 pièces seulement (pl. 10.1-9). Leur trait commun est principalement leur faible dimension. Il s'agit de microlithes délicatement ouvragés sur des supports de très faible épaisseur. Le triangle de la pl. 10.2 constitue d'ailleurs le plus petit microlithe des Gripons avec une longueur et une largeur qui ne dépassent pas 6mm.

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 10.8     | 6.0      | 8.1     |
| Largeur (mm) :   | 6.0      | 3.4      | 4.7     |
| Épaisseur (mm) : | 2.2      | 1.1      | 1.6     |

Tableau 12. Dimensions des isocèles.

Sur l'histogramme des longueurs (fig. 20), les isocèles suivent une dispersion comparable au groupe des scalènes les plus petits, avec un pic entre 7 et 8mm. L'effectif est toutefois nettement plus faible.

### Segments

Les 6 segments découverts aux Gripons sont tous asymétriques (pl. 10.10-15). Leur silhouette les rapproche plus des triangles scalènes avec lesquels il est parfois difficile de les distinguer (pl. 10.15). Ils représentent en effet plutôt une forme extrême des scalènes où la jonction entre les deux troncatures forme un arrondi et non pas un angle. Leurs dimensions les rapproche d'ailleurs tout à fait du groupe moyen des scalènes.

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 13.1     | 7.8      | 10.8    |
| Largeur (mm) :   | 6.5      | 3.9      | 5.0     |
| Épaisseur (mm) : | 3.2      | 2.0      | 2.5     |

Tableau 13. Dimensions des segments.

Les longueurs des segments suivent une distribution comparable à celles des scalènes (fig. 20). Par contre, leur épaisseur est plus forte ce qui en fait des pièces plus trapues (fig. 22).

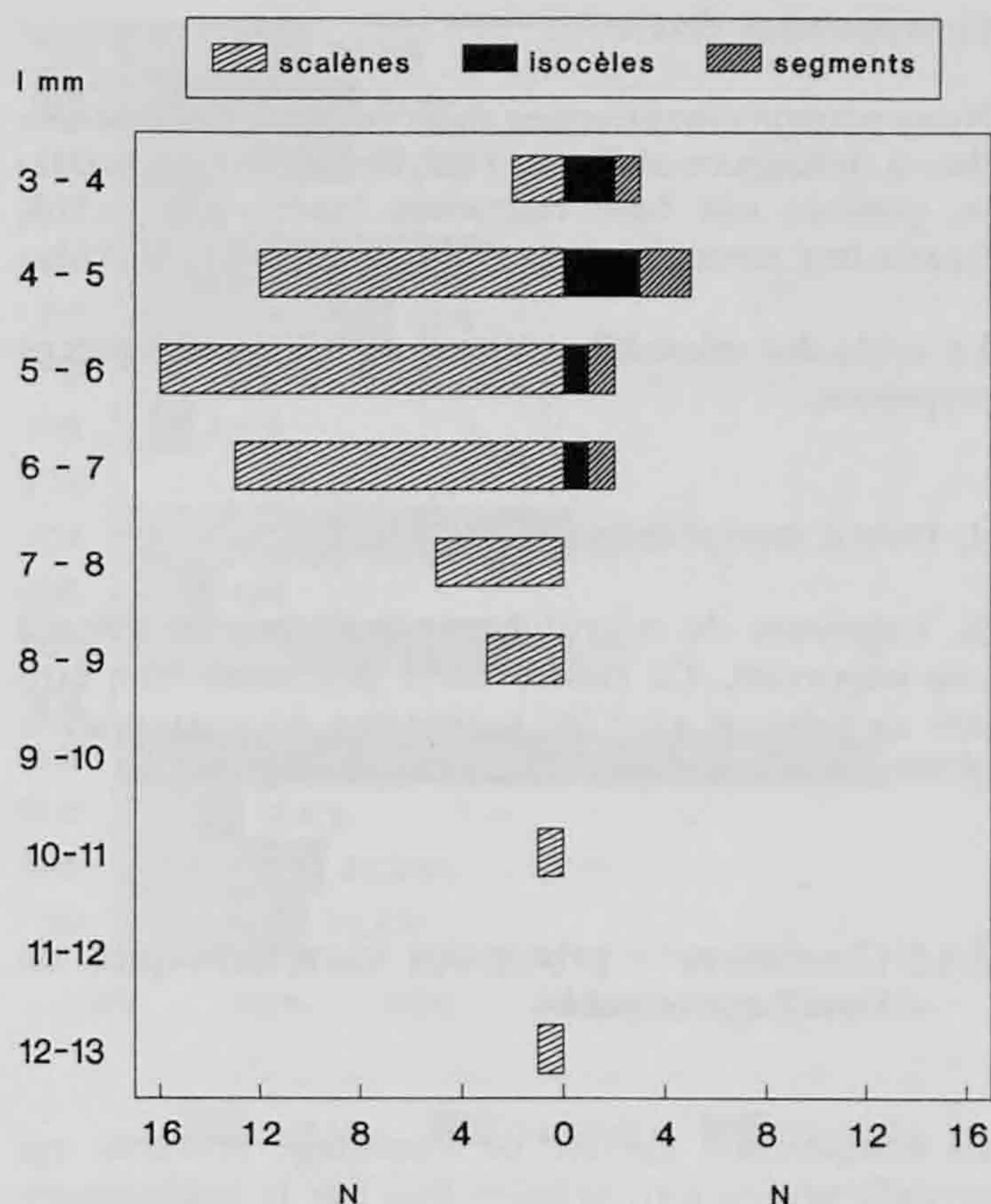


Fig. 21. Histogramme - largeur des géométriques.

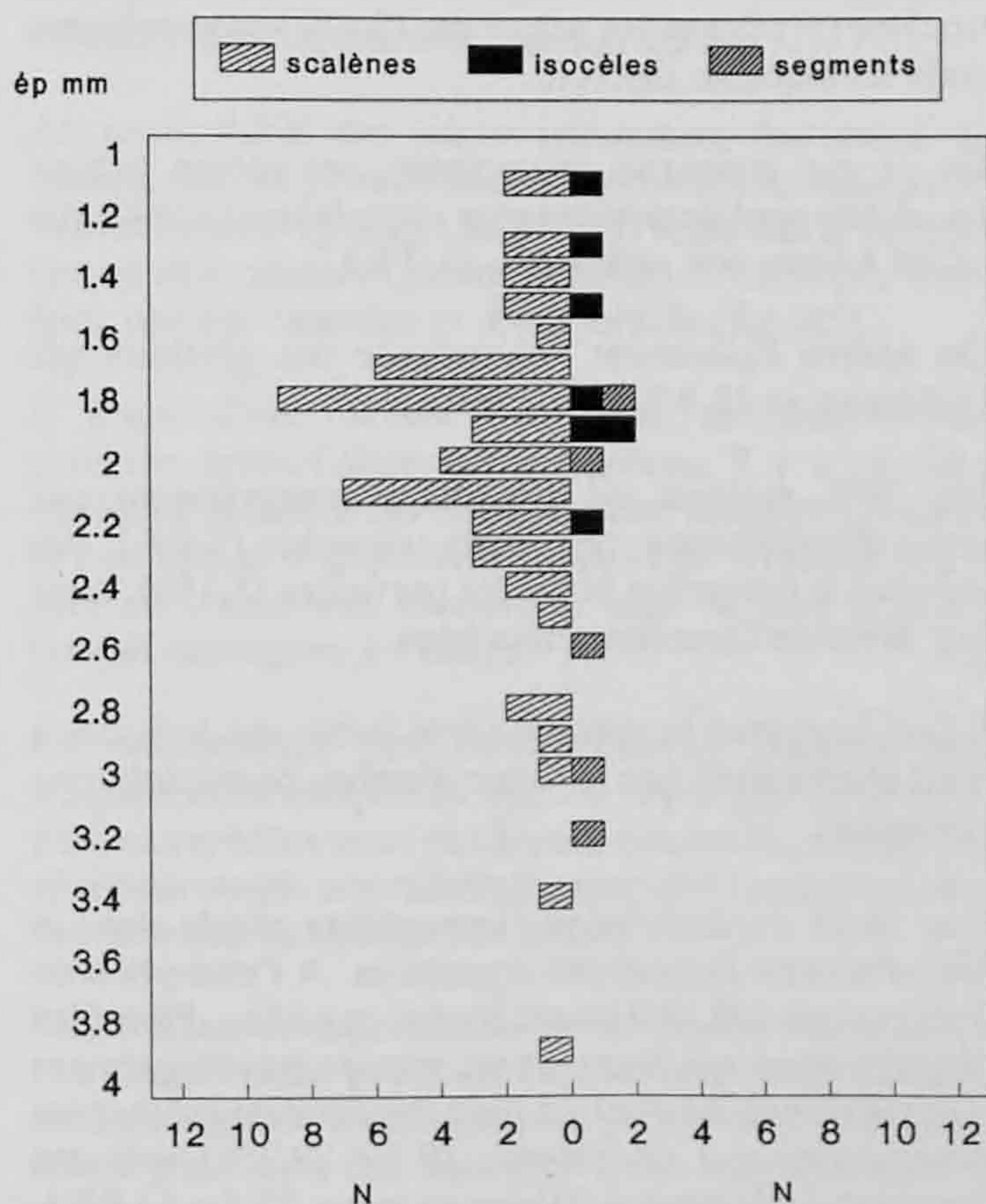


Fig. 22. Histogramme - épaisseur des géométriques.

### c) Microlithes divers

Nous pouvons mentionner dans ce groupe 2 microlithes à troncature oblique : l'un, de forme trapézoïdale, possède une base retouchée inverse (pl. 6.26), l'autre une retouche unilatérale inverse (pl. 10.16).

Le solde des microlithes divers se résume à 4 pièces atypiques.

### d) Débris microlithiques

96 fragments de microlithes constituent un effectif très important. Ce chiffre élevé doit aussi bien être mis en relation avec les problèmes de conservation qu'avec les techniques de tamisage adoptées.

### 2.3.5 Conclusion : principales caractéristiques de l'outillage retouché

La composition globale de l'outillage retouché est caractérisée en tout premier lieu par le pourcentage particulièrement élevé qu'atteignent les armatures microlithiques. Géométriques (50.6%), pointes (10.2%) et microlithes divers (3.4%) forment près des deux tiers de l'outillage (64.2%). Ce chiffre serait encore fortement majoré si l'on tenait compte du nombre très élevé de fragments de microlithes ! Les scalènes dominant très largement (42%) alors que les isocèles (5.1%) et les segments (3.4%) sont présents mais de manière discrète.

En ce qui concerne les pointes, les pièces à base retouchée sont nettement plus abondantes (7.9%) que celles à base non retouchée (1.7%).

On notera également l'abondance des grattoirs qui représentent 11.8% de l'outillage.

Les 28% restants de l'outillage comprennent par ordre d'importance, des éclats retouchés (7.9%), des lamelles à retouches latérales partielles (5.1%), ainsi que diverses lamelles retouchées.

Il faut souligner la présence très faible des lamelles à bord abattu ainsi que la totale absence de microburins véritables.

Une autre caractéristique importante réside dans le microlithisme poussé des armatures. A l'exception de 5 pièces sur 108, elles sont toutes pygmées. Parmi les géométriques qui forment un groupe statistiquement plus représentatif dont on peut mesurer ou estimer les dimensions, soit 65 pièces, 19 (= 29.2%) ont une longueur inférieure à 10mm et pour 35 (= 53.8%), leur longueur est comprise entre 10 et 15mm.

### 2.3.6 Economie de la matière première

#### 2.3.6.1 Importance des différentes matières premières

Le silex constitue la part essentielle de la matière première lithique utilisée aux Gripons avec 99% du nombre total de pièces.

Le 1% résiduel (22 pièces) est représenté par :

- 1 éclat de gneiss
- 1 éclat d'opale
- 7 éclats de quartzite (probablement les fragments d'un même galet)
- 13 éclats de calcaire siliceux.

Il faut également signaler la présence de quartz, sous la forme d'une esquille et de minuscules débris; cette matière d'origine allochtone provient vraisemblablement des nappes de galets vosgiens, qui affleurent notamment dans la vallée de Delémont.

Treize variétés différentes de silex ont été distinguées. Elles sont désignées ci-dessous par le code à 3 chiffres de l'analyse pétrographique (chap. 5.1).

Plus de 70% de la matière première utilisée aux Gripons provient des affleurements du Kimméridgien (types 101, 109, 114 et 001). Le type 001 regroupe les pièces désilicifiées, mais appartenant probablement au 114.

En poids cela équivaut à 60.9%, la différence significative entre ces deux chiffres étant due à la présence de quartzite, sous forme de quelques gros éclats.

Le type 215 (silex du Dogger) est également bien représenté avec 10.9%.

Les 9 autres types (116, 117, 216, 305, 314, 405, 508, 108, 219) ne forment que le 8.3%.

|        | Matières | N    | %    |         |
|--------|----------|------|------|---------|
| 1.     | 101      | 626  | 26.4 | } 71.7% |
| 2.     | 109      | 19   | 0.8  |         |
| 3.     | 114      | 840  | 35.4 |         |
|        | 001      | 217  | 9.1  | } 44.5% |
| 4.     | 116      | 21   | 0.9  |         |
| 5.     | 117      | 25   | 1.1  |         |
| 6.     | 215      | 259  | 10.9 |         |
| 7.     | 216      | 21   | 0.9  |         |
| 8.     | 305      | 11   | 0.5  |         |
| 9.     | 314      | 5    | 0.2  |         |
| 10.    | 405      | 69   | 2.9  |         |
| 11.    | 508      | 32   | 1.4  |         |
| 12.    | 108      | 1    | 0.04 |         |
| 13.    | 219      | 1    | 0.04 |         |
|        | 000      | 205  | 8.6  |         |
| Autres | (999)    | 22   | 0.9  |         |
| Total  |          | 2374 | 100% |         |

Tableau 14. Représentation des différentes matières premières (ensemble du débitage).

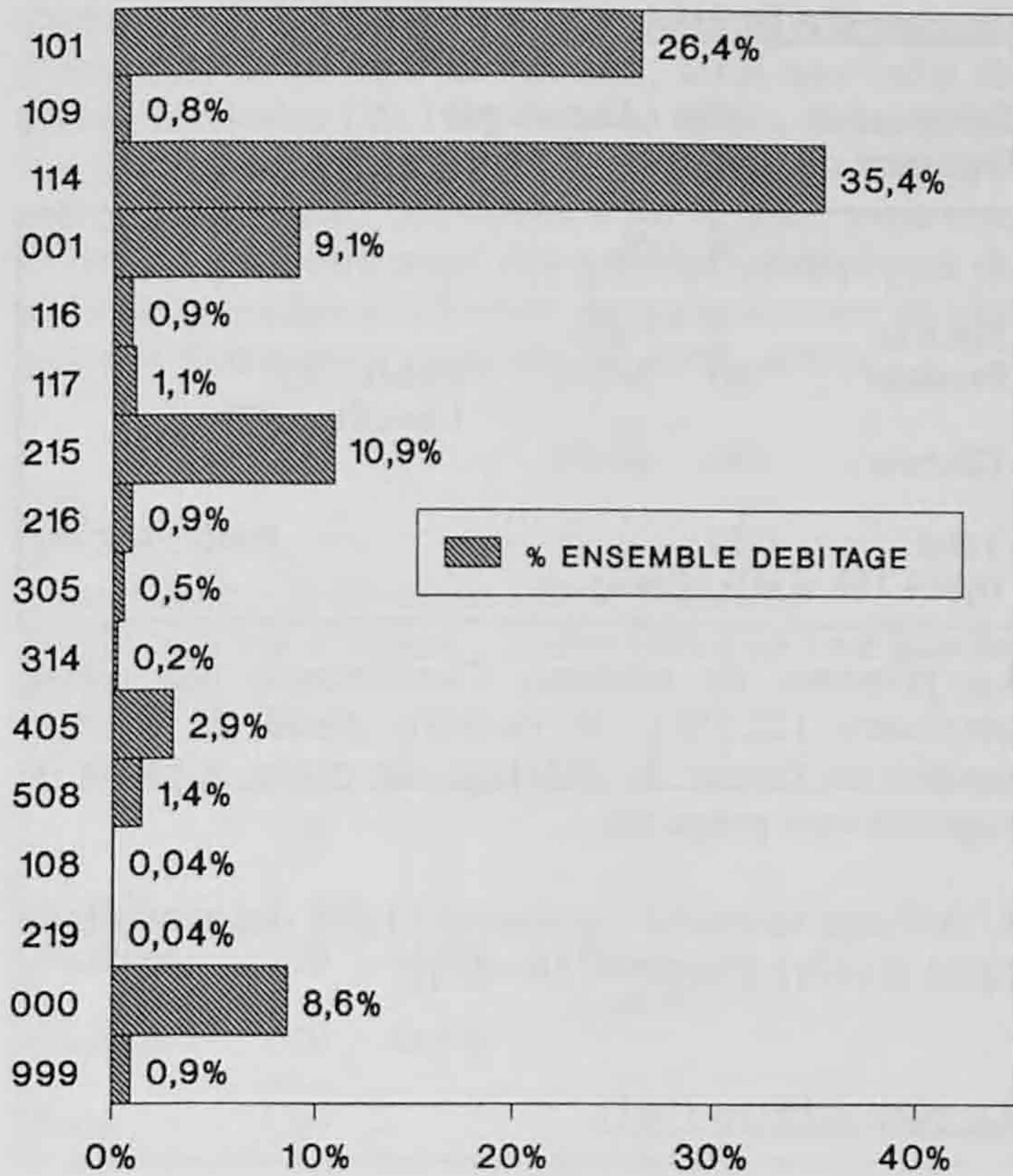


Fig. 23. Histogramme - représentation des matières premières.

Pour des raisons de patine ou de dimensions trop restreintes, 8,6% des pièces n'ont pas pu être déterminées (000).

Poids total du corpus : 1683.74g

Remarque : le poids n'est donné qu'à titre indicatif et représente un ordre de grandeur; en effet, la désilicification dont souffrent presque la moitié des pièces, entraîne une perte de densité, donc de poids, non négligeable.

### 2.3.6.2 Pièces corticales

Le pourcentage de pièces corticales est élevé. Pour l'ensemble du débitage, 25,2% des pièces portent une plage corticale (fig. 24). Si l'on tient compte du fait que 32,7% de l'ensemble du débitage consistent en esquilles ou fragments de dimensions inférieures à 1cm<sup>2</sup>, on peut augmenter cette proportion à 37,5%.

Ce phénomène témoigne d'une activité de débitage sur le site, à partir de rognons ou nodules peu ou pas préparés. On peut également penser qu'une partie des produits de débitage a dû être emportée par les occupants du site à leur départ. Toutefois, la présence d'outils et de nucleus avec d'importantes surfaces corticales (grattoirs surtout) vient infirmer cette hypothèse. Cela reflète davantage les dimensions plutôt restreintes des nodules débités.

La proportion des pièces corticales varie d'une matière à l'autre et traduit les formes diverses sous

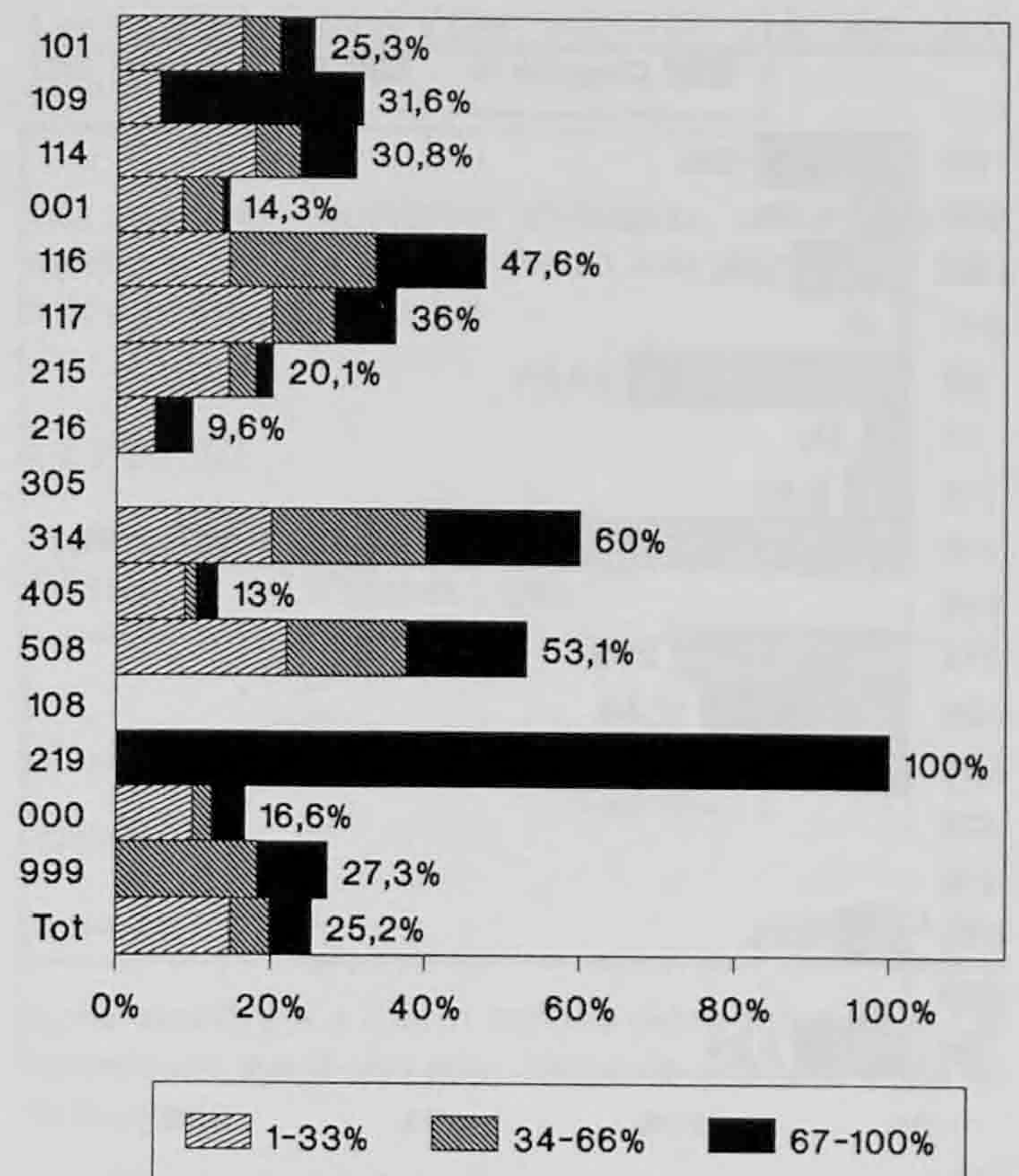


Fig. 24. Histogramme - pourcentage de pièces corticales par matières premières (avec les différentes étendues des surfaces corticales).

lesquelles les différentes matières ont été introduites sur le site. Nous y reviendrons dans les décomptes matière par matière.

### 2.3.6.3 Pièces ayant subi l'action du feu

Au total, 9,3% des pièces présentent des traces de chauffe qui ont produit des changements de coloration ou des fissures (pièces chauffées), voire des craquelures ou des cupules (pièces brûlées) : 5,8% des artefacts ont été chauffés et 3,4% brûlés (fig. 25).

Il s'agit d'une action thermique accidentelle ou produite après l'abandon des pièces; il y a en effet quelques raccords de cassure entre fragments brûlés et non brûlés d'une même pièce. Les artefacts ayant subi ce traitement thermique sont le plus souvent rendus impropres à l'usage.

Ce pourcentage peu élevé pourrait traduire une fréquentation unique du site : il n'y a pas eu d'occupations répétées avec des foyers successifs, entraînant nécessairement une rubéfaction et un brassage intense des témoins demeurés sur le sol.

Des fréquentations successives de courte durée et de peu d'importance pourraient également être envisagées mais elles auraient certainement produit une désorganisation plus forte des vestiges. Nous reprendrons ces arguments en examinant la répartition spatiale des témoins de combustion au paragraphe 2.5.3.

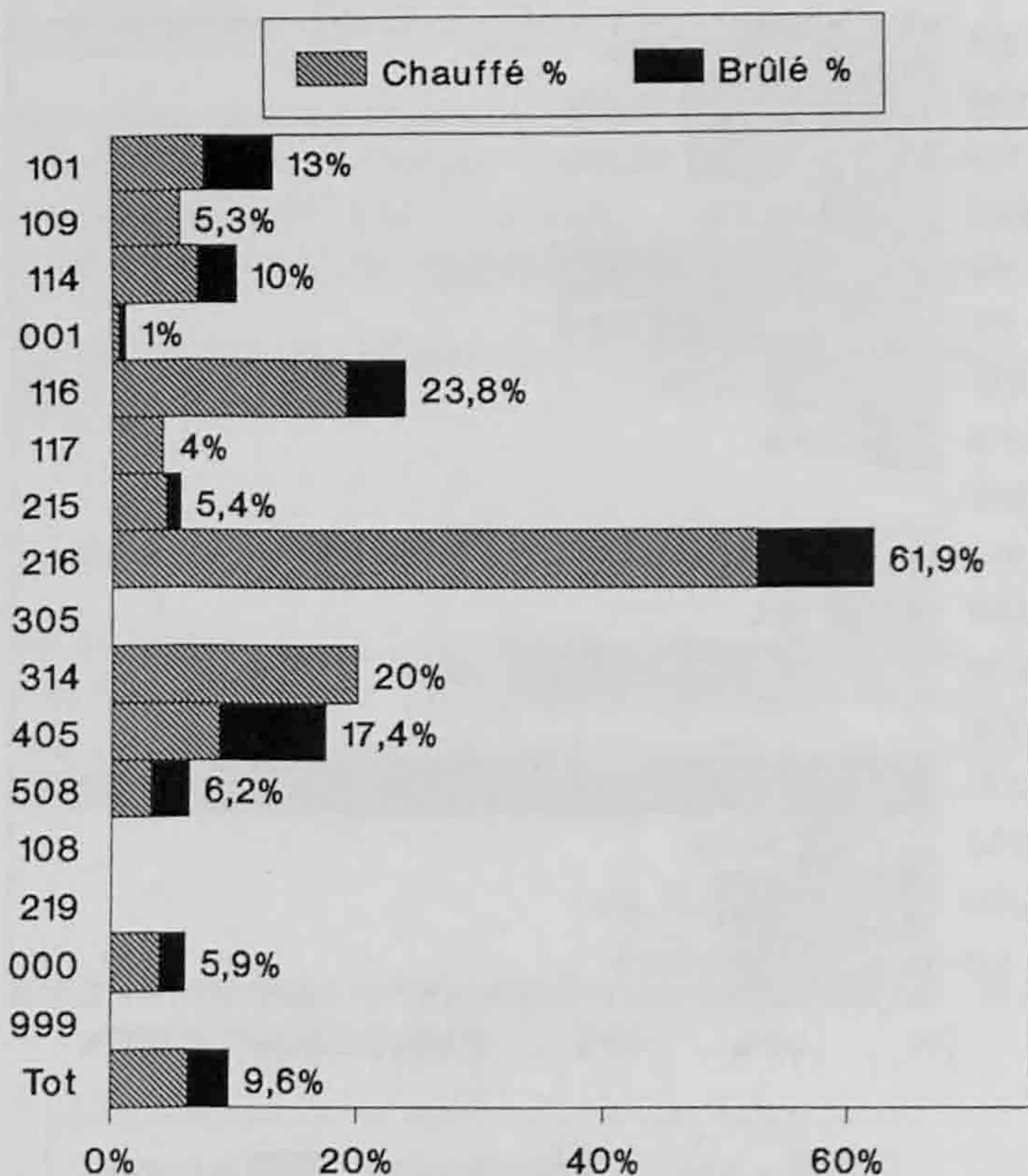


Fig. 25. Histogramme - pourcentage de pièces chauffées ou brûlées par matières premières.

#### 2.3.6.4 Les matières premières et leur utilisation

Dans les paragraphes qui suivent, nous étudions la matière première d'un point de vue purement archéologique. Pour tout ce qui concerne la description pétrographique du silex, les affleurements prospectés, les gîtes identifiés, l'on se reportera au chapitre 5.

Afin de permettre un accès plus facile aux résultats, nous présentons toutefois dans ce chapitre archéologique, les données concernant la provenance la plus vraisemblable de chaque matière et son éloignement du site, sans détailler pourtant l'argumentation qui fait de tel affleurement la source probable de tel silex; on retrouvera celle-ci dans le chapitre déjà mentionné.

Les différentes matières sont abordées dans l'ordre de leur importance numérique. Les types 114 et 001 ont été réunis dans la présentation, afin d'éviter de fausser les décomptes; les pièces de taille respectable (nucleus, supports de plus grandes dimensions) ayant statistiquement plus de chances d'être déterminées, ces catégories risquaient d'être surreprésentées pour le type 114.

Pour chaque matière, les supports ont été regroupés en 3 catégories distinctes : les nucleus, les produits de débitage et les déchets. Le terme déchet recouvre les débris (< ou > 1cm<sup>2</sup>), les esquilles (<1cm<sup>2</sup>) et les éclats thermiques.

#### Le silex d'Alle (114, 001)

Provenance : Alle / Les Aiges

Distance du site à vol d'oiseau : 6km

|                           | N    | %     |                 |
|---------------------------|------|-------|-----------------|
| Nucleus :                 | 8    | 0.8%  | Eclats : 355    |
| Produits :                | 593  | 56.1% | Lamelles : 238  |
| Déchets :                 | 456  | 43.1% |                 |
| Total :                   | 1057 |       | Poids : 672.44g |
| (types 114 et 001 réunis) |      |       |                 |

La présence de nucleus, l'importance des pièces corticales (22.5%), le nombre élevé de déchets parlent en faveur du débitage sur place, à partir de rognons non préparés.

L'outillage retouché représente 11.8% des produits de cette matière première (N=125).

#### Le silex d'Olten (101)

Provenance : en l'état actuel des recherches, le gîte probable se situe aux environs d'Olten. Il est toutefois possible que ce type de silex soit présent dans des affleurements plus proches du site des Gripons.

Distance à vol d'oiseau : 55km

|            | N   | %     |                 |
|------------|-----|-------|-----------------|
| Nucleus :  | 5   | 0.8%  | Eclats : 163    |
| Produits : | 299 | 47.8% | Lamelles : 136  |
| Déchets :  | 322 | 51.4% |                 |
| Total :    | 626 |       | Poids : 348.50g |

Pourcentage d'outillage retouché : 9.3% (N=58).

La présence de nucleus, l'importante proportion de déchets ainsi que de pièces portant des plages corticales (25.3%) témoignent que le débitage de cette matière s'est également fait sur le site.

#### 215

Provenance : Cornol / Sous les Roches - 4

Distance à vol d'oiseau : 2km

|            | N   | %     |                 |
|------------|-----|-------|-----------------|
| Nucleus :  | 3   | 0.8%  | Eclats : 98     |
| Produits : | 163 | 62.9% | Lamelles : 65   |
| Déchets :  | 93  | 35.9% |                 |
| Total :    | 259 |       | Poids : 284.70g |

Pourcentage d'outillage retouché : 17% (N=44).



Cette matière a également été débitée sur le site. Toutefois, le nombre de déchets, ainsi que celui de pièces corticales (20.1%) est plus faible. Il est possible que cette matière ait subi une préparation légèrement plus poussée des nodules sur le gîte, mais cela témoigne peut-être aussi des qualités intrinsèques du silex qui a tendance à former des enlèvements de plus grandes dimensions et moins de petits débris.

#### 405

Provenance : St-Ursanne / Drie Piretaille  
Distance à vol d'oiseau : 1.7km (mais en rive gauche du Doubs).

|            | N  | %     |                              |
|------------|----|-------|------------------------------|
| Nucleus :  | -  | -     |                              |
| Produits : | 39 | 56.5% | Eclats : 18<br>Lamelles : 21 |
| Déchets :  | 30 | 43.5% |                              |
| Total :    | 69 |       | Poids : 70.56g               |

Pourcentage d'outillage retouché : 11.6% (N=8)

Matière amenée sous forme de support brut.

Ce silex au grain relativement grossier se débite en supports épais et robustes que l'on a mis à profit pour produire 2 des 4 burins retrouvés sur le site.

#### 508

Provenance : Cornol / Sous les Roches - 3  
L'éboulis de pied de falaise où l'on a récolté le type 215 a également fourni le 508. Il s'agit d'un unique nodule, vraisemblablement collecté à titre d'essai.  
Distance à vol d'oiseau : 2km

|            | N  | %     |                             |
|------------|----|-------|-----------------------------|
| Nucleus :  | 1  | 3.1%  |                             |
| Produits : | 22 | 68.8% | Eclats : 21<br>Lamelles : 1 |
| Déchets :  | 9  | 28.1% |                             |
| Total :    | 32 |       | Poids : 54.93g              |

Matière débitée sur place à partir d'un seul nodule non préparé (remontage presque intégral). Toutefois le grain grossier de la matière n'a pas permis d'en faire usage pour la production d'outils : le débitage a été abandonné à un stade précoce, le nucleus étant de dimensions encore respectables en comparaison avec les exemplaires véritablement épuisés.

#### Les autres matières (109, 116, 117, 216, 305, 314, 108, 219)

Les matières énumérées ci-dessous ont toutes été amenées sur le site sous forme soit de support brut soit d'outillage retouché.

#### Le type 109

Provenance : Alle / Les Aiges  
Distance à vol d'oiseau : 6km

|            | N  |                            |
|------------|----|----------------------------|
| Produits : | 6  | Eclats : 5<br>Lamelles : 1 |
| Déchets :  | 13 |                            |
| Total :    | 19 | Poids : 4.75g              |

Cette matière n'a fourni aucune pièce retouchée. On la retrouve sur le site sous forme de produits bruts de débitage.

#### Le type 116

Provenance : il s'agit d'un galet de rivière. L'échantillonnage pratiqué dans le Doubs, la rivière la plus proche, n'a pas permis de retrouver cette matière, mais il est fort vraisemblable que les occupants des Gripons s'y soient approvisionnés.  
Distance à vol d'oiseau : moins d'1km

|            | N  |                             |
|------------|----|-----------------------------|
| Produits : | 15 | Eclats : 13<br>Lamelles : 2 |
| Déchets :  | 6  |                             |
| Total :    | 21 | Poids : 24.18g              |

Pourcentage d'outillage retouché : 4.8% (mais il s'agit d'un unique fragment de microlithe).

#### Le type 117

Provenance : alluvions de la Largue  
Distance à vol d'oiseau : 15km

|            | N  |                             |
|------------|----|-----------------------------|
| Produits : | 15 | Eclats : 10<br>Lamelles : 5 |
| Déchets :  | 10 | (dont 1 chute de burin)     |
| Total :    | 25 | Poids : 54.85g              |

Pourcentage d'outillage retouché : 8% (1 burin dièdre, 1 triangle scalène)

### Le type 216

Provenance inconnue

|            | N  |            |               |
|------------|----|------------|---------------|
| Produits : | 13 | Eclats :   | 4             |
| Débris :   | 8  | Lamelles : | 9             |
| Total :    | 21 |            | Poids : 2.76g |

Pourcentage d'outillage retouché : 47.6% ! (N=10)  
Il s'agit de microlithes, entiers et fragmentaires.

### Le type 305

Provenance : alluvions de la Lague  
Distance à vol d'oiseau : 15km

|            | N  |            |               |
|------------|----|------------|---------------|
| Produits : | 7  | Eclats :   | 2             |
| Débris :   | 5  | Lamelles : | 5             |
| Total :    | 12 |            | Poids : 2.48g |

Pourcentage d'outillage retouché : 16.7% (N=2)  
Il s'agit d'une pointe ainsi que d'un fragment de microlithe.

### Le type 314

Provenance : Cornol / Sous les Roches  
Distance à vol d'oiseau : 2km

|            | N |          |               |
|------------|---|----------|---------------|
| Produits : | 1 | Eclats : | 1             |
| Débris :   | 4 |          |               |
| Total :    | 5 |          | Poids : 1.17g |

Absence d'outillage retouché

### Le type 108

Provenance : alluvions de la Lague ou Charmoille  
Distance à vol d'oiseau : 15km ou 5.5km

La présence de cette matière sur le site n'est attestée que par une unique esquille.

### Le type 219

Provenance inconnue (éventuellement Cornol / Sous les Roches)

Un seul éclat cortical représente cette matière.

### 2.3.6.5 Outillage et matières premières

Les 178 outils dénombrés représentent un éventail de 7 matières premières seulement. En effet, certains types de silex sont présents uniquement sous forme de supports bruts de débitage.

Si l'on inclut dans le décompte les débris d'armatures, on peut ajouter 1 matière (116).

| Matières      | Outillage |      | Débris microlithiques |      | % total |
|---------------|-----------|------|-----------------------|------|---------|
|               | N         | %    | N                     | %    |         |
| 114, 001      | 76        | 42.7 | 49                    | 48,5 | 44,8    |
| 101           | 41        | 23.0 | 18                    | 17,8 | 21,1    |
| 215           | 36        | 20.2 | 8                     | 7,9  | 15,8    |
| 405           | 6         | 3.4  | 2                     | 2,0  | 2,9     |
| 116           | 0         | 0    | 1                     | 1,0  | 0,4     |
| 117           | 2         | 1.1  | 8                     | 7,9  | 3,6     |
| 216           | 2         | 1.1  | 1                     | 1,0  | 1,1     |
| 305           | 1         | 0.6  | 1                     | 1,0  | 0,7     |
| calc.siliceux | 1         | 0.6  | 0                     | 0    | 0,4     |
| 000           | 13        | 7.3  | 13                    | 12,9 | 9,3     |
|               | 178       | 100% | 101                   | 100% | 100%    |

Tableau 15. Représentation des matières premières (outillage).

Si l'on compare ces chiffres avec ceux obtenus pour l'ensemble du débitage (fig. 26), l'on constate qu'une seule matière présente des valeurs sensiblement différentes, le silex type 215. Cette valeur passe presque du simple au double.

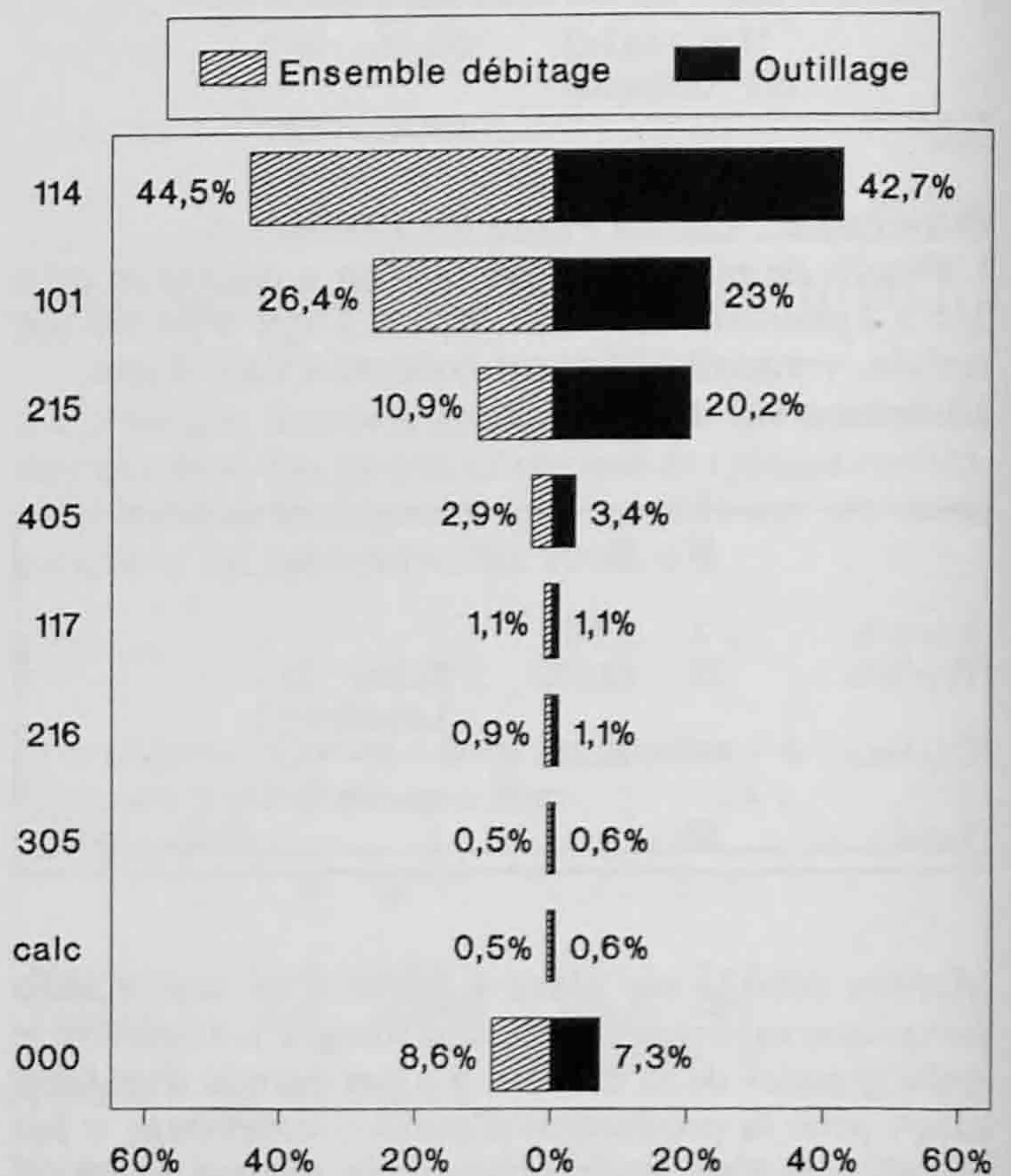


Fig. 26. Histogramme - représentation des matières premières : comparaison entre l'ensemble du débitage et l'outillage.

La figure 27 montre le pourcentage de pièces retouchées pour chaque matière première. On distingue d'une part, les matières introduites sur le site uniquement sous forme de support brut (109, 314, 108, 219) ou débitée sur place sans production d'outillage (508) et d'autre part, celles qui ont fourni de l'outillage.

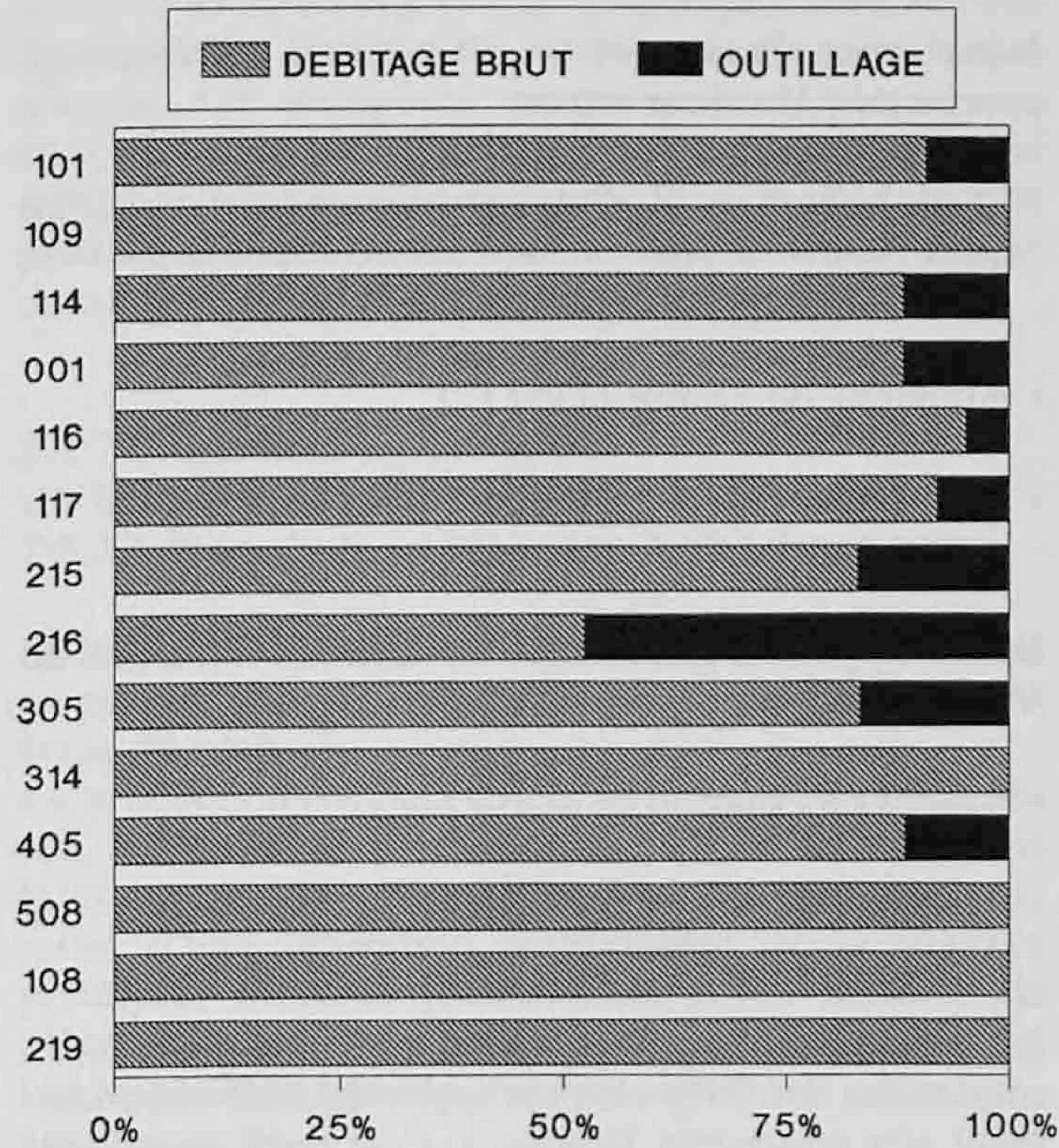


Fig. 27. Histogramme - pourcentage de chaque matière utilisée pour l'outillage.

Parmi les 3 matières principales débitées sur le site, les pourcentages varient sensiblement. 101 et 114 montrent des spectres tout à fait comparables avec respectivement 9.3% et 11.8%. Par contre, le pourcentage d'outillage s'élève à 17% pour le type 215. Cette surreprésentation (de l'outillage) pour cette matière première peut s'expliquer de plusieurs façons. Soit les Mésolithiques ont privilégié ce silex pour l'obtention de certains outils, soit ils ont emporté avec

eux une partie de l'outillage fabriqué avec les types 101 et 114, ou bien encore une partie des produits de débitage du type 215 est absente du site.

Les pourcentages présentés par les autres matières sont plus variés.

Ce phénomène est en relation directe avec le faible effectif de ces types (116, 117, 216, 305, 405) et reflète l'apport de ces matières soit sous forme d'outils soit sous forme de supports bruts que l'on a ensuite retouchés sur place.

Il ressort du tableau 16 que les grattoirs, les éclats retouchés, les lamelles à bord abattu, les lamelles à retouches partielles latérales, soit la plus grande partie de l'outillage commun, sont façonnés exclusivement à partir des 3 matières principales que sont le silex d'Alle, le silex d'Olten et le silex de Cornol.

Les burins par contre, ont été fabriqués pour 3 d'entre eux sur matière de faible importance numérique (117 et 405).

Les microlithes géométriques et les pointes présentent un éventail légèrement plus large, puisqu'à côté des 3 matières principales, on trouve les autres variétés en effectif très restreint toutefois.

Les lamelles cassées au-dessus ou dans l'encoche suivent la même distribution.

L'histogramme de la figure 28 présente les données du tableau sous forme graphique.

### 2.3.6.6 Conclusions

4 variétés différentes de silex ont été débitées à l'abri sous roche des Gripons. Ce sont :

- le silex d'Alle / Les Aiges (114, 001)
- le silex d'Olten / Chalchofen (101)
- le silex de Cornol / Sous Les Roches - 3 (508)
- le silex de Cornol / Sous Les Roches - 4 (215)

|                                    | 114<br>001 | 101 | 215 | 405 | 117 | 216 | 305 | 000 | Autres<br>(999) |
|------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|
| Grattoirs (GR)                     | 15         | 3   | 2   |     |     |     |     |     |                 |
| Eclats retouchés (ER)              | 4          | 5   | 5   |     |     |     |     |     |                 |
| Outillage commun (OC)              | 2          |     | 2   | 2   | 1   |     |     |     |                 |
| Lamelles à bord abattu (LBA)       |            | 3   | 1   |     |     |     |     |     |                 |
| Lamelles à retouche Montbani (LRM) | 2          | 4   | 3   |     |     |     |     |     |                 |
| Lamelles encochées, cassées (LEC)  | 3          | 2   | 1   | 1   |     |     |     | 1   |                 |
| Pointes (PT)                       | 8          | 5   |     | 1   |     |     | 1   |     | 1               |
| Géométriques (GM)                  | 38         | 16  | 20  | 2   | 1   | 2   |     | 11  |                 |
| Microlithes divers                 | 4          | 2   |     |     |     |     |     |     |                 |
| Débris Microlithes (DM)            | 49         | 18  | 8   | 2   | 1   |     | 1   | 14  |                 |

Tableau 16. Relation entre outillage et matières premières.

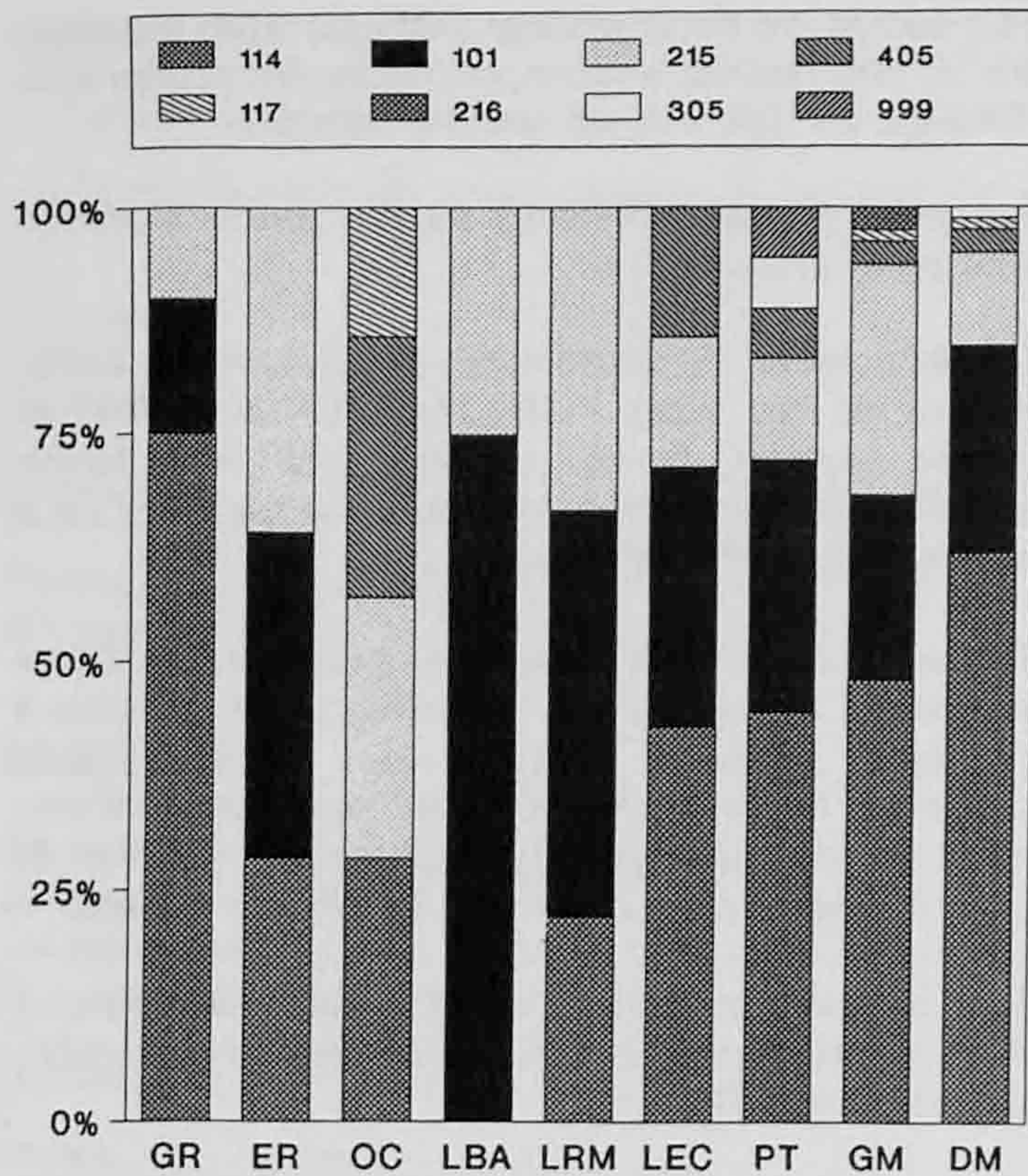


Fig. 28. Histogramme - relation entre outillage et matières premières. Abréviations voir tableau 16.

Ces 4 variétés représentent à elles seules 83.2% de l'ensemble du débitage.

Toutes les autres matières premières ont été introduites sur le site sous forme de supports bruts ou d'outillage. Elles représentent d'ailleurs des effectifs très faibles (7.4% de l'ensemble du débitage).

C'est à partir des trois matières principales (114, 101, 215) qu'on a produit les grattoirs, éclats et lamelles retouchés nécessaires aux activités effectuées sur le site (activités de boucherie, préparation des peaux, découpe de viande). Ces outils, une fois usagés, sont ensuite abandonnés sur le site.

Par opposition, les armatures représentent la partie de l'outillage fabriquée sur d'autres campements (au moins en partie) puis abandonnée aux Gripons après réfection des flèches. C'est donc dans ce lot de pièces que l'on trouvera les pointes ou géométriques fabriquées dans les matières "anecdotiques", reflet des précédents lieux de campement, proches d'autres sources de matières premières.

Quant aux burins, pour 2 d'entre eux du moins, on les a façonnés dans une matière à grain grossier (405) plus adaptée aux qualités de robustesse requises par ce genre d'outil. Une troisième pièce reflète également le choix d'une matière plus rare (117), provenant de la Largue.

## Ressources en silex et territoire

Dans l'état actuel de la recherche, les gîtes de 2 matières premières seulement n'ont pu être retrouvés. Tous les autres silex témoignent d'un approvisionnement strictement local, exception faite du silex d'Olten.

Nous avons d'une part les gîtes situés au voisinage proche de l'abri-sous-roche.

- Cornol / Sous les Roches : éboulis de pied de falaise qui a fourni 3 voire 4 variétés différentes de silex (215, 508, 314, éventuellement 219).
- Alluvions du Doubs (116) (?)
- St-Ursanne / Drie Piretaille : affleurement situé sur la rive gauche du Doubs (405)

D'autre part, les gîtes situés au-delà de l'anticlinal du Mont-Terri, vers le nord et les plateaux d'Ajoie.

- Alle / Les Aiges (114 et 109)
- Alluvions de la Largue (108, 117, 305)

En conclusion, le groupe humain installé dans l'abri-sous-roche des Gripons s'est approvisionné abondamment aux ressources locales. Il s'est servi en priorité du silex d'Alle-Les Aiges, de bonne qualité et présent en abondance dans un affleurement de grandes dimensions. D'autres ressources plus ponctuelles n'ont pourtant pas été négligées, notamment les gîtes à proximité immédiate du site où l'on a même procédé à des essais de matière première.

Les Mésolithiques ont également récolté des galets de rivière, en particulier dans les alluvions de la Largue.

Comme les matières qui en proviennent sont présentes sur le site en très faible quantité (quelques armatures, supports bruts ainsi qu'un burin), il est tentant d'y voir un reliquat des outils façonnés par le groupe mésolithique lors de ses déplacements aux alentours de la Largue. Les chasseurs sont arrivés aux Gripons avec des flèches armées de microlithes fabriqués à l'extérieur; lors de leur réfection, ils ont rejetés les pièces usées ou brisées et les ont remplacées par de nouvelles produites à partir de matières strictement locales (voisines du site).

Des échanges, voire des déplacements à plus longue distance existent néanmoins, puisque 25% du silex utilisé aux Gripons est en effet originaire d'Olten, d'où il a été exporté sous forme de rognons peu ou pas préparés. Pour se procurer cette matière première, il faut non seulement parcourir une distance

supérieure à 50km (à vol d'oiseau) mais encore traverser entièrement les plis jurassiens du nord au sud, que ce soit en longeant les vallées ou en franchissant les crêtes.

La présence de relations avec le Plateau suisse est un phénomène particulièrement intéressant. L'on se serait davantage attendu à trouver des indices de contacts avec des régions géographiques sises au nord de la chaîne jurassienne, apparemment plus faciles d'accès. On soulignera en particulier l'absence du silex de Mont-les-Etrelles (Haute-Saône) dont la diffusion le long des plateaux du Jura est bien attestée au Mésolithique puisqu'on en retrouve notamment dans les abris de Bavans (chap. 5.3).

### 2.3.7 Etude des remontages

#### 2.3.7.1 Préambule

Le style de débitage adopté au Mésolithique ancien ne paraît pas à première vue très propice aux remontages de silex.

La production d'éclats de petite taille, peu standardisés, l'importante proportion d'esquilles et de débris inférieurs à 1cm<sup>2</sup>, l'épuisement complet des nucleus, reflet d'une utilisation maximaliste de la matière première, la forte patine d'un grand nombre de pièces, tous ces facteurs laissent prévoir que seul un faible pourcentage de vestiges lithiques pourraient être remontés.

D'un autre côté, l'effectif point trop élevé de l'industrie lithique rendait possible une confrontation systématique de toutes les pièces remontables, que l'étude pétrographique exhaustive permettait de regrouper en catégories distinctes. Une partie du temps d'étude a donc été consacrée à cette phase de remontages.

#### 2.3.7.2 Objectifs

La faible complexité du débitage au Mésolithique ancien, où l'on se contente de produire des éclats à partir de nucleus peu préparés, fait passer au second plan les enseignements purement technologiques apportés par l'étude des remontages.

Par contre d'autres aspects peuvent être éclairés, par la mise en évidence de séquences de débitage.

Confirmer le débitage sur le site, préciser si les outils utilisés dans le campement y ont également été produits et suivre leur "biographie", affiner la compréhension de l'organisation spatiale du campement, voilà quelques-unes des directions de recherche possibles.

D'un point de vue purement stratigraphique, les remontages devaient également permettre l'attribution à un horizon archéologique de certains artefacts dont

la position verticale ne permettait pas de trancher avec certitude de leur appartenance, en particulier dans la zone orientale de l'abri (voir chap. 2.1.3).

#### 2.3.7.3 Indications stratigraphiques

Conformément à l'objectif énoncé ci-dessus, les remontages ont permis de préciser l'attribution stratigraphique des vestiges situés au-delà de la ligne H (en I, J et K). Dans un premier temps, en effet, la situation altimétrique de ces artefacts (nettement plus élevée qu'en E, F et G) ne permettait pas de distinguer avec certitude s'il fallait les raccorder à l'horizon supérieur ou inférieur du Mésolithique ancien.

Au moins 3 liaisons importantes ont pu être effectuées entre ces deux zones du site, ne faisant subsister de l'horizon supérieur qu'un tout petit nombre de pièces limitées aux m<sup>2</sup> H8 et H9. Par contre il n'a été trouvé aucun raccord entre les vestiges de cette bande H et ceux de l'horizon inférieur, ce qui renforce l'idée d'un niveau distinct.

La dispersion stratigraphique des remontages les plus développés varie depuis le sommet du lit d'objets jusqu'à sa base, ce qui prouverait la contemporanéité des vestiges de tout l'horizon (fig. 29). Toutefois, cette notion doit être employée avec prudence dans un gisement de ce type où la sédimentation est lente et a permis que les vestiges demeurent non enfouis pendant de longues périodes (Bordes 1975). En l'absence de véritable sol archéologique, il peut paraître abusif d'utiliser cette notion, mais c'est un indice à ne pas négliger lors de la confrontation de tous les éléments disponibles pour qualifier l'occupation mésolithique des Gripons.

#### 2.3.7.4 Résultats

Le nombre de remontages s'élève à 41. Par remontage, nous entendons "un ou plusieurs raccords s'additionnant entre eux dans le même ensemble" (Tixier 1980). Le nombre d'individus reliés reste toutefois relativement faible puisque 35 remontages raccordent 2 individus seulement et que 3 autres remontages en réunissent 3. Le reste des pièces, au nombre de 43, est englobé dans 3 remontages plus développés.

Le nombre total de pièces participant à un remontage est de 122 ce qui représente 5.1% de l'ensemble de l'industrie lithique, chiffre qui atteint 7.6% si l'on soustrait les esquilles et les débris d'une surface inférieure à 1cm<sup>2</sup>.

Les raccords de cassure sont les plus nombreux. Ils comprennent aussi bien les liaisons entre fragments d'un même éclat brut de débitage que les cassures technologiques (raccourcissement de l'éclat-support, chute de burin) ou les cassures dues à l'utilisation (fracturation de grattoir ou d'éclat retouché).

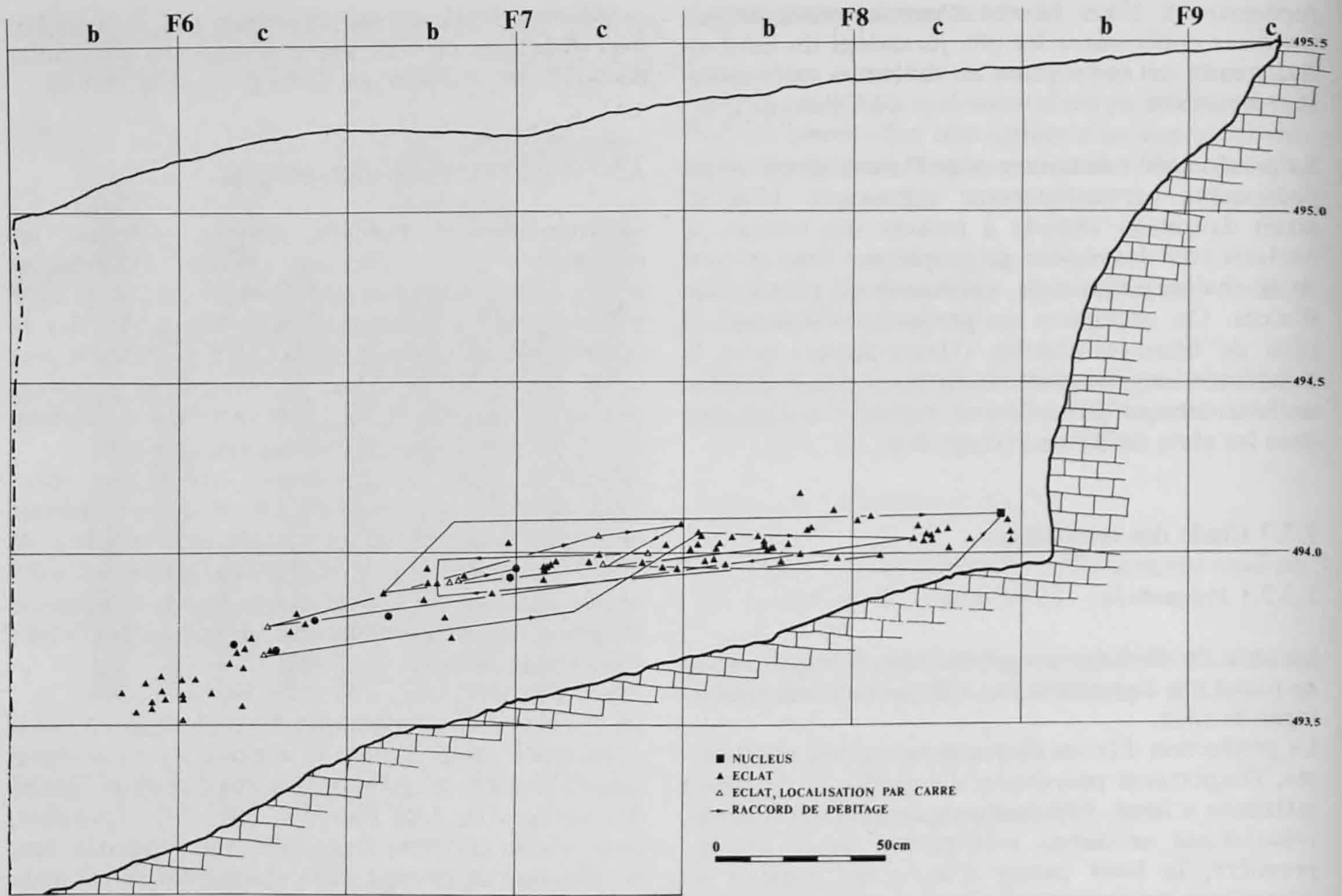


Fig. 29. Dispersion verticale du remontage no 1 - objets pris entre E et G. Projection sur la coupe F50 / 6,7,8,9.

| Nbre re-montages                                 | %     | Nbre individus    | Nbre total | %     |
|--|-------|-------------------|------------|-------|
| 35   | 85.4% | 2                 | 70         | 58.3% |
| 3  | 7.3%  | 3                 | 9          | 7.5%  |
| 1  | 2.4%  | 11                | 11         | 9.2%  |
| 1  | 2.4%  | 15                | 15         | 12.3% |
| 1  | 2.4%  | 17                | 17         | 13.9% |
| 41   | 99.9% |                   | 122        | 100%  |
| Nombre total artefacts :                         |       | 2374 → 122 = 5.1% |            |       |
| Nombre total (sans pièces < 1cm <sup>2</sup> ) : |       | 1601 → 122 = 7.6% |            |       |

Tableau 17. Nombre de remontages.

Les raccords de débitage sont principalement inclus dans les 3 remontages plus développés.

| Type de raccords | Nbre | %     |
|------------------|------|-------|
| cassure          | 47   | 57.3% |
| débitage         | 35   | 42.7% |
| Nombre total     | 82   | 100%  |

Tableau 18. Types de raccords.

#### Remontage no 1

16 éclats ont pu être remontés sur le nucleus type 508 (pl. 1.10). La matière première a été introduite sur le site sous la forme d'un unique nodule. L'absence de quelques éclats n'a toutefois pas autorisé le remontage intégral du nodule. De grain très grossier cette matière n'a fourni aucun outil retouché. Le débitage s'est arrêté au stade du décortilage, le silex ne permettant pas l'obtention d'artefacts convenables, les éclats obtenus sont épais et courts, leur tranchant est mousse. Il paraît probable que les Mésolithiques l'ont collecté à titre d'essai sur un gîte où ils se sont procurés de la matière première de meilleure qualité (type 215).

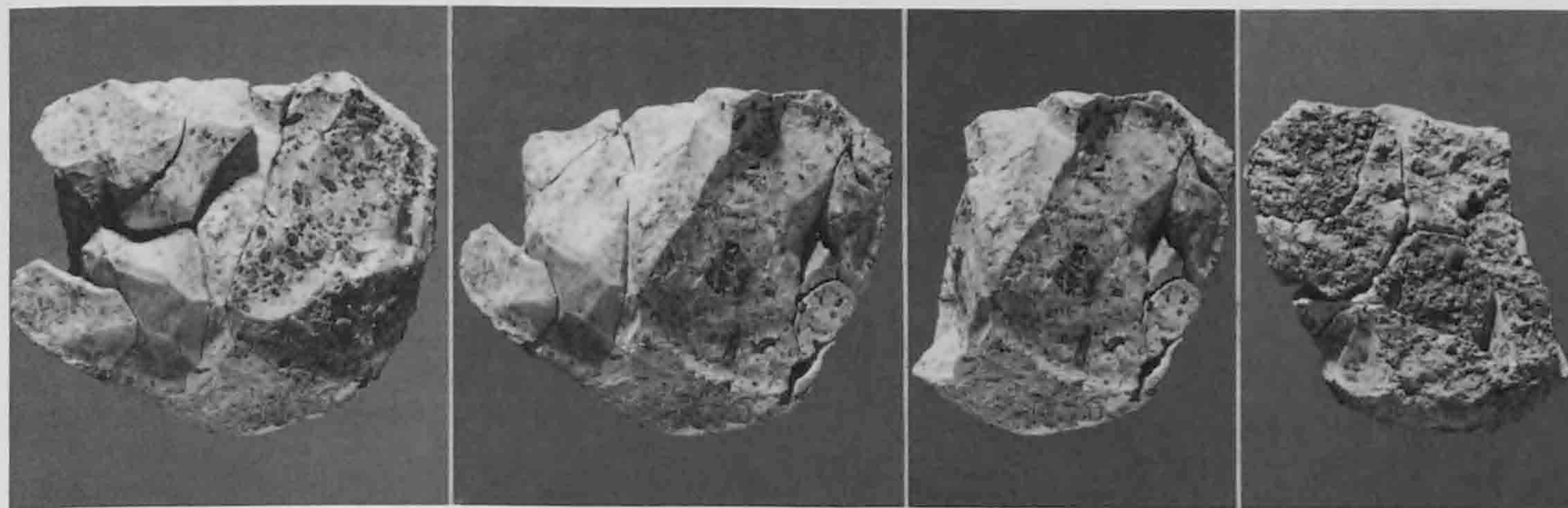


Fig. 30. Remontage no 1 - nucleus type 508.

De forme ovale aplatie et de petite dimension (environ 5cm sur 5), le nodule est entamé par l'enlèvement d'une calotte sommitale qui dégage un premier plan de frappe à partir duquel le décorticage de la première face est effectué. Cette phase se termine par l'arrachement d'un gros éclat latéral qui emporte une bonne partie du nucleus. Le décorticage de l'envers est alors entrepris à partir de l'arête latérale dégagée par un grand éclat épais.

Le nucleus est alors abandonné, la matière première ne se prêtant visiblement pas à la production d'éclats utilisables soit à l'état brut soit comme support d'outil (fig. 30).

#### Remontage no 2

Cet ensemble de raccords a permis d'intégrer 11 éclats dans une séquence de débitage, sans liaison possible avec un nucleus. La matière première est le silex d'Olten.

Tous les éléments sont des éclats bruts de débitage dont certains ont été utilisés et portent de faibles retouches d'usage.

La séquence débute avec l'enlèvement d'un gros éclat rebroussé doté encore d'une bonne plage corticale.

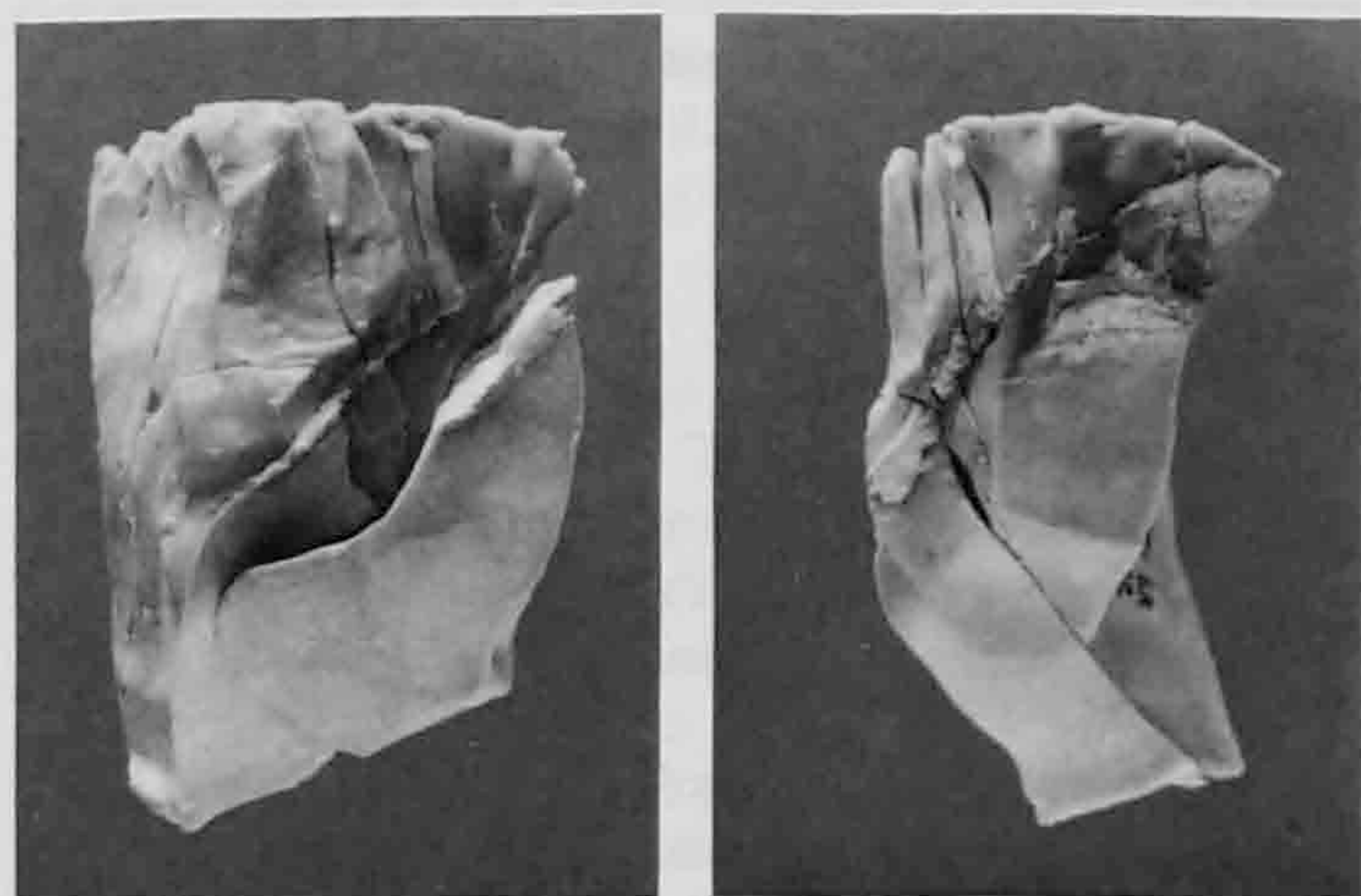


Fig. 31. Remontage no 2.

Après quoi le débitage se poursuit, à partir d'un unique plan de frappe lisse. La présence d'une veine calcaire en plein centre du nodule induit le tailleur à ôter un grand éclat outrepassé, ce qui lui permet de produire 2 éclats laminaires, suivis par un éclat quadrangulaire entièrement traversé par l'impureté. Celle-ci se poursuivant, on enlève alors un flanc complet de nucleus pour la supprimer. La suite du débitage n'est matérialisée que par un éclat outrepassé allongé (fig. 31).

#### Remontage no 3

Ce groupe de raccords réunit 15 pièces en silex d'Olten dont bon nombre sont le produit de cassures. La courte séquence se situe dans la phase de mise en forme de la matière première et inclut principalement des déchets de grandeur diverse. Nous n'avons pas pu la mettre en relation avec un nucleus. Les premières plages corticales ont été enlevées au préalable. Le débitage se fait à partir d'un plan de frappe cortical.

Le premier enlèvement de la séquence est un éclat allongé à bord cortical qui se fracture en 8 petits fragments; le débitage se poursuit par l'enlèvement d'un petit éclat torse et d'une petite lamelle. Ensuite, c'est le départ d'un gros fragment outrepassé à bord cortical fracturé en 3 parties distinctes. Le dernier enlèvement montre un changement de direction de débitage; en effet, ce gros éclat est détaché à partir du flanc cortical du nucleus, perpendiculairement au premier plan de frappe (fig. 32).

#### Remontages d'outils

Les grattoirs (pl. 3.2 et 16) constituaient à l'origine un seul outil. Le grattoir primaire sur éclat cortical est fracturé en cours d'utilisation et l'extrémité active de la pièce est abandonnée, car trop courte désormais. L'extrémité proximale est alors reprise et modifiée en grattoir denticulé.

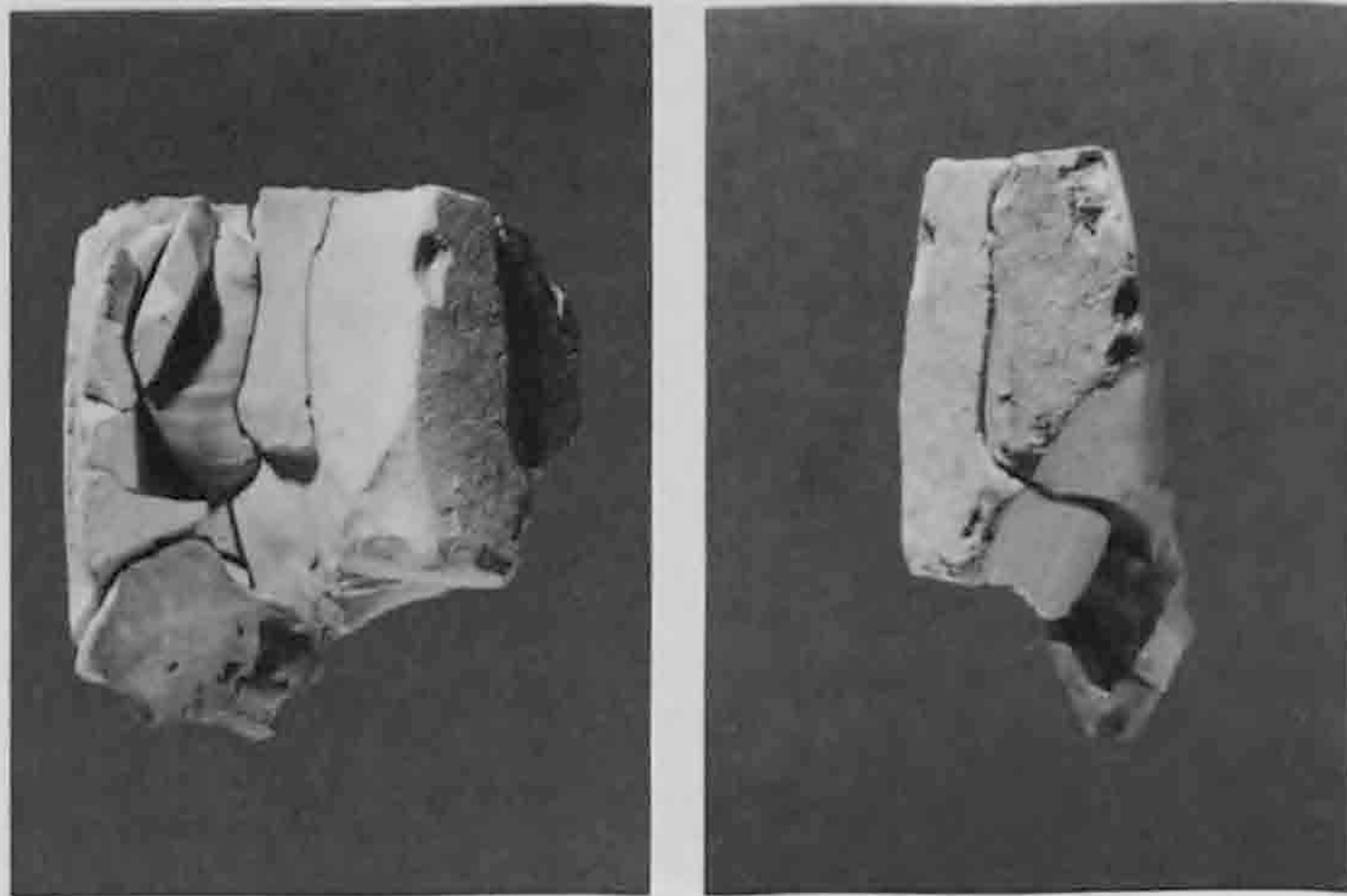


Fig. 32. Remontage no 3.

Un raccord entre un grattoir (pl. 3.1) et la partie proximale de l'éclat-support permet d'illustrer la préférence donnée à des éclats courts et épais pour ce type d'outil. Dans ce cas, la partie trop mince de l'éclat est supprimée par cassure.

Le burin (pl. 4.9) présente un raccord de débitage sur sa face ventrale. Dans un premier temps, l'éclat-support est aminci après quoi le tranchant du burin est dégagé. La fabrication de cet outil s'est fait à partir d'un support brut, car la matière première (type 117) n'a pas été débitée sur le site (fig. 33).

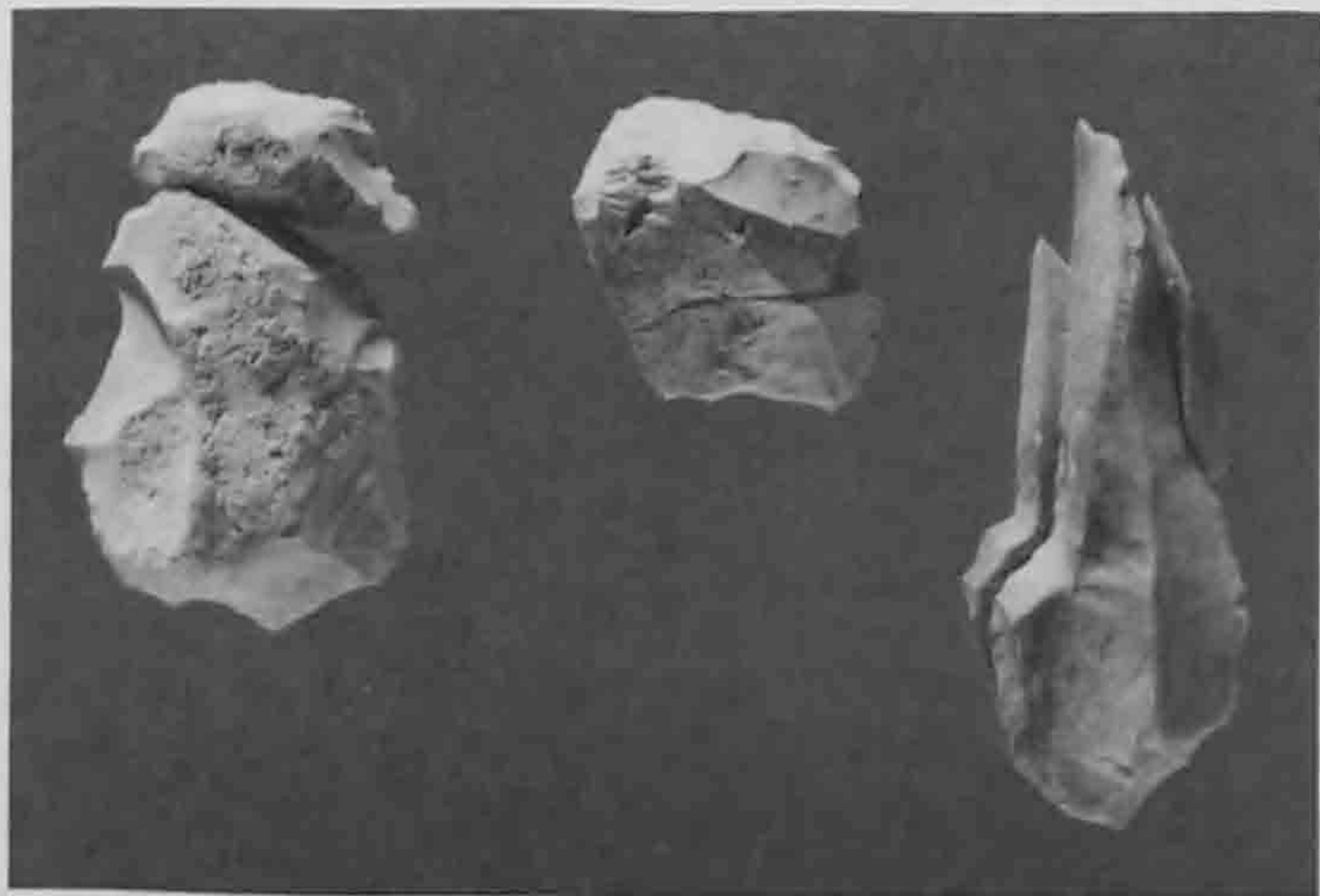


Fig. 33. Grattoirs et burin remontés.

### 2.3.7.5 Conclusions

Malgré une confrontation systématique de toutes les pièces remontables, le nombre (et la qualité) des raccords découverts restent faibles.

Ainsi aucun outil retouché n'a pu être réinséré dans une chaîne de débitage. En particulier aucun des nombreux grattoirs ne possède une surface de contact avec un nucleus, alors que plusieurs d'entre eux proviennent selon toute évidence du même bloc de matière première que des nucleus à proximité desquels ils ont d'ailleurs été découverts. Couleurs et veines du silex, couleur et épaisseur du cortex, répartition des microfossiles sont en effet identiques.

La très petite taille de la majeure partie de l'outillage et l'épuisement complet des nucleus (à l'exception de 3 individus impropres à un débitage plus poussé) expliquent en partie ce phénomène. Il faut invoquer également la possibilité que certaines pièces aient été emportées hors du site. A l'appui de cette hypothèse signalons la quasi absence de remontages (1 seul raccord de débitage) pour le silex de type 215 alors que nucleus et flancs de nucleus sont bien représentés dans le décompte et que l'effectif limité de cette matière première (N=259) a permis un rapprochement systématique des pièces 2 à 2.

Il apparaît donc que les Mésolithiques n'ont abandonné aux Gripons que la portion vraiment inutilisable du silex, que ce soit dans l'outillage (grattoirs, éclats retouchés) ou dans la matière première brute.

Les trois remontages principaux illustrent également cette attitude face à la matière première. Dans tous les cas, il s'agit de pièces vouées au rebut.

Le silex de type 508, débité à titre d'essai n'a pas donné satisfaction (tranchants inutilisables, mauvaise propagation de l'onde de choc ce qui entraîne des cassures et la production d'éclats épais), la séquence du remontage no 2 illustre la phase d'élimination d'une impureté présente dans le nodule et le remontage no 3 une phase de mise en forme.

## 2.4 Autres découvertes

### 2.4.1 Vestiges osseux

Les vestiges osseux récoltés dans la couche 4 souffrent d'une fragmentation extrême qui rend la détermination des espèces impossible dans la plupart des cas (chap. 7.2).

Le poids total des vestiges osseux s'élève à 635g seulement pour un nombre de fragments qui dépasse 20 000, dont plus de 90% présentent une taille inférieure à 5mm !

| Taille des fragments | N      |
|----------------------|--------|
| 2 - 5mm              | 18 670 |
| > 5mm                | 1 638  |
|                      | -----  |
| Total                | 20 308 |

La quasi totalité de ces fragments sont brûlés; cette calcination se traduit par une coloration qui va du noir au blanc-bleuté en passant par le brunâtre.

La calcination totale des vestiges est-elle le reflet d'une conservation différentielle qui aurait fait disparaître de la couche la fraction non brûlée des ossements animaux abandonnés en surface du sol ?



L'on doit toutefois écarter cette hypothèse. En effet, le pH élevé du remplissage de l'abri aurait plutôt dû favoriser la préservation des ossements comme il a permis l'excellente conservation des tests de mollusques (chap. 7.1).

Cette fragmentation et cette calcination des restes osseux semblent témoigner de pratiques culinaires ou culturelles particulières, que l'on connaît également sur d'autres sites contemporains, sans qu'on puisse en donner une explication satisfaisante.

#### Os travaillé

Un unique et très petit fragment d'os travaillé nous est parvenu. Il s'agit de l'extrémité pointue d'un objet de section ronde, tel qu'alène ou poinçon. Les plans de polissage sont bien visibles malgré la petitesse de la pièce (longueur : 11mm et diamètre maximal : 3.7mm). La couleur gris-bleu montre que cet objet a également été brûlé (pl. 10.20).

#### 2.4.2 Charbons de bois

Les charbons de bois ont fait l'objet d'un ramassage systématique, aussi bien lors du décapage de la couche archéologique (charbons secs non contaminés) qu'au cours du tamisage (charbons mouillés). Cette double récolte nous a permis de procéder à plusieurs datations C14 ainsi qu'à une détermination des espèces utilisées comme combustible (chap. 8).

Les charbons de bois sont eux aussi extrêmement fragmentés, puisque les fragments d'une taille comprise entre 2 et 5mm composent plus de 90% du poids total (1000.03g sur 1108.20g).

Ils sont répartis de manière diffuse dans la couche archéologique, sans que l'on ait pu repérer à la fouille de très fortes concentrations, même dans le foyer. Par contre, le décompte global des charbons par carré permet de révéler des variations spatiales latentes, entrevues seulement, lors des décapages.

#### 2.4.3 Ocre

Près de 200 petits grains d'ocre rouge proviennent du tamisage de la couche 4. Il s'agit de minuscules nodules dont la taille est comprise entre 2 et 5mm, de couleur rouge carmin.

L'absence d'objets ocrés ne nous permet pas de déterminer la destination exacte de ce colorant. L'on avance souvent l'hypothèse de l'emploi de l'ocre comme antiseptique lors du tannage des peaux pour expliquer la présence fréquente de ce colorant dans les campements de chasseurs préhistoriques (Audoin et Plisson 1982). Or, la présence dans l'industrie lithique de nombreux grattoirs témoigne que la préparation des peaux a constitué une part importante des activités techniques pratiquées aux Gripons. La majeure partie de ces

pièces a d'ailleurs conservé les stigmates caractéristiques de cette utilisation (chap. 4.2.6). De plus, l'analyse tracéologique mentionne la présence d'un éclat retouché avec lequel on a travaillé de la peau vraisemblablement ocrée.

Ce colorant minéral est très probablement originaire du sidérolithique (Eocène), niveau où abondent les argiles enrichies d'oxydes de fer et à inclusions pisolithiques. Ces formations sont bien connues dans la vallée de Delémont et sont également représentées au voisinage du site, sur le plateau de Malrang, sous la forme d'une poche résiduelle.

#### 2.4.4 Découvertes diverses

Plusieurs éléments géologiques ont une origine indubitablement extérieure au site et témoignent d'un apport volontaire des occupants de l'abri.

##### 2.4.4.1 Galets et dalles de calcaire allochtone

Un galet ( $\varnothing$  12cm) ainsi que 3 dalles de calcaire arénitique à entroques (12x8x2cm, 15x5x2cm, 12x4x2cm) ont été retrouvés dans la couche 4. L'origine de ce calcaire est à chercher dans les étages du Callovien ou du Bathonien. Il est possible que ces éléments aient été transportés avec des rognons de silex du Dogger (type 215 ou type 508) pris dans ces dalles de calcaire.

##### 2.4.4.2 Pisolithes

Les pisolithes de fer n'ont pas été récoltés systématiquement au sein de la couche 4. Les 8 individus conservés, de forme plus ou moins sphéroïdale, forment un échantillon représentatif de leur taille et de leur forme diverses.

Le plus grand atteint 25mm de  $\varnothing$ , un individu moyen atteint 10.5mm de  $\varnothing$ , mais les plus nombreux sont compris entre 2 et 5mm.

Il faut mettre en relation la présence de ces pisolithes avec celle de l'ocre mentionnée ci-dessus. Il est probable que ces deux matières ont été introduites conjointement sur le site, sous la forme de bloc(s) d'argile sidérolithique que l'on a très certainement broyé sur place pour en extraire la partie colorante.

##### 2.4.4.3 Fossiles

Quantité de fragments d'échinodermes (spicules d'oursins, oursins (Cidaris), Crinoïdes (Encrinus, Pentacrinus) d'époque Dogger surtout ont été découverts dans la couche archéologique, en particulier lors du tri de la fraction 2-5mm. Toutefois, la présence de ces fossiles est attestée également dans les niveaux stériles du remplissage, ce qui ne nous permet pas de dire qu'ils ont dû obligatoirement être amenés par l'homme sur le site. Tout au plus, 1 gros tronçon de lis de mer ( $\varnothing$ 11mm, longueur 11mm) pourrait-il témoigner d'un choix par les préhistoriques.

## 2.5 Organisation spatiale des vestiges

Bien que l'horizon archéologique du Mésolithique ancien couvre une surface allant des lignes 3 à 8, du nord au sud, et E à L, d'ouest en est, il est nécessaire de distinguer entre la partie abritée du site, où la terrasse, subhorizontale, permet une installation humaine et la partie externe où les couches s'infléchissent pour former le talus. La limite entre ces 2 aires se place grosso modo entre les lignes 6 et 7 du carroyage. L'aire habitable est encore rendue plus exiguë par la présence d'une dénivellation dans la partie orientale de l'aire abritée. Mais en contrepartie l'espace interne est légèrement augmenté par le petit replat que forme le rocher au niveau du sol ancien. Cette conformation de la terrasse (fig. 114, chap. 6.8.2) n'est pas sans effet sur l'interprétation que l'on peut apporter de la répartition spatiale des vestiges. Nous appellerons "zone interne" ou "intérieur", la partie habitable de l'abri alors que la partie sise au-delà de la ligne 6 sera nommée "zone externe".

### 2.5.1 Organisation spatiale des vestiges lithiques

#### 2.5.1.1 Ensemble des artefacts lithiques

Les artefacts lithiques d'une taille supérieure à 5mm sont concentrés principalement au coeur de l'habitat autour du foyer, à savoir les m<sup>2</sup> F6, G6 et F8. Le carré F8b enregistre le plus fort nombre de pièces (fig. 34).

La densité diminue proportionnellement à la distance du noyau central, à l'exception du carré I8d où se dessine un petit groupement. Il faut également relever la très faible présence des pièces le long du rocher.

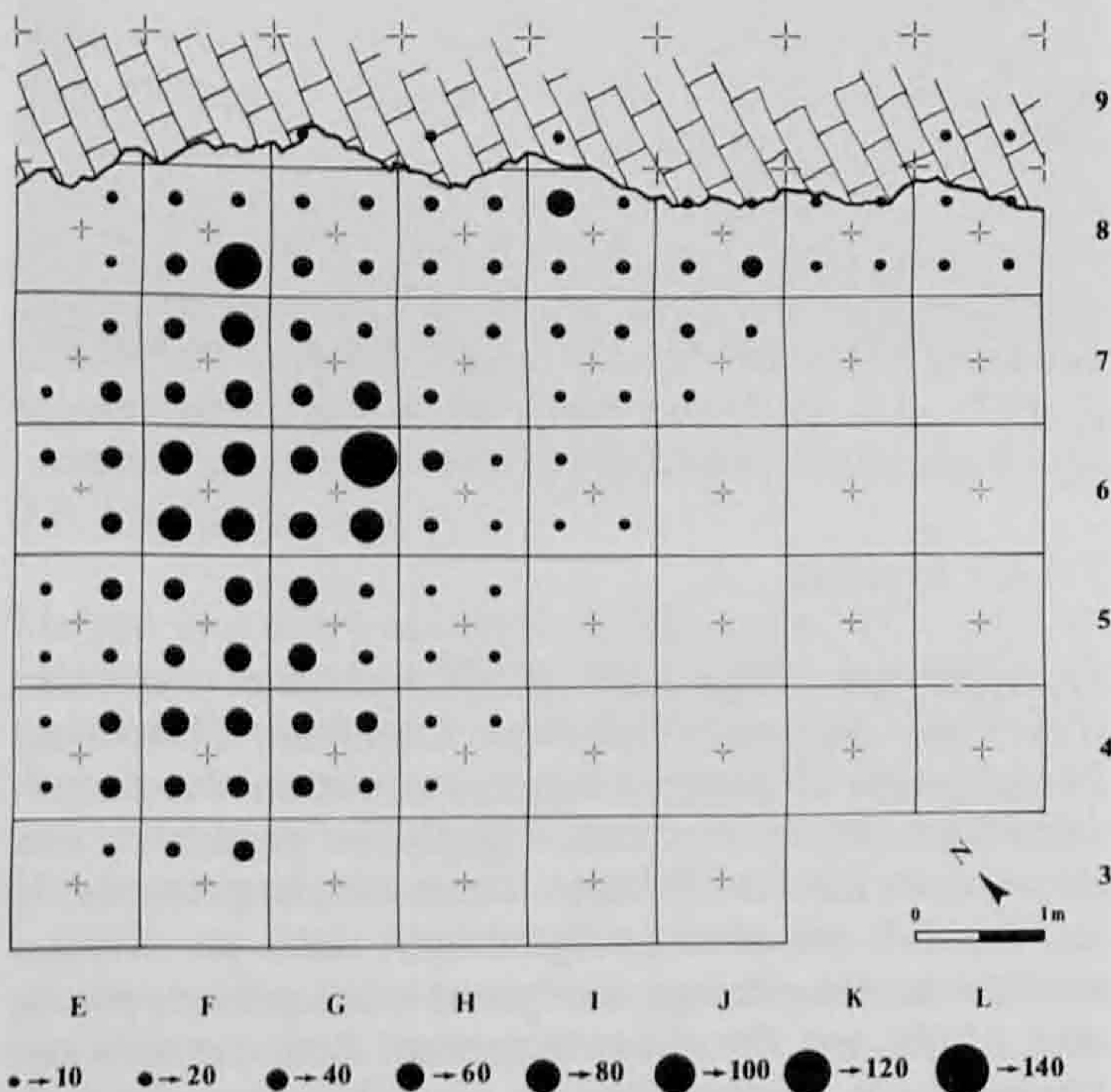


Fig. 34. Densité des artefacts lithiques > 5mm en nombre de pièces par carré.

#### 2.5.1.2 Débris et esquilles < 5mm

L'image offerte par la répartition des esquilles et débris diffère légèrement de celle des artefacts supérieurs à 5mm. La zone centrale de part et d'autre du foyer (m<sup>2</sup> F6, F7, F8, G6) est toujours bien pourvue et la très faible densité le long du rocher apparaît nettement (fig. 35). Par contre d'importantes concentrations se manifestent plus bas en F5 et F4. Ces accumulations ont probablement une origine naturelle; un ruissellement intense dans la partie non abritée du site a pu entraîner les vestiges les plus légers vers la partie la plus basse de la terrasse.

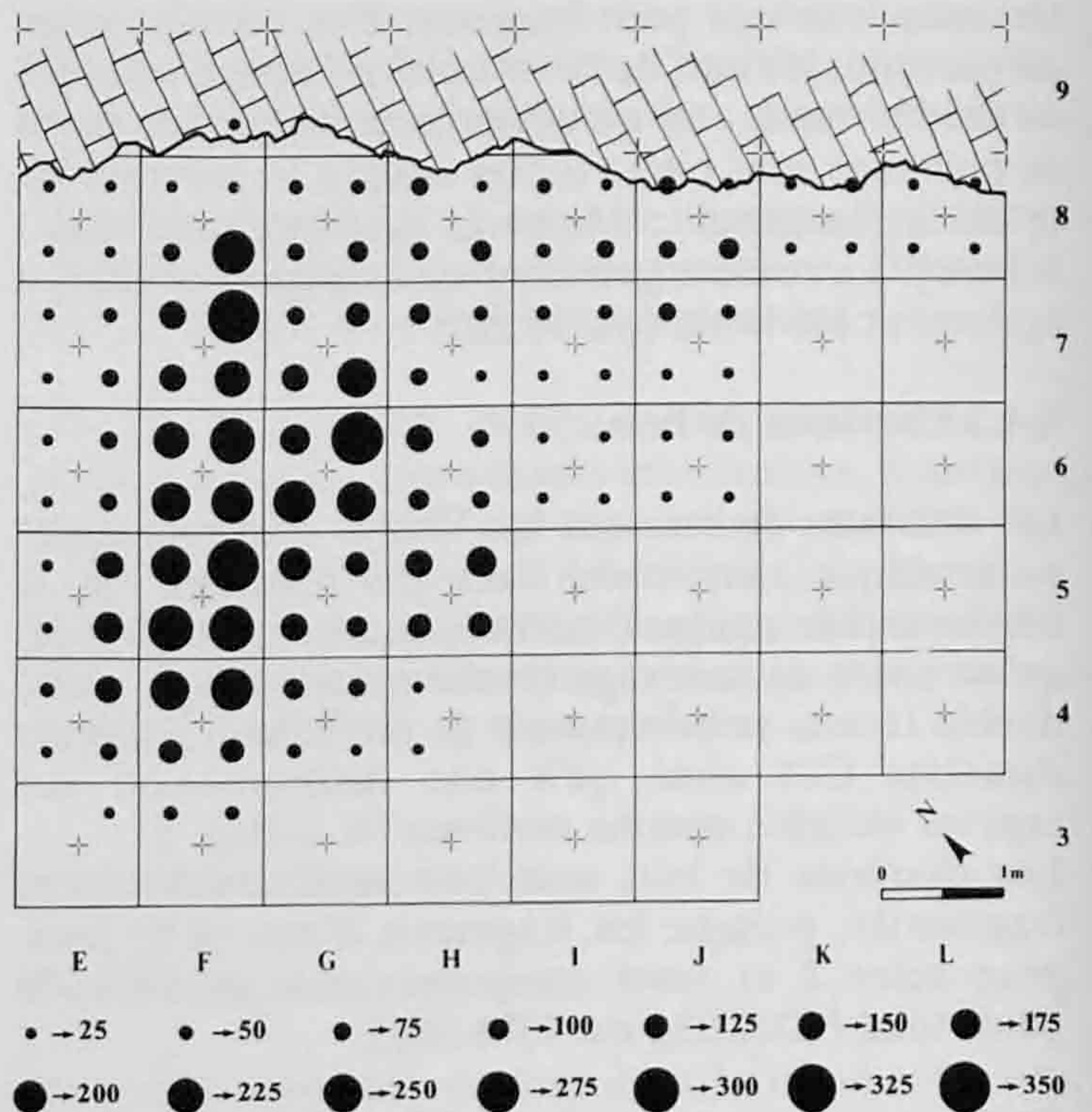


Fig. 35. Densité des débris et esquilles < 5mm en nombre de pièces par carré.

#### 2.5.1.3 Outillage commun

Les plans de répartition ci-dessous figurent la position des différentes catégories d'outils individualisés aux Gripons. D'un point de vue stratigraphique, un symbole vide indique un positionnement par carré, alors qu'un symbole plein correspond à une localisation en 3 dimensions.

Deux concentrations de grattoirs se dessinent très nettement (fig. 36).

La première est située dans le m<sup>2</sup> F8 où 6 pièces sont disposées sur une surface d'un demi m<sup>2</sup>. On peut y ajouter une 7e pièce, retrouvée dans le carré contigu G8d.

La deuxième concentration est située dans le carré G6a qui renferme à lui seul 6 grattoirs, alors qu'un 7e est localisé dans le carré voisin G6d.

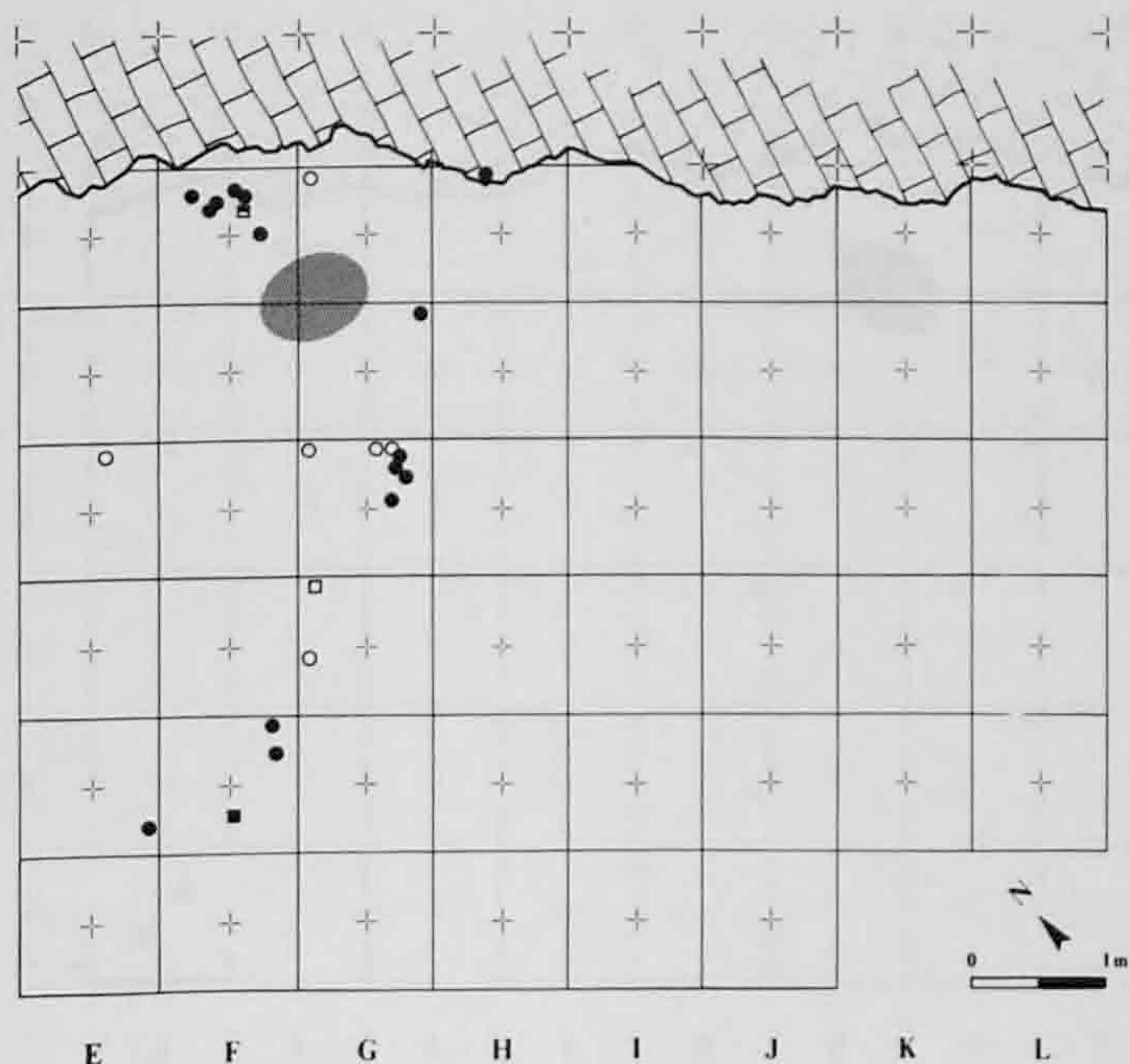


Fig. 36. Plan de répartition des grattoirs et nucleus utilisés. Grattoirs : • , nucleus utilisé : ■ , fragment de nucleus : ◻ .

A eux seuls, ces deux m<sup>2</sup> renferment les deux tiers des grattoirs retrouvés sur le site.

L'accumulation de ces outils indique deux emplacements distincts où l'on a procédé au tannage de la peau. L'étude tracéologique montre en effet que tous les grattoirs utilisés portent les stigmates caractéristiques du grattage de peau.

Les autres grattoirs sont répandus sur la surface archéologique sans groupement évident, mais en nombre plus grand dans la zone externe de l'abri.

Les éclats retouchés sont dispersés sur l'ensemble du site ce qui correspond assez bien à la diffusion que

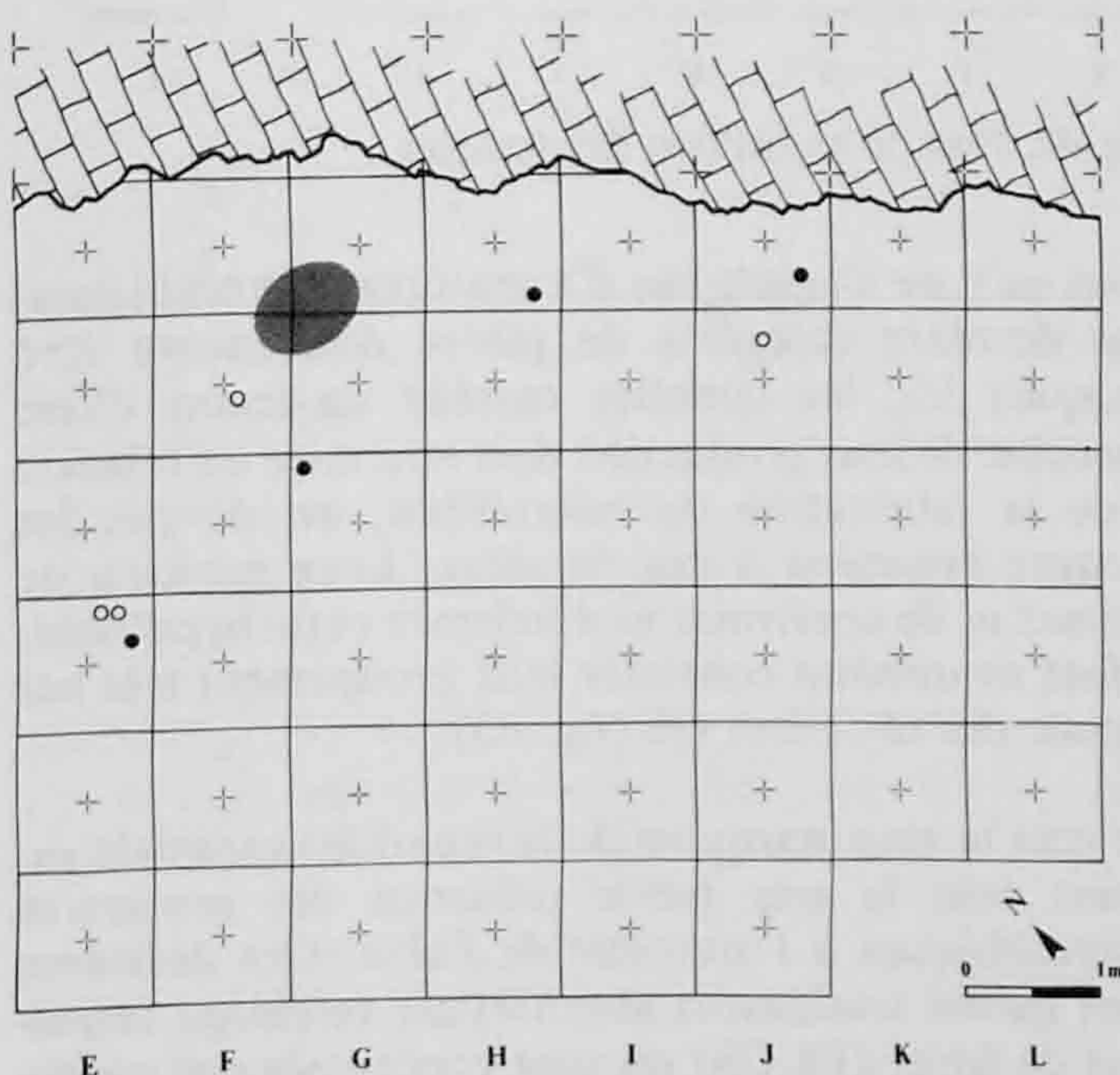


Fig. 37. Plan de répartition des éclats retouchés.

l'on peut attendre pour un outillage non spécialisé. Quelques pièces sont présentes dans la zone interne en IJ/78 et G8. Le reste est éparpillé sur le devant du site dans la zone externe (fig. 37).

Les lamelles à retouches latérales partielles suivent une dispersion analogue à celle des éclats retouchés, ce qui n'est pas surprenant au vu des caractéristiques communes de ces deux groupes d'outils (fig. 38).

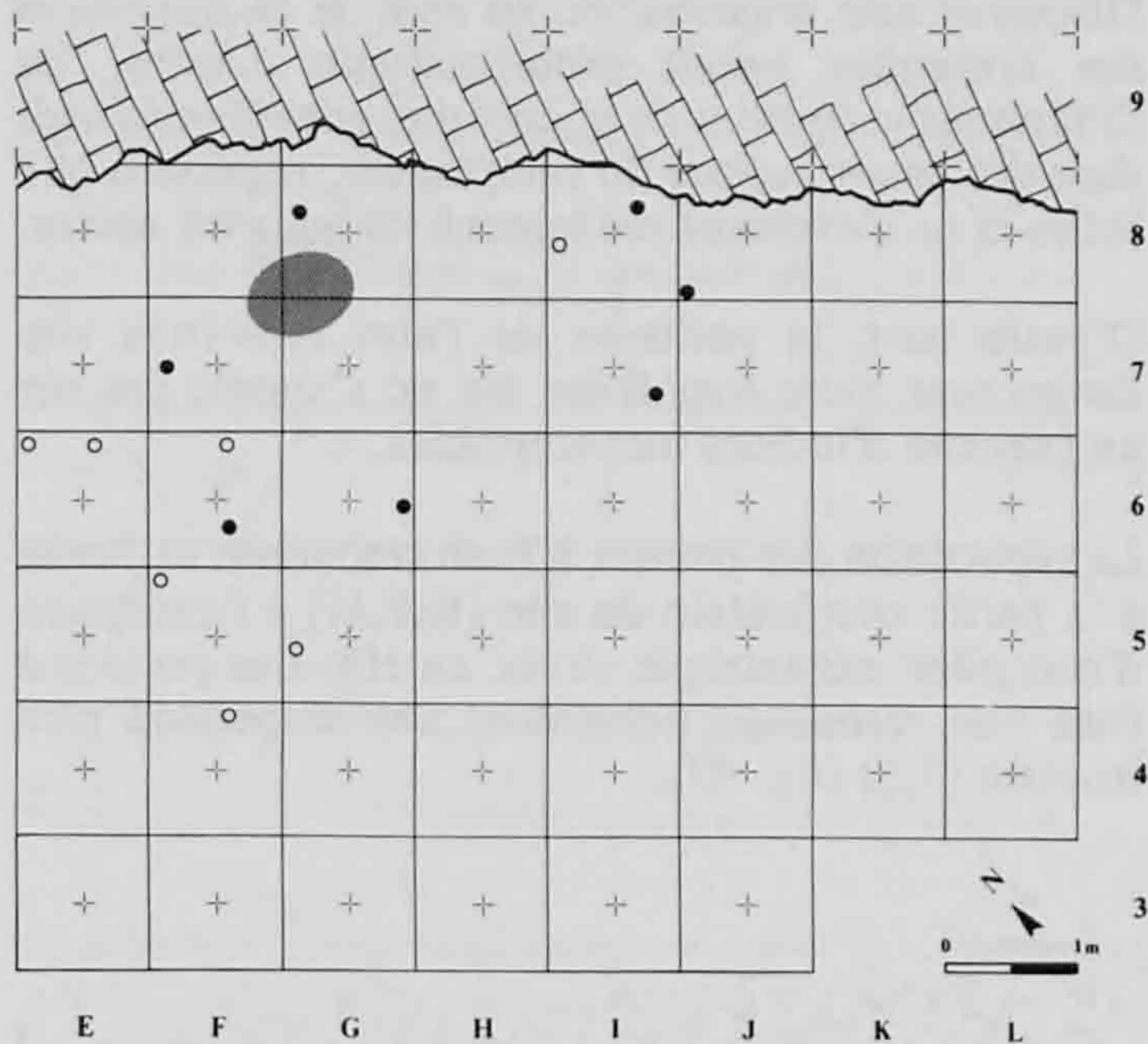


Fig. 38. Plan de répartition des lamelles Montbani (à retouches latérales partielles).

Le reste de l'outillage commun est représenté par 4 burins et 2 perçoirs, en des formes plutôt atypiques d'ailleurs, dont l'analyse tracéologique n'a pas permis de préciser la réelle fonction. Deux des burins ainsi qu'un perçoir ont été retrouvés au voisinage du foyer, en F7 et F8 (fig. 39).

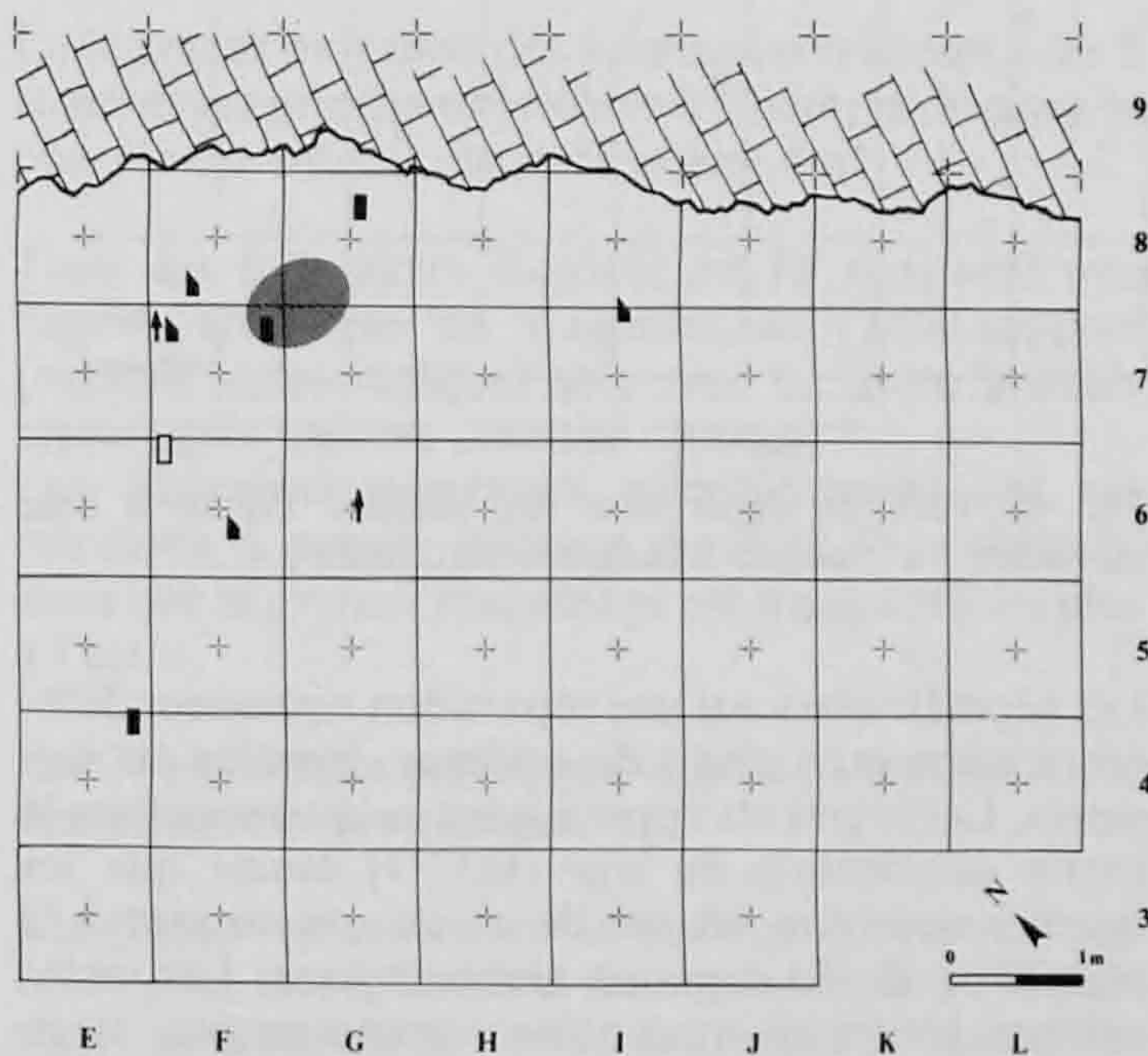


Fig. 39. Plan de répartition de l'outillage commun et des lamelles à bord abattu. Burin : ▴ , perçoir : ▲ , lamelle à bord abattu : ■ .

Les lamelles à bord abattu constituent un groupe hétérogène malgré leur faible effectif. Les 2 pièces microlithiques se retrouvent dans la zone externe du site (E4, F6) alors que les 2 pièces de taille supérieure sont localisées dans la zone interne (F7, G8) (fig. 39).

#### 2.5.1.4 Armatures

Discerner une organisation au sein de la dispersion des armatures paraît problématique. Certes, les différentes catégories de microlithes sont disséminées dans des zones variées du campement, mais sans que celles-ci ne s'excluent réellement les unes les autres.

D'autre part, la petitesse de l'abri rend très vite dangereuse toute hypothèse qui ne s'appuie pas sur un faisceau d'indices incontestables.

La répartition des pointes à base retouchée se limite à la partie occidentale du site (E,F,G) à l'exception d'une pièce excentrique située en H8. Les pointes à base non retouchée présentent une dispersion plus frontale (5,6) (fig. 40).

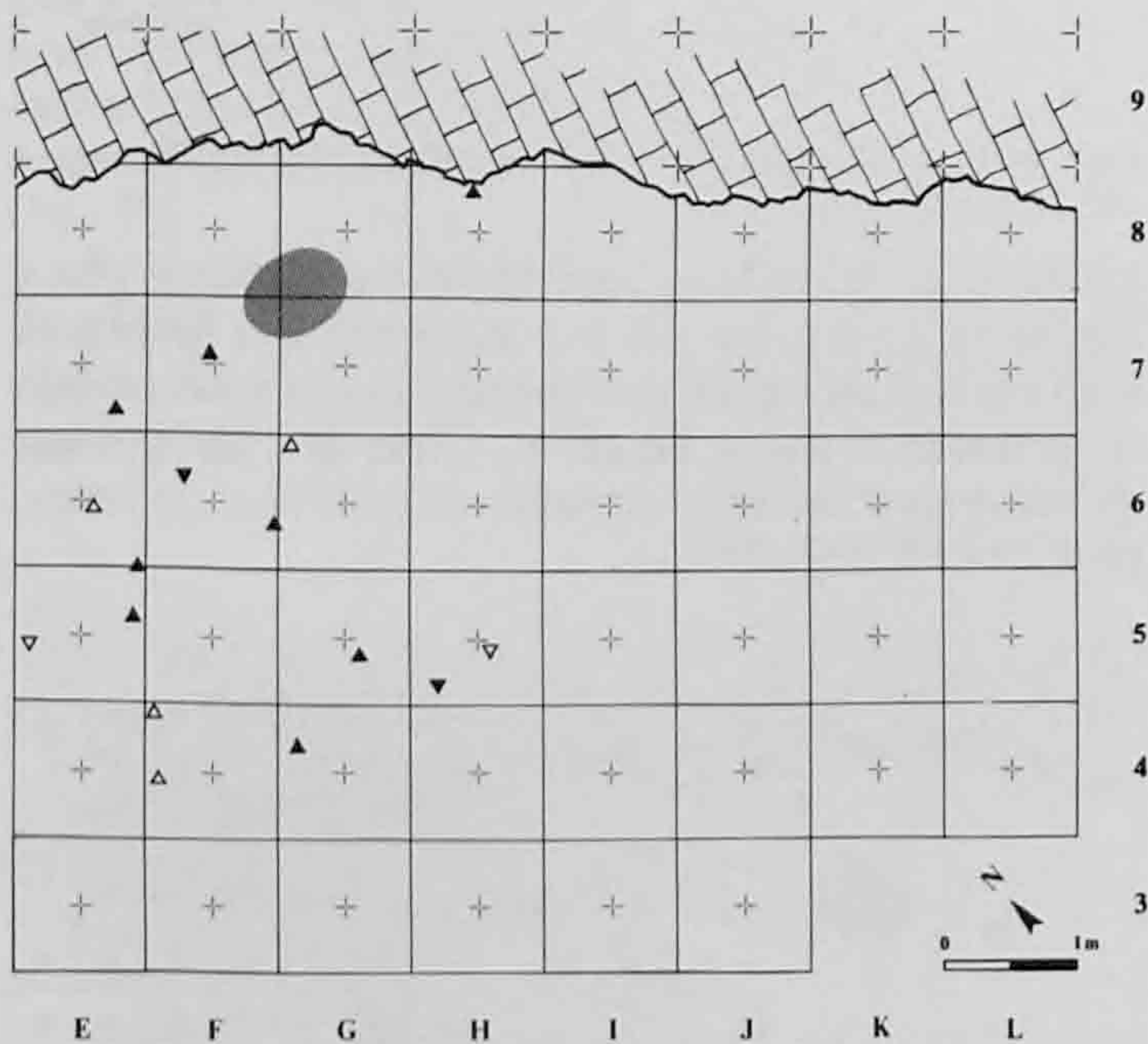


Fig. 40. Plan de répartition des pointes. Pointe à base retouchée : ▲, pointe à base non retouchée : ▼.

Les géométriques ont une répartition nettement différente selon qu'il s'agit de scalènes, isocèles ou segments. Les segments apparaissent uniquement dans la partie occidentale du site (E,F,G) tandis que les isocèles décrivent un arc de cercle exactement à la périphérie de l'occupation archéologique. Les scalènes par contre montrent une répartition plus large avec une accumulation au centre de l'horizon archéologique (F,G) et un petit groupement en IJ/8 (fig. 41 et 42).

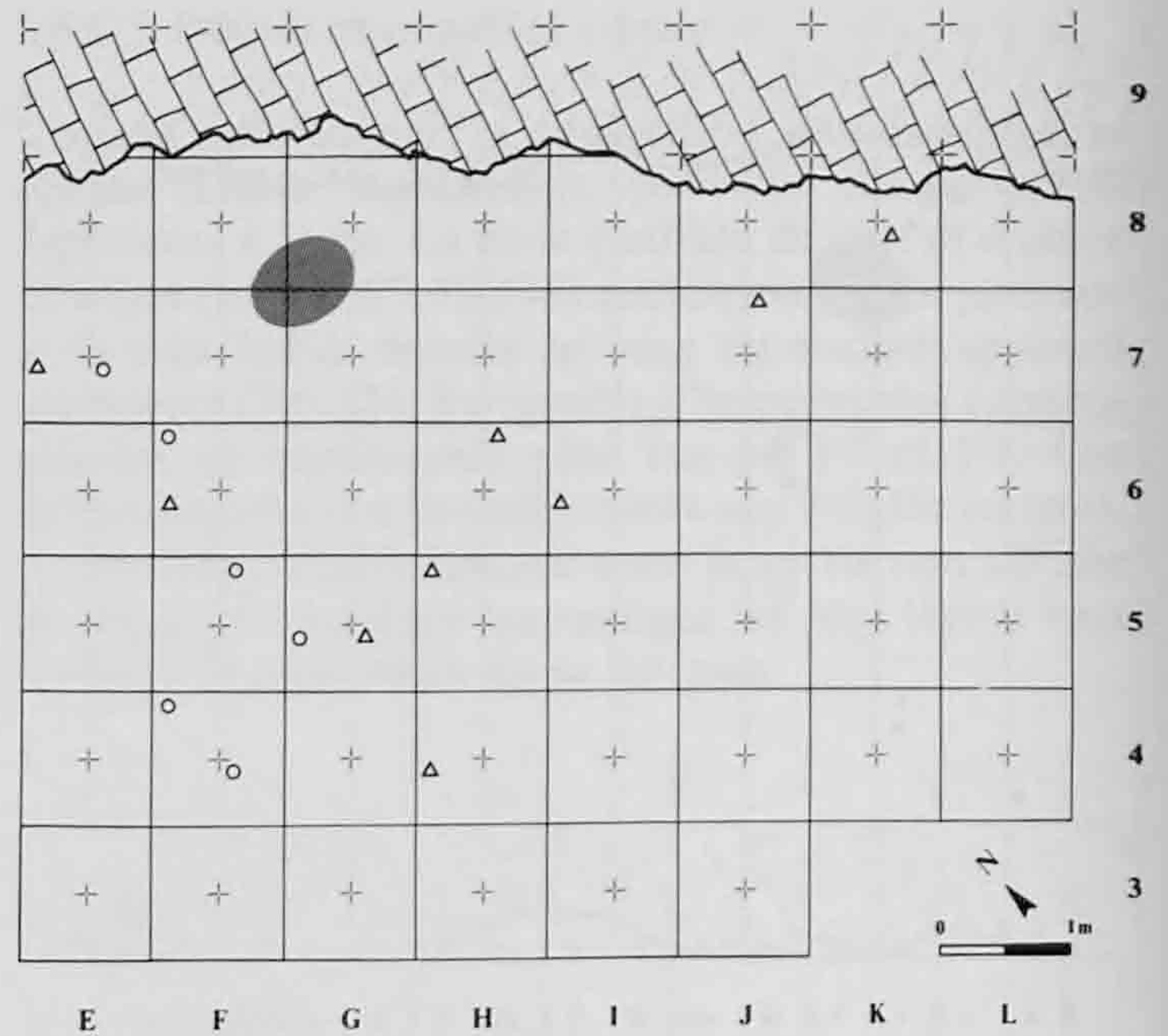


Fig. 41. Plan de répartition. Segments : ○, isocèles : Δ.

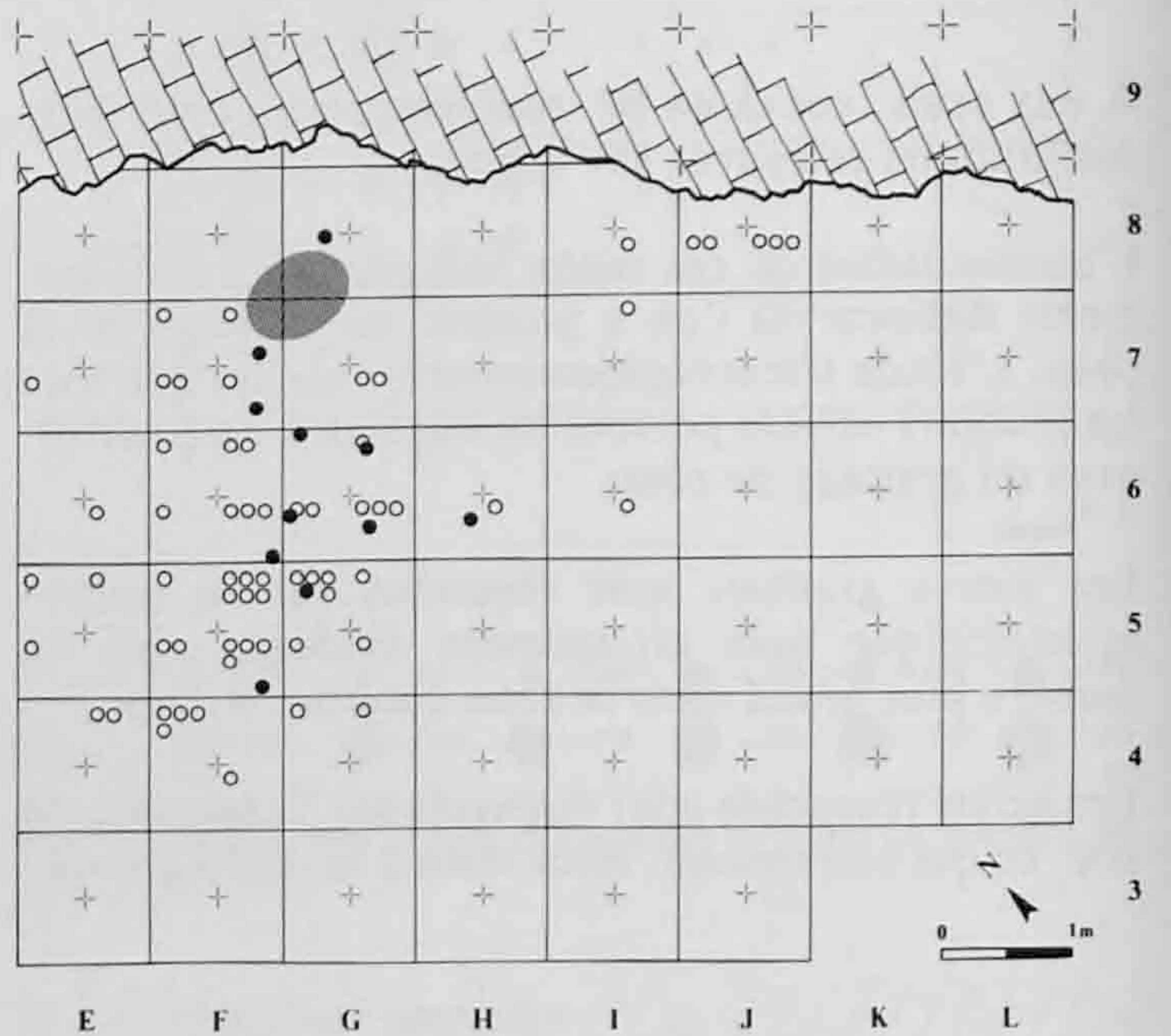


Fig. 42. Plan de répartition des scalènes.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'armatures microlithiques, une dernière catégorie de pièces doit encore être évoquée ici, les lamelles cassées au-dessus d'une encoche. Si leur production doit être mise en relation avec la fabrication de microlithes, on devrait les trouver associées à ces derniers. Leur position ne permet ni de confirmer ni d'infirmer cette hypothèse; il faut néanmoins constater leur groupement très net autour des m<sup>2</sup> F6 et G6 (fig. 43).

Le trait le plus marquant de la répartition spatiale est avant tout la très faible présence des armatures microlithiques à l'intérieur de l'abri. Ces dernières sont même totalement absentes du voisinage immédiat du foyer (F8,G8) où sont concentrés par contre une bonne partie des grattoirs et des nucléus.

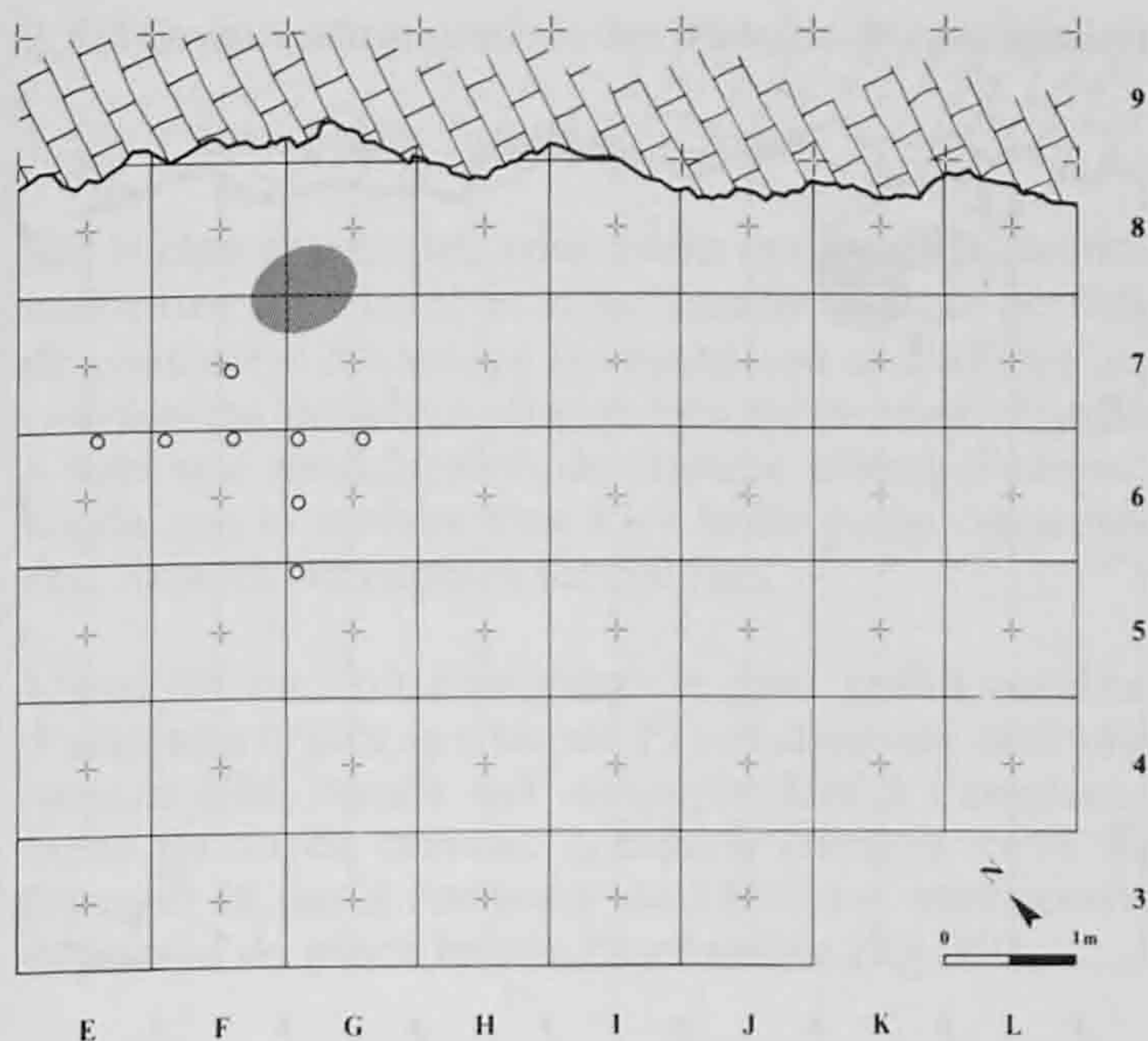


Fig. 43. Plan de répartition des lamelles cassées au-dessus d'une encoche.

### 2.5.1.5 Nucleus

Quatre des 18 nucleus ont été abandonnés, tout proches les uns des autres, dans le carré F8d et un cinquième, à cinquante centimètres de là, dans le carré G8d. Il s'agit de toute évidence des restes d'un poste de taille situé immédiatement au nord du foyer, ce qu'indique également la dispersion des remontages, tous centrés autour de ce même carré.

Une autre petite concentration est manifeste en J7 et J8 avec 1 nucleus en J8b et 2 en J7d.

Les autres nucleus ont été rejetés au-delà du foyer, en une nappe centrifuge tout à fait sur le devant du talus (fig. 44).

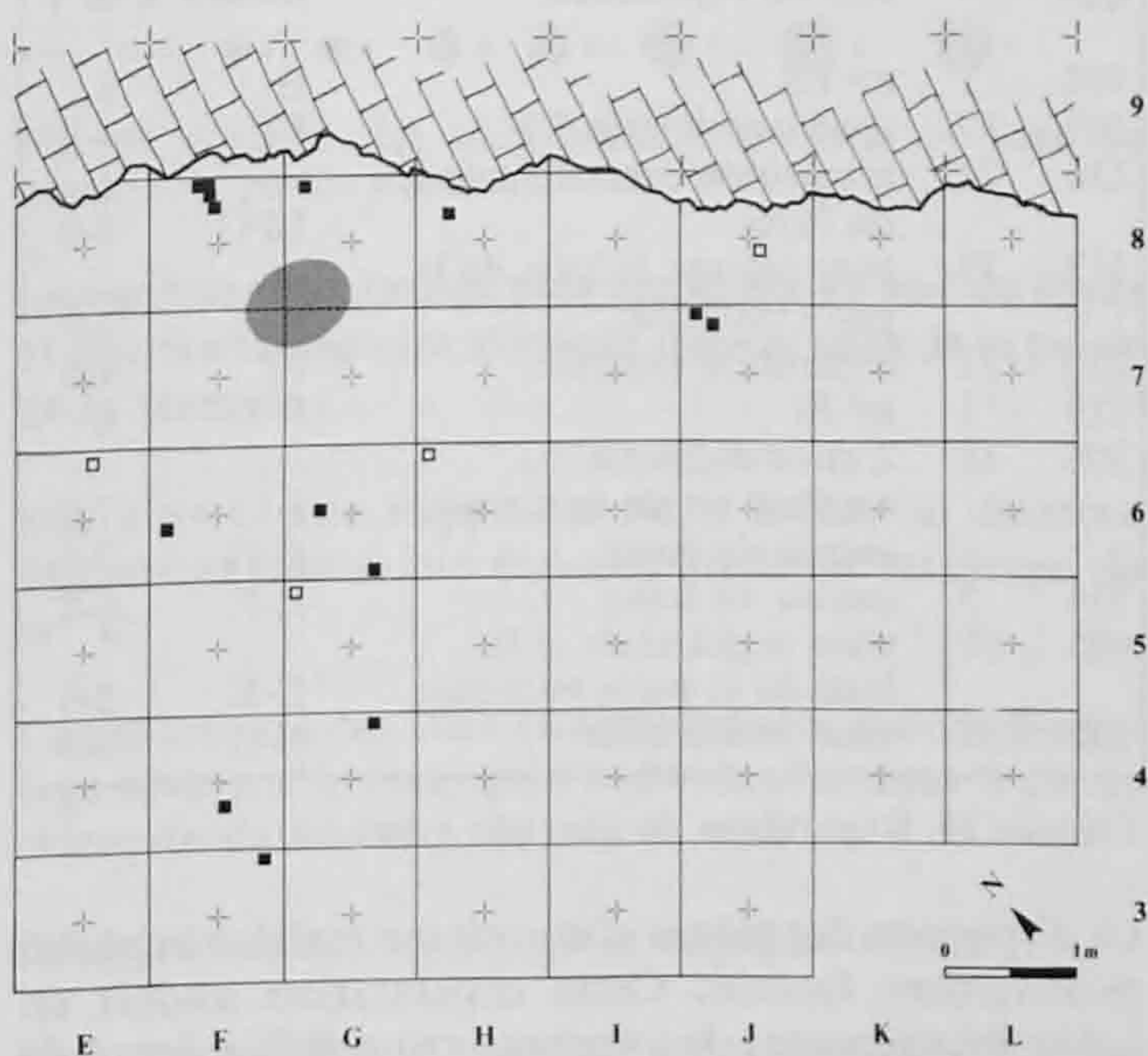
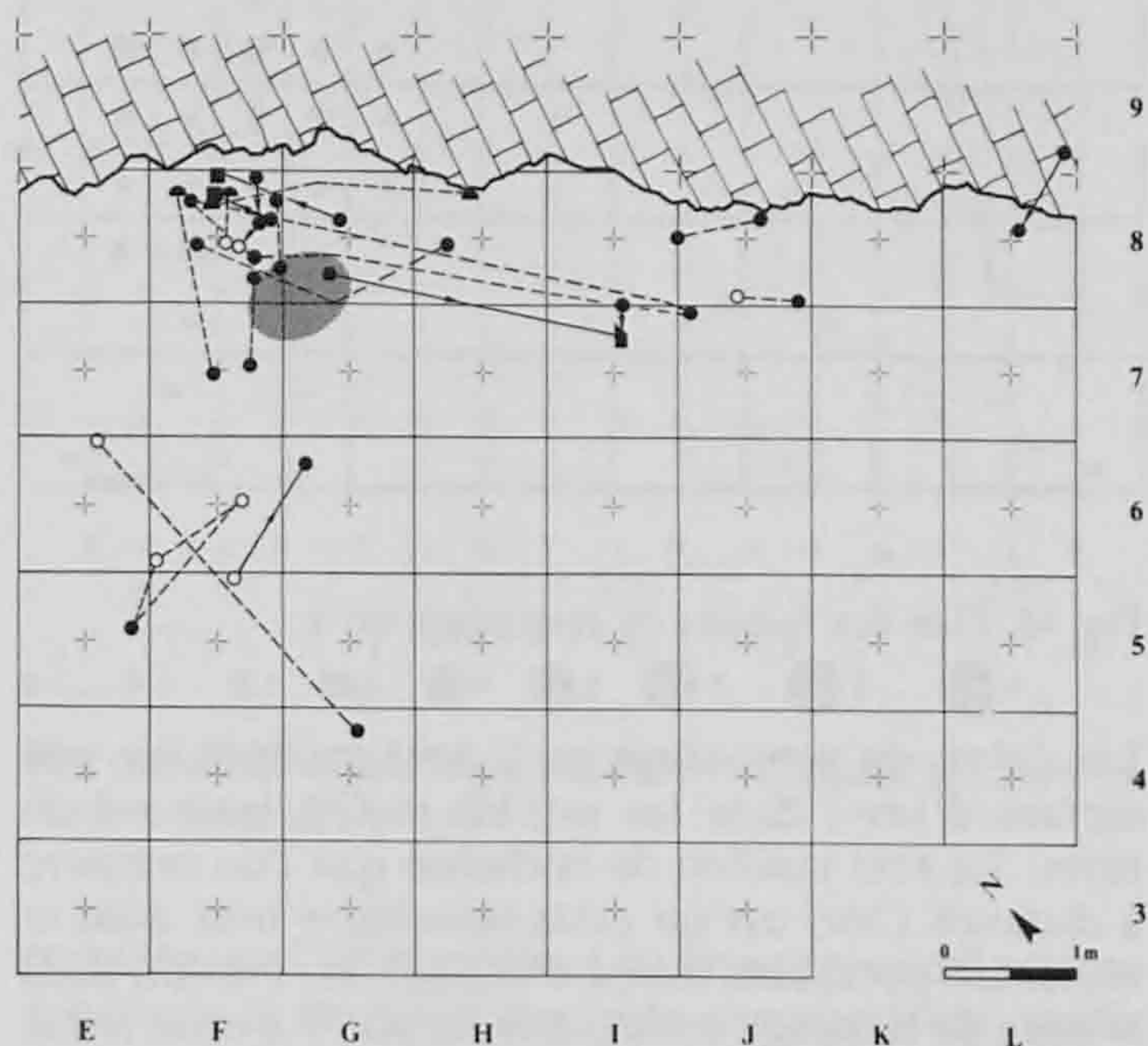


Fig. 44. Plan de répartition des nucleus.

### 2.5.1.6 Dispersion spatiale des remontages

La plupart des remontages présentent une dispersion limitée à la zone interne de l'abri, selon un axe parallèle à la paroi rocheuse. On notera le nombre important de raccords centrés dans le m<sup>2</sup> F8 (fig. 45).



- Nucleus
- Grattoir
- ▲ Burin
- Eclat-lamelle
- Eclat-lamelle : localisation par carré
- Eclat-lamelle : passé au feu
- Raccord de débitage
- - - Raccord de cassure

Fig. 45. Plan des liaisons. Représentation graphique des remontages d'après Cziesla 1986.

La longueur moyenne des liaisons (non compris les 3 remontages principaux) s'élève à 1.30m, la distance la plus élevée entre 2 raccords atteint 4m.

Trois des 6 grattoirs localisés en F8 montrent une liaison, soit avec un fragment de l'éclat-support (cassure technologique) soit avec un autre grattoir repris après cassure (cassure d'usage).

Les fragments supprimés volontairement ont été retrouvés à peu de distance de là (1.30 et 0.50m), alors que le grattoir réaménagé est transporté 2m plus à l'est.

Les 3 remontages principaux indiquent tous un faible éparpillement des vestiges.

Les pièces remontées sur le nucleus 508 (remontage no 1) sont toutes incluses dans une bande de terrain située strictement à l'ouest du foyer; à l'exception d'une pièce tout à fait excentrique en F4, la dispersion des autres raccords s'inscrit dans un cercle de 2m de diamètre (fig. 46).

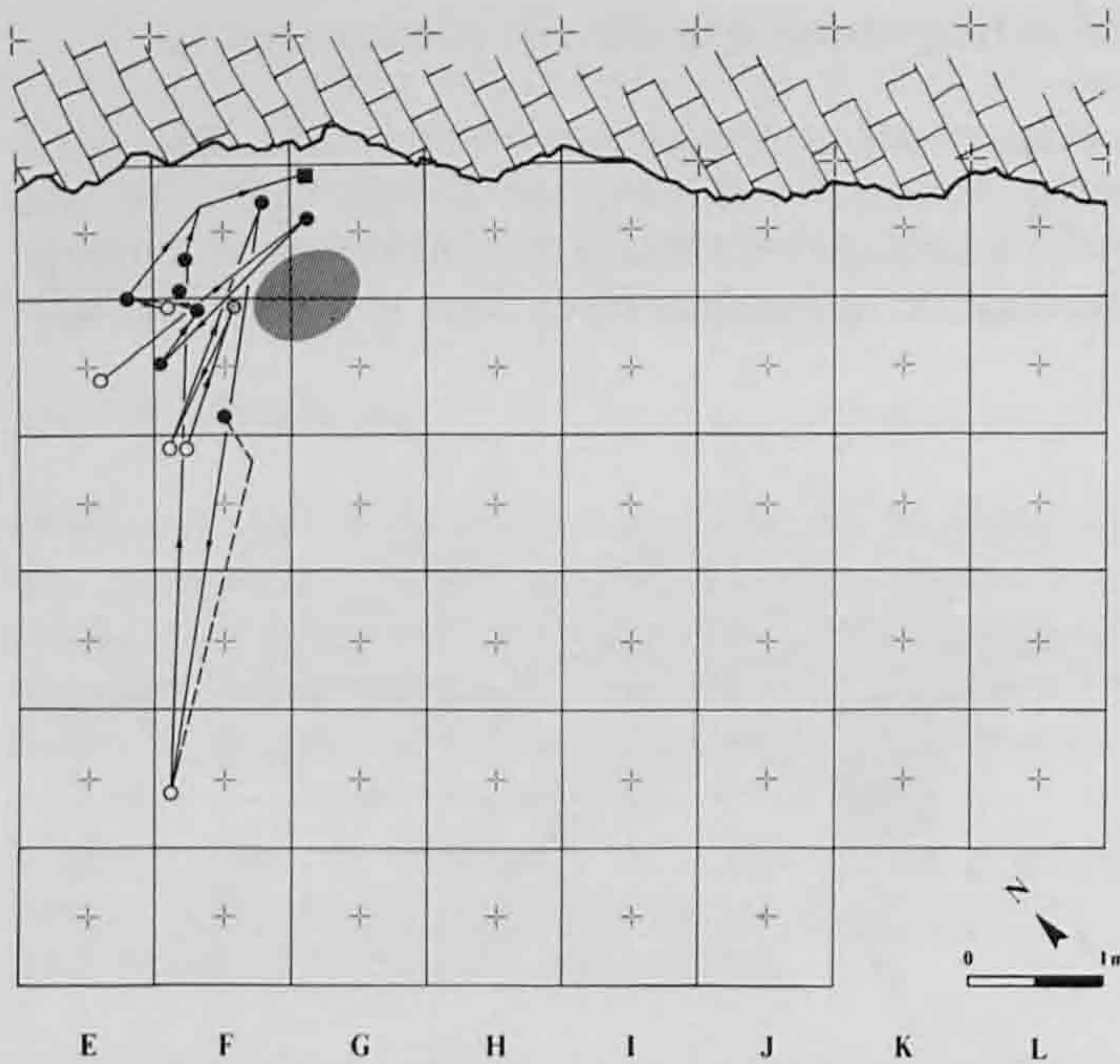


Fig. 46. Plan des liaisons du remontage no 1.

Les éclats du remontage no 2 sont groupés sur une surface d'1m<sup>2</sup>, dans les m<sup>2</sup> F8 et G8, au nord du foyer. Le seul maillon de la chaîne que l'on retrouve à distance (3m) est un éclat lamellaire brut dont le tranchant porte des traces d'utilisation. Produit dans la zone de débitage contiguë au foyer, il a ensuite été sélectionné pour un usage précis dans la partie orientale du site (fig. 47).

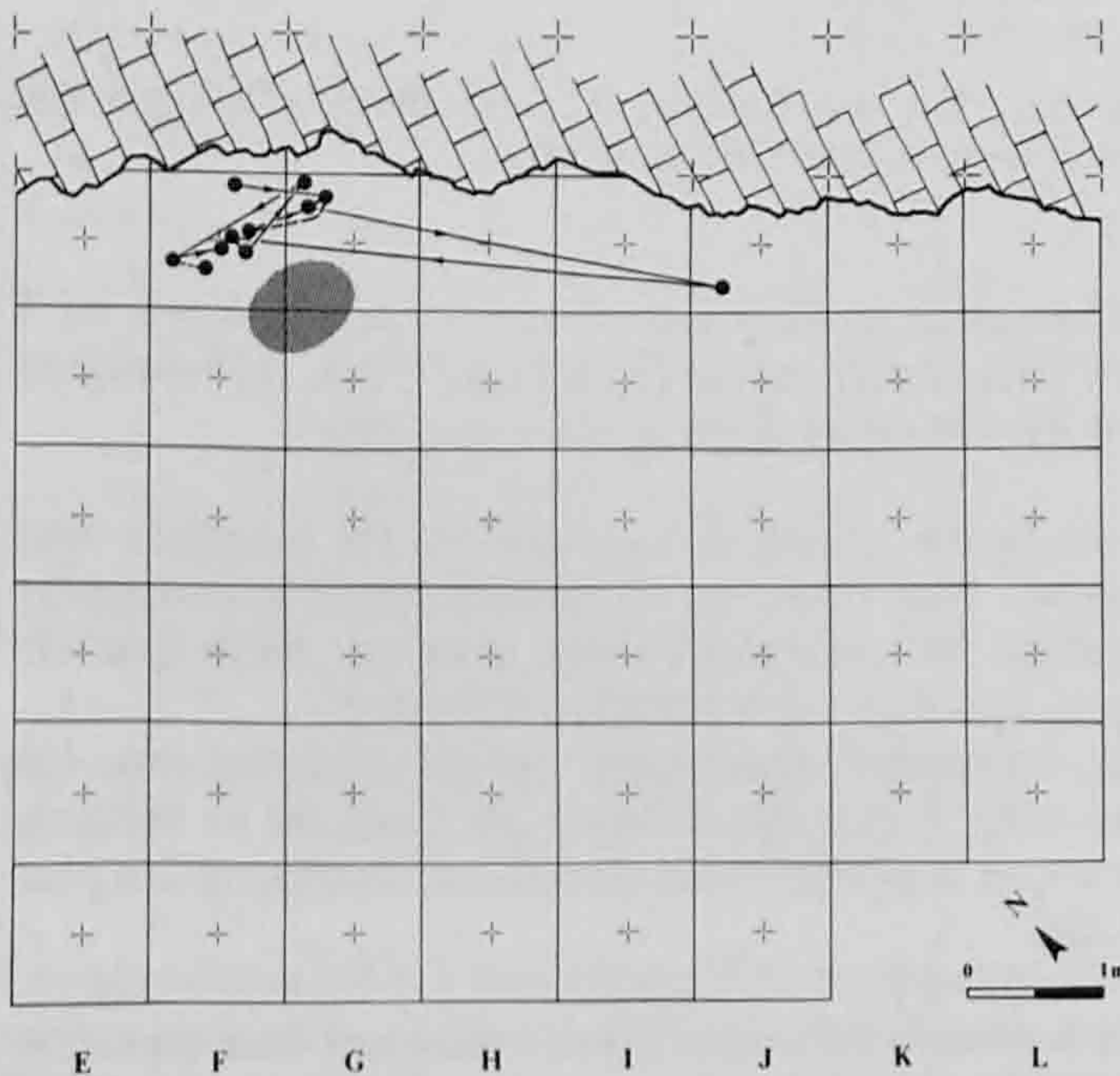


Fig. 47. Plan des liaisons du remontage no 2.

Quant au remontage no 3 dont une bonne partie consiste en raccords de cassure, 13 des 15 pièces remontées sont localisées également dans les m<sup>2</sup> F8 et G8 (fig. 48).

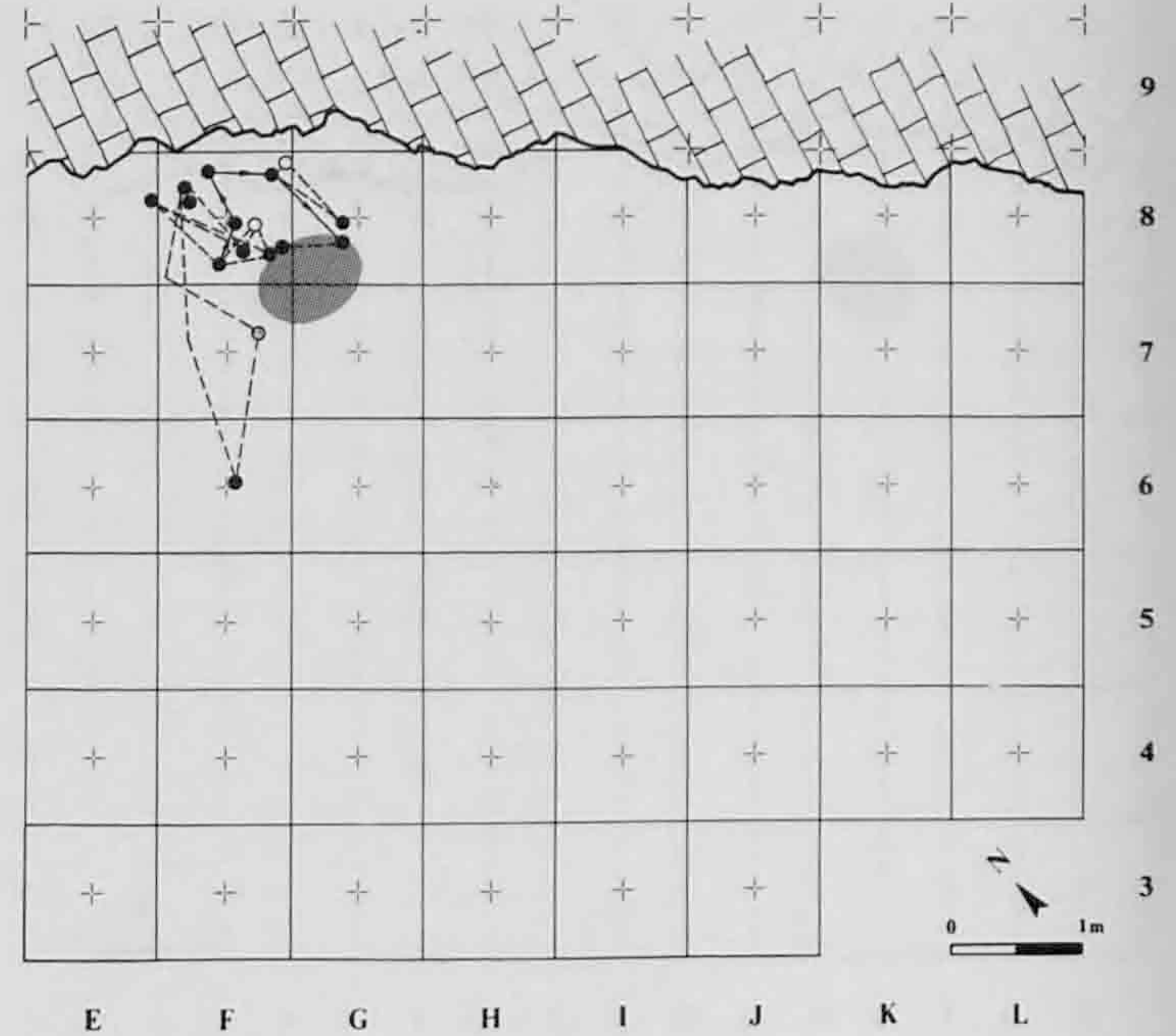


Fig. 48. Plan des liaisons du remontage no 3.

### 2.5.2 Répartition des diverses matières premières

Les différentes matières premières ne suivent de loin pas toutes la même répartition.

La répartition des silex du Kimméridgien (type 101, 114 et 001) et du Dogger (type 215) n'est pas figurée ici, leur abondance produisant une dissémination ubiquiste, difficile à apprécier sur un site de petite taille. Par contre, les autres matières premières nettement plus rares permettent de discerner des concentrations significatives.

Le tableau ci-dessous présente de manière synthétique les différentes matières avec leur aire principale de dispersion.

| type | N  | aire de répartition   | limites X et Y |            |
|------|----|---|----------------|------------|
| 108  | 1  | m <sup>2</sup> E8   | E              | 8          |
| 109  | 19 | zone occidentale EF   | EF             | 4-8        |
| 116  | 21 | répartition centrale autour du foyer                                  | EFG            | 4-8        |
| 117  | 25 | zone interne le long de la paroi rocheuse                             | F-L            | 7-9        |
| 216  | 21 | répartition centrale  | FI             | 4-8        |
| 219  | 1  | m <sup>2</sup> I8   | I              | 8          |
| 305  | 11 | 2 aires distinctes :<br>extrême est de la terrasse<br>autour du foyer | J-L<br>E-G     | 7-8<br>7-8 |
| 314  | 5  | autour du foyer   | E-F            | 6-8        |
| 405  | 69 | zone occidentale et le long de la paroi rocheuse                      | E-K            | 3-8        |
| 508  | 32 | zone occidentale  | E-G            | 4-8        |

Tableau 19. Répartition du silex par type.

La dispersion des pièces d'une même matière apparaît relativement limitée. Cette constatation traduit un faible déplacement des vestiges et un faible degré de désorganisation.

## 2.5.3 Organisation spatiale des témoins de combustion

### 2.5.3.1 Silex brûlé : artefacts > 5mm

Sur le plan graphique, nous avons maintenu la distinction entre silex brûlé et silex chauffé, ce qui permet de contraster davantage la répartition et d'affiner les conclusions possibles. Rappelons qu'un silex chauffé a subi une modification de couleur essentiellement, tandis que la surface d'un silex brûlé porte craquelures, fissures ou cupules thermiques.

L'endroit où l'on enregistre le plus grand nombre d'artefacts brûlés se situe en F7a et dans une moindre mesure F8b, carrés qui correspondent à l'emplacement du foyer central. L'espace compris entre le foyer et la paroi rocheuse de l'abri est absolument dépourvu de pièce brûlée ou chauffée (fig. 49).

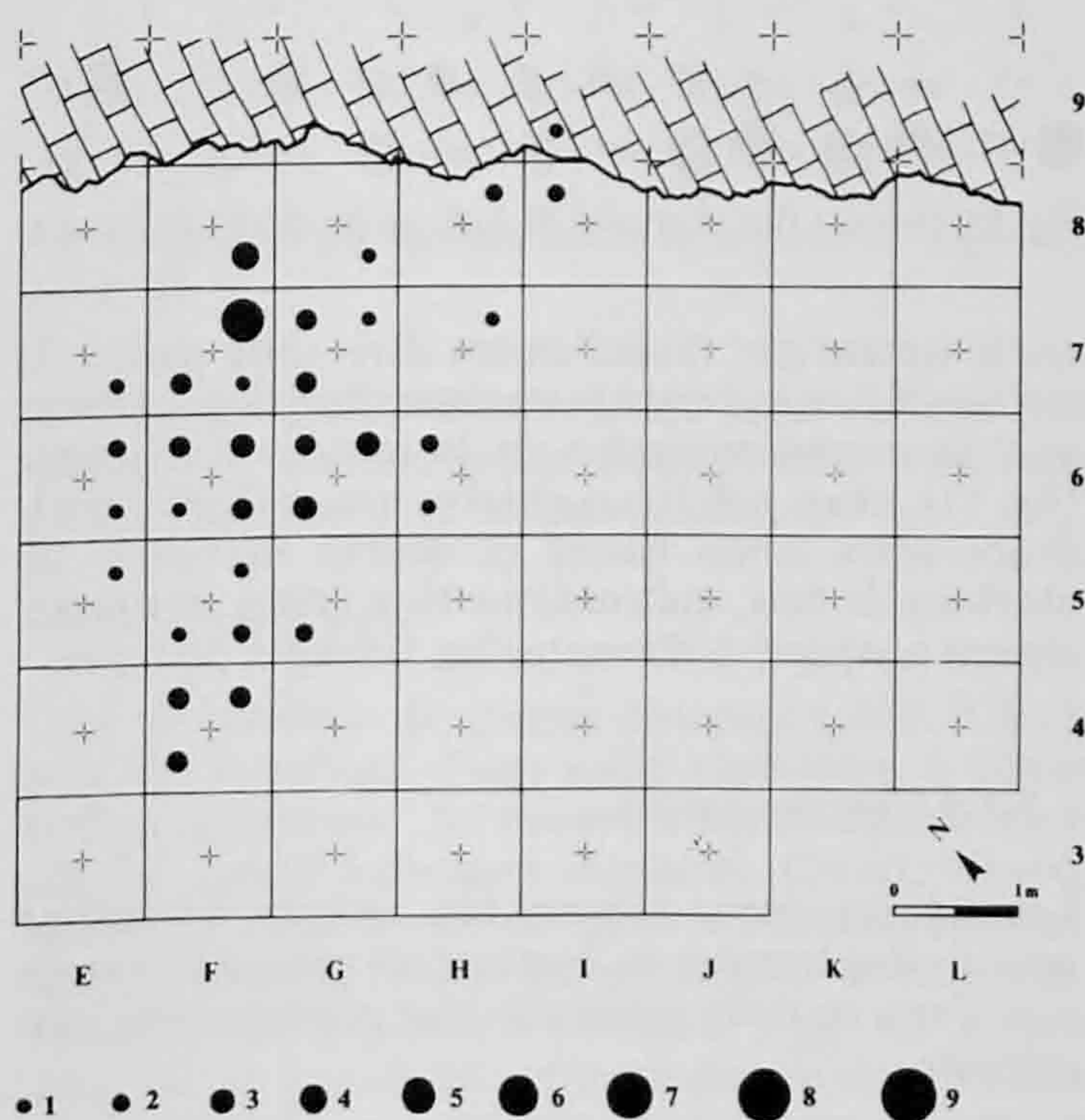


Fig. 49. Densité des silex brûlés : artefacts > 5mm en nombre de pièces par carré.

Les autres silex brûlés sont dispersés au sud du foyer et décrivent une aire allongée dans le sens de la pente de la terrasse.

Mis à part cette nappe devant le foyer, on discerne également une faible concentration au voisinage du m<sup>2</sup> I8.

La répartition des silex chauffés révèle encore davantage cette petite zone qui s'individualise dans la partie orientale du site (fig. 50).

### 2.5.3.2 Silex brûlé : débris et esquilles < 5mm

Si l'on considère le plan qui représente les esquilles et débris brûlés exprimés en nombre par carrés, l'on

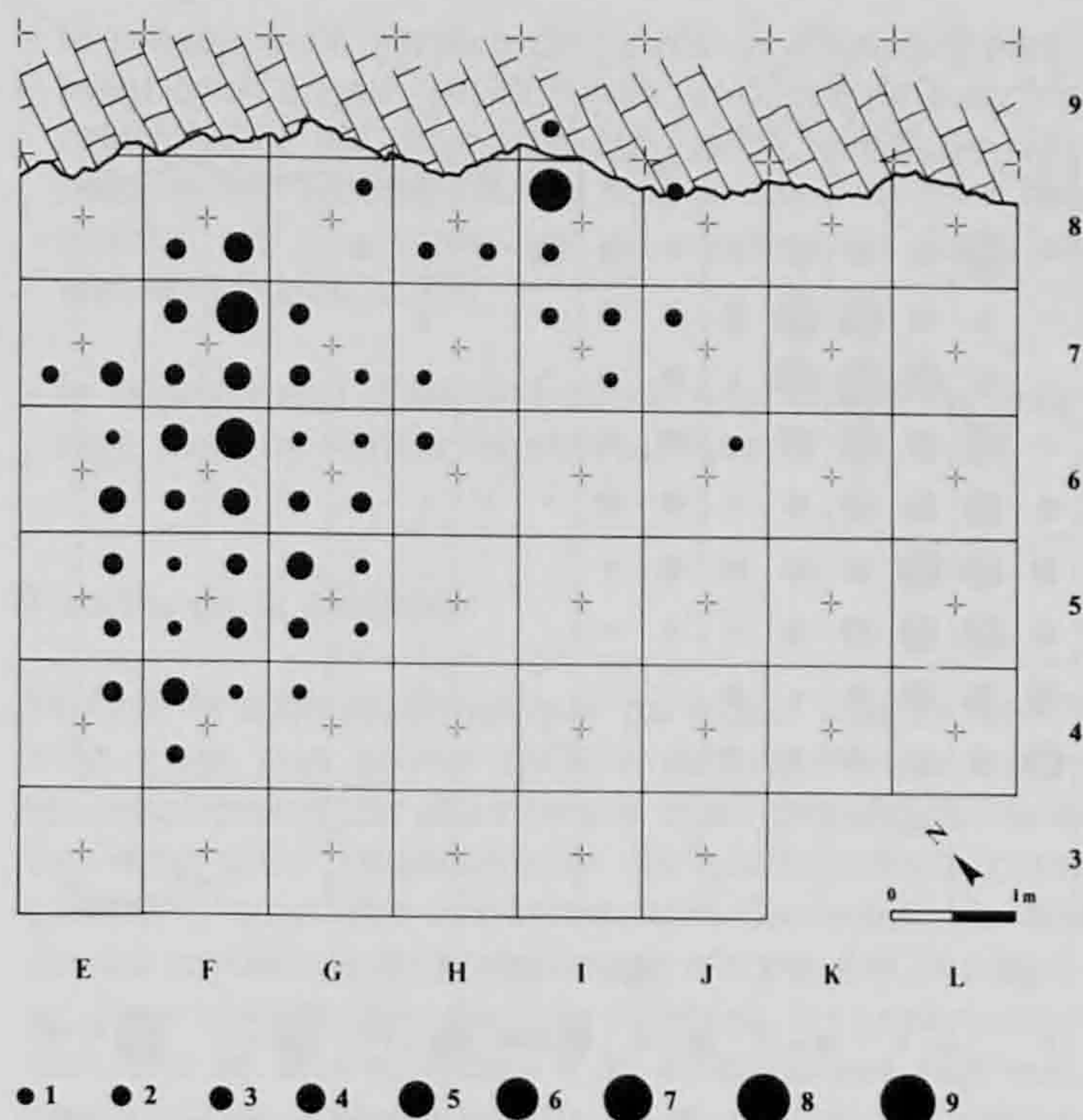


Fig. 50. Densité des silex chauffés : artefacts > 5mm en nombre de pièces par carré.

constate que l'emplacement du foyer principal est tout à fait mis en évidence par cette concentration, tandis que la deuxième aire de feu dans le m<sup>2</sup> I8 révélée par la répartition précédente demeure très discrète. On observe à nouveau l'absence de silex brûlé le long de la paroi rocheuse (fig. 51).

Par contre, si l'on exprime cette répartition en terme de pourcentage par carré, les densités prennent une

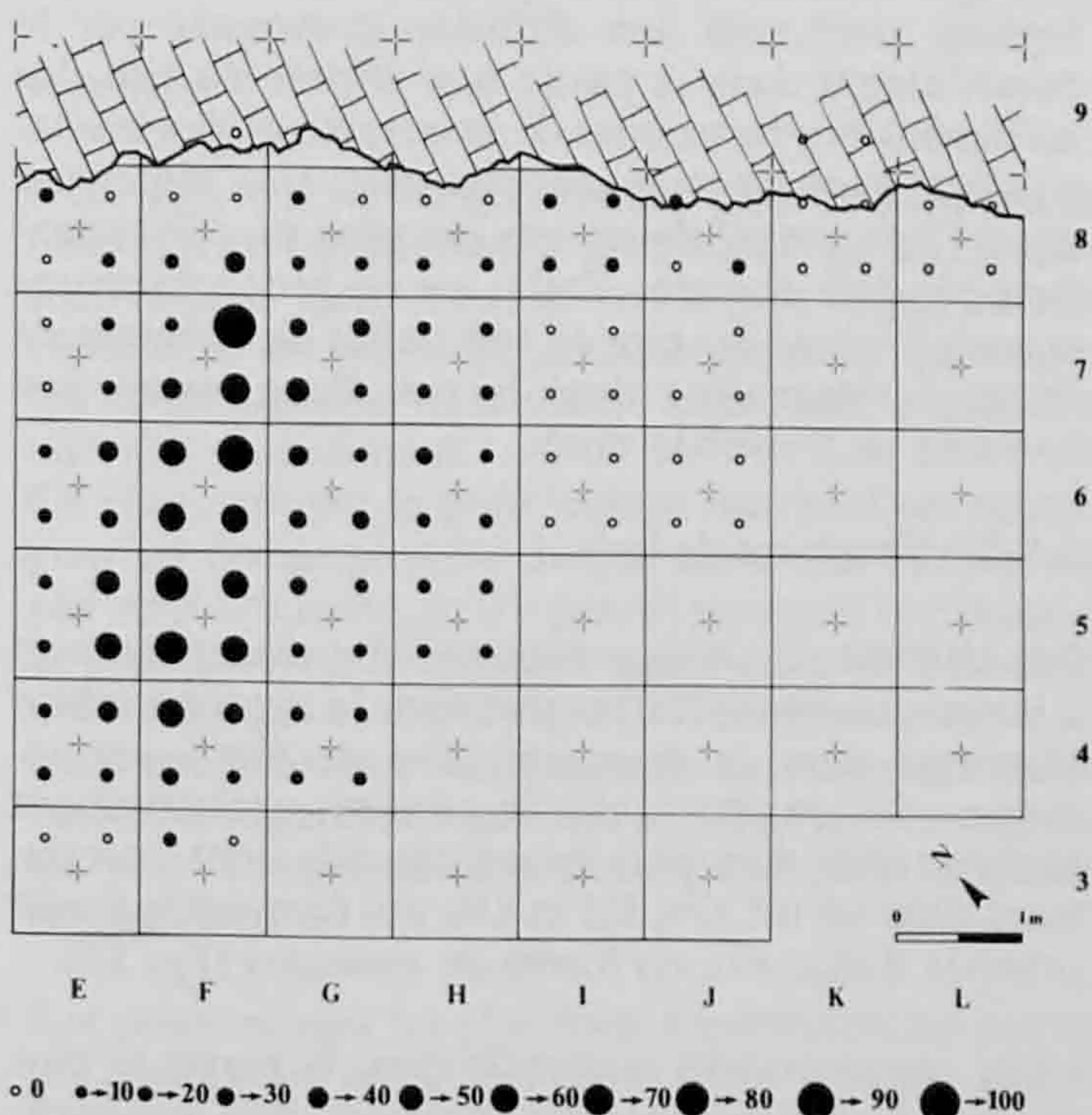


Fig. 51. Densité des silex brûlés : débris et esquilles < 5mm, en nombre de pièces par carré.

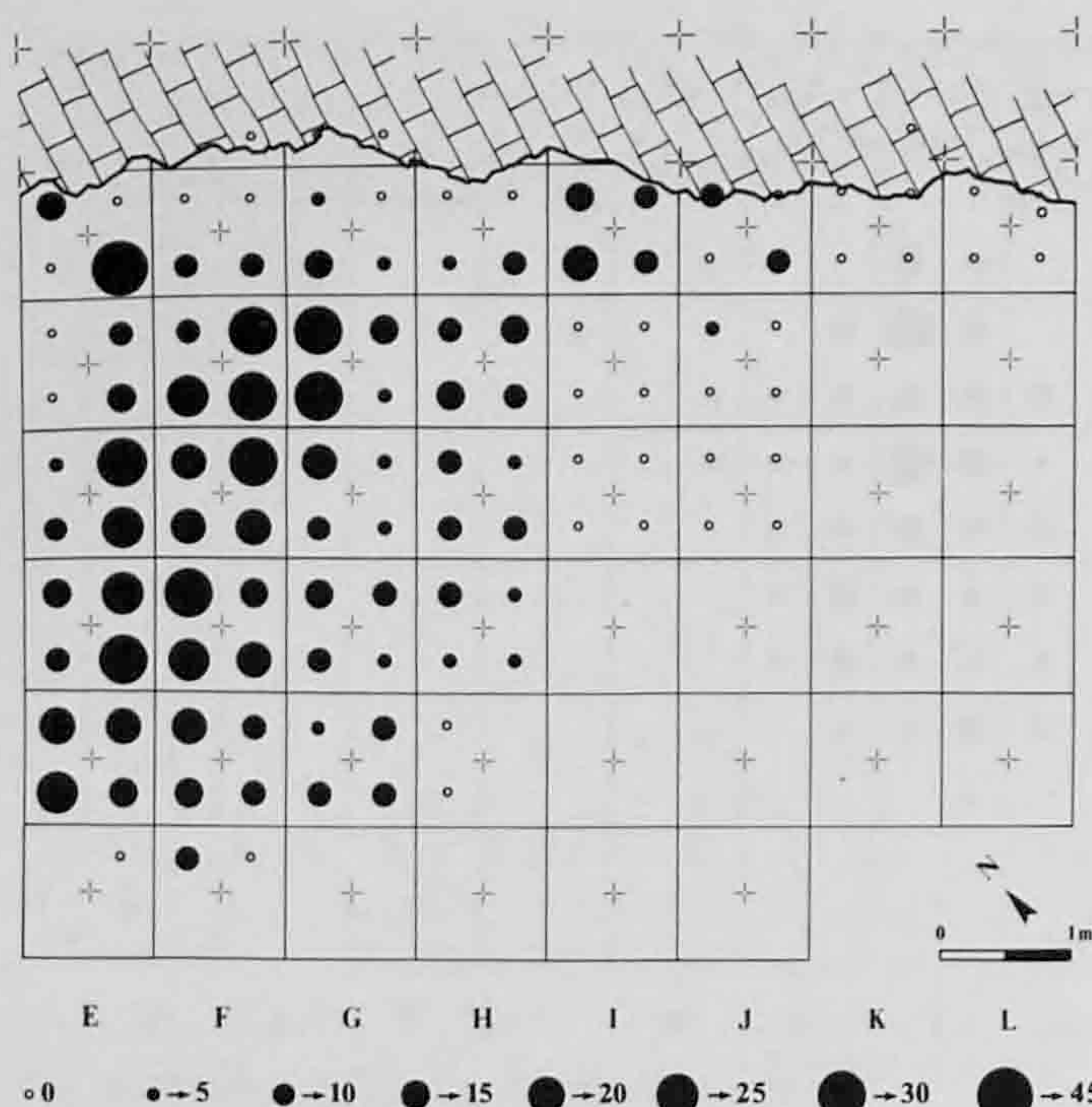


Fig. 52. Densité des silex brûlés : débris et esquilles < 5mm en pourcentage par carré.

toute autre forme (fig. 52). Bien que l'image obtenue soit biaisée par les énormes différences d'effectif entre carrés (le nombre d'esquilles par carré variant de 1 à 330), elle fait apparaître de nouveau le foyer central où la proportion dans le m<sup>2</sup> F7 atteint 30% ainsi que la deuxième aire de feu du m<sup>2</sup> I8. Elle révèle également la forte proportion d'esquilles et débris brûlés dans toute la zone occidentale du site.

Ce phénomène d'épandage peut s'expliquer de diverses manières. Il est possible que les vestiges fugaces aient subi une diffusion provoquée par le ruissellement dans la partie non abritée du site. Vu les dimensions restreintes de la terrasse subhorizontale, c'est l'explication la plus plausible. Une dispersion due à l'éclatement thermique des silex ne doit cependant pas être écartée. Enfin, on ne peut totalement écarter l'hypothèse que ce soit l'effet de vidanges de foyer, envisageables dans le cas d'une installation humaine de moyenne durée.

### 2.5.3.3 Charbons de bois

Les charbons de bois présentent une dispersion tout à fait particulière. Plutôt rares dans le foyer lui-même ainsi que dans la deuxième aire de feu isolée ci-dessus, ils suivent une dispersion exclusivement périphérique. Les plus fortes densités sont enregistrées dans les m<sup>2</sup> G4, G5 et G6, qui forment la partie centrale d'une aire en forme de croissant (fig. 53).

Cette concentration maximale dans la partie la plus externe du site présente des analogies avec la répartition des esquilles et débris brûlés évoquée ci-dessus. La légèreté de ces vestiges permet d'imaginer leur

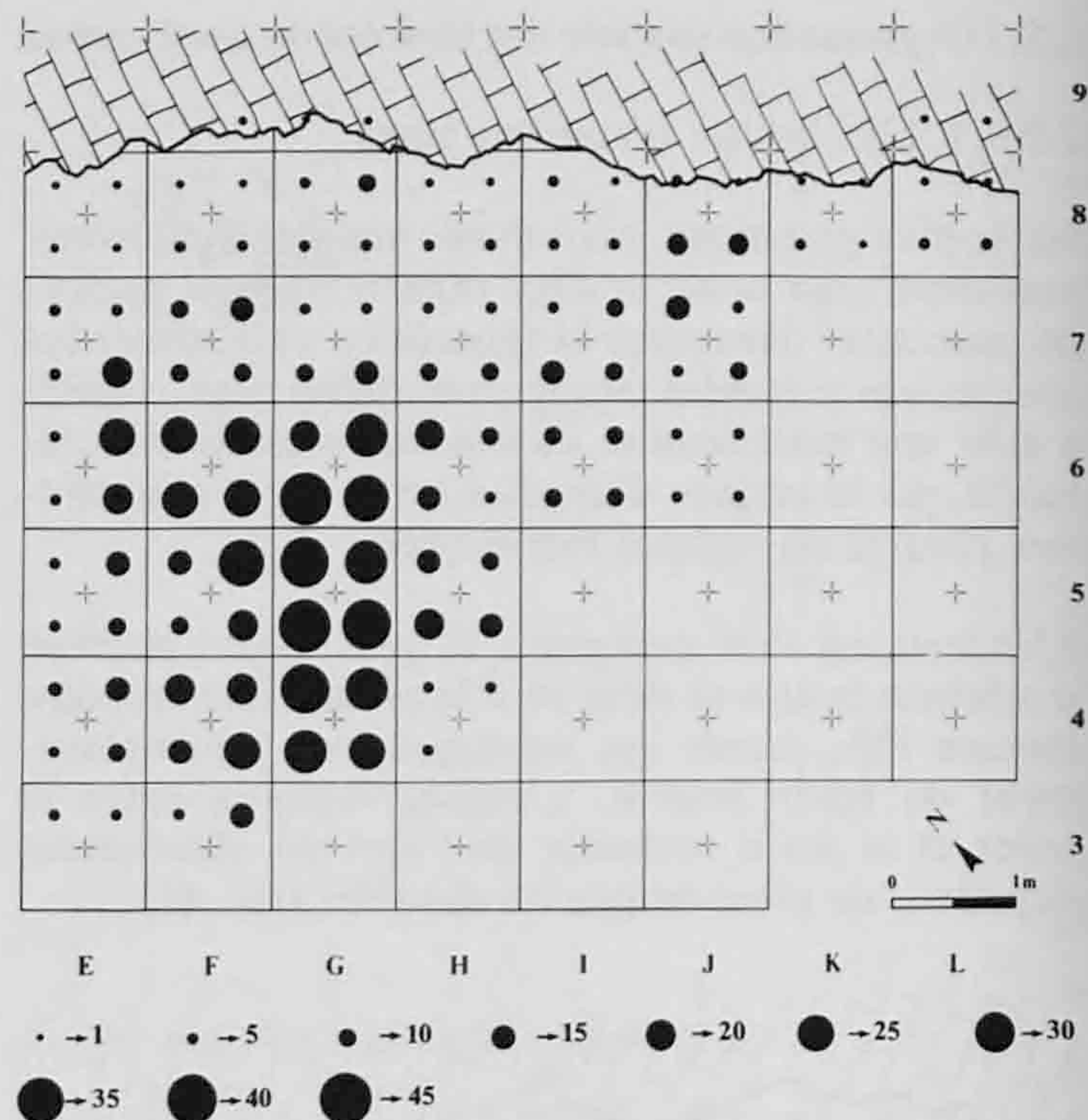


Fig. 53. Densité des charbons de bois en poids (g) par carré.

entraînement par ruissellement dans cette partie du terrain. Si l'on compare cette répartition des charbons avec la microtopographie de la terrasse à l'époque (fig. 114, chap. 6.8.2), on observe une parfaite coïncidence entre zones basses et densité maximale de charbons de bois, qui confirme bien l'effet du ruissellement conjugué à d'éventuelles vidanges de foyer.

### 2.5.3.4 Vestiges osseux

Les vestiges osseux peuvent être intégrés à l'analyse spatiale des témoins de combustion puisqu'à l'exception d'une ou deux pièces, ils sont pratiquement tous calcinés.

Le plan figurant le nombre total de fragments par carré (fig. 54) montre une dispersion similaire à celle des charbons de bois. Les mêmes hypothèses de mise en place peuvent être évoquées, le fractionnement intense des vestiges et la calcination leur donne en effet les mêmes caractéristiques que les charbons.

### 2.5.3.5 Pierres brûlées

En plus de l'analyse spatiale des vestiges archéologiques proprement dits, les pierres brûlées forment une autre catégorie de témoins de combustion qui ont fait l'objet d'un décompte statistique systématique.

La présence de pierres brûlées en abondance variable au sein de la couche archéologique nous a en effet incité à mettre au point un mode opératoire qui permette une quantification de ce phénomène, dans



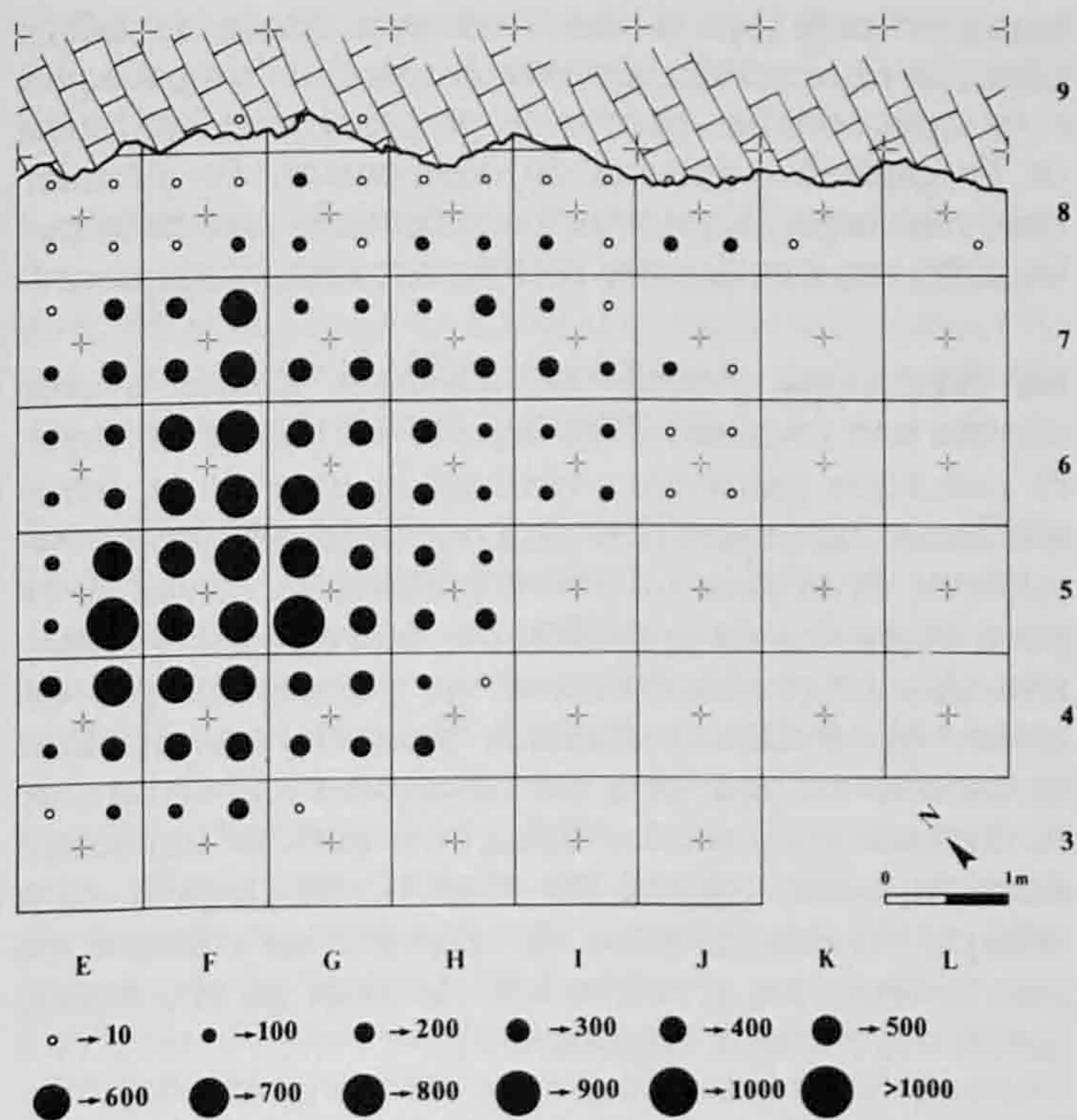


Fig. 54. Densité des vestiges osseux en nombre de fragments par carré.

le but de révéler d'éventuelles aires de feu non aménagées. La conception de cette étude s'est faite en collaboration avec Michel Guélat.

#### Méthode appliquée

Lors du tamisage de chaque décapage (chap. 1.6.2), tous les cryoclasts d'une taille supérieure à 20mm étaient conservés. Ils étaient ensuite séparés en 3 classes granulométriques distinctes (20-40, 40-100, >100mm), dont on extrayait alors la fraction passée au feu, décomptée ensuite en poids pour la classe 20-40mm et en nombre d'éléments pour les classes supérieures. Les chiffres obtenus étaient alors traduits en pourcentage par rapport au poids ou au nombre total de chaque classe.

La détermination des pierres brûlées reposait essentiellement sur des critères macroscopiques, en comparaison avec une collection de référence constituée de pierres provenant aussi bien des couches archéologiques que d'un foyer expérimental où avaient été placés des cryoclasts de même nature que ceux du site.

Les indices d'altération thermique retenus sont :

- le changement de couleur. Les calcaires passés au feu présentent des colorations passant du rose foncé au noir, alors que la couleur originelle de la pierre est de couleur beige à jaune. Dans les cas où la coloration externe est douteuse, la cassure de la pierre doit indiquer une altération de la couleur en profondeur.

- la présence en surface de la pierre d'un encroûtement brun à noir, produit par un dépôt de suie, de calcin ou de goudron (fig. 108, chap. 6.7.2.1). Une combustion incomplète du bois produit en effet des résidus qui se retrouvent en suspension dans les fumées (Gasco 1985).

- le dégagement d'une odeur de soufre lors du grattage avec un instrument métallique.

#### Limites de la méthode

Malgré le côté systématique du mode opératoire, il n'en reste pas moins qu'une détermination basée essentiellement sur des critères macroscopiques reste une approche rudimentaire de phénomènes complexes. L'approche expérimentale des effets du feu sur les cryoclasts du remplissage n'a pas été entreprise. Pour obtenir des résultats valables, les expériences auraient dû être répétées à de nombreuses reprises, produire les mêmes résultats et prendre plusieurs paramètres en considération. Aussi avons-nous délibérément abandonné cet aspect de l'étude.

En conséquence, les résultats obtenus sont difficiles à interpréter. La discrimination opérée entre "brûlé" et "non brûlé" n'est pas assez fine car elle ne tient pas compte de l'intensité de la chauffe subie par les pierres; les pierres légèrement rubéfiées ont la même importance statistique que d'autres profondément calcinées jusqu'en leur centre. On se trouve donc devant des plans de répartition trop généraux. A notre décharge, il convient de préciser qu'une étude affinée ne paraît guère possible dans un remplissage cryoclastique où la fraction grossière compose près de 50% du sédiment !

#### Résultats

Nous figurons ici uniquement le plan de répartition obtenu pour les cailloux de 20-40mm (fig. 55). Quantitativement cette fraction est la plus régulière sur l'ensemble de la couche archéologique ce qui limite les trop grandes différences dues aux variations latérales du sédiment.

Ce plan exprime le pourcentage maximal enregistré pour un décapage dans chaque carré. Le choix n'est pas aussi arbitraire qu'il y paraît, puisqu'il correspond le plus souvent à la partie supérieure de l'horizon archéologique où les vestiges sont le mieux groupés et que l'épaisseur des décapages est relativement constante. La répartition des pourcentages moyens calculés pour chaque carré présente d'ailleurs la même configuration.

Les pourcentages les plus forts apparaissent au centre de l'habitat et coïncident avec l'aire occupée par le foyer (F7,G7). La présence d'une densité bien marquée dans la partie la plus basse du site est plus difficile à interpréter. Comme l'étude micromorphologique

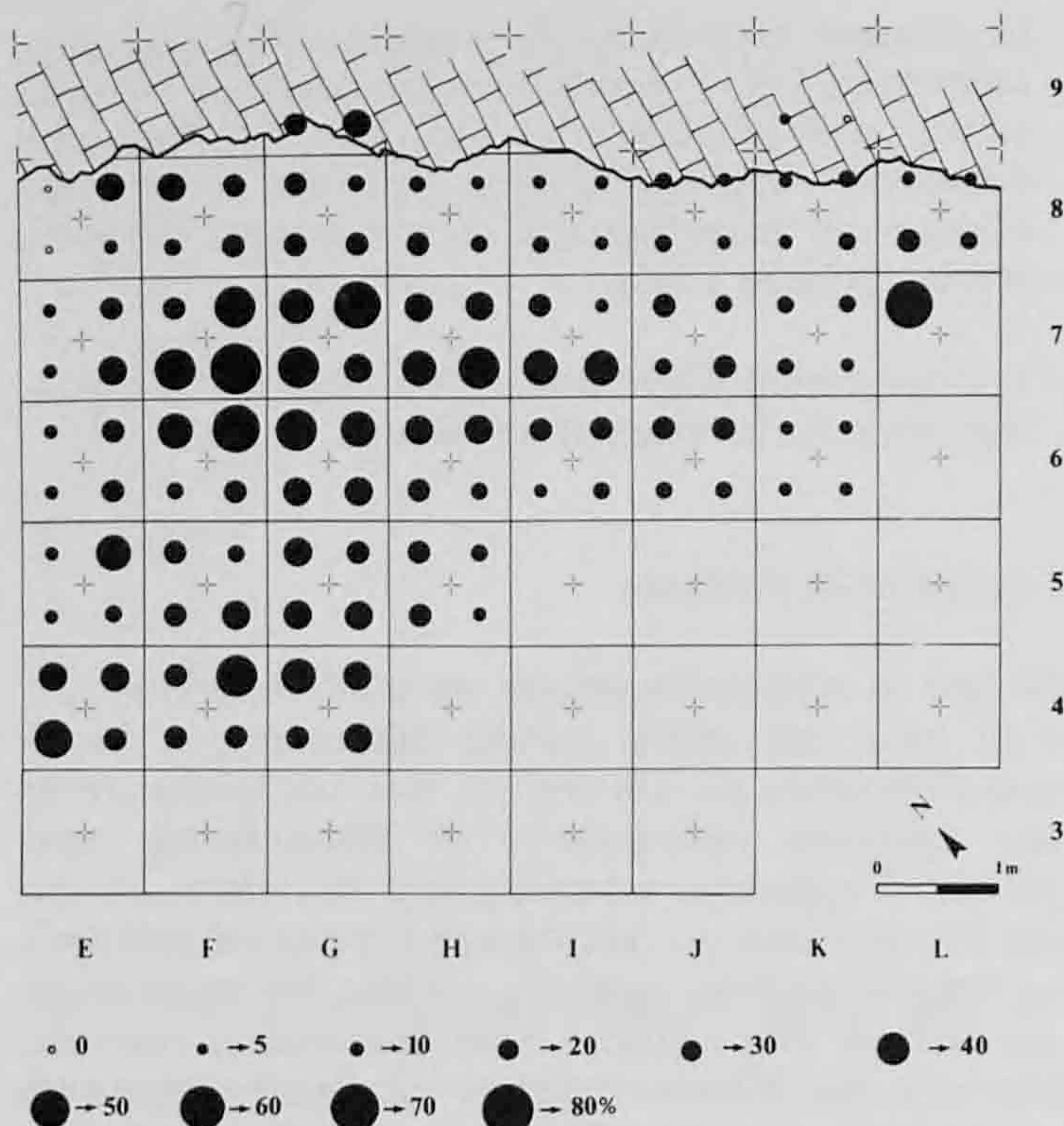


Fig. 55. Densité des pierres brûlées en pourcentage maximal par carré.

semble indiquer l'absence de déplacement après dépôt pour les éléments grossiers du remplissage (chap. 6.7.3), il n'est guère possible d'évoquer des phénomènes naturels pour la migration de ces éléments brûlés dans la zone externe du site. Il est plus vraisemblable qu'il s'agisse de vidanges de foyers que l'on a rejetées à l'extérieur de la zone habitée.

Il faut également signaler la discrétion de la deuxième aire de feu apparue dans l'organisation des artefacts brûlés. Tout au plus voit-on un couloir continu dans la ligne 7 où les pourcentages restent très forts.

#### 2.5.4 Synthèse et conclusions

La confrontation des différents principes qui régissent l'organisation des vestiges archéologiques doit nous conduire à restituer l'état du campement au moment de son abandon par les chasseurs du Mésolithique ancien. Nous l'avons vu plus haut, l'absence de véritable sol archéologique limite les conclusions que l'on peut tirer de l'analyse spatiale. D'autre part, la mauvaise conservation des restes organiques rend difficile une évaluation de la durée du campement; en effet, il est impossible d'évaluer la quantité d'animaux consommés sur le site ou de préciser la saison de fréquentation. Malgré ces arguments limitatifs, il est possible de présenter une image plus dynamique du campement. Nous l'avons vu plus haut, plusieurs arguments peuvent accréditer l'hypothèse d'une occupation unique du site (faible anthropisation de la couche archéologique, bas pourcentage de silex brûlés, dispersion verticale des vestiges et des remon-

tages, effectif limité de l'industrie lithique, faible degré de désorganisation des témoins). C'est pourquoi nous nous sommes permis de proposer une restitution de l'organisation interne du campement. En premier lieu, résumons les principales indications montrées par les différentes catégories de témoins archéologiques.

La répartition globale des vestiges donne à voir surtout une concentration dans le périmètre du foyer et une zone pauvre en vestiges le long de la paroi rocheuse. La répartition de l'outillage indique l'existence de deux aires où l'on a procédé au travail de la peau au moyen de grattoirs. Les autres outils présentent une large dispersion et ne permettent pas de mettre en évidence d'autres zones de travail. Des armatures ont peut-être été fabriquées en bordure de la terrasse horizontale. Elles sont surtout localisées dans la zone externe du site. Celle-ci peut être interprétée comme zone de rejet car on y trouve en plus le reste des grattoirs utilisés ainsi qu'une bonne partie des nucleus épuisés.

Cinq nucleus déposés les uns à côté des autres matérialisent un atelier de débitage dans les m<sup>2</sup> F8 et G8, que vient également confirmer la distribution des pièces remontées. L'existence éventuelle d'un autre poste de taille est marquée dans le m<sup>2</sup> J7 par la présence de 3 nucleus.

Dans le m<sup>2</sup> F8, la concentration des nucleus coïncide avec celle des grattoirs. Malgré l'absence de remontages de grattoirs sur les nucleus, il est indubitable qu'ils ont été produits à l'endroit même où ils ont été ensuite utilisés. Ils proviennent de toute évidence des mêmes blocs (voir chap. 2.3.7) et 2 des grattoirs présentent des raccords technologiques avec des pièces situées également à proximité.

La dispersion du silex par type de matière première indique un faible éparpillement des vestiges, la distribution des pièces remontées va dans le même sens.

L'organisation des témoins de combustion traduit plusieurs phénomènes. Les vestiges moins susceptibles de subir un transport par ruissellement (silex brûlés > 5mm, pierres passées au feu) sont localisés dans le foyer principal mais un deuxième foyer non aménagé paraît avoir été utilisé dans la région orientale du site. La présence d'un pourcentage non négligeable de pierres passées au feu dans la partie la plus basse de la terrasse pourrait être due à des vidanges de foyer. Les vestiges fugaces ont suivi des dispersions différentielles. Les esquilles et débris < 5mm sont très bien représentés dans le foyer et le foyer non aménagé mais on en retrouve également en proportion non négligeable au bas de la terrasse. Les charbons de bois et les os brûlés sont rares dans les foyers, mais abondent à la périphérie de la terrasse où ils ont été transportés sans doute par ruissellement sans que l'on puisse exclure des vidanges de foyer.

Enfin les témoins de combustion sont quasi absents d'une bande de terrain comprise entre le foyer et la paroi rocheuse.

La figure 56 présente sous forme synthétique les résultats de l'analyse spatiale. Ce plan illustre en quelque sorte l'état des lieux de l'abri sous roche au moment de son abandon par le petit groupe humain qui en avait fait son campement, durant quelques jours.

Tout d'abord on distingue un foyer central autour duquel s'est organisé l'habitat. Le long du rocher, dans la zone la plus interne de l'abri, l'installation humaine se marque par une pauvreté particulière en vestiges. Il est loisible d'imaginer que les habitants ont rendu leur installation plus confortable en y étendant des litières végétales ou des couvertures de peau. Cette zone interne est rendue plus spacieuse par le petit replat que forme le rocher dans le prolongement de la terrasse. Adossé à la paroi rocheuse, tout près du feu, un personnage a débité du silex, fabriqué des grattoirs et préparé une (des) peau(x) d'animal. En face de lui, de l'autre côté du feu, un autre personnage s'est également occupé de gratter et tanner de la peau. Plus loin le long du rocher, l'image devient plus floue. On distingue les traces d'un foyer non aménagé auprès duquel il est possible qu'on ait également débité du silex. Les détritits sont rejetés vers l'avant de la terrasse et forment une nappe constituée de silex, d'os, de charbons et de pierres brûlées.

La reconstitution artistique proposée au dos du volume intègre les principaux éléments mis en évidence par l'analyse spatiale.

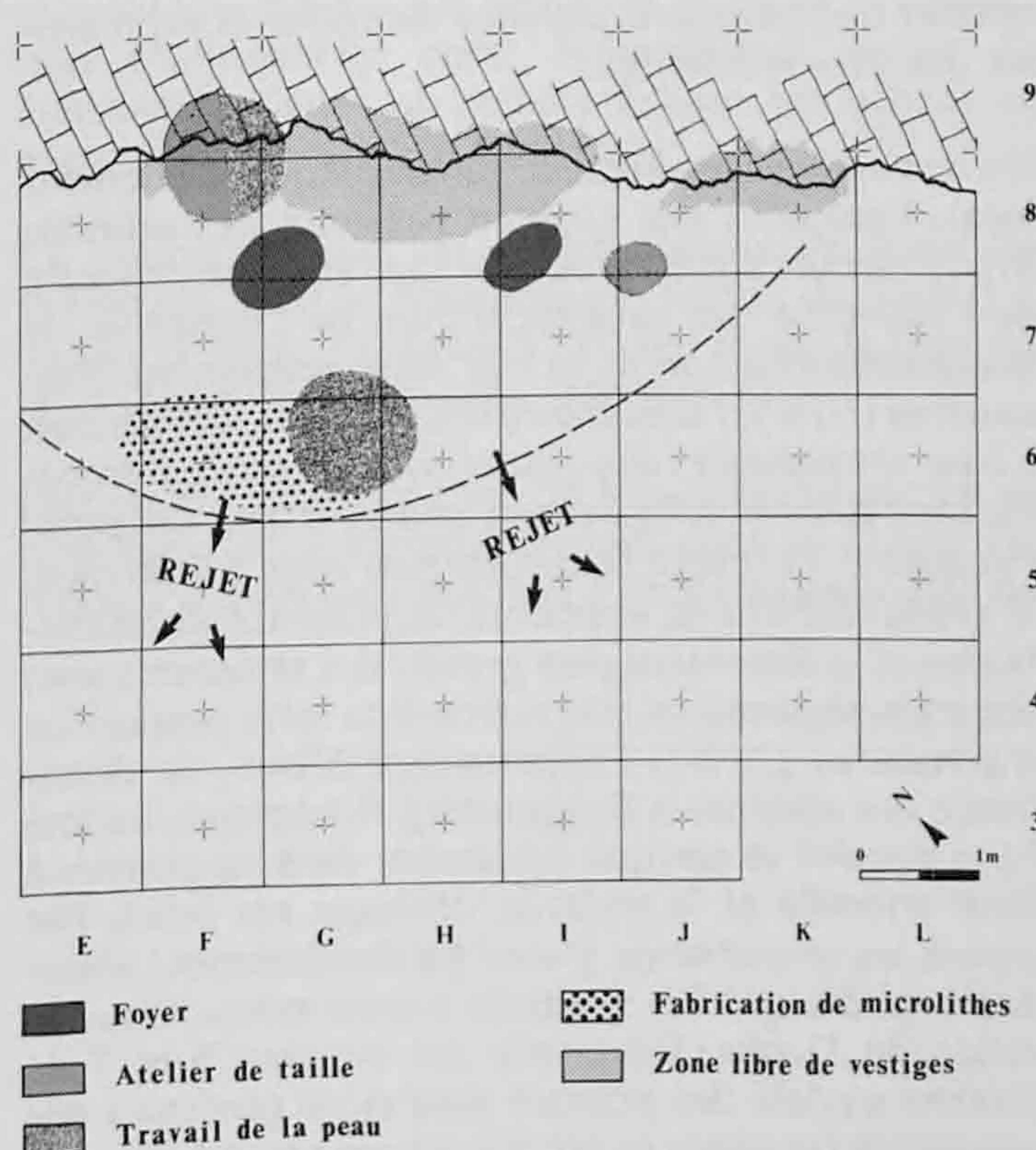


Fig. 56. Organisation interne de l'habitat.

## 2.6 Insertion chronologique

### 2.6.1 Datations C14

Pour l'ensemble des niveaux archéologiques, dix échantillons de charbons de bois ont fait l'objet d'une datation C14. La préparation des échantillons s'est effectuée au laboratoire radiocarbone de l'institut de Géographie de l'Université de Zurich (GIUZ). Les datations ont été obtenues à l'Institut des énergies moyennes de l'École polytechnique fédérale (ETH-Zurich-Hönggerberg) selon la technique de spectroscopie de masse par accélérateur (AMS sur accélérateur tandem). Nous transmettons ici nos remerciements au Dr W.A. Keller ainsi qu'au Prof. W. Wölfli, responsables de ces laboratoires.

Cinq de ces résultats concernent le niveau Mésolithique ancien inférieur.

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| UZ-2478 / ETH-4713 : 8 405 ± 90 BP  | (couche archéologique) |
| UZ-2477 / ETH-4712 : 8 660 ± 100 BP | (région du foyer)      |
| UZ-2598 / ETH-6218 : 8 850 ± 85 BP  | (foyer)                |
| UZ-2370 / ETH-3694 : 8 960 ± 125 BP | (fosse)                |
| UZ-2599 / ETH-6219 : 7 205 ± 80 BP  | (fosse)                |

Le dernier résultat paraît beaucoup trop récent et doit être écarté. Cette valeur aberrante peut s'expliquer par le fait que l'échantillon provient d'une bande de terrain de 50cm de large (témoin F) dont les coupes sont demeurées non enfouies pendant deux ans, ce qui a pu entraîner un enrichissement de la teneur en carbone radioactif. Cette aberration est d'autant plus regrettable que la valeur la plus ancienne obtenue sur le site est issue de la même structure, mais à partir de charbons prélevés dès les premiers temps de la fouille en 1987.

Les quatre datations retenues s'échelonnent sur un laps de temps assez large. Néanmoins, elles nous permettent d'insérer notre niveau Mésolithique ancien dans la première partie du Boréal. On soulignera à cet égard que les deux dates les plus anciennes proviennent du foyer principal et de la petite fosse contiguë, dans lesquels les charbons ont été prélevés aussitôt leur dégagement. Sans écarter les deux valeurs plus jeunes, on peut néanmoins relativiser le rajeunissement qu'elles induisent car les échantillons sont issus de la couche archéologique et non pas de structures.

Une sixième datation a été effectuée dans le but de mieux caler le niveau Mésolithique ancien supérieur très discret observé dans la partie centrale de l'abri.

UZ-2597 / ETH-6217 : 6540 ± 80 BP

Ce résultat reste difficilement interprétable. La date obtenue est semblable à celles du Mésolithique récent (chap. 3.5.2). Toutefois, la surimposition des occupations supérieures dans cette partie centrale du site ne permet pas d'apprécier cette valeur. De plus, cet échantillon provient également d'une portion de terrain demeurée non enfouie durant deux ans (témoin H). Il nous est impossible de trancher entre phénomènes de pollution et réalité de cette datation absolue.

## 2.6.2 Comparaisons typologiques

### 2.6.2.1 Etat de la recherche

Les connaissances du peuplement mésolithique dans nos régions se sont considérablement enrichies au cours des années quatre-vingt. Nombre de nouveaux gisements ont été découverts, puis fouillés selon des techniques affinées. Sur la base de ces nouveaux acquis, plusieurs auteurs désireux d'intégrer leur site particulier à de plus vastes contextes ont été amenés à proposer des synthèses tant sur le plan chronologique que sur le plan culturel. Pour la Suisse, ce sont principalement les travaux de P. Crotti et G. Pignat suscités par les fouilles récentes des abris de Vionnaz (VS) et du Mollendruz (VD). En Franche-Comté et dans le Jura français voisins, le dynamisme de la recherche s'est traduit par de nombreuses publications traitant du peuplement mésolithique des débuts de l'holocène, que ce soient les travaux d'A. Thévenin ou de G. Aimé, pour ne citer que les principaux auteurs.

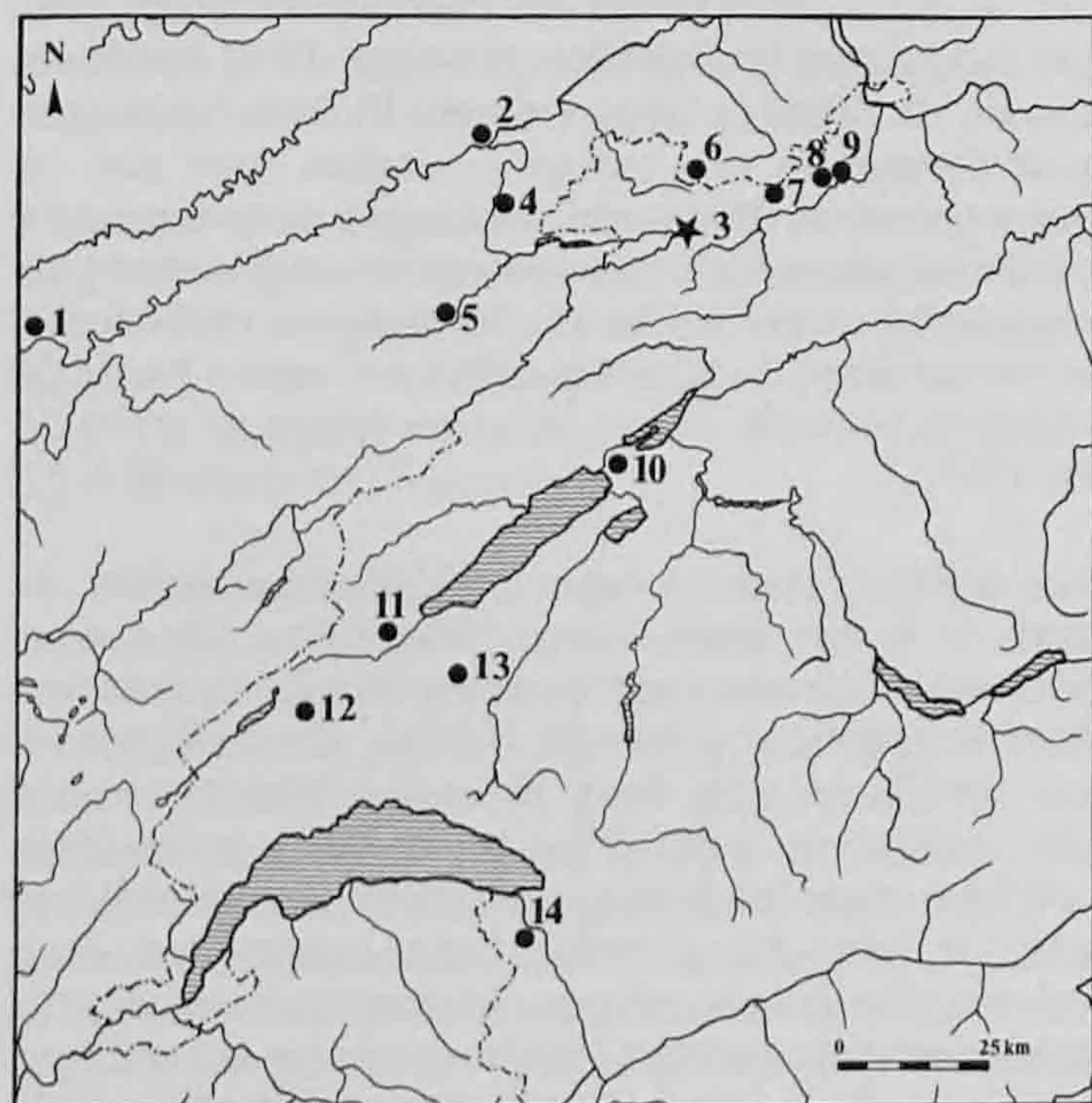


Fig. 57. Carte des sites du Mésolithique ancien. 1. Ranchot / Les Cabônes (JU); 2. Bavans (Doubs); 3. St-Ursanne / Les Gripons (JU); 4. Villars-sous-Dampjoux / Rochedane (Doubs); 5. Bretonvillers / Gigot (Doubs); 6. Oberlarg / Mannlefelsen (Haut-Rhin); 7. Roggenburg / Ritzigrund (BE); 8. Zwingen (BE); 9. Nenzlingen / Birmatten (BE); 10. Gampelen / Jänet (BE); 11. Baulmes / La Cure (VD); 12. Mollendruz / Abri Freymond (VD); 13. Ogens (VD); 14. Vionnaz (VS).

Toutefois, la plupart des sites récemment fouillés sont pour l'heure en cours d'études et leur publication exhaustive encore indisponible. Mentionnons en particulier, l'abri du Ritzigrund à Roggenburg BE (Jagher 1989) et les abris de Bavans Doubs (Aimé 1991) géographiquement très proches de St-Ursanne, dont les publications sont annoncées pour un futur rapproché (fig. 57). Plus éloignés géographiquement mais indispensables pour l'affinement de la chronologie du Mésolithique helvétique, ce sont les abris du Mollendruz VD (Crotti et Pignat 1986), d'Ogens VD (Egloff 1965), Baulmes VD (Egloff 1966/67) et Vionnaz VS (Crotti et Pignat 1988). Ainsi malgré l'ancienneté des fouilles, la grotte de Birmatten demeure la principale référence pour le Mésolithique non seulement du Jura septentrional, mais encore de Suisse (Bandi 1963). Elle constitue l'unique séquence publiée pour laquelle on dispose d'une approche pluridisciplinaire (sédimentologie, palynologie, malacologie, faune).

### 2.6.2.2 Comparaisons régionales

Les comparaisons entre sites restent délicates pour plusieurs raisons. Les ensembles lithiques sont souvent d'effectif réduit et l'absence d'un type de microlithe du spectre des armatures peut n'être que fortuite. Les gisements stratifiés restent rares et les datations radiocarbone sont souvent peu fiables pour cette période. La fréquentation continue des abris-sous-roche rend de plus difficile la mise en évidence de phases chronologiques distinctes, le taux de sédimentation est généralement faible et n'a souvent pas permis le dépôt de niveaux stériles scellant les horizons archéologiques. Les différences d'assemblages typologiques entre sites peuvent également refléter une gamme d'activités distinctes et représenter des sites spécialisés.

En restant dans un domaine géographique strictement local, l'industrie des Gripons présente des affinités avec plusieurs autres sites mais sans adéquation totale de l'ensemble des caractéristiques de l'industrie. A Birmatten-Horizon 4, la très forte proportion d'armatures (60%), l'abondance des scalènes, des pointes à base retouchée et des grattoirs, la présence d'isocèles sont des traits également observés aux Gripons. Par contre, l'éventail beaucoup plus large des pointes, le grand nombre de segments, la présence de microburins et la dimension plus grande des armatures sont des traits séparateurs. On retrouve la forte proportion d'armatures (38%), l'hypermicrolithisme, la dominance des scalènes à Roggenburg-Ritzigrund, où une forte parenté se marque également dans les pointes à base arrondie et le style de débitage sur éclat. Par contre les microburins y sont particulièrement abondants tandis que les grattoirs y sont rares. Dans la vallée du Doubs, l'industrie des couches 6 et 7 de Bavans au-delà des grandes tendances générales des armatures (scalènes et pointes à base retouchée) présentent nettement plus de différences que d'analogies,

que ce soit dans les formes très variées des armatures (grand nombre de lamelles à bord abattu, pointes triangulaires étroites à 2 bords abattus, micropointes triangulaires à 3 bords abattus) que dans le style de débitage, essentiellement lamellaire. Quant au petit abri de Gigot (Vuailat, Thévenin et Heim 1985), les analogies sont très fortes mais l'effectif de l'industrie est insuffisant. Ces quelques rapprochements illustrent parfaitement les limitations énoncées au paragraphe précédent. Les ensembles industriels appartiennent au même faciès du Mésolithique ancien (moyen pour la chronologie française) caractérisé par l'abondance des éléments scalènes mais dans lequel les variations locales sont importantes.

Ainsi plutôt que de développer davantage des comparaisons détaillées entre sites plus ou moins éloignés dans le temps et l'espace, il nous paraît pour l'heure essentiel de contribuer à la progression des travaux de synthèse en publiant rapidement les résultats archéologiques obtenus aux Gripons. A nos yeux, la valeur principale de l'industrie qu'on y a découverte réside dans le fait que son dépôt s'est fait probablement lors d'une seule occupation du site et peut donc être considéré comme un ensemble clos.

### 2.6.2.3 Insertion chronologique

Dans un article récent, P. Crotti et G. Pignat (1988) proposent un tableau chronologique du Mésolithique ancien helvétique, construit à partir de la séquence radiocarbone très cohérente de Vionnaz. Les auteurs proposent une tripartition du Mésolithique ancien de Suisse occidentale aussi bien dans le domaine rhodanien ou lémanique que dans le Jura septentrional. Présentée comme une hypothèse de travail, cette chronologie interne a le mérite de dépasser la bipartition traditionnelle entre Mésolithique ancien (à éléments scalènes et pointes à base retouchée) et Mésolithique récent (à trapèzes).

La première phase est contemporaine de la fin du Préboréal; c'est le Mésolithique ancien du Jura (Le Tensorer 1986, Thévenin 1990) qui forme la base de la séquence de Birs-matten (Horizon 5).

Durant la phase moyenne du Mésolithique ancien se développe un complexe distinct dont le niveau de référence demeure l'Horizon 4 de Birs-matten daté de

la première moitié du Boréal. Il est caractérisé par des pointes à base transversale, des triangles scalènes, des segments, des pointes à retouche unilatérale et des pointes à troncature oblique. On y trouve également quelques rares isocèles et pointes de Sauveterre.

Enfin, le Mésolithique ancien évolué de la seconde moitié du Boréal correspond à l'horizon 3 de Birs-matten, caractérisé par une prolifération de triangles scalènes et de pointes à base retouchée.

Dans la chronologie du Jura français, le Mésolithique moyen désigne les industries contemporaines du Boréal, le terme de Mésolithique ancien étant réservé exclusivement au Préboréal (Aimé et al. 1989).

Nous proposons l'insertion du Mésolithique ancien des Gripons à la phase moyenne du Mésolithique ancien. En effet, nous l'avons vu plus haut, le niveau inférieur des Gripons présente plusieurs affinités avec l'Horizon 4 de Birs-matten.

L'hypermicrolithisme des armatures est un trait qui n'apparaît pas manifestement dans l'industrie de Birs-matten, mais il n'est pas exclu qu'il s'agisse d'un effet de fouille dû à un tamisage moins fin. La présence d'armatures hypermicrolithiques, le spectre des géométriques et l'absence (ou la rareté) des microburins permettent de voir des analogies avec les sites du domaine lémanique (Ogens, Vionnaz-couches 7 et 9) malgré la présence d'une seule pointe à retouche bilatérale dans l'industrie des Gripons.

Les datations C14 obtenues aux Gripons (chap. 2.6.1) s'échelonnent sur un intervalle chronologique assez large mais elles se placent néanmoins en majorité dans la première partie du Boréal et sont tout à fait comparables aux dates C14 de Vionnaz et d'Ogens.

|                         |         |               |
|-------------------------|---------|---------------|
| Vionnaz-couche 7 :      | CRG-285 | 8730+/-100 BP |
| couche 9 :              | B-4979  | 8700+/-50 BP  |
| (Crotti et Pignat 1988) |         |               |
| Ogens-couche 4b :       | B-764   | 8530+/-100 BP |
| couche 13 :             | B-765   | 8735+/-150 BP |
| (Öschger et al. 1970)   |         |               |

Dans le courant de l'Atlantique, un nouveau groupe humain s'arrête à l'abri des Gripons. Toutefois, le petit nombre de vestiges archéologiques abandonnés derrière lui et la faible anthropisation du sol après son passage, indiquent qu'il s'agit là d'une courte halte. Aucun débitage de silex n'a lieu sur le site et le reliquat des outils laissés sur place reflètent les activités de chasseurs-cueilleurs lors d'un bivouac de courte durée. On répare les armes, les vêtements, on façonne de nouvelles hampes de flèches et l'on prépare la nourriture tout autour d'un feu que l'on n'a pas pris la peine d'aménager soigneusement.

### 3.1 La couche archéologique

#### 3.1.1 Etat de la couche

Les objets archéologiques ne se confondent pas avec une couche sédimentaire précise. Dans la zone occidentale de l'abri (EFG), ils apparaissent vers le milieu de la couche 3, séparés de l'horizon inférieur

par un intervalle stérile d'au moins 30cm d'épaisseur; dans la zone centrale (HIJ), où la distinction entre couches 3 et 4 n'est plus possible, l'individualisation de l'horizon archéologique repose principalement sur la projection en plan vertical des vestiges (fig. 11 et 12, chap. 2.1.2).

Toutefois, la mise en évidence de l'horizon n'est pas toujours aisée dans cette zone centrale malgré une concentration légèrement plus forte des artefacts. Elle est encore insuffisante pour dessiner nettement le niveau archéologique. De plus, une troisième installation mésolithique s'intercale à cet endroit entre horizons inférieur et supérieur; bien que très fugace, elle vient combler l'intervalle stérile entre les deux niveaux archéologiques principaux.

#### 3.1.2 Dispersion verticale des vestiges

La faible densité des vestiges rend problématique la vision de la dispersion verticale. Dans la zone occidentale, les artefacts sont épars et ne montrent

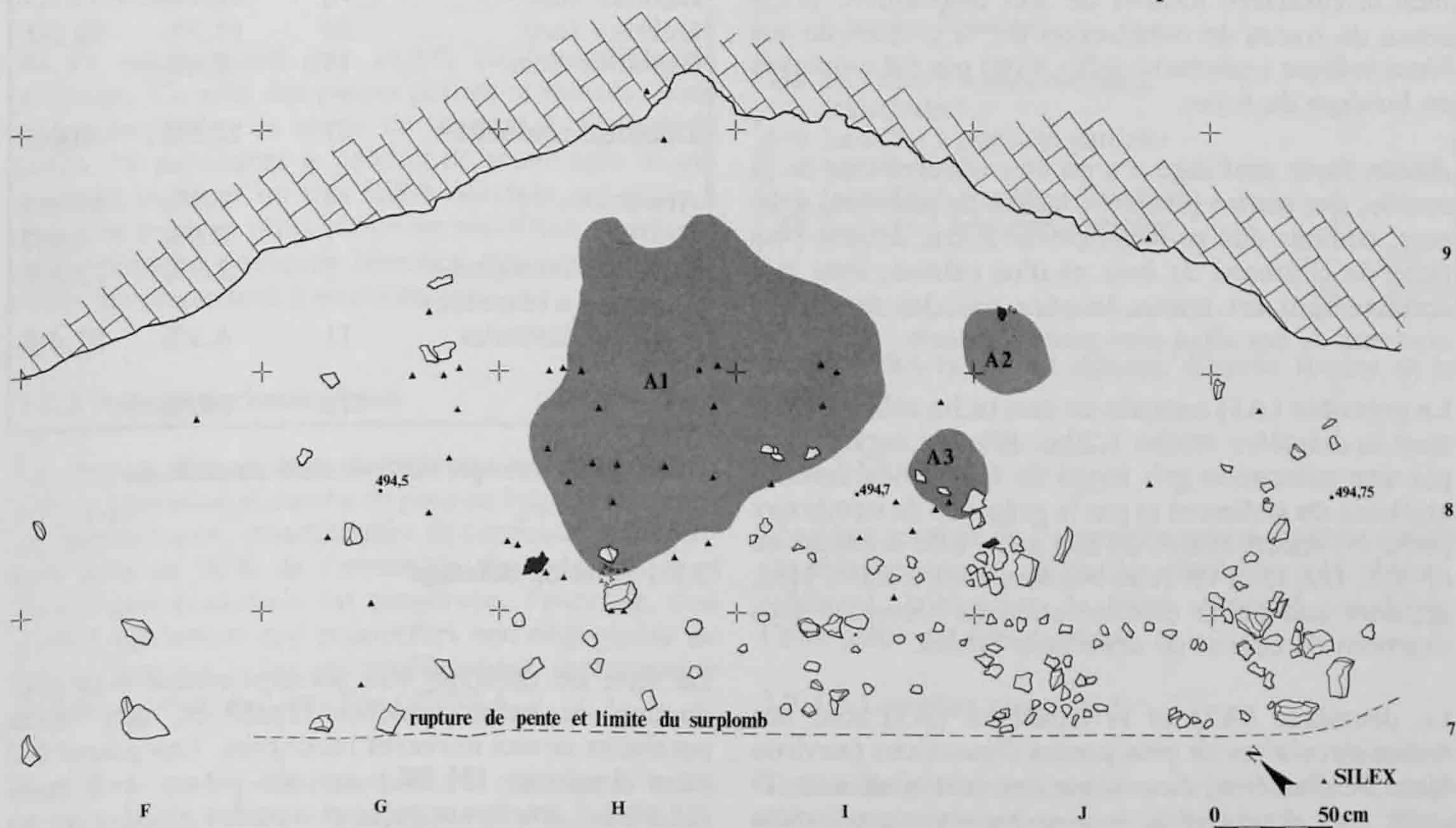


Fig. 58. Plan de la surface archéologique - aire interne de l'abri.

quasiment aucune superposition; dans la zone centrale, où se dessine la concentration la plus forte, ils se dispersent sur une épaisseur d'environ 20cm.

### 3.1.3 Aspect de la surface archéologique

Au cours de la fouille, nous avons pu observer diverses anomalies indubitablement d'origine anthropique.

Le plan de surface ci-avant présente une reconstitution des principaux éléments enregistrés au cours des décapages de l'horizon archéologique (fig. 58). Ce plan se limite à l'aire plus ou moins horizontale de la terrasse, qui a conservé de manière plus évidente les marques d'une anthropisation de la couche (rubéfaction des cryoclasts, coloration foncée de la couche, présence de charbons de bois et d'os brûlés). Le centre de la ligne 7 représente la limite de l'aire abritée actuellement par le surplomb rocheux (rien n'indique que celui-ci ait beaucoup reculé depuis l'Atlantique) ainsi que la rupture de pente du talus où les vestiges archéologiques sont plus rares encore. Cette aire correspond à la partie habitable de la terrasse dont la superficie ne dépasse pas les 10m<sup>2</sup>.

On distingue très nettement la zone interne du site, libre de pierres ou de blocs de grandes dimensions, qui correspond à la limite de l'aire abritée. L'aplomb de la voûte est marqué au sol par un cordon discontinu de calcaires détachés de la falaise; leur constante présence au long des décapages successifs montre bien le caractère naturel de leur disposition. L'absence de traces de rubéfaction sur la plupart de ces blocs indique également qu'ils n'ont pas été employés en bordure de foyer.

Aucun foyer aménagé n'a pu être observé lors de la fouille, par contre plusieurs taches de sédiment gris-noir, couleur due principalement à une densité plus forte de charbons de bois et d'os calciné, sont très certainement les traces laissées par des feux. Les contours de ces aires sont assez imprécis.

La première (A1) consiste en une tache subcirculaire dont le diamètre atteint 1.20m. Elle est caractérisée par une coloration gris foncé de la matrice limono-argileuse du sédiment et par la présence de nombreux petits cryoclasts brûlés en son sein. Elle recoupe les m<sup>2</sup> H8, H9, I8 et I9. A sa bordure dans le carré H8c, apparaît une petite concentration (ø 25cm) de gros charbons de bois et de cryoclasts brûlés.

La deuxième (A2) et la troisième (A3) sont des taches circulaires de plus petites dimensions (environ 40cm de diamètre) de couleur gris-noir situées en J9 et I8. Les charbons de bois et les cryoclasts brûlés sont également plus abondants. L'analyse chimique

d'un échantillon prélevé en A3 montre un pourcentage élevé de phosphates et carbonates ce qui permet d'interpréter ces taches circulaires en terme de petits foyers non aménagés ou de vidanges de foyers (chap. 6.6.3).

## 3.2 Industrie lithique

Le nombre d'artefacts lithiques de cet horizon archéologique est faible, comme nous l'avons déjà souligné. Au total, 191 pièces seulement constituent l'ensemble de l'industrie. De plus, le remontage de 32 fragments de lamelles (raccords de cassure) permet d'abaisser encore le nombre d'individus à 175.

La moitié des pièces est affectée par la désilicification, phénomène déjà évoqué pour le niveau inférieur. Le degré de fragmentation est également très important. Seuls 47 artefacts sont entiers. Le détail de l'état de fragmentation est donné plus loin.

|   | N          | % 1          | % 2         |
|---|------------|--------------|-------------|
| <b>Débitage non retouché : 154</b>        |            | <b>88.0%</b> | <b>100%</b> |
| Lamelles entières                         | 13         | 7.4%         | 8.5%        |
| Lamelles fragments                        | 67         | 38.3%        | 43.5%       |
| Eclats entiers                            | 29         | 16.6%        | 18.8%       |
| Débris > 1cm <sup>2</sup>                 | 6          | 3.4%         |             |
| Débris < 1cm <sup>2</sup>                 | 24         | 13.7%        | 29.2%       |
| Esquilles < 1cm <sup>2</sup>              | 15         | 8.6%         |             |
| <b>Débitage retouché :</b>                | <b>21</b>  | <b>12.0%</b> | <b>100%</b> |
| Armatures                                 | 4          | 2.3%         | 19.0%       |
| Grattoir                                  | 1          | 0.6%         | 4.8%        |
| Lamelles retouchées                       | 5          | 2.9%         | 23.8%       |
| Lamelles à retouches partielles latérales | 11         | 6.3%         | 52.4%       |
| <b>Total</b>                              | <b>175</b> | <b>100%</b>  |             |

Tableau 20. Décompte de l'ensemble du débitage.

### 3.2.1 Style de débitage

Le style de débitage vise principalement à la production de belles lamelles régulières, aux bords parallèles et aux nervures rectilignes. Les pièces à 2 pans dominant (51.3%) sur les pièces à 3 pans (28.8%). Lamelles arquées et lamelles planes sont en proportion égale.

### 3.2.2 Débitage non retouché

#### 3.2.2.1 Les lamelles

Les lamelles représentent 45.7% du débitage (pl. 11.18-25). Il est difficile d'évaluer leur module métrique du fait de l'importante fragmentation qui les affecte.

|                     |   |      |
|---------------------|---|------|
| Lamelles entières   | : | 13   |
| Fragments proximaux | : | 26   |
| Fragments mésiaux   | : | 18   |
| Fragments distaux   | : | 20   |
| Fragments latéraux  | : | 3    |
|                     |   | ---- |
| Total               |   | 80   |

Les mesures effectuées sur les 13 pièces entières ainsi que sur 5 lamelles à retouches partielles latérales (donc peu modifiées) se répartissent dans les valeurs suivantes :

|                  | Maximale | Minimale | Moyenne |
|------------------|----------|----------|---------|
| Longueur (mm) :  | 41.7     | 18       | 27.7    |
| Largeur (mm) :   | 14.6     | 7.3      | 10.6    |
| Epaisseur (mm) : | 4.0      | 2.1      | 3.0     |

Tableau 21. Dimensions des lamelles.

L'indice lamellaire moyen est de 2.6.

#### 3.2.2.2 Les éclats

Ils ne représentent que 16.6% de l'ensemble du débitage. Ce sont des pièces petites et minces, donc peu susceptibles de servir de support à d'éventuels outils. Ils paraissent le produit de réavivages ce qui pourrait indiquer un très faible débitage sur place à partir de nucleus préparés en un autre lieu. Après en avoir détaché quelques lamelles, les occupants de l'abri les emportent à nouveau avec eux.

### 3.2.3 Aspects technologiques

La plupart des produits de débitage ont été obtenus sans préparation élaborée de plan de frappe. En effet, les talons lisses, punctiformes et corticaux représentent près de 70% de l'ensemble des artefacts dont l'extrémité proximale est conservée. Toutefois, l'on trouve également une proportion non négligeable de talons facettés, plus particulièrement remarquable dans le groupe des lamelles (27.3%).

Une lèvre est présente dans 46.3% des cas, le bulbe de percussion est bien marqué sur 81.4% des pièces, esquillé dans 60.3% des cas.

| Talon        | N          | % 1         | % 2    |
|--------------|------------|-------------|--------|
| lisse        | 33         | 24.1%       | 49.3%  |
| cortical     | 5          | 3.6%        | 7.5%   |
| facetté      | 13         | 9.5%        | 19.4%  |
| esquillé     | 7          | 5.1%        | 10.5%  |
| punctiforme  | 7          | 5.1%        | 10.5%  |
| dièdre       | 2          | 1.5%        | 3.0%   |
|              |            |             | -----  |
| Total        | 67         | 48.9%       | 100.2% |
| Indéterminé  | 70         | 51.1%       |        |
|              | ----       | -----       |        |
| <b>Total</b> | <b>137</b> | <b>100%</b> |        |

Tableau 22. Ensemble des produits de débitage : morphologie du talon.

### 3.2.4 Outillage retouché

#### 3.2.4.1 Tableau général de l'outillage retouché

|  | N  | %     |
|--|----|-------|
| 4. Grattoir simple sur éclat                   | 1  | 4.8%  |
| 36. Lamelle à tête arquée                      | 1  | 4.8%  |
| 38. Lamelle à retouche régulière (fragment)    | 1  | 4.8%  |
| 40. Lamelle à coche unique                     | 1  | 4.8%  |
| 43. Lamelles à troncature concave              | 2  | 9.6%  |
| 47. Lamelle cassée à troncature oblique        | 1  | 4.8%  |
| 49. Pointe à troncature très oblique           | 1  | 4.8%  |
| 96. Trapèze asymétrique court                  | 1  | 9.6%  |
| 99. Trapèze symétrique long                    | 1  |       |
| Lamelles Montbani :                            |    |       |
| 108. Lamelles à coches multiples unilatérales  | 4  | 52.4% |
| 110. Lamelles à retouche partielle unilatérale | 4  |       |
| 114. Lamelles à retouches jumelles             | 2  |       |
| 118. Lamelle à retouches décalées              | 1  |       |
| Total  | 21 |       |

La liste des types est donnée d'après Rozoy et le G.E.E.M.

#### 3.2.4.2 Grattoir

L'unique grattoir de l'ensemble est un grattoir simple sur éclat rebroussé, de petites dimensions (L=16mm, l=15mm). L'étendue du front retouché est faible. Cette pièce est très patinée.

#### 3.2.4.3 Lamelles retouchées

Toutes les pièces de ce groupe sont cassées. Il s'agit soit d'une simple cassure orthogonale soit d'une cassure induite à partir d'une petite encoche sur le



bord de la lamelle-support. A l'exception d'une pièce de taille légèrement plus grande, elles sont toutes de petites dimensions, à la limite du microlithisme.

- lamelle à tête arquée opposée à cassure sur encoche. La retouche régulière abrupte forme un arc de cercle sur la partie distale de la lamelle (L=27, l=9.3) (pl. 11.1).
- fragment proximal de lamelle à retouche régulière. La cassure est orthogonale (L=13.4, l=8) (pl. 11.2).
- lamelle à coche unique opposée à cassure. L'encoche est placée tout près de l'extrémité distale (L=23.6, l=7.5) (pl. 11.3).
- lamelle à troncature concave opposée à cassure. La retouche abrupte régulière modifie un support mince régulier (L=14, l=12.5) (pl. 11.4).
- grande lamelle à troncature concave. Cette pièce s'est cassée en cours d'utilisation. (L=39.7, l=13) (pl. 11.5).

#### 3.2.4.4 Lamelles Montbani (lamelles à retouches latérales partielles irrégulières)

Groupe le plus important de la série, elles présentent les diverses formes de retouches selon les catégories distinguées par Rozoy et le G.E.E.M.

##### Lamelles à coches multiples unilatérales

- fragment mésial d'une lamelle très désilicifiée. Le bord droit montre une coche entière, deux autres coches sont interrompues par la cassure de la pièce (pl. 11.6).
- fragment mésial d'une lamelle régulière à 2 pans. Le bord gauche est cortical tandis que le bord droit porte deux petites coches bien individualisées (pl. 11.7).
- lamelle irrégulière et épaisse. L'extrémité distale du bord gauche est retouchée. Le raccord entre les extrémités proximale et distale indique le bris de la pièce lors de son utilisation. Seul le fragment distal bien trop petit pour être utilisé seul, porte une retouche (pl. 11.8).
- fragment mésial d'une lamelle mince régulière. Le bord droit montre une encoche entière, une seconde est recoupée par la cassure (pl. 11.9).

##### Lamelles à retouche partielle unilatérale

- partie proximale de lamelle profondément désilicifiée. La retouche est sur le bord droit.

- partie proximale de lamelle régulière remontée. Le bord gauche porte une retouche directe jusqu'à la cassure et inverse écailleuse après celle-ci. La pièce s'est certainement brisée en cours d'utilisation. On peut également observer une très faible retouche inverse sur le bord droit qui s'apparente plus à un bordage (pl. 11.10).

- partie mésiale d'une lamelle régulière à retouche inverse écailleuse du bord gauche.

- lamelle irrégulière à extrémité corticale. Le bord droit est retouché et forme une encoche de faible amplitude (pl. 11.11).

##### Lamelles à retouches jumelles

- lamelle irrégulière outrepassée, très patinée. Le bord gauche présente une encoche suivie par quelques enlèvements irréguliers. Le bord droit présente une encoche jumelle également suivie d'une retouche irrégulière.

- lamelle régulière à 2 pans, l'extrémité distale est cassée. Le bord gauche porte une encoche de faible amplitude et quelques petites retouches discontinues. Le bord droit montre des petites retouches alternantes (pl. 11.12).

##### Lamelle à retouches décalées

- partie distale de lamelle à retouches décalées. Le bord gauche porte une retouche écailleuse irrégulière qui produit une denticulation (coches multiples). Elle n'affecte que la portion distale. Le bord droit présente une retouche irrégulière semi-abrupte interrompue par la cassure de la pièce. Le support est une lamelle régulière à 3 pans avec une extrémité corticale (pl. 11.13).

#### 3.2.4.5 Armatures

Elles sont au nombre de 4 seulement. Toutes sont pygmées, leur longueur étant inférieure à 20mm.

- trapèze symétrique long. Les deux troncatures, légèrement concaves, sont obtenues par retouche abrupte (pl. 11.14).

- trapèze asymétrique à grande troncature courte. Les troncatures, la grande légèrement sinueuse, la petite faiblement concave ont été effectuées par retouche abrupte (pl. 11.15).

- lamelle à troncature oblique, opposée à cassure sur encoche. Il s'agit d'une lamelle très mince, tronquée par une retouche abrupte très finement façonnée. La base de la pièce est formée par cassure légèrement oblique, induite par une petite encoche sur le bord droit de la pièce (pl. 11.16).

- pointe à troncature très oblique. La troncature rectiligne est de belle facture. La pièce est cassée longitudinalement, postérieurement à l'exécution de la retouche, ce qui rend difficile l'évaluation de sa symétrie (pl. 11.17).

### 3.2.4.6 Conclusion

On le remarque en premier lieu, les lamelles retouchées dominant très largement ce petit ensemble. Les lamelles à retouches latérales partielles forment à elles seules plus de la moitié de l'outillage.

Le nombre de lamelles cassées est également très élevé; une partie au moins de ces cassures sont de toute évidence produites lors de l'usage des pièces, alors que d'autres témoignent d'un raccourcissement volontaire puisqu'elles sont induites à partir d'une très petite encoche latérale.

L'outillage du fonds commun est réduit à sa plus simple expression avec un seul et unique grattoir.

Quant aux armatures, elles sont dominées par les formes trapézoïdales. A côté de 2 trapèzes vrais, nous avons inclus dans ce groupe la petite lamelle à troncature oblique, raccourcie, dont la forme générale la rapproche d'un trapèze rectangle.

L'absence de microburins doit également être soulignée. Les rares armatures du corpus ne permettent pas de déterminer l'emploi de cette technique ou non.

### 3.2.5 Les matières premières et leur utilisation

#### 3.2.5.1 Importance des différentes matières premières

L'éventail des matières utilisées par les occupants de l'abri au Mésolithique récent est restreint. Les silex du Kimméridgien représentent à eux seuls 81.4% du corpus total (silex d'Alle-Les Aiges types 114 et 001, silex d'Olten type 101). Le silex du Dogger (type 215)

| Matières | N     | %     |         |         |
|----------|-------|-------|---------|---------|
| 1. 114   | 47    | 26.9% | } 42.2% | } 81.4% |
| 001      | 27    | 15.3% |         |         |
| 2. 101   | 69    | 39.2% |         |         |
| 3. 215   | 17    | 9.7%  |         |         |
| 4. 117   | 2     | 1.1%  |         |         |
| 5. 405   | 1     | 0.6%  |         |         |
| 6. 000   | 12    | 6.8%  |         |         |
|          | ----- | ----- |         |         |
|          | 175   | 100%  |         |         |

Tableau 23. Représentation des matières premières (ensemble du débitage).

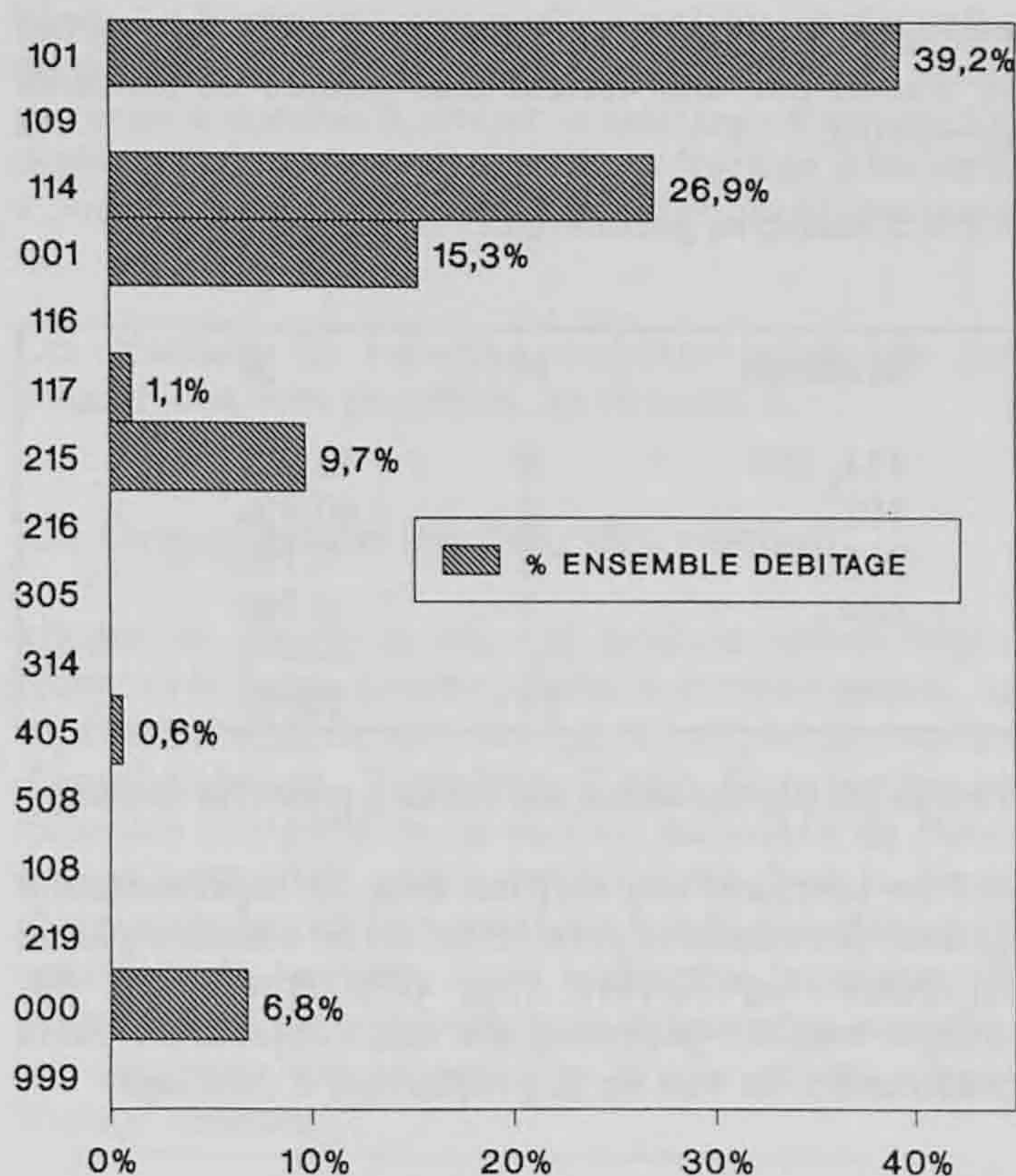


Fig. 59. Histogramme - représentation des matières premières.

de Cornol-Sous les Roches a également fait l'objet d'une utilisation notable avec 9.7% de l'ensemble du débitage.

Les 2 autres matières reconnues dans cet horizon archéologique représentent des chiffres insignifiants avec seulement 3 individus. Il s'agit d'une unique lamelle de silex type 405, ainsi que d'un éclat et d'une esquille du type 117. Vu le nombre infime de pièces, il peut s'agir d'une récupération d'artefacts du niveau inférieur demeurés accessibles sur une petite partie du site.

Les occupants de l'abri au Mésolithique récent ont eu recours aux mêmes sources d'approvisionnement que leurs prédécesseurs du niveau inférieur.

Le silex de bonne qualité à disposition sur le gîte d'Alle-Les Aiges fait toujours l'objet d'une utilisation importante. Ses qualités intrinsèques permettent l'obtention de lamelles régulières sans nécessiter de préparation poussée du nucleus. Le silex d'Olten est également abondamment utilisé, alors même qu'il témoigne d'une circulation à plus longue distance. Les matières de moins bonne qualité, mais strictement locales, sont également exploitées (type 215). Le silex type 117 traduit un approvisionnement dans les alluvions de la Largue.

Il est difficile de pousser plus avant les comparaisons avec le niveau inférieur, en se basant sur des effectifs aussi différents. Le nombre d'artefacts du Mésolithique ancien représente en effet un chiffre plus de 13

fois supérieur à celui du Mésolithique récent, ce qui se traduit par une variété plus grande de matières premières.

### 3.2.5.2 Matières premières et outillage retouché

| Matières | N   | %     |
|----------|-----|-------|
| 114, 001 | 9   | 42.9% |
| 101      | 9   | 40.9% |
| 215      | 2   | 9.1%  |
| 000      | 1   | 4.5%  |
|          | --- | ---   |
|          | 21  | 100%  |

Tableau 24. Représentation des matières premières (outillage).

Si l'on compare ces chiffres avec la représentation globale des matières premières, on ne constate pas de différence significative (fig. 60). Autrement dit, aucune matière première n'a fait l'objet d'un choix préférentiel en vue de la production d'outillage.

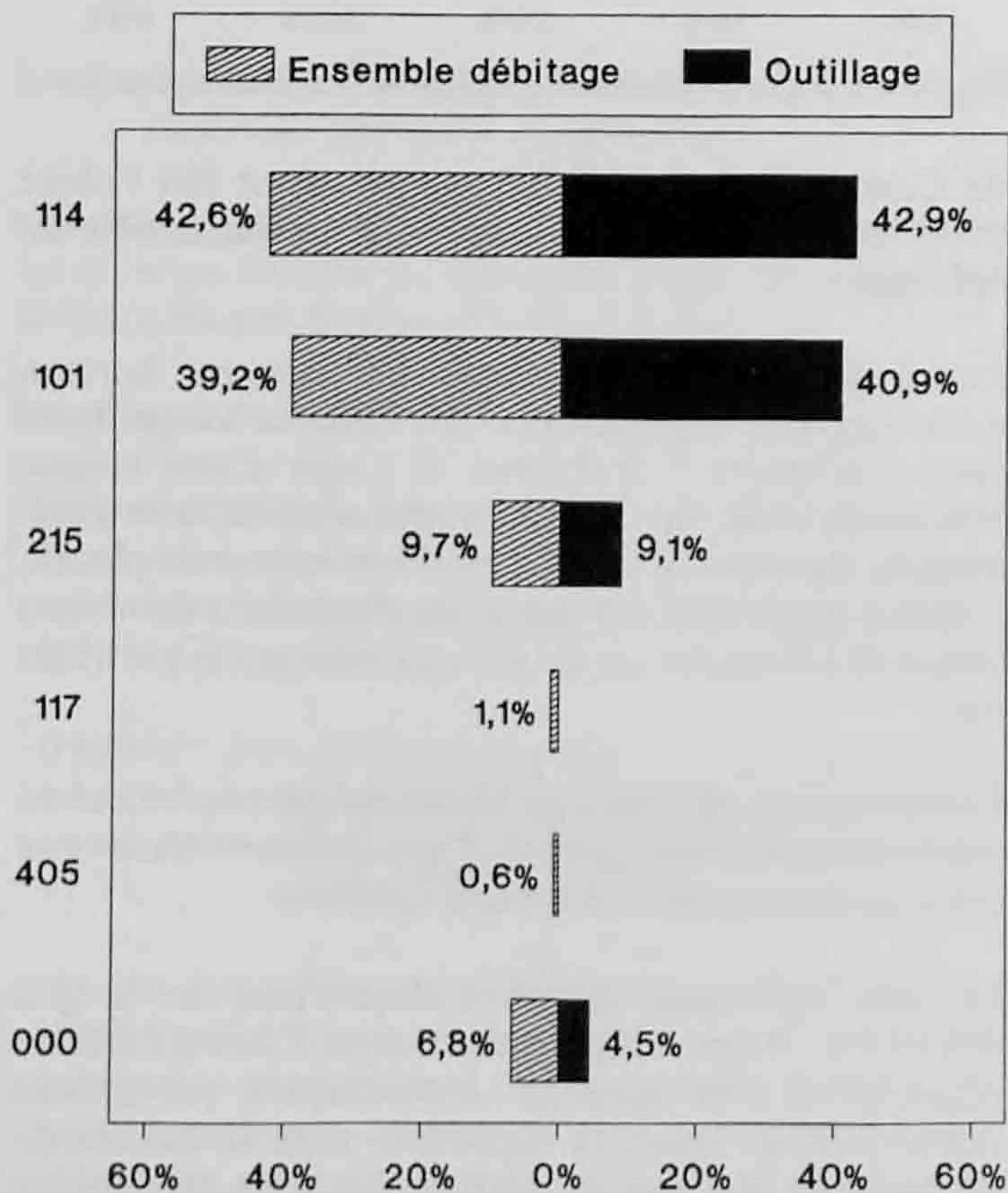


Fig. 60. Histogramme - représentation des matières premières : comparaison entre l'ensemble du débitage et l'outillage.

### 3.2.5.3 Pièces corticales

Nombre de pièces possèdent encore des surfaces corticales, quelle qu'en soit l'étendue (de 1 à 33%, 34-66% ou 67-100%). Ce chiffre s'élève à 26.1% du corpus total, ce qui est très élevé (fig. 61). En l'absence de nucleus, ce critère n'est pas indicateur d'un débitage sur place.

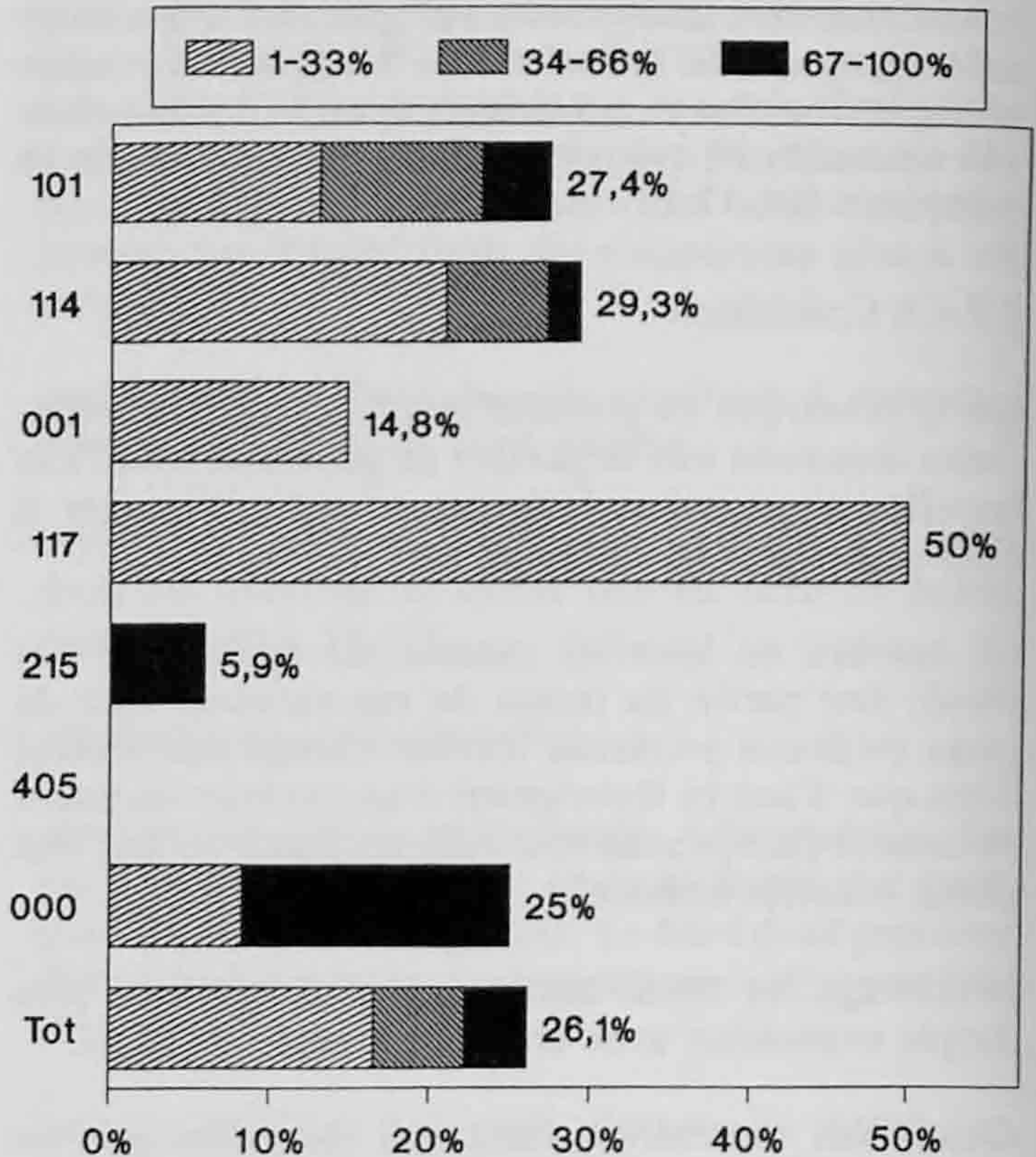


Fig. 61. Histogramme - pourcentage de pièces corticales par matières premières (avec les différentes étendues des surfaces corticales).

Ce phénomène est plutôt la résultante des qualités intrinsèques de la matière première. En effet, les silex du Kimméridgien se présentent sous forme de petits rognons, irréguliers et accidentés, qui se prêtent néanmoins très bien au débitage. Ils ne nécessitent quasiment pas de mise en forme préalable du nucleus ce que ne permettrait d'ailleurs guère leur petite taille. Un simple décalottage des rognons permet de tirer des lamelles tout à fait satisfaisantes. Ceci explique le nombre relativement élevé de lamelles corticales.

Par contre cette proportion est nettement moins marquée pour le type 215 (5.9%). Il est difficile de dire si la raison de cette différence est due au faible nombre de pièces de cette matière ou si elle traduit un décortilage plus poussé sur le gîte lui-même.

### 3.2.5.4 Pièces passées au feu

14.1% des artefacts présentent des traces de chauffe (modification de couleur ou craquelures) ou de brûlure (éclatements, formation de cupules).

Il s'agit de chauffe accidentelle; en effet, les pièces sont endommagées par ce traitement et perdent leurs qualités de résistance mécanique. De plus, quelques raccords ont permis de remonter les fragments brûlés et non brûlés d'une même lamelle.

Le pourcentage d'artefacts brûlés varie d'une matière à l'autre (fig. 62). Près de 25% des silex d'Olten ont

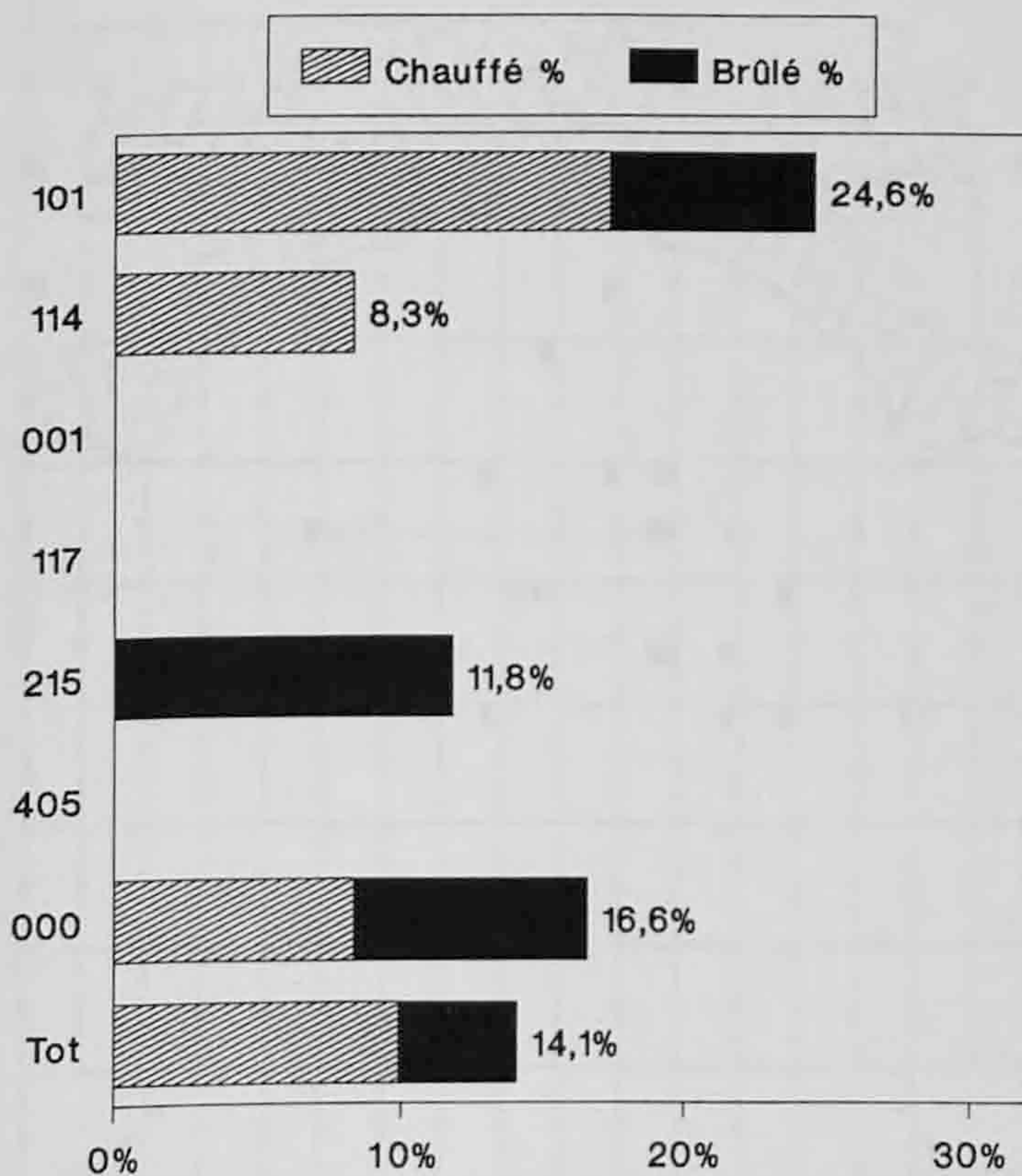


Fig. 62. Histogramme - pourcentage de pièces chauffées ou brûlées par matières premières.

subi une action du feu contre 8,3% seulement pour le silex d'Alle. Il semble que cette différence de pourcentage doive être davantage mise en relation, avec une répartition spatiale différentielle des 2 matières qu'avec un traitement thermique particulier. En effet, les pièces en silex d'Olten suivent une répartition plus centrale, dans la zone de feux, alors que les pièces 114 sont situées plutôt dans la zone externe de l'abri.

### 3.3 Autres découvertes

#### 3.3.1 Vestiges osseux

Comme dans le niveau inférieur, les restes de faune témoignent d'une très forte fragmentation et sont présents uniquement sous forme d'esquilles. Ils ont également tous été calcinés. Dans ces conditions, une détermination des espèces consommées donne des résultats très limités (chap. 7.2).

Quant au nombre de fragments, il est faible puisqu'il ne se chiffre qu'en terme de dizaines.

#### 3.3.2 Charbons de bois

Les charbons de bois, également moins denses que dans le niveau inférieur n'ont pas été récoltés systématiquement.

Les charbons de taille respectable ont été prélevés à sec, lors des décapages, en vue de datations radiocar-

bone; les fragments plus petits proviennent des refus de tamis. Le caractère extrêmement diffus des vestiges nous a conduit à limiter le tamisage à une partie seulement du sédiment; de plus, la fraction inférieure à 5mm a été abandonnée, à l'exception de quelques m<sup>2</sup>.

Les résultats de l'analyse anthracologique de ces échantillons sont présentés au chapitre 8.

### 3.4 Organisation spatiale des vestiges

Malgré la discrétion de cet horizon Mésolithique récent et le faible nombre d'objets archéologiques, la répartition spatiale des vestiges n'est pas dépourvue d'enseignements. Toutefois, il faut bien garder en mémoire l'exiguïté de la surface habitable de l'abri qui ne permettait guère de variantes dans la façon d'organiser le campement. Une fois le feu allumé au centre de la terrasse, il ne reste plus beaucoup de place à l'abri du surplomb pour préparer la nourriture, fabriquer ou réparer les armes et les objets d'usage courant.

#### 3.4.1 Ensemble des vestiges lithiques

Le plan de répartition de l'ensemble des vestiges lithiques présente les individus cotés en 3 dimensions (fig. 63).

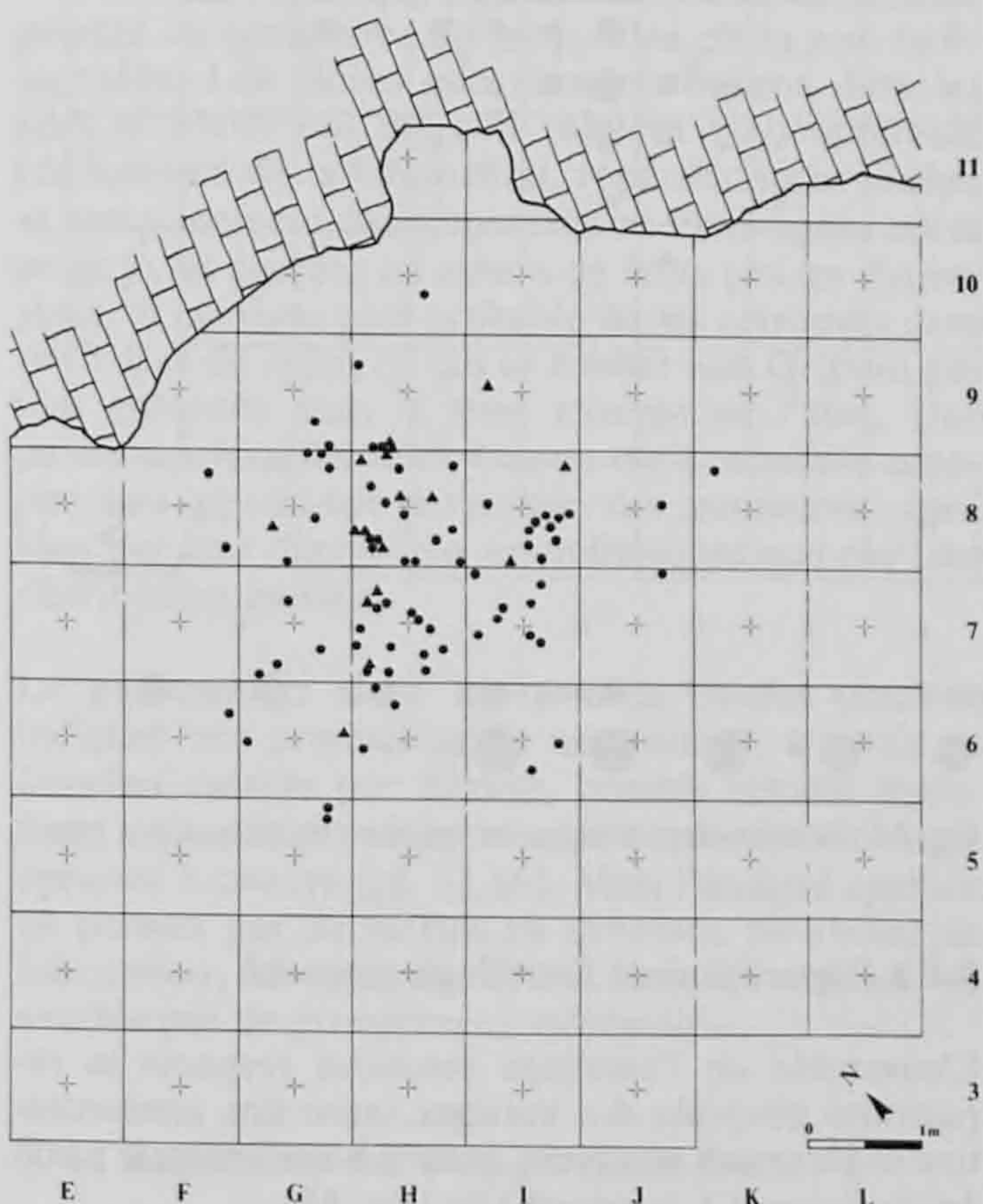


Fig. 63. Plan de répartition de l'ensemble des vestiges lithiques cotés en 3 dimensions. Pièces utilisées : ▲, pièces sans trace d'utilisation : •.

Les artefacts lithiques sont principalement concentrés dans les m<sup>2</sup> H8, H9, I8 ainsi que dans la moitié nord du m<sup>2</sup> I7. Les objets restants parsèment le reste de la surface archéologique (environ 28m<sup>2</sup>) à la périphérie de ce noyau central.

### 3.4.2 Densité des vestiges par carré

Le plan schématique de la figure 64 représente la totalité des vestiges lithiques aussi bien les pièces issues du tamisage que celles cotées en 3 dimensions. Comme sur le plan précédent, la plus forte densité de silex se trouve dans les m<sup>2</sup> centraux (H8, H9, I8 et I7) et plus particulièrement dans le carré H8c, qui totalise le plus grand nombre de pièces. A la périphérie de cette concentration, le reste des vestiges se distribue de manière extrêmement clairsemée autour du noyau central.

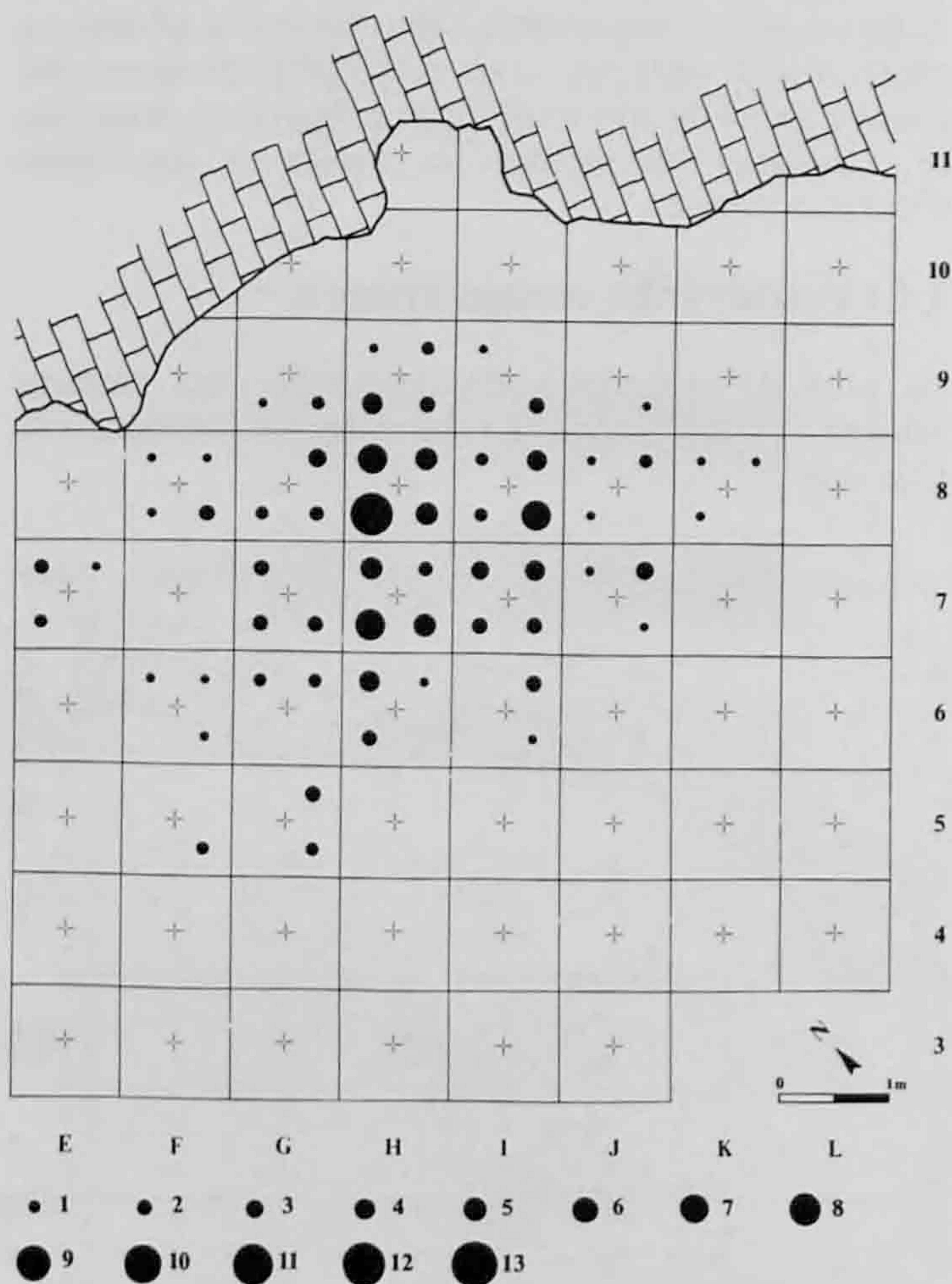


Fig. 64. Densité des vestiges en nombre de pièces par carré.

### 3.4.3 Répartition de l'outillage retouché

L'ensemble de l'outillage retouché respecte la répartition générale des vestiges, avec une concentration légèrement marquée dans la zone centrale et un éparpillement à la périphérie (fig. 65).

Par contre, si l'on observe les répartitions par catégories d'outils, on remarque une partition relativement nette entre zones interne et externe de l'abri.

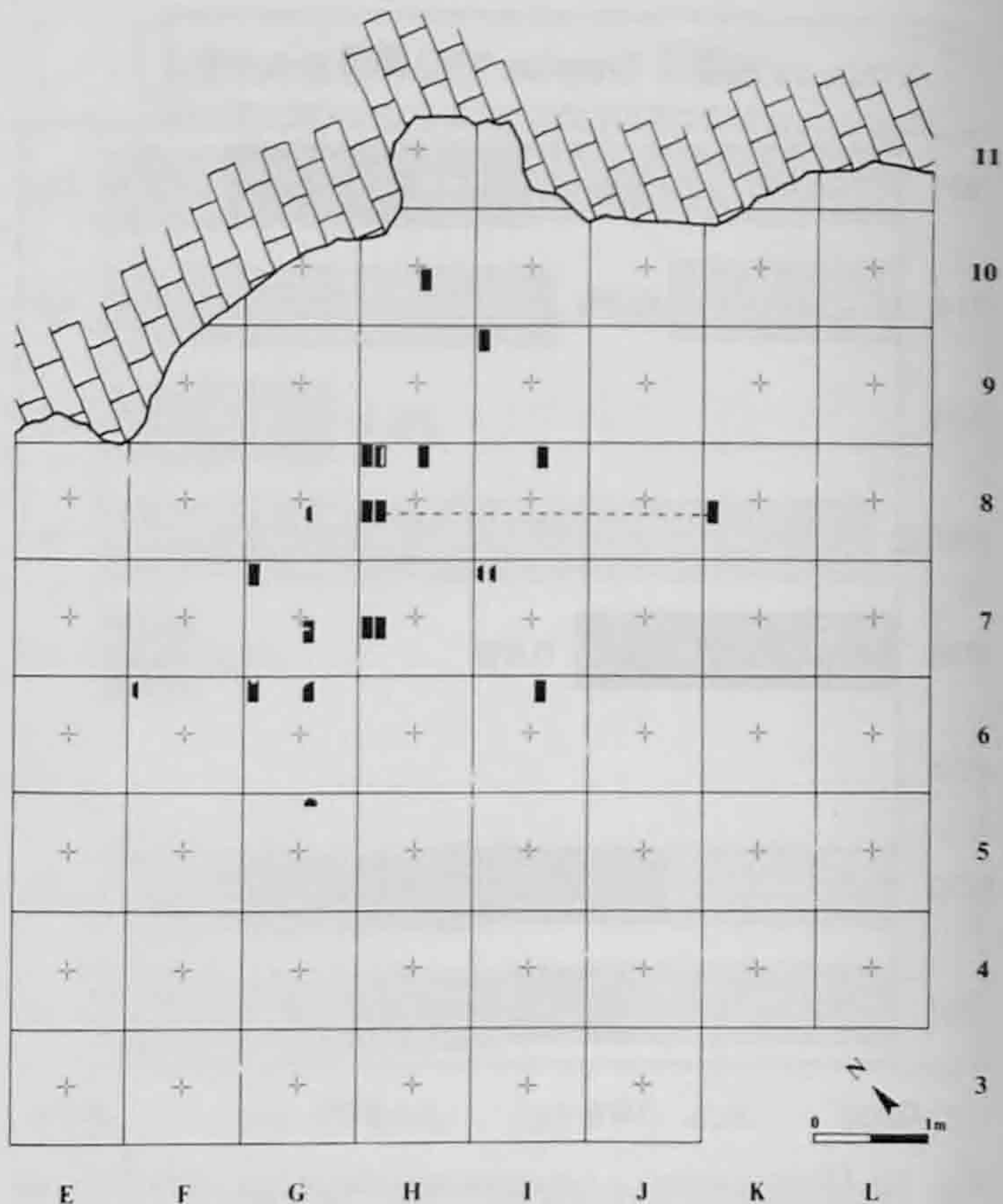


Fig. 65. Plan de répartition de l'outillage. Armatures :  $\square$ , lamelles Montbani :  $\blacksquare$ , grattoir :  $\bullet$ , lamelles retouchées : à retouche régulière :  $\square$ , tronquée :  $\square$ , encochée :  $\square$ , arquée :  $\square$ .

Les armatures (trapèzes, lamelle à troncature oblique microlithique et pointe à troncature très oblique) ainsi que l'unique grattoir suivent une dispersion plutôt excentrée (lignes 6 et 7) (fig. 66).

Les diverses lamelles retouchées se retrouvent aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'abri (fig. 67).

Par contre, les lamelles Montbani sont très visiblement limitées à la partie interne de l'abri (fig. 68).

Les lamelles Montbani forment la plus grande partie de l'outillage retouché. Elles représentent une catégorie d'outils peu ou pas standardisés, dont le tranchant peut aussi bien être utilisé dans une action de sciage que dans une action de raclage. Une portion seulement des tranchants est retouchée (encoches, denticulations ou retouches continues irrégulières), certainement en fonction de l'ouvrage précis à exécuter. Après leur emploi, les lamelles usagées et inutilisables sont simplement abandonnées sur place, leur fabrication ne demandant pas d'application particulière. Il est donc tout à fait cohérent de retrouver ces objets dans la zone interne de l'abri, à l'endroit même où les occupants s'installèrent et pratiquèrent leurs activités.

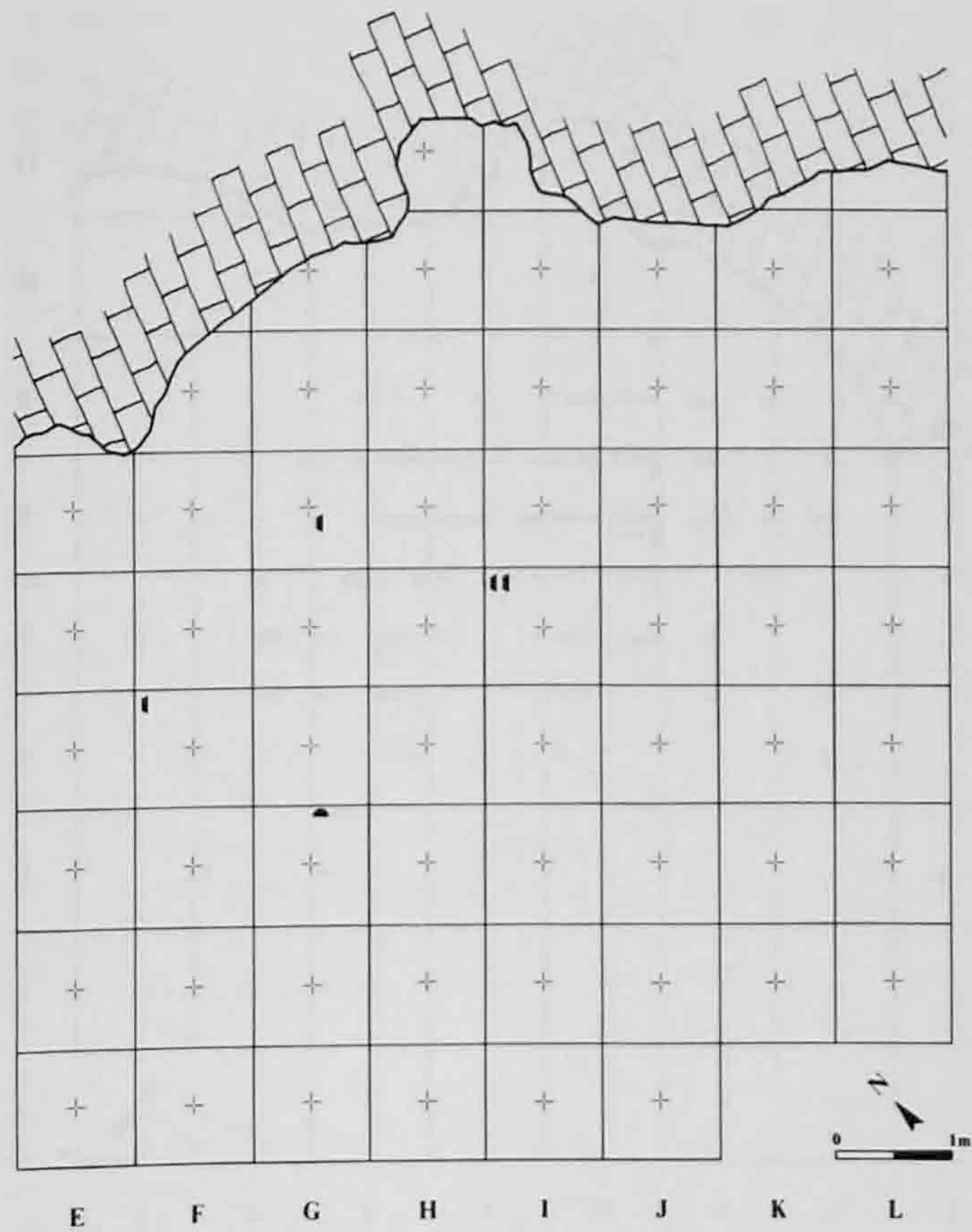


Fig. 66. Plan de répartition. Armatures : + , grattoir : ▲ .

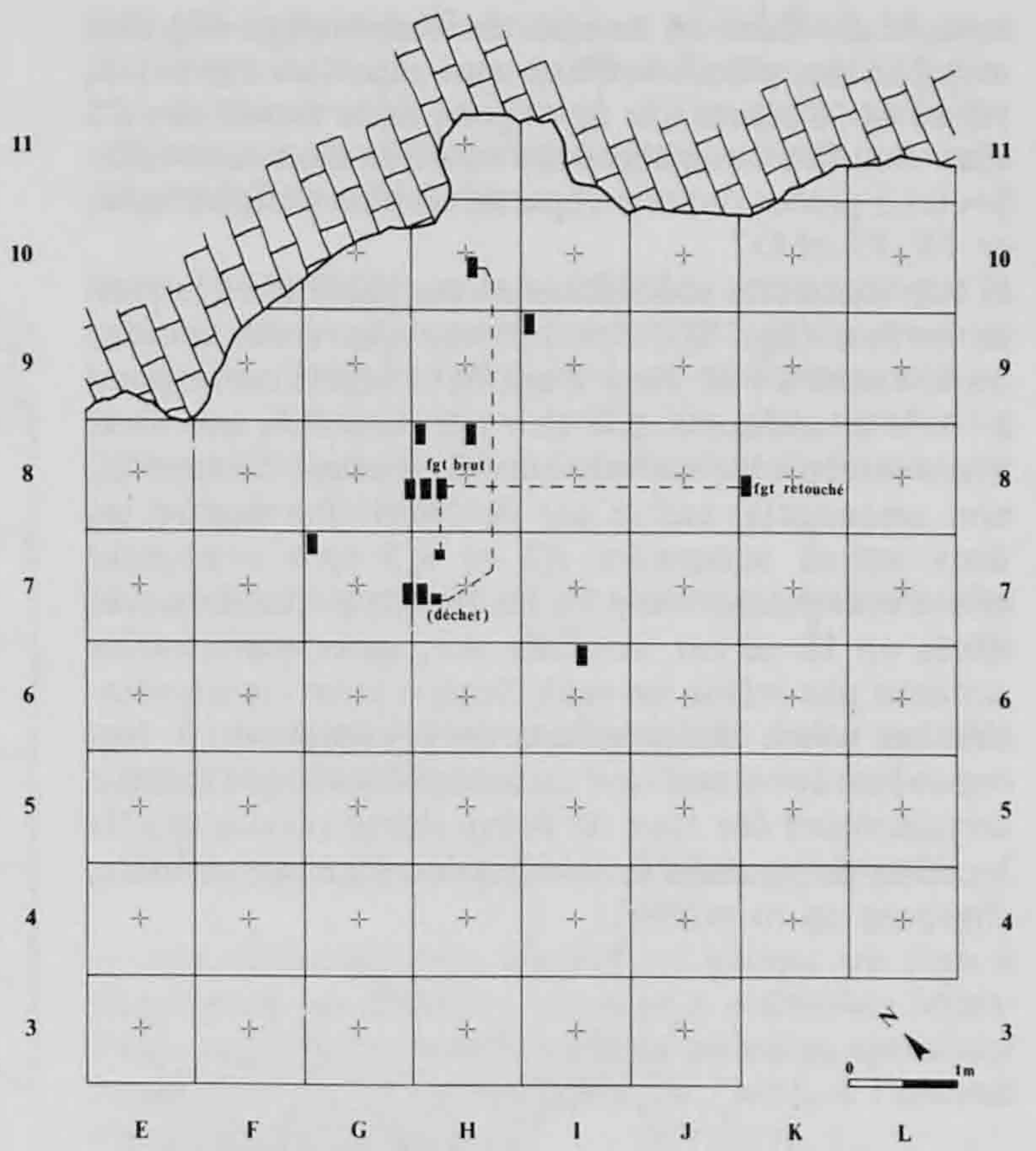


Fig. 68. Plan de répartition des lamelles Montbani.

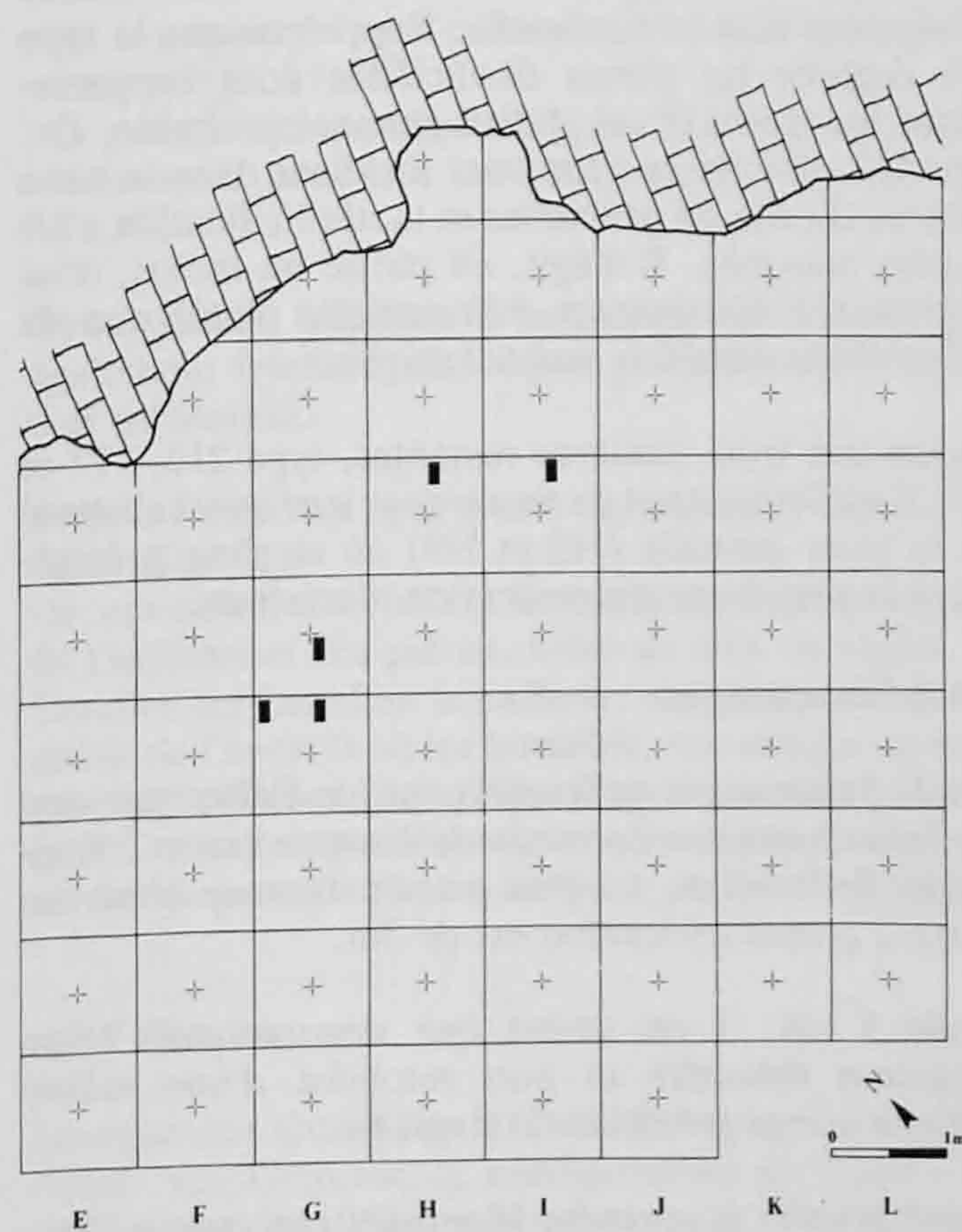


Fig. 67. Plan de répartition des lamelles retouchées.

Par opposition, les armatures microlithiques représentent des outils spécialisés, dont l'emploi comme pointes ou barbelures de projectiles est le seul envisageable. Les pièces que nous retrouvons dans les sites d'habitat ont été soit rejetées volontairement (défaut lors de la fabrication, réparation des flèches et remplacement des armatures endommagées après usage) soit égarées en raison de leurs petites dimensions. Il est donc plus probable de les retrouver dans des zones de rejet, ce qui se traduit aux Gripons par leur présence dans la zone externe de l'abri. Une partie des lamelles à troncature ou à retouche continue se rapprochent davantage des armatures, aussi bien par leur dimensions microlithiques que par leur distribution spatiale.

Le pourcentage élevé de lamelles brisées pourrait indiquer une production de microlithes, à partir de lamelles cassées par flexion, comme semble également le montrer la petite lamelle à troncature oblique opposée à cassure (pl. 11.16). Mais l'analyse spatiale ne permet pas de mettre en évidence un atelier de fabrication; la répartition des lamelles cassées ne montre pas de groupement indubitable.

#### 3.4.4 Répartition des silex passés au feu

La plupart des artefacts brûlés (craquelures de la surface, présence de cupules, altération de la couleur) ou chauffés (altération de la couleur) sont principalement

concentrés dans le centre de l'abri (fig. 69). La majorité des pièces brûlées sont réparties entre H8, H9 et I8 (6 pièces sur 8) et près de la moitié des 25 silex chauffés ou brûlés sont localisés dans le m<sup>2</sup> H8. Seules 3 pièces ont une répartition plus périphérique, en F8, F5 et G7.

Si l'on met cette répartition en parallèle avec le plan de surface (fig. 58), l'on observe que cette concentration centrale de silex chauffés et brûlés correspond à l'aire de sédiment gris-noir appelées A1, que nous avons interprétée comme étant la marque de foyer(s) non aménagé(s) sur le sol de l'abri. Par contre les deux autres anomalies A2 et A3 sont nettement moins marquées : seuls 2 silex brûlés et chauffés sont situés en I8 où est localisée A3, alors que J9 n'en contient pas même un seul. Sans rejeter l'interprétation en terme de structure de combustion, il faut cependant constater leur caractère fugace qui indique certainement des feux de brève durée ou des dépôts localisés de produits de combustion (braises, cendres, charbons ou os brûlés).

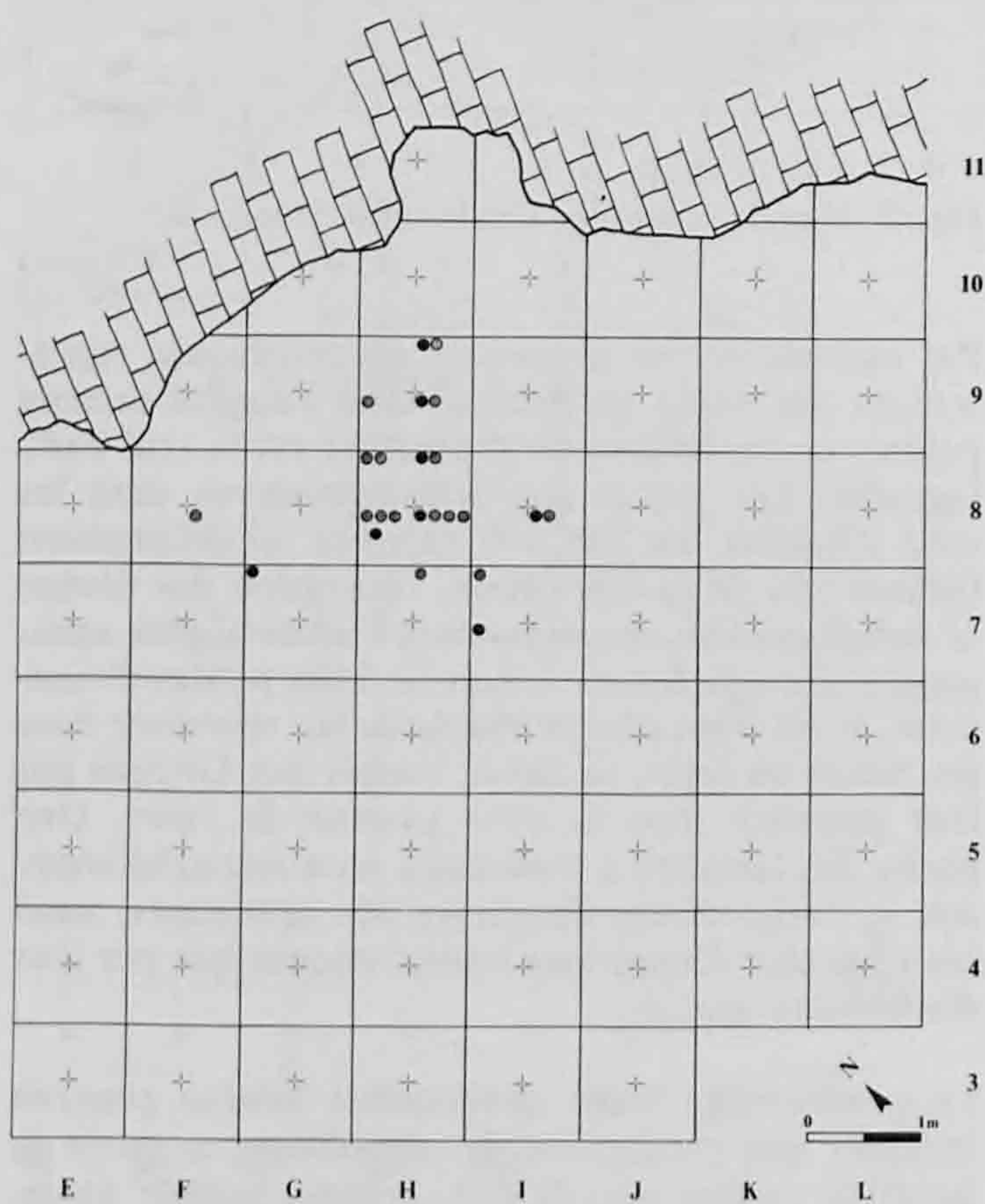


Fig. 69. Plan de répartition des silex passés au feu. Silex brûlé : •, silex chauffé : ◦.

### 3.4.5 Répartition des différentes matières premières

Les différentes matières premières ne suivent pas toutes la même répartition spatiale (fig. 70 et 71).

La majeure partie des silex de type 101 (silex d'Oltén) se regroupent dans la partie centrale de l'abri, un nombre moins grand s'éparpillant à la périphérie.

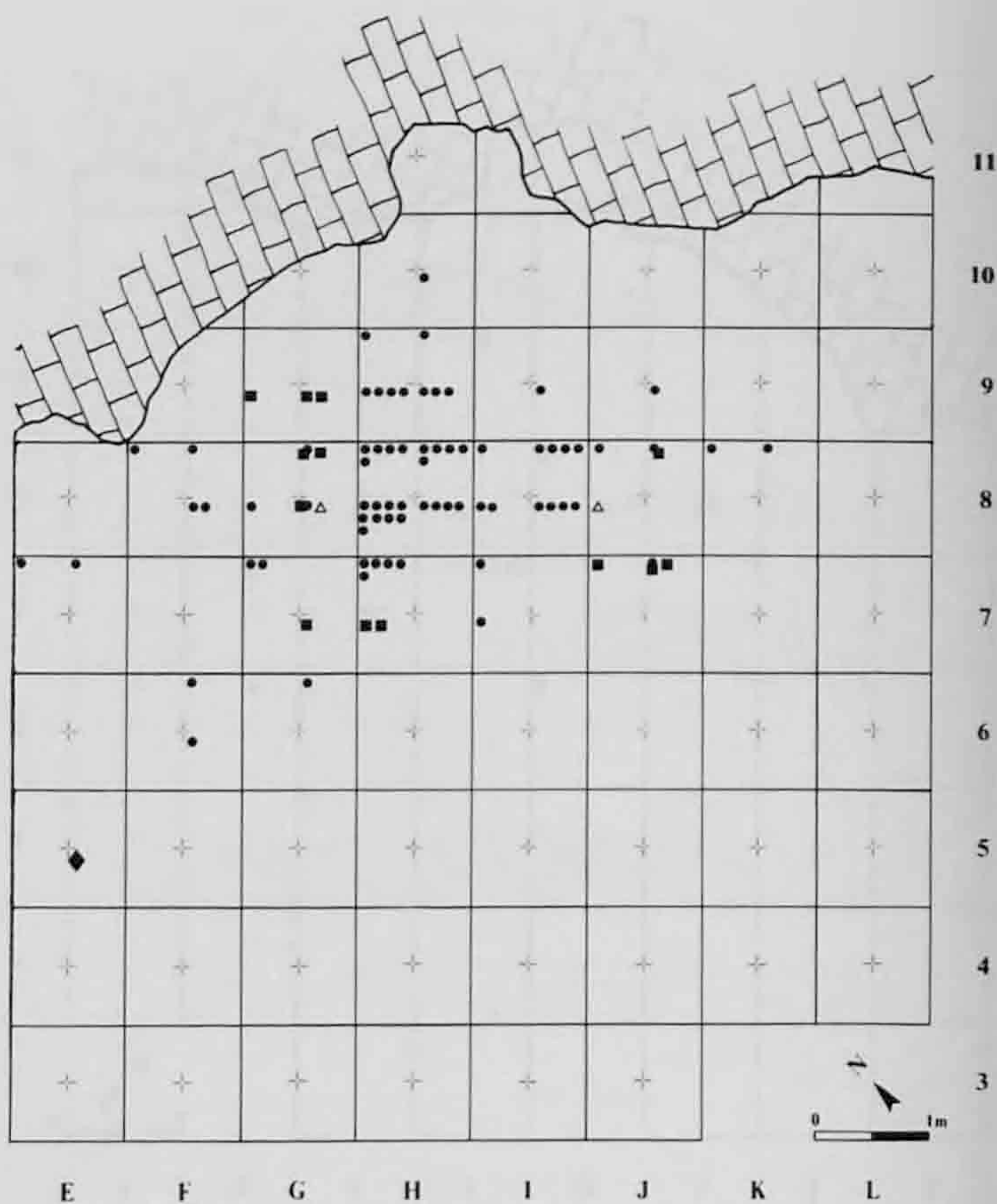


Fig. 70. Plan de répartition des matières premières. 101 : •, 117 : △, 215 : ■, 405 : ◆.

Les silex de type 114 et 001 (silex d'Alle) montrent un épannage plus grand sur l'ensemble du site.

Cette apparente opposition entre ces deux matières principales doit être nuancée. Rappelons que le type 001 englobe les pièces désilicifiées dont l'appartenance au type 114 est statistiquement probable. Or, tous les silex de ce type sont localisés dans la zone externe du site où précisément la désilicification s'est le plus marquée. Il s'agit, en partie au moins, d'un phénomène d'altération différentielle plutôt que du reflet d'une situation archéologique.

Quant aux trois matières restantes, type 215, 117 et 405, il est intéressant de remarquer leur quasi absence de la zone centrale (H8 et H9) où se situe précisément la plus forte concentration d'artefacts.

### 3.4.6 Remontages

Les 16 remontages qu'il a été possible d'effectuer sont exclusivement des raccords de cassure entre 2 fragments de lamelles. La plus grande distance observée entre 2 pièces remontées est de 3m.

Dans 4 cas, il est arrivé que des raccords entre fragment retouché et non retouché d'une même lamelle soient possibles. Il s'agit de :

- une lamelle à retouche Montbani raccourcie (on a enlevé l'extrémité distale) avant retouche (pl. 11.12).

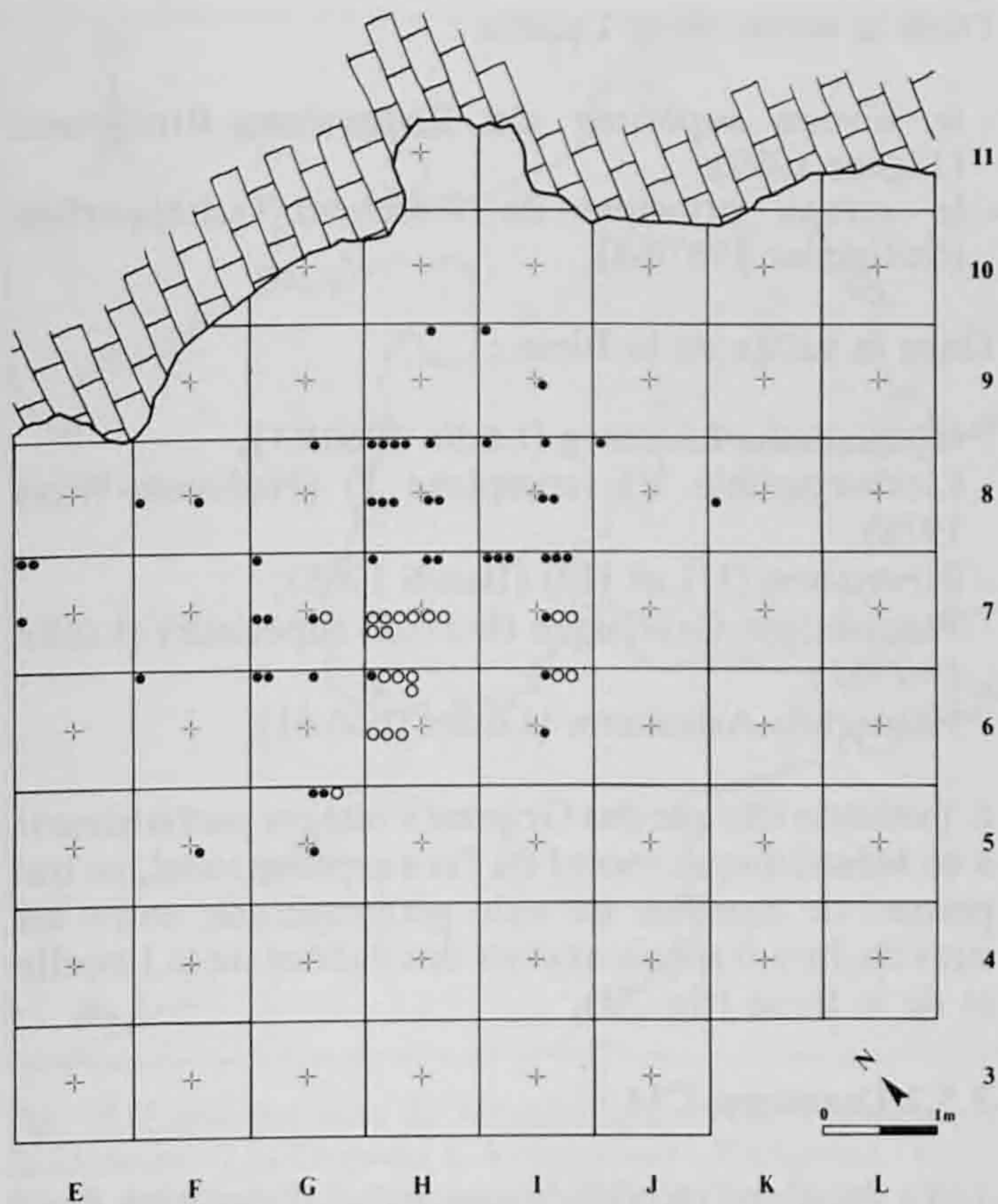


Fig. 71. Plan de répartition des matières premières. 114 : • , 001 : ○ .

- une lamelle à troncature concave fracturée transversalement, certainement en cours d'utilisation (pl. 11.5).
- une lamelle à retouches Montbani brisée en cours de retouche puisque celle-ci est interrompue par la cassure (pl. 11.8).
- la pointe à troncature oblique fracturée longitudinalement, peut-être en cours de fabrication (pl. 11.17).

Deux autres lamelles à retouches Montbani sont également fracturées en deux, probablement lors de leur utilisation.

Tous les raccords sont situés dans la zone interne de l'abri (fig. 72).

Or, ces cassures semblent la résultante le plus souvent de l'utilisation des pièces, voire de leur retouche. Comme les lamelles Montbani, ces raccords témoignent de l'endroit où les lamelles, retouchées ou non, ont été utilisées. La dispersion reste relativement faible et se fait préférentiellement selon un axe est-ouest, de part et d'autre de l'aire du ou des feu(x).

### 3.4.7 Conclusion

Lorsque les chasseurs du Mésolithique récent s'arrêtent aux Gripons, la configuration de l'abri s'est légèrement modifiée par rapport au Mésolithique ancien. La plus grande extension de la terrasse,

l'unique endroit permettant une installation, se situe 2m plus à l'est que lors de l'installation précédente. Le site est devenu plus exigu et l'on peut envisager uniquement l'installation d'un groupe humain réduit, pour une brève période.

Sur le sol de l'abri, cette installation se marque par la présence d'une aire centrale où le sédiment est coloré en gris sombre, ce qui traduit un enrichissement en charbons de bois et en os brûlés. De plus, nombre de cryoclasts ont visiblement subi l'action du feu au sein de cette aire centrale.

De la répartition spatiale des vestiges, on retiendra principalement :

- la concentration des artefacts dans l'aire centrale (m<sup>2</sup> H8, H9 et I8).

- l'articulation des vestiges en 2 zones principales :

1. une zone interne, abritée et plane, où l'on a abandonné les lames et lamelles à retouches Montbani, ainsi que les lamelles brutes utilisées, après leur usage dans la partie habitable de l'abri, à l'endroit même de leur emploi.

2. une zone externe où l'on a rejeté les pièces dont on n'avait pas ou plus l'usage sur le site même (armatures, grattoir).

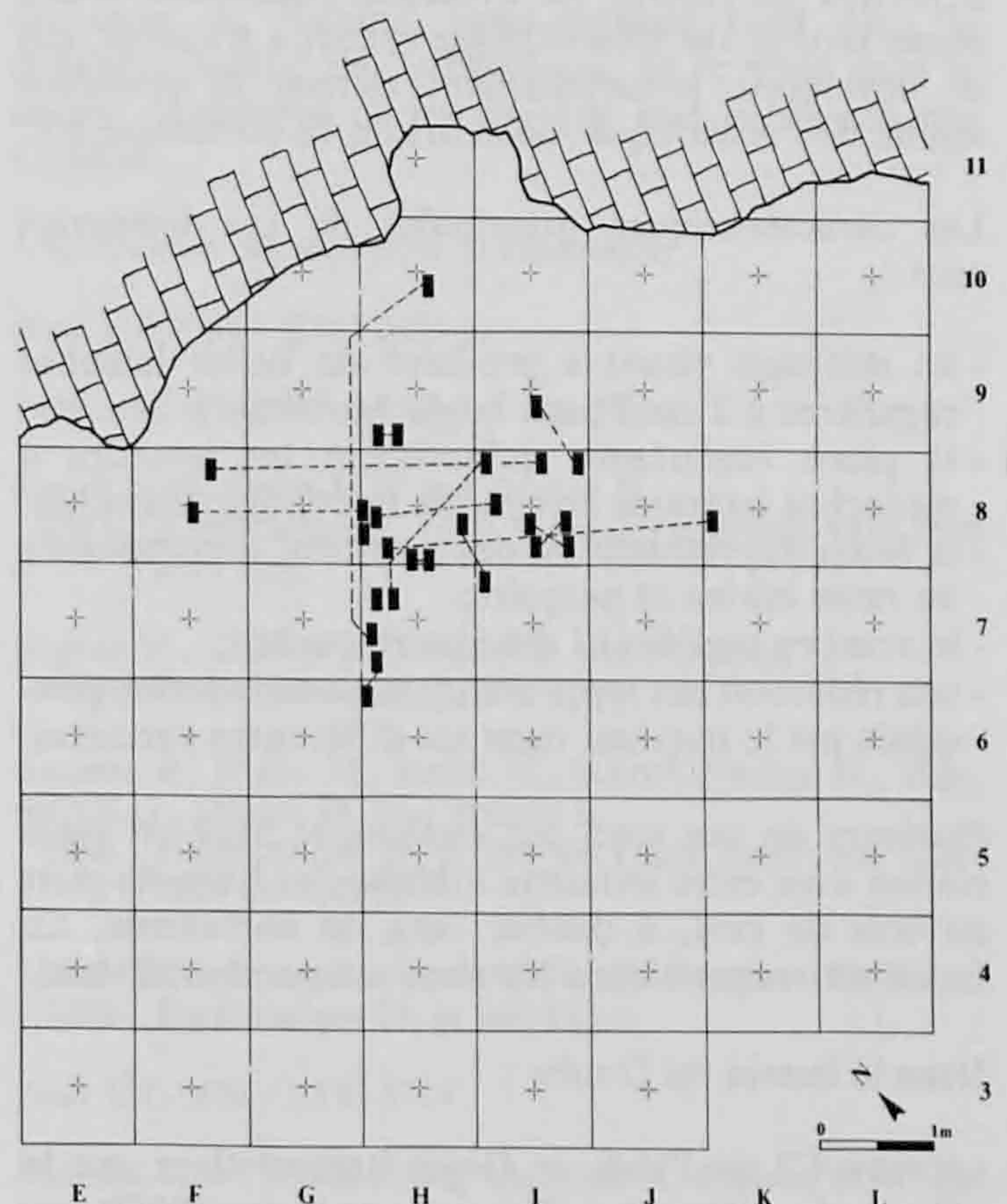


Fig. 72. Plan des liaisons de remontage.



Aucune activité de débitage n'est attestée sur le site. Les chasseurs sont arrivés avec un stock de lamelles déjà débitées, voire avec des nucléus préparés dont ils ont extrait un nombre restreint de supports et avec lesquels ils sont repartis.

L'analyse des traces d'utilisation permet d'envisager un spectre d'activités relativement variées, malgré le petit nombre de pièces où les traces sont conservées.

En effet, l'analyse microscopique des lamelles brutes ou retouchées indique le travail de plantes non ligneuses, le raclage de l'os ou du bois de cervidé frais ainsi que la découpe de viande. La plupart des lamelles paraissent n'avoir été utilisées qu'une seule fois et pour une courte durée. Ce dernier point s'accorde avec l'analyse spatiale, où l'on conclut à l'abandon des lamelles utilisées à l'endroit même de leur utilisation, dans la zone interne de l'abri.

### 3.5 Insertion chronologique

#### 3.5.1 Comparaison typologique

Quoique l'industrie lithique de cet horizon supérieur comptabilise moins de 200 artefacts, elle présente toutefois suffisamment de traits caractéristiques pour permettre des comparaisons typologiques à l'échelle régionale.

Dans le Jura septentrional, le développement de fouilles en abri au cours des quinze dernières années a permis de mettre en évidence l'existence d'une phase tardive du Mésolithique récent à trapèzes, qui se développe principalement durant la première moitié de l'Atlantique, au cours du 7<sup>e</sup> millénaire BP.

Les caractéristiques principales de ces industries sont :

- un débitage visant à produire de belles lamelles régulières à 2 ou 3 pans (style Montbani);
- la place importante qu'occupent les lamelles à retouches latérales au sein de l'outillage retouché;
- la faible représentation des grattoirs, accompagnés de rares burins et perçoirs;
- le nombre significatif d'éclats retouchés;
- une réduction des types d'armatures où la forme principale est le trapèze, dans ses différentes variantes.

Plusieurs de ces sites ont également livré en association avec cette industrie lithique des harpons plats en bois de cerf, à double rang de barbelures. Ce faciès est reconnu dans les abris-sous-roche suivants.

Dans le bassin du Doubs :

- niveau C2 de l'abri de Gigot-Bretonvillers, sur le Dessoubre (Vuailat, Thévenin et Heim 1985);
- couche 5 de Bavans (Aimé 1989).

Dans la vallée de la Lucelle :

- le niveau supérieur de Roggenburg-Ritzgrund (Jagher 1989);
- le niveau principal de Röschenz-Tschäpperfels (Sedlmeier 1967/68).

Dans la vallée de la Birse :

- Grubenbalm-Liesberg (Lüdin 1960/61);
- Liesbergmühle VI (complexe 1) (Hofmann-Wyss 1978);
- Birsmatten (H1 et H2) (Bandi 1963);
- Wachtfelsen-Grellingen (horizon supérieur) (Lüdin 1960/61);
- Hohlerfels-Arlesheim (Lüdin 1960/61).

L'industrie lithique des Gripons s'intègre parfaitement à ce Mésolithique récent du Jura septentrional, ce qui permet de combler un vide géographique entre les sites du Jura français et ceux des vallées de la Lucelle et de la Birse (fig. 73).

#### 3.5.2 Datations C14

Trois datations radiocarbone sont à disposition pour le niveau Mésolithique récent (pour les conditions de mesure, voir chap. 2.6.1).

Les résultats obtenus sont les suivants<sup>1</sup> :

UZ-2371 / ETH-3695 : 6 510 ± 110 BP  
[Age calibré (1σ) : 7479 - 7289 BP, 5530 - 5340 av. J.-C.]

UZ-2479 / ETH-4714 : 5 965 ± 80 BP  
[Age calibré (1σ) : 6892 - 6731 BP, 4943 - 4782 av. J.-C.]

UZ-2596 / ETH-6216 : 4 195 ± 70 BP  
[Pas de calibration]

La troisième datation est aberrante, car nettement trop jeune. Divers facteurs peuvent expliquer une teneur trop forte en carbone radioactif. D'une part, cet échantillon provient du témoin central de l'abri, où le terrain archéologique dégagé est demeuré non enfoui pendant une période de deux ans. D'autre part, en cet endroit les différentes occupations archéologiques sont superposées sans intervalle stérile nettement marqué dans le terrain ce qui a pu provoquer une contamination par infiltration.

Les deux autres dates sont plus cohérentes, malgré l'intervalle de quelques 500 ans qui les sépare. On ne peut toutefois guère leur donner plus qu'une valeur de repère chronologique à prendre avec les précautions d'usage. Elles nous permettent de situer l'horizon archéologique vers le milieu de l'Atlantique, dans une phase tardive du Mésolithique.

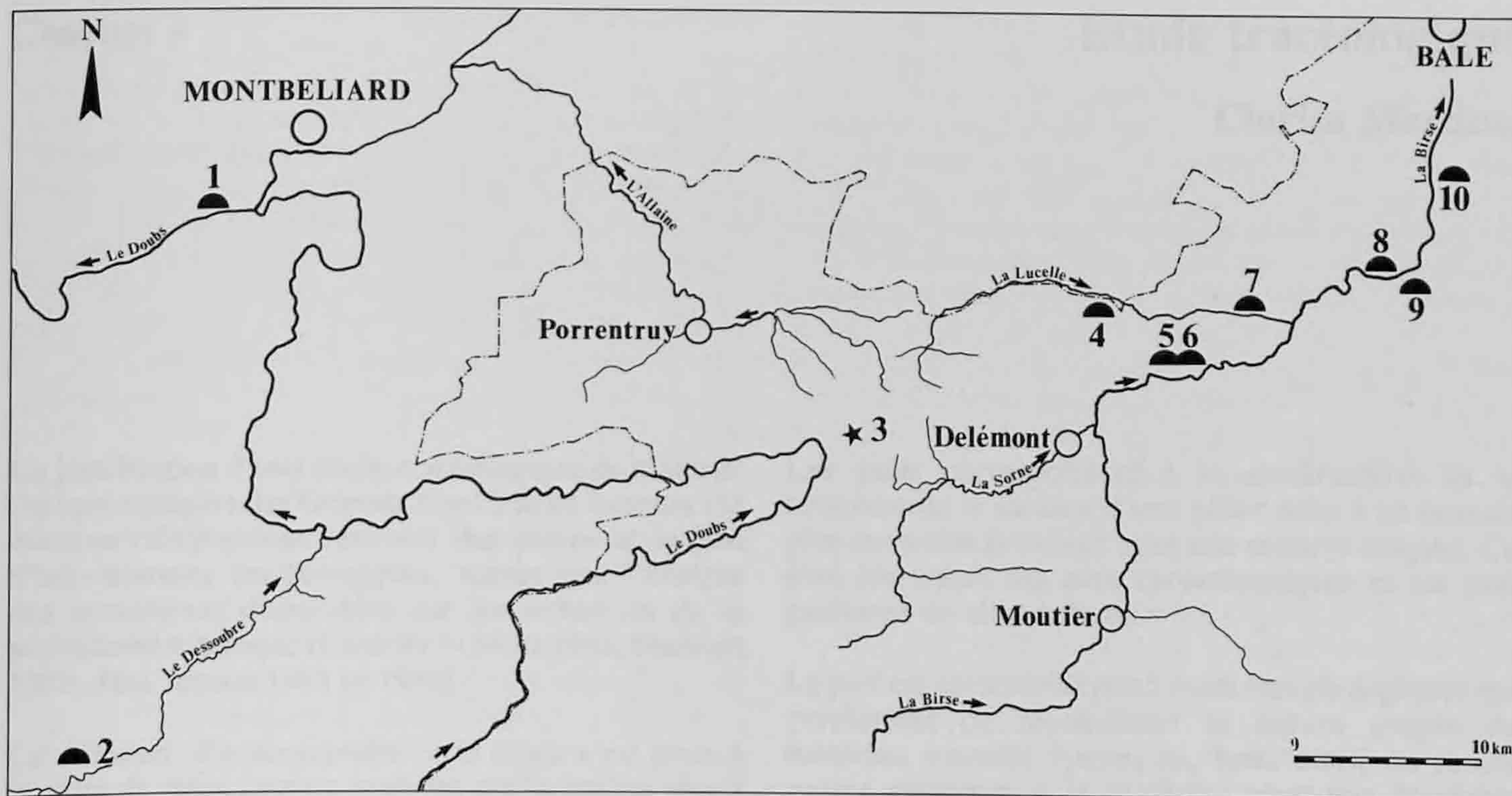


Fig. 73. Carte des sites du Mésolithique récent à trapèzes. 1. Bavans / Doubs; 2. Bretonvillers / Doubs - Abri de Gigot; 3. St-Ursanne - Les Gripons; 4. Roggenburg - Ritzigrund / BE; 5. Liesberg - Grubenbalm / BE; 6. Liesberg - Liesbergmühle VI / BE; 7. Röschenz - Tschäpperfels / BE; 8. Nenzlingen - Birmatten / BE; 9. Grellingen - Wachtfelsen / BL; 10. Arlesheim - Hohlerfels / BL.

Parmi les sites énumérés ci-dessus, seuls trois d'entre eux ont fourni des datations radiocarbone de l'horizon considéré. Pour comparaison avec les deux dates retenues aux Gripons, en voici les résultats.

Bavans - couche 5 : 3 datations utilisables ont été publiées à ce jour (Aimé 1987)

LV-1415 :  $7130 \pm 70$  BP  
[Age calibré : 6420-5525 av. J.-C.]

LV-1588 :  $6500 \pm 100$  BP  
[Age calibré : 5705-5205 av. J.-C.]

LV-1590 :  $6410 \pm 95$  BP  
[Age calibré : 5615-5090 av. J.-C.]

Le premier résultat semble relativement ancien, mais l'échantillon provient de l'extrême base de la couche et pourrait marquer selon le fouilleur le tout début de la phase. Les deux autres sont tout à fait comparables aux dates des Gripons.

Liesbergmühle VI : B-2161 :  $6220 \pm 220$  BP (Hofmann-Wyss 1978)

Abri Tschäpperfels - Röschenz : B-2113 :  $5780 \pm 270$  BP (Sedlmeier 1967/68)

L'ensemble de ces datations, si l'on excepte la date ancienne de Bavans, nous replace bien dans la première moitié de l'Atlantique, et se situe dans la même fourchette chronologique que le niveau des Gripons.

<sup>1</sup> Références utilisées pour la calibration :

pour UZ-2371 / ETH-3695 :

Bidecadal weighted average of data from :

Linick T.W., Suess H.E. and Becker B.  
1985 Radiocarbon 27, p. 20-32 (pour l'intervalle 5219-7199 av. J.-C.).

Stuiver M., Kromer B., Becker B. and Ferguson C.W.  
1986 Radiocarbon 28, p. 969-979.

Kromer B., Rhein M., Bruns M., Schoch-Fischer H., Munich K.O., Stuiver M. and Becker B.  
1986 Radiocarbon 28, p. 954-960 (pour l'intervalle 5229-7207 av. J.-C.).

Linick T.W., Long A., Damon P.E. and Ferguson C.W.  
1986 Radiocarbon 28, p. 943-953.

pour UZ-2479 / ETH-4714 :

Pearson G.W., Pilcher J.R., Baille M.G., Corbett D.M. and Qua F.  
1986 Radiocarbon 28, p. 911-934.

La justification d'une étude tracéologique du matériel lithique complet des Gripons tient à deux facteurs : le nombre relativement restreint des pièces et le peu d'informations tracéologiques, autres que l'analyse des armatures, disponibles sur les industries de la période mésolithique (Célérier et Moss 1983; Dumont 1988; Juel Jensen 1983 et 1986).

La décision d'entreprendre cette étude s'est prise à la suite de deux courtes analyses préliminaires visant à déterminer l'état de conservation des pièces et la présence de traces d'utilisation.

#### 4.1 Fondements de la tracéologie

La tracéologie est une discipline qui, à partir de l'étude à la binoculaire et au microscope de la morphologie et de la répartition des ébréchures, stries et polis présents sur les pièces lithiques, permet d'en déduire leur utilisation.

Un bon état de conservation du matériel et la présence de traces d'utilisation sont les deux conditions indispensables pour qu'une étude tracéologique puisse se faire.

Les trois principaux types de traces sont les ébréchures, les stries et les polis (ou micropolis). Chaque type véhicule une information différente mais complémentaire et c'est l'analyse de l'ensemble de ces trois critères qui permet de déduire l'utilisation d'une pièce lithique.

Les ébréchures livrent des informations quant à la dureté du matériau travaillé et au sens du geste.

Les stries peuvent indiquer le sens et la direction du mouvement et sont dues aux particules présentes entre le support et la matière travaillée lors du travail (micro-éclats de silex, grains de sable, ocre).

Ebréchures et stries peuvent se former en dehors d'un contexte de travail (par ex. traces technologiques, piétinement ou séjour dans le sol). Leur emplacement sur la pièce, leur régularité et leur corrélation avec les autres traces sont les seuls critères permettant de les distinguer de traces naturelles.

Les polis correspondent à la modification de la structure de la surface d'une pièce suite à un contact plus ou moins prolongé avec une matière donnée. Ce sont les traces les plus caractéristiques et les plus parlantes en elles-mêmes.

Le poli est caractérisé par 5 traits morphologiques qui permettent de reconstituer la nature propre du matériau travaillé (peau, os, bois, etc.), ou sur sa nature physique si le matériau n'est pas décelable avec précision (dure, tendre, souple, etc.) ainsi que sur son état (frais, sec), sur le geste employé (couper, raboter, scier, etc.) et sur la durée du travail (poli plus ou moins développé).

Les stries et les ébréchures sont souvent visibles à la binoculaire, alors que la morphologie du poli n'est visible (sauf dans le cas de certains polis lisses) qu'au microscope.

En plus de l'étude des pièces archéologiques, deux disciplines sont complémentaires et indispensables à la tracéologie.

L'expérimentation est essentielle pour tout travail de tracéologie. En premier lieu, elle permet de constituer une collection de référence pour reconnaître les traces. En deuxième lieu, elle permet de vérifier les hypothèses d'utilisation émises au cours de l'analyse (voir Anderson-Gerfaud, Moss et Plisson 1987).

L'ethnologie permet d'appréhender les manières dont les pièces ont pu être utilisées, surtout en ce qui concerne les techniques de travail (tannage de la peau, décharnage, techniques de moisson, travail des bois de cervidés). Elle permet d'appréhender plus aisément l'insertion d'un geste ou d'une utilisation dans une chaîne opératoire.

La tracéologie peut se définir comme un aller-retour constant entre l'analyse du matériel archéologique, l'expérimentation et l'observation ethnologique.

## 4.2 Etude tracéologique du matériel des Gripons

### 4.2.1 Choix des pièces

Au départ, il avait été décidé d'analyser toutes les pièces lithiques de l'abri. Cependant, au cours de l'étude, si tous les outils ont été observés, il est assez vite apparu qu'un grand nombre d'éclats ne valaient pas la peine de l'être, ceci principalement en raison de leur taille ou de leur forme qui les rendait inutilisables.

Un premier tri parmi les éclats a conduit à éliminer ceux qui n'avaient pas pu servir. Cependant, deux séries-test de pièces ont été observées en entier, de manière à vérifier la validité de cette élimination. Un deuxième tri a isolé les grands éclats et ceux qui portaient des ébréchures. Ces éclats ont été observés en priorité. A la fin de l'étude, les éclats ayant des bords droits de plus de 2cm de long, mais ne portant pas d'ébréchures, ont également été observés.

### 4.2.2 Etat de conservation des pièces

Trois types d'altération ont été consignés au cours de l'étude : l'altération par le feu, le lustré et la patine.

L'altération par le feu a été signalée quand elle était très visible (cupules thermiques et petites craquelures). En général ces pièces portent un fort lustré qui rend les polis illisibles.

Le lustré se développe au cours du séjour dans le sol des pièces après abandon (lustré "de sol"). Il se présente sous la forme d'une altération de toute ou d'une partie de la surface de la pièce et peut, selon son intensité, laisser filtrer les anciennes traces dues à l'utilisation, ou les recouvrir au point de les occulter.

La patine est visible sur la pièce (décoloration et perte de poids), mais, ni sa genèse, ni le changement structurel que subit la pierre n'ont été scientifiquement définis.

Contrairement au lustré qui n'affecte que la surface de la pièce, la patine l'altère en profondeur. Seuls certains polis résistants, tels les polis végétaux ou les polis d'os, s'ils sont bien développés, peuvent échapper à la destruction de surface suite à la formation de la patine.

Toutes les pièces de l'abri souffrent d'une des trois altérations citées, mais à des degrés très variables. Une rubrique "altération" a été intégrée à la saisie des données de manière à mieux évaluer leur importance et leur impact.

### 4.2.3 Méthode d'analyse

Au cours de l'analyse, les pièces archéologiques ont été observées avec une binoculaire (Wild M3Z) et un microscope métallographique (Nikon Labophot). La méthode d'analyse est celle mise en place par S. Semenov (1964), complétée par L. Keeley (1980) et approfondie par divers chercheurs européens (Anderson-Gerfaud 1981; Vaughan 1981; Mansur-Francomme 1983; Plisson 1985; etc.). Elle allie l'observation "à faibles grossissements" (binoculaire, env. 5x à 100x) et celle "à forts grossissements" (microscope, env. 100x à 400x).

Les pièces observées ont été dessinées. L'information recueillie au cours de l'analyse optique a été consignée sur le dessin et sur des fiches informatisées.

Des macro- et microphotographies ont été prises des pièces portant des traces caractéristiques.

### 4.2.4 Critères d'analyse

Les critères enregistrés sont les suivants :

- numéro de la pièce;
- m<sup>2</sup> et carré;
- couche;
- typologie de la pièce;
- longueur de la pièce;
- pétrographie;
- type d'altération (patine, lustré ou brûlé);
- degré d'altération (4 catégories);
- poli (présence ou absence, description);
- ébréchures (d'utilisation, naturelles ou inexistantes, description);
- stries (d'utilisation, naturelles ou inexistantes, description);
- commentaires (particularités de la pièce et hypothèse d'utilisation étayée);
- matière travaillée;
- geste.

### 4.2.5 Expérimentation

Divers types de silex jurassiens fournis par Jehanne Affolter ou ramassés sur le site d'Alle - Les Aiges, géologiquement proches de ceux trouvés sur le site des Gripons, ont été taillés et utilisés de manière à établir une collection de comparaison pour cette étude. Cependant, les conditions expérimentales n'ont pas toutes été respectées. En particulier, les techniques de débitage n'ont pas été reproduites, à défaut d'un tailleur expérimenté; le mode d'emploi exact des outils n'a pu être reproduit, les traces observées étant trop ténues pour avancer des hypothèses précises de travail.

Les matières travaillées avec les pièces expérimentales ont été les suivantes :

- viande (avec et sans os) et poisson (décharnage et coupe);
- bois (raclage, sciage et écorçage de bois vert et sec);
- os, frais et sec, et cartilage (raclage, sciage et rainurage);
- plantes non-ligneuses diverses (roseaux, fougères, lierre, etc.) (coupe);
- peau fraîche, sèche, mouillée et tannée (coupe, raclage);
- bois de cervidé sec et trempé (sciage, raclage, rainurage);
- pierres calcaires tendres (perçage et gravure).

Toutes les pièces expérimentales ont développé des traces d'utilisation. Cependant, nombre de pièces, notamment celles ayant des tranchants fins, ne présentaient pas de poli, les ébréchures se formant trop rapidement et ôtant les surfaces polies au fur et à mesure.

La formation des ébréchures lors du travail en fonction de l'angle du tranchant de l'outil et de sa forme (droit, convexe, concave, sinueux) a également été étudiée au cours de cette phase d'expérimentation. La question posée était de savoir dans quelle mesure les pièces archéologiques ne portant pas d'ébréchures pouvaient être considérées comme "non utilisées". Il en a résulté que les pièces archéologiques à tranchants fins et ne comportant pas ou peu d'ébréchures avaient peu de chance d'avoir été employées. Un travail expérimental (pièces enterrées à un endroit de passage pendant 3 mois) a montré que la majorité des pièces à tranchant fin développaient, lors d'un séjour dans le sol, des ébréchures pouvant être confondues avec une utilisation.

#### 4.2.6 Description des pièces

##### 4.2.6.1 Nucleus

14 nucleus ont été observés. Tous proviennent du niveau Mésolithique ancien.

- 1 nucleus n'est pas observable, la patine ayant provoqué la destruction de toutes les arêtes;
- 7 nucleus portent des retouches technologiques, mais n'ont pas été utilisés;
- 3 nucleus montrent des ébréchures/retouches qui peuvent être liées à l'utilisation mais qui ne sont pas accompagnées d'autres traces pouvant confirmer cette hypothèse (forte patine ou lustré et absence de bord arrondi). S'il y a eu emploi, il a été de courte durée;

- 2 nucleus (pl. 1.2 et pl. 2.4) ainsi qu'un fragment (pl. 2.9) ont été utilisés pour gratter de la peau. Ce sont vraisemblablement des nucleus abandonnés dont le plan de frappe portant des retouches de préparation a servi de tranchant de grattoir. Leur usure témoigne d'une durée d'utilisation moins longue que celle des grattoirs "classiques".

Il n'est pas possible de préciser si grattoirs et nucleus ont été utilisés de manière indissociée (pendant une même phase du travail de la peau) ou de manière différenciée. Un argument en faveur d'un travail distinct réside dans la forme des parties actives. Si les grattoirs ont un tranchant arrondi, régulier et lisse, celui des nuclei forme un arrondi plus large et plus irrégulier, plus proche d'un denticulé léger. Il est possible que les nuclei aient servi au dégrossissage de la peau.

Le recours à des nucleus en tant qu'outils a déjà été signalé par M. Lenoir (1971).

##### 4.2.6.2 Outils

###### Grattoirs

20 grattoirs ont été observés. Un seul provient du niveau Mésolithique récent. Ce sont pour la plupart des grattoirs subcirculaires. Quatre pièces (pl. 3.1-2, 11, 12), semblent être des extrémités distales de grattoirs, malgré le fait que la cassure observée ne ressemble pas à une cassure de pression ou de torsion.

- 4 grattoirs sont fortement patinés et inobservables en raison de la destruction de leurs bords actifs;
- 5, dont un brûlé, n'ont aucune trace d'utilisation nette. Il est possible qu'ils aient été abandonnés après réaffûtage, mais les micro-traces n'autorisent ni à confirmer ni à infirmer cette suggestion. L'hypothèse la plus probable reste la non-utilisation;
- 6 portent des traces permettant de supposer une utilisation sur de la peau. Les traces les plus visibles en sont le front arrondi, les ébréchures "en escalier" et un poli de peau. Les ébréchures indiquent un travail de matière semi-dure, de peau sèche;
- 5 ont, en plus d'ébréchures importantes, un front fortement abrasé qui témoigne du travail d'une matière dure (peau sèche dure ou peau sèche posée sur un support dur), et probablement d'un travail long. La régularité de l'abrasion indique un geste répété, en gardant le même angle de contact entre l'outil et la matière travaillée. Il est possible que cette régularité soit la conséquence d'un emmanchement des outils, mais aucune autre micro-trace ne permet de le confirmer.

Les grattoirs, contrairement aux autres outils, ont vraisemblablement tous servi au même travail, celui de la peau. Ce sont les seuls outils spécialisés.

La question se pose de savoir pourquoi ils ont été retrouvés sur le site. Ils peuvent avoir été abandonnés lorsqu'ils n'étaient plus utilisables (réaffûtage devenu trop difficile), ou après s'être cassés lors du travail, ou encore avoir été égarés.

#### Grattoirs denticulés

Deux grattoirs denticulés ont été observés. Tous deux proviennent des couches du Mésolithique ancien.

- l'un a une forte patine; il est de plus très encroûté. Aucune trace n'est visible (pl. 3.16);
- l'autre, malgré une forte patine, porte un poli altéré et des ébréchures probablement liés au rabotage de plantes ligneuses (pl. 3.15).

#### Eclats retouchés

15 éclats retouchés ont été observés :

- 1 n'a pas servi;
- 7, dont un brûlé et deux dont la surface est nécrosée ne permettent aucune interprétation;
- 6 ont probablement servi (rabotage de bois, pl. 4.6) (travail de matière tendre, pl. 4.3) (coupe de végétaux non-ligneux) (ébréchures de travail de matière mi-dure pl. 4.1) (grattage de bois ou de bois de cervidé pl. 3.20);
- 1 a assurément servi à couper des végétaux non ligneux.

Ces pièces semblent avoir été retouchées pour renforcer ou régulariser le tranchant, permettant un travail sur des matières dures ou semi-dures qu'il aurait été difficile d'effectuer avec les tranchants généralement fins des autres éclats.

#### Perçoirs

2 perçoirs ont été analysés :

- l'un est brûlé. Il ne subsiste aucune trace d'utilisation (pl. 4.12);
- l'autre n'a qu'un lustré moyen; il ne porte ni ébréchures, ni poli et n'a probablement pas servi (pl. 4.13).

Aucun des deux perçoirs ne porte les traits caractéristiques d'une utilisation en tant que telle.

#### Burins

2 burins ont été vus ainsi qu'un outil composite burin-éclat retouché. Les trois proviennent de l'horizon Mésolithique ancien. L'un est totalement nécrosé et ne montre par conséquent aucune trace d'usage (pl. 4.10). Le second est lustré et ne présente lui non plus aucune trace d'utilisation (pl. 4.9). Aucun de ces deux burins ne porte de surface abrasée ou arrondie ou des stries qui puissent témoigner d'un emploi.

L'outil composite (pl. 4.11) a un fort lustré, cependant le fil du tranchant est par endroit lisse (poli végétal) et porte des stries perpendiculaires au fil. L'hypothèse avancée est celle d'un rabot à bois.

#### Lames et lamelles

32 lamelles ou fragments de lamelles ont été étudiées.

Mésolithique récent (21 pièces) :

- 4 n'ont pas servi. Elles ne portent pas de poli, pas de stries, mais uniquement des ébréchures naturelles;
- 3 ont une surface et des tranchants nécrosés;
- il y a 2 fragments et 2 pièces entières dont rien ne permet de confirmer ou d'infirmer l'emploi;
- 10 lamelles ou fragments de lamelles livrent des traces d'utilisation :
  - coupe de matière semi-dure (pl. 11.5);
  - coupe de plantes non ligneuses (pl. 11.13);
  - coupe de matière tendre (matière carnée ?);
  - la pièce (pl. 11.9) comporte une coche qui a servi à racler soit une plante non ligneuse, soit de l'os ou du bois de cervidé frais (par exemple, finition d'une aiguille);
  - coupe de viande;
- la matière travaillée n'a pu être déterminée pour 3 pièces.

Mésolithique ancien (11 pièces) :

- 7 n'ont pas été utilisées. Elles n'offrent pas de poli, pas de stries, mais uniquement des ébréchures naturelles;
- 1 a une surface et des tranchants nécrosés;
- il y a un fragment dont rien ne permet de confirmer ou d'infirmer une utilisation;
- 1 lamelle et 1 fragment de lamelle portent des traces d'usage :

- raclage de bois;
- 1 pièce comporte une coche qui a servi à racler une matière dure.

Les lamelles, comme les grattoirs, sont des outils qui demandent une préparation particulière au niveau de la taille et des retouches.

Le but est d'obtenir soit un tranchant fin et régulier adapté à la coupe, soit un support pour la fabrication de microlithes. Sans être aussi spécialisé que le grattoir, la fragilité de ces tranchants impose une utilisation des lamelles sur des matières relativement tendres, tels la viande ou les végétaux non ligneux.

Certaines pièces ont servi au raclage de matières plus dures, tel le bois et peut-être l'os. Mais là encore, la fragilité des tranchants, la taille des ébréchures ou des coches montrent que ces lamelles ont servi lors d'un travail délicat ( finition d'une aiguille, régularisation d'une hampe, etc.), vraisemblablement sur des objets de surface régulière.

Il n'a pas été possible de comprendre, par le biais de la tracéologie, l'origine d'un certain nombre de lamelles cassées en deux retrouvées sur le site.

#### 4.2.6.3 Armatures

L'étude des armatures de flèches a toujours intéressé les archéologues et tracéologues (Albarello 1986; Fischer, Hansen et Rasmussen 1984; Nuzhnyj 1989). Les deux questions principales soulevées à leur propos sont leur mode d'emmanchement et leur utilisation ou non-utilisation.

Les réponses à ces questions venant d'une expérimentation longue et pluridisciplinaire, elles n'ont pas été traitées dans le cadre de ce travail.

Malgré cela, toutes les armatures ont été observées pour tenter de repérer des traces d'utilisation, mais aucune n'a pu être décelée de manière certaine. Quelques esquilles peuvent être liées à un emploi, mais il est impossible, sans expérimentation, de l'affirmer.

Aucune trace certaine d'un résidu lié à l'emmanchement n'a été repéré, mais il est là aussi impossible d'en tirer une quelconque conclusion. Il est difficile de dire si ces résidus n'ont pas existé ou s'ils ont disparu avec le temps.

#### 4.2.6.4 Eclats

Sur les 343 éclats non retouchés qui ont été observés :

- 173 n'ont pas été utilisés;
- 54 ont les tranchants détruits (patine/nécrose);
- 47 n'ont montré aucun indice permettant de confirmer ou infirmer l'utilisation;
- 28 peuvent avoir été utilisés, mais les indices sont maigres;
- 19 ont très probablement été utilisés;
- 22 ont été utilisés.

|           | non-utilisé |       | utilisé ? |       | utilisé |       | total |
|-----------|-------------|-------|-----------|-------|---------|-------|-------|
|           | N           | %     | N         | %     | N       | %     |       |
| éclats MR | 7           | 25%   | 14        | 50%   | 7       | 25%   | 28    |
| éclats MA | 166         | 52.7% | 115       | 36.5% | 34      | 10.8% | 315   |
| total     | 173         | 50.4% | 129       | 37.6% | 41      | 12%   | 343   |

Tableau 25. Distribution des éclats utilisés et non utilisés par niveau archéologique. MR : Mésolithique récent, MA : Mésolithique ancien.

#### Eclats non-utilisés

Les éclats jugés "non-utilisés" sont :

- les éclats de longueur maximale inférieure à 1cm ou de forme ne laissant présager aucune possibilité d'utilisation;
- les éclats comportant des tranchants fins (angles inférieurs à 10°) n'ayant ni ébréchures, ni stries, ni poli.

Après le premier contrôle à la binoculaire et au microscope, 173 éclats ont été jugés non-utilisés et écartés.

#### Eclats utilisés ?

Dans cette catégorie ont été mis les éclats :

- patinés au point d'avoir perdu toutes traces (essentiellement les pièces dont les bords sont détruits) (54);
- pour lesquels aucun élément n'a été décelé permettant de décider de l'utilisation ou de la non-utilisation (47);
- pour lesquels, malgré la présence de traces pouvant être liées à un usage, le risque d'erreur est trop important pour avancer une hypothèse à ce sujet (28).

L'importance de cette catégorie (129 éclats sur un total de 353) est directement liée à l'état de conservation très inégal des pièces.

| matières travaillées | nucleus MA | grattoirs MR | grattoirs MA | grattoirs denticulés MA | éclats retouchés MA | burin-éclat MA | lamelles MR | lamelles MA | éclats MR | éclats MA | total     |             |
|----------------------|------------|--------------|--------------|-------------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|
|                      |            |              |              |                         |                     |                |             |             |           |           | N         | %           |
| peau                 | 3          | 1            | 10           |                         |                     |                |             |             |           | 5         | 19        | 26%         |
| plantes ligneuses    |            |              |              | 1                       |                     |                |             |             | 1         | 3         | 5         | 6.9%        |
| plantes non-lign.    |            |              |              |                         | 2                   |                | 2           |             | 1         | 6         | 11        | 15.1%       |
| viande               |            |              |              |                         |                     |                | 1           |             | 1         | 5         | 7         | 9.6%        |
| bois/os/bois cerv.   |            |              |              |                         |                     |                | 1           |             | 1         |           | 2         | 2.7%        |
| os                   |            |              |              |                         |                     |                |             |             |           | 2         | 2         | 2.7%        |
| bois                 |            |              |              |                         | 2                   | 1              |             | 1           |           |           | 4         | 5.5%        |
| matière mi-dure      |            |              |              |                         | 1                   |                | 2           |             |           | 3         | 6         | 8.2%        |
| matière tendre       |            |              |              |                         | 2                   |                | 1           |             |           | 6         | 9         | 12.3%       |
| matière dure         |            |              |              |                         |                     |                |             | 1           | 1         | 2         | 4         | 5.5%        |
| matière indéterm.    |            |              |              |                         |                     |                |             |             | 2         | 2         | 4         | 5.5%        |
| <b>Total</b>         | <b>3</b>   | <b>1</b>     | <b>10</b>    | <b>1</b>                | <b>7</b>            | <b>1</b>       | <b>7</b>    | <b>2</b>    | <b>7</b>  | <b>34</b> | <b>73</b> | <b>100%</b> |

Tableau 26. Récapitulation des matières travaillées par types d'outil. MR : Mésolithique récent, MA : Mésolithique ancien.

#### Eclats utilisés

22 éclats ont été utilisés, dont :

- 3 ont gratté de la peau sèche;
- 1 a travaillé une peau, semble-t-il ocrée;
- 3 ont coupé des végétaux non-ligneux;
- 2 ont coupé des végétaux mi-durs;
- 6 ont décharné ou découpé de la viande avec os;
- 2 ont raclé de l'os;
- 2 ont coupé une matière tendre;
- 1 a gratté une matière dure;
- 1 a coupé une matière inconnue (stries seulement);
- 1 pièce à encoche a servi à racler un végétal.

19 autres éclats ont probablement été utilisés, dont :

- 4 ont coupé des plantes non-ligneuses moyennement dures;
- 3 ont coupé des plantes ligneuses;
- 1 a gratté de la peau;
- 4 ont coupé une matière tendre;
- 1 a coupé une matière mi-dure;
- 1 a gratté une matière dure (coches);
- 1 a coupé une matière dure (os ?);
- 4 portent des ébréchures a priori non naturelles.

Ces deux séries d'éclats ont été séparées car le degré de fiabilité de l'analyse est moindre pour la seconde série que pour la première. Cette dernière comporte des éclats dont l'utilisation a pu être partiellement établie à l'aide d'un ou deux types de stigmates (stries, ébréchures ou polissages) mais où il manque les informations complémentaires venant d'autres traces pour confirmer ou affiner l'hypothèse.

#### 4.2.7 Analyse des résultats

##### 4.2.7.1 Rapport forme/fonction

L'utilisation diversifiée des outils (hormis les grattoirs) et surtout le large recours aux éclats de toutes les tailles et formes indiquent clairement que le rap-

port entre la forme d'une pièce et son emploi ne porte pas sur la morphologie globale de la pièce mais sur celle de sa partie active (tranchant, pointe, front, etc.).

Les grattoirs et les lamelles, seuls outils qui aient servi à des fins relativement précises (les grattoirs pour gratter la peau et les lamelles en majorité pour couper des matières tendres à mi-dures) sont en quelque sorte des outils spécialisés. Les deux actions, gratter la peau et couper, demandent, pour que le travail soit efficace, des tranchants particuliers qui ne se trouvent que rarement sous forme d'éclats bruts.

Le grattoir doit avoir un tranchant convexe et régulier, une face plane et l'angle du tranchant doit être important pour qu'il puisse agir efficacement sur une peau sans la couper ou la percer.

Pour couper, les outils du Mésolithique doivent avoir des tranchants rectilignes, faute de quoi ils s'ébrèchent très rapidement et perdent, selon la matière travaillée, de leur efficacité.

Pour d'autres activités, peut-être plus ponctuelles et de plus courte durée, se déroulant à des moments où il est facile de tailler ou simplement quand les éclats variés sont à portée de main, il semblerait que les hommes se soient contentés d'éclats dont une partie précise pouvait servir à effectuer le travail.

##### 4.2.7.2 Emmanchement

L'emmanchement est un problème délicat en tracéologie. De nombreux articles et une table ronde (Stordeur 1985) y ont été consacrés.

Peu de manches préhistoriques ont résisté au temps. Ceux-ci se trouvent pour la plupart dans les sites lacustres et de tourbière.

Aucune pièce de l'abri des Gripons ne présente de traces pouvant être liées à l'emmanchement. Ceci est dû en grande partie à leur état de conservation.



Cependant, il est difficile d'imaginer que les petites pièces du Mésolithique, en particulier les armatures, n'aient pas été emmanchés.

Une expérimentation a été effectuée avec des grattoirs emmanchés, mais elle n'a pas donné de résultats parlants. Parmi les grattoirs cassés en cours d'utilisation, aucun ne présente de cassures comparables aux extrémités proximales des grattoirs archéologiques.

#### 4.2.7.3 Analyse spatiale

L'analyse spatiale a été faite à l'aide des seules pièces dont l'usage le plus probable a été déterminé. A l'exception du cas des grattoirs, elle n'a pas permis de mettre en évidence des zones où une activité particulière aurait été exercée.

Les grattoirs seuls suggèrent un travail spécifique à un endroit précis de l'abri. En effet, 13 des 22 grattoirs sont regroupés sur deux mètres carrés (F8, G6) et ceux qui portaient encore des traces d'utilisation ont tous été employés pour le travail des peaux.

### 4.3 Conclusion

Que peut-on tirer de cette analyse tracéologique ? Partant des outils isolés, comment comprendre l'ensemble de l'outillage ?

En premier lieu, il existe une disproportion entre le nombre d'outils et celui des éclats. Sur un total de 504 pièces lithiques étudiées, 343 sont des éclats, 78 sont des outils (nucleus compris, armatures non comprises : 73). Cependant, ce résultat est à modérer du fait qu'un échantillonnage a été pris dans 2 séries-test qui comportait environ une centaine d'éclats non-utilisables.

Cette différence peut s'expliquer de plusieurs façons. Bien entendu, la fabrication d'un outil produit plusieurs éclats, ceci d'autant plus que le silex n'est pas, en général, d'excellente qualité. Quant aux pièces utilisées, hormis les lames et lamelles qui impliquent une technique de taille spécifique à leur fabrication, elles ont été formées à partir d'éclats. Ces derniers semblent avoir été choisis parce qu'ils comportaient une section de tranchant qui s'adaptait au travail à effectuer, et non pas parce qu'ils possédaient une forme globale particulière. Il semblerait que, lorsqu'une personne avait une besogne à accomplir, elle choisissait parmi une série d'éclats celui qui serait le plus facilement mis en forme pour atteindre son but.

Deux types d'outils échappent à cette manière d'agir : les grattoirs et les armatures. Ils ont soigneusement

été mis en forme à partir d'éléments taillés dans ce but : lames, lamelles, éclats épais.

Le faible nombre d'outils laisse penser que les hommes, en quittant l'abri, ont emmené avec eux ceux ayant fait l'objet d'une mise en forme soignée, mais ont abandonné les nombreux éclats, utilisés ou non, sachant sans doute qu'ils pouvaient aisément se procurer de la matière première pour en fabriquer d'autres.

Il apparaît par conséquent qu'il y avait deux types d'utilisation : une "instantanée", soit la fabrication sur le moment d'outils sur éclats ou l'emploi d'éclats bruts dont une partie de la morphologie correspondait au travail à effectuer et une "préméditée" où des outils ont été fabriqués avec soin, en vue d'un travail particulier, tel le travail de la peau qui exige des grattoirs ou la chasse qui demande la préparation de flèches. La faible usure des éclats et des outils simples (de fabrication rapide sur des éclats disponibles) fait penser à un usage ponctuel. Au vu d'une tâche à accomplir, un éclat est choisi, parfois retouché, utilisé puis rejeté. La rareté des outils complexes (longs à fabriquer ou demandant des supports de forme particulière) soulève trois hypothèses : soit les hommes n'en avaient pas besoin, soit ils y apportaient un soin particulier et les emmenaient avec eux, soit les activités auxquelles ils étaient destinés étaient effectuées en dehors de l'abri.

Un problème particulier est posé par les armatures, nombreuses. L'étude tracéologique n'a pas permis de déterminer si ces pièces avaient été utilisées ou non. La question reste ouverte de savoir si ce sont des pièces rejetées lors de la taille (défauts), rejetées après usage ou simplement égarées. La présence de pièces cassées dont la partie distale subsiste ouvre également la porte à diverses hypothèses (partie proximale réutilisée, partie distale cassée subsistant dans la viande ramenée à l'abri, etc.). La forte proportion de lamelles présentes sur le site, cassées ou entières, mais non-employées, témoigne de la fabrication de microlithes.

Les outils les plus abondants sont les grattoirs, les lamelles et les armatures. Les premiers ont servi pour le traitement des peaux, les deuxièmes ont essentiellement servi comme couteaux "universels" et les troisièmes ont été fabriqués en vue de la chasse. Cependant, malgré cette forte présence de la chasse et du traitement des peaux, le travail d'autres matières, notamment végétales, tient également une place importante.

Les nucleus témoignent d'une activité de taille sur le site. 2 nucleus sur 14 ainsi qu'un fragment ont été réutilisés pour le traitement des peaux.

La faible intensité des traces observées et l'absence de réaffûtage (à l'exception des grattoirs qui ont pu l'être) fait penser que les outils ont été utilisés en majorité pendant de courtes durées.

Les éclats sont de toutes tailles et formes. Leur diversité et leur nombre laisse penser qu'il y avait une activité de taille sur le site même. Ils ont largement été employés pour des activités diverses (couper, racler, etc.). Les éclats étaient le plus souvent bruts de débitage. Les traces d'utilisation et l'intensité des dégâts de tranchant permettent de déduire qu'ils n'étaient en usage, à de rares exceptions près, qu'une seule fois (pour une seule tâche) et pour de courtes durées (moins longues que pour les outils).

L'étude du rapport forme/fonction a mis en évidence l'importance de la morphologie du tranchant, prioritaire par rapport à la forme globale de l'éclat, ce qui en soi n'a rien d'étonnant. Les éclats étant relativement fragiles, comparés à ceux qui étaient utilisés pendant les périodes antérieures, le travail ne peut s'effectuer qu'avec un tranchant adéquat.

Cependant, bon nombre d'éclats ont des formes qui permettent de bien les tenir en main. Travailler avec de petits outils demande de bien pouvoir les agripper, dans la mesure où ils ne sont pas emmanchés.

Le travail des plantes ligneuses et non ligneuses doit être relative à la récolte de nourriture ou à l'aménagement de l'abri (construction de parois, récolte de matériaux pour les couches, etc.) et certains travaux comme la coupe de bois peuvent également indiquer une activité liée à la chasse (fabrication de hampes de flèches).

Quelques pièces témoignent du décharnage ou de la découpe de matière carnée grâce à des "spots" de polis d'os liés à un ébrèchement relativement faible (comparé à des pièces qui auraient uniquement travaillé l'os). Le poli de matière carnée étant assez peu marqué, il disparaît rapidement et ne subsiste que rarement en liaison avec les "spots" de poli d'os. Il n'est pas possible de préciser si la viande coupée était cuite ou crue, cependant la petite taille de ces pièces laisse supposer que la découpe première de la viande se faisait hors du site.

Aucune pièce n'indique le travail de matériaux durs tels la pierre ou le coquillage qui pourraient servir, entre autres, à la fabrication de parures.

La comparaison des ensembles lithiques Mésolithique récent et Mésolithique ancien montre une divergence dans l'occupation du site.

Au Mésolithique récent l'essentiel de l'outillage est constitué de lamelles. Elles ont agi sur des matériaux divers, mais vu leur morphologie, leur emploi était

probablement de courte durée. Les rares éclats utilisés ont servi sur des matières tendres.

Il semblerait par conséquent que cette occupation ait été moins intensive que celle du Mésolithique ancien. En particulier, il n'y a pas témoignage d'une activité de chasse ni de traitement de matières animales (tannage, travail de l'os, etc.).

L'occupation du Mésolithique ancien, au contraire, manifeste d'une diversité des travaux bien plus grande. On y trouve la chasse, le travail de la peau, des végétaux et peut-être du bois de cervidés. La diversité de forme des pièces ayant servi au travail témoigne d'activités variées sur un même matériau. L'occupation semble avoir été de plus longue durée ou plus intensive.

La diversité des matériaux travaillés au Mésolithique ancien est peu compatible avec l'hypothèse d'une occupation de l'abri comme simple halte de chasse. Si la chasse est très présente au travers du nombre important d'armatures, outils et éclats, de par leur nombre et leur utilisation, témoignent d'activités liées à une occupation de moyenne durée.

L'état de conservation des pièces archéologiques empêche de porter trop loin ces hypothèses, de nombreuses pièces n'ayant pu être interprétées avec un degré acceptable de certitude. De surcroît, les pièces qui ont servi pendant de très courtes durées ou celles ayant travaillé des matières laissant des traces "discrètes" tels la viande ou la peau ont peu de chances d'avoir conservé des traces reconnaissables.

Malgré ces réticences, le pourcentage de pièces utilisées et la variété des matériaux travaillés permettent d'émettre l'hypothèse que l'abri des Gripons, du moins pendant le Mésolithique ancien, n'était pas une simple halte de chasse. Les hommes y ont séjourné assez longtemps pour fabriquer et utiliser des outils, chasser, tanner des peaux et vraisemblablement aménager l'abri.

## Bibliographie

### Abréviations

BSPF = Bulletin de la Société préhistorique française, Paris.

Albarello Bruno

1986 Sur l'usage des microlithes comme armatures de projectiles. *Revue Archéologique du Centre de la France*, 25, 2, p. 127-143.

Anderson-Gerfaud Patricia

1981 *Contributions méthodologiques à l'analyse des micro-traces d'utilisation sur les outils préhistoriques*. Thèse de 3e cycle, Université de Bordeaux I, 153 p.

- Anderson-Gerfaud Patricia, Moss Emily et Plisson Hugues  
1987 A quoi ont-ils servi ? L'apport de l'analyse fonctionnelle. *BSPF*, 84, 8, p. 226-237.
- Célérier Guy et Moss Emily H.  
1983 L'abri-sous-roche de Pont d'Ambon à Bourdeilles (Dordogne). Un gisement Magdalénien-Azilien. Micro-traces et analyse fonctionnelle de l'industrie lithique. *Gallia Préhistoire*, 26, 1, Paris, p. 81-108.
- Dumont John V.  
1988 A Microwear Analysis of Selected Artefact Types from the Mesolithic Sites of Star Carr and Mount Sandel. *BAR British Series*, 187, 1 et 2, 531 p.
- Fischer Anders, Hansen Peter Vemming et Rasmussen Peter  
1984 Macro and micro wear traces on lithic projectile pointes - experimental results and prehistoric examples. *Journal of Danish Archeology*, 3, Odense, p. 19-46.
- Juel Jensen Helle  
1983 A preliminary analysis of blade scrapers from Ringkloster, Danish Late Mesolithic site. Tailler ! Pourquoi faire : Préhistoire et technologie lithique II. Recent progress in microwear studies, *Studia Praehistorica Belgica*, 2, p. 323-327.
- 1986 Unretouched blades in the Late Mesolithic of South Scandinavia. A functional study. *Oxford Journal of Archaeology*, 5, 1, p. 19-33.
- Keeley Lawrence H.  
1980 *Experimental Determination of Stone Tool Uses. A Microwear Analysis*. The University of Chicago Press, 212 p.
- Lenoir Michel  
1971 Traces d'utilisation observées sur un nucléus à lamelles, *BSPF*, 68, p. 69-70
- Mansur-Franchomme Maria Estela  
1983 *Traces d'utilisation et technologie lithique : exemples de la Patagonie*. Thèse de 3e cycle, Université de Bordeaux I.
- Nuzhnyj Dmitri  
1989 L'utilisation des microlithes géométriques et non géométriques comme armatures de projectiles. *BSPF*, 86, 3, p. 88-96.
- Plisson Hugues  
1985 *Etude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures : recherche méthodologique et archéologique*. Thèse de Doctorat de Paris I Panthéon Sorbonne, 357 p.
- Semenov S.A.  
1964 *Prehistoric Technology*. Cory, Adams et Mackay, Londres, 211 p.
- Stordeur Danielle (réd.)  
1987 *La Main et l'Outil, Manches et Emmanchements Préhistoriques*. Travaux de la Maison de l'Orient, 15, Lyon, 336 p.
- Vaughan Patrick  
1981 *Lithic Microwear Experimentation and the Functional Analysis of a Lower Magdalenian Stone Tool Assemblage*. PhD, University of Pennsylvania.

L'analyse pétrographique des roches siliceuses vise à déterminer l'origine des matières premières à partir desquelles les hommes préhistoriques ont façonné une grande partie de leur outillage. Elle permet également de préciser l'adaptation des groupes humains à leur environnement géologique et donne le moyen d'aborder un des aspects de leurs ressources économiques.

Il faut remarquer que par "silex" nous entendons toutes les roches siliceuses d'origine sédimentaire autres que les grès et quartzites. L'utilisation d'un vocabulaire abondant ne fait qu'embrouiller les idées. En outre, la plupart des termes plus précis (par exemple chaille, jaspe, spongolithe, etc.) sous-entendent une origine bien définie et connue à priori, ce qui les rend inutilisables pour le corpus archéologique en cours d'étude.

L'étude complète du mobilier lithique des Gripons (composé essentiellement de silex) devait apporter des réponses aux interrogations suivantes :

Quelles sont les ressources en silex de la région ? Les hommes préhistoriques disposaient-ils de matière première abondante près de leur lieu d'établissement ou bien devaient-ils partir au loin pour s'approvisionner ? Une prospection intensive des environs du site a permis de constituer une lithothèque de référence dans le but de résoudre ce problème.

Quel était le comportement de l'homme vis-à-vis du silex ? L'utilisait-il parcimonieusement, dans des buts bien précis ou le débitait-il au hasard ? Certaines matières étaient-elles préférées à d'autres (qualités techniques ou esthétiques) pour la fabrication de certains outils ? Ce genre de question nécessite une analyse exhaustive de toutes les pièces retrouvées dans le gisement archéologique et une collaboration étroite entre pétro-archéologue et typologiste.

Sur la base du territoire parcouru à la recherche de matières premières, peut-on mettre en évidence des zones d'influence et/ou des relations entre les différents groupes humains qui ont laissé des traces d'occupation dans le Jura ? La comparaison avec d'autres sites de la même période, si possible analysés selon les mêmes méthodes, apporte des éléments de réponse.

### 5.1 Méthode d'analyse

La majorité des silicifications provient de la transformation de roches carbonatées après leur dépôt. Cette transformation se fait en général par migration de solutions saturées en silice, qui dissolvent le calcaire et le remplacent molécule à molécule. Elle respecte la forme de tous les éléments compris dans la roche. De ce fait, on peut étudier les silex de la même façon que l'on analyse les roches sédimentaires carbonatées. Pour des raisons pratiques, l'examen en lames minces est le plus souvent remplacé par un examen à la loupe binoculaire (grossissement moyen = 40), ce qui équivaut à peu près à l'examen de surfaces polies dans les calcaires. Le recours aux lames minces apporte bien quelques précisions sur la nature minéralogique des éléments détritiques (quand ils sont présents) et sur la façon dont la silice a remplacé le calcaire, mais il ne donne aucune indication de plus quant au milieu de formation. En outre, ce procédé réduit les surfaces observées et détruit les objets.

L'analyse des calcaires repose sur l'identification de leur "faciès". Le faciès correspond à l'ensemble des caractères sédimentologiques et paléontologiques d'une roche sédimentaire. Il est défini par la texture, le contenu en fossiles et en éléments détritiques et les structures éventuelles contenues dans la roche.

Il reflète le milieu de formation de la roche et permet de reconstituer la "paléogéographie" de la région étudiée aux diverses époques géologiques. En analysant ces faciès, il sera donc possible de préciser dans quelle région les roches considérées se sont déposées, ce qui permettra de cerner l'origine des matériaux bien mieux que par une détermination paléontologique, qui n'indique le plus souvent que l'âge de la roche.

Il est donc possible, par l'analyse pétrographique, de retrouver l'âge et le milieu de formation d'une roche d'origine inconnue à priori. Il ne reste plus, ensuite, qu'à échantillonner tous les terrains correspondants à la définition donnée.

Cependant, cette méthode a tout de même ses limites : elle permet, certes, de différencier une zone côtière d'une plage ou d'une zone profonde, mais elle ne rend pas toujours possible la séparation entre deux plages de même âge. Par exemple, dans le Kimméridgien (sensu lato) du nord du Jura, il est possible d'individualiser les faciès allant de la plage à la pleine mer (dans une direction NW-SE), mais il est par contre plus difficile de séparer les séries de roches de même faciès alignées selon un axe SW-NE, car elles correspondent toutes au même type de milieu de formation. Dans certains cas, la présence statistiquement plus abondante de certains éléments peut aider à mieux cerner l'origine exacte (fragments d'algues à Olten / Chalchofen ou oolithes à Alle / Les Aiges, etc.), mais il reste souvent un certain nombre de pièces pour lesquelles l'indétermination entre ces différents lieux ne peut être levée. Cependant, si plusieurs affleurements présentent le même faciès (et donc le même silex), on admet que l'homme a toujours été "partisan du moindre effort" et qu'il s'est approvisionné au gîte le plus proche de son lieu de séjour.

Cela peut augmenter artificiellement l'effectif des pièces en matériaux locaux, mais l'erreur nous paraît moins grande que de les rapporter au hasard à l'un ou l'autre des affleurements en fonction d'hypothèses préétablies de distance ou de déplacements.

Lors de l'examen des pièces archéologiques, les différents types de silex individualisés sont codifiés par un nombre à 3 chiffres, qui est neutre et ne sous-entend pas d'âge ou de lieu d'origine précis.

Le développement d'une patine, le passage au feu et la désilicification rendent parfois impossible l'identification pétrographique. Les pièces affectées par ces phénomènes sont regroupées sous le code 000.

La description pétrographique et l'origine des matières premières identifiées aux Gripons sont résumées ci-après dans le tableau 27. Leur description détaillée figure dans un rapport préliminaire (Affolter 1991a) et n'a pas été reprise ici. Les caractères macroscopiques sont également figurés bien qu'ils n'aident en rien la détermination pétrographique, car ils sont plus directement perceptibles. La couleur est donnée selon le code Munsell (International Soil Colour Chart).

## 5.2 Résultats

### 5.2.1 Analyse des pièces archéologiques

Toutes les pièces siliceuses récoltées aux Gripons au cours des fouilles ont été soumises à l'analyse pétrographique.

Au total, 2565 objets ont été examinés. Parmi eux, 217 n'ont pu être déterminés à cause d'une patine trop intense. 247 pièces présentaient des séquelles plus ou moins prononcées d'un passage au feu (séquelles allant de microcraquelures visibles seulement sous la loupe binoculaire aux cupules thermiques visibles à l'oeil nu). Les pièces portant du cortex, quelle qu'en soit la superficie, sont au nombre de 648.

Le dénombrement détaillé par niveau archéologique est intégré aux résultats des chapitres 2 et 3.

### 5.2.2 Prospection

La plupart des géologues qui ont travaillé dans le Jura (voir la bibliographie) mentionnent la présence de silex, surtout dans les niveaux du Dogger (Bajocien, Bathonien, Callovien) et du Malm (Oxfordien et Kimméridgien). Il nous a paru utile d'échantillonner ces niveaux. En outre, il fallait confirmer ou infirmer les hypothèses d'origines émises lors de l'examen des pièces archéologiques. Nous avons mis l'accent sur la région la plus proche des Gripons, puis nous avons vérifié de façon plus ponctuelle un certain nombre d'affleurements un peu plus lointains qui pouvaient être à l'origine des silex taillés des Gripons.

Les indications bibliographiques se sont souvent révélées décevantes : les affleurements signalés sont fréquemment inaccessibles à l'heure actuelle (carrières comblées d'ordures ou de remblais, éboulements de terrains, amendements des champs, etc.). En outre, il semble y avoir un problème de vocabulaire : dans les régions à dominante calcaréomarneuse, toute roche un peu plus dure que la moyenne est nommée "silex" (cette confusion de langage a été rencontrée dans d'autres régions, comme le Bugey et la région de Schaffhouse). C'est ainsi que le "banc du diable" des carriers bruntrutains est en fait un niveau de calcaire compact légèrement siliceux; dans d'autres carrières, ce sont les colonies massives de polypiers qui sont nommées "silex"; dans d'autres encore, tous les fossiles et cristaux de calcite ! Il nous a donc paru nécessaire de contrôler systématiquement sur le terrain les silex mentionnés dans la littérature.

Par contre, les hypothèses basées sur l'examen des pièces archéologiques ont permis de retrouver les affleurements de huit types de silex. Quelques autres types de silex, non utilisés aux Gripons, ont aussi été récoltés.

En outre, les résultats de prospections effectuées lors de l'étude du site magdalénien d'Hauterive / Champ-préveyres, sous l'égide du Musée cantonal d'archéologie de Neuchâtel (Leesch et coll. en préparation), ont été intégrés si nécessaire (prospection du Kimméridgien de la région d'Olten par exemple).

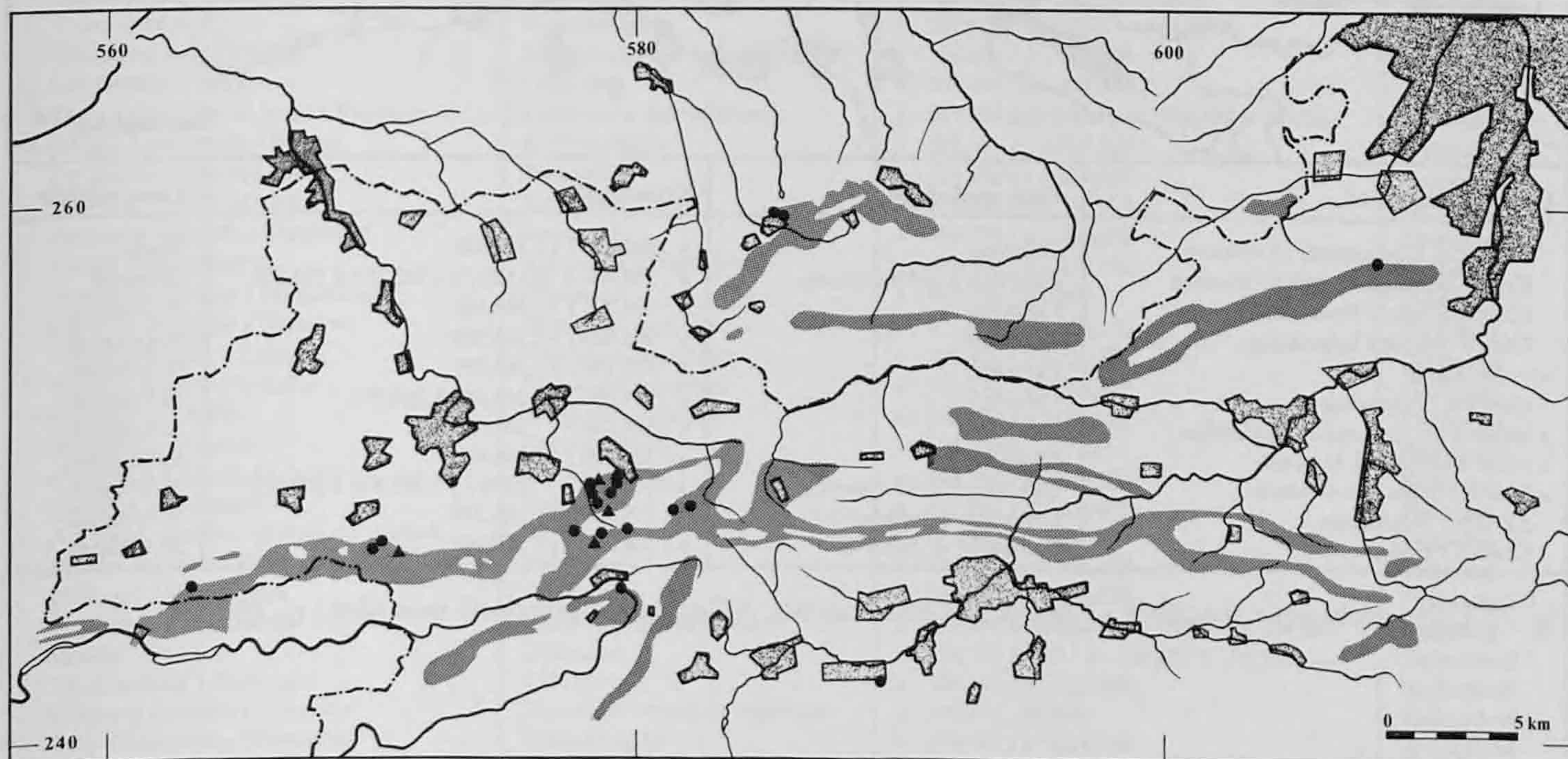
La campagne de terrain s'est déroulée au mois de septembre 1990. L'automne est très favorable à la prospection, car le sous-bois est plus clairsemé qu'au printemps, et la plupart des champs sont libres de cultures. Au total, 106 affleurements ont été visités. Leur liste complète est donnée ci-après sous forme de 4 tableaux où ils ont été regroupés par étage géologique. En outre, une carte géologique simplifiée montre la position des affleurements visités par rapport à l'extension des terrains de l'étage.

Parmi les niveaux "sensibles", le Bajocien et le Bathonien ont fourni un certain nombre d'affleurements de silex, mais celui-ci est de qualité très moyenne et souvent en faible quantité dans chaque gisement (fig. 74).

Le Callovien a quant à lui une extension très limitée dans la région bruntrutaine. Il fournit très localement des silicifications (fig. 75).

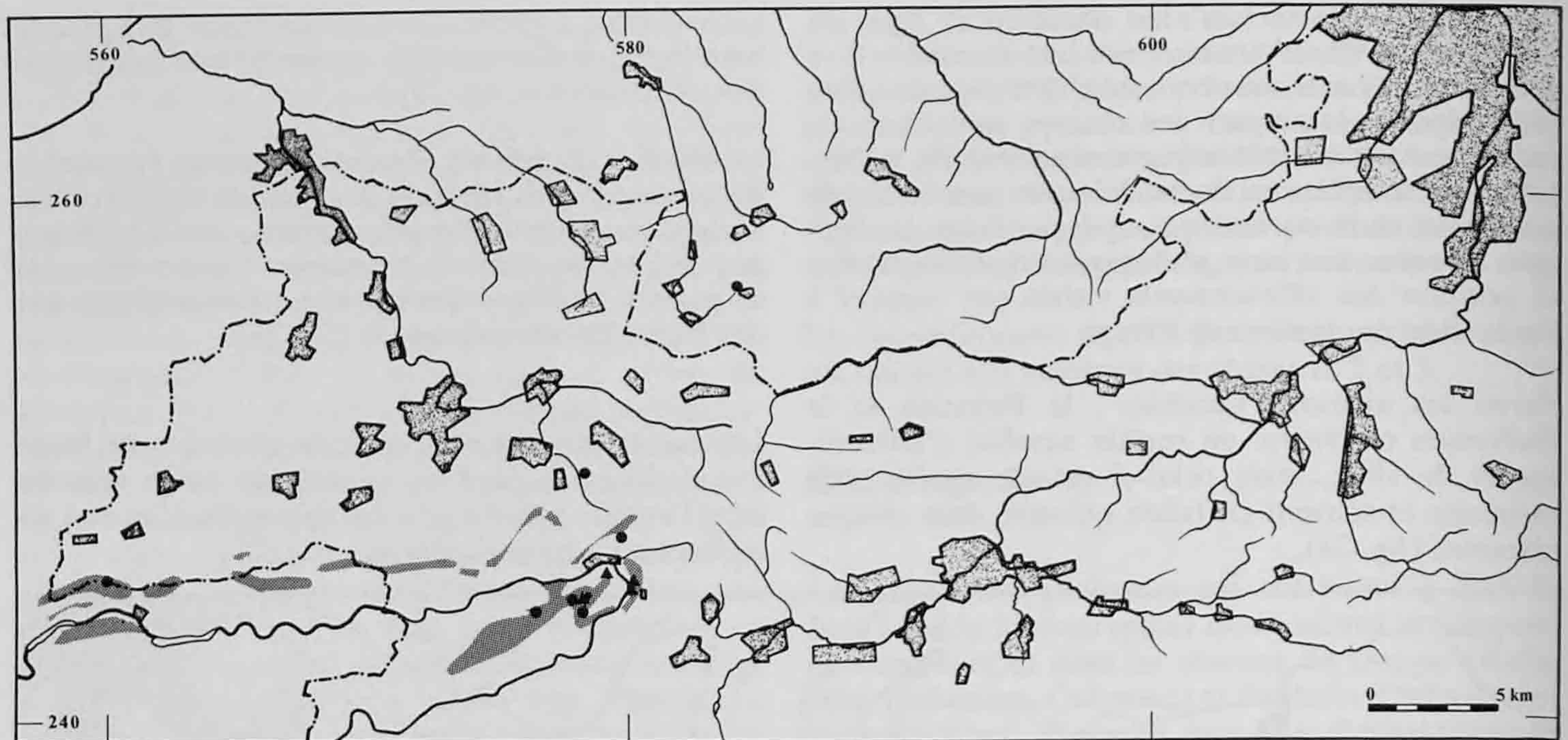
Le Malm (Oxfordien à Kimméridgien) est l'ensemble de terrains le plus répandu dans tout le nord du Jura. Malgré une prospection assez intense, il n'a livré que peu de gîtes de matières premières. Cette matière est en général de bonne qualité, elle est caractérisée par des faciès fins et homogènes (fig. 76).

Les autres niveaux ne livrent du silex que de façon anecdotique. Il s'agit en général de petits rognons dont l'emploi semble plus correspondre à un test de matière qu'à un vrai débitage (fig. 77).



| Lieu-dit / Commune                   | Étage géologique               | Coordonnées                                   | Carte 1:25000 |
|--------------------------------------|--------------------------------|---|---------------|
| Salboden / Ettingen                  | Bajocien supérieur             | x : 607,700 à 608,400 / y : 256,800 à 259     | Arlesheim     |
| Les Voillates / Roche d'Or           | Bajocien, bathonien            | x : 562,800 à 563,500 / y : 245,500 à 245,900 | Damvant       |
| Carrière / Durlinsdorf               | Bajocien sup. à bathonien inf. | x : 585,700 / y : 259,500                     | Rodersdorf    |
| Carrière / Durlinsdorf               | Bajocien sup. à bathonien inf. | x : 585,500 / y : 259,550                     | Rodersdorf    |
| Sous les Laives / Bressaucourt       | Bajocien                       | x : 570,300 / y : 247,400                     | St-Ursanne    |
| Mont Terri / Cornol                  | Bajocien                       | x : 579,200 / y : 249,600                     | St-Ursanne    |
| (Crête) / Montmelon                  | Bajocien                       | x : 578,800 / y : 247,625                     | St-Ursanne    |
| ▲ Sous les Roches / Cornol           | Bajocien à bathonien           | x : 580,500 à 579,800 / y : 248,450 à 248,800 | St-Ursanne    |
| Le Chêtelat / Asuel                  | Bajocien, bathonien            | x : 582,250 / y : 248,700                     | St-Ursanne    |
| Derrière Mont Terri / Courgenay      | Colluvions et bajocien         | x : 578,600 / y : 248,800                     | St-Ursanne    |
| La Sablonnière / Courgenay           | Bathonien                      | x : 577,800 / y : 247,700                     | St-Ursanne    |
| Sur la Montagne de Sceut / Glovelier | Bathonien                      | x : 589,500 / y : 242,200                     | St-Ursanne    |
| Mont Terri / Cornol                  | Bathonien                      | x : 579 / y : 249,200                         | St-Ursanne    |
| Montgremay / Asuel                   | Bathonien                      | x : 581,600 / y : 248,550                     | St-Ursanne    |
| ▲ Prés Genoux / Montmelon            | Bathonien                      | x : 578,300 / y : 247,450                     | St-Ursanne    |
| ▲ Pâturage de Calabri / Bressaucourt | Bathonien                      | x : 570,850 / y : 247,050                     | St-Ursanne    |
| Sous les Laives / Bressaucourt       | Bathonien                      | x : 570 / y : 247,150                         | St-Ursanne    |
| Derrière Mont Terri / Courgenay      | Bathonien                      | x : 578,225 / y : 249,200                     | St-Ursanne    |
| ▲ Chancé / Courgenay                 | Bathonien et callovien         | x : 578,250 / y : 249,400                     | St-Ursanne    |
| ▲ Sur Coeudret / Cornol              | Bathonien et oxfordien         | x : 579 à 579,200 / y : 249,900               | St-Ursanne    |
| Le Pommeret / Montmelon              | Bathonien supérieur            | x : 579,900 / y : 247,900                     | St-Ursanne    |
| Lorette / St-Ursanne                 | Callovien + bathonien          | x : 579,700 / y : 245,700                     | St-Ursanne    |

Fig. 74. Carte géologique simplifiée - Bajocien et Bathonien. Affleurement prospecté sans silex : •, affleurement prospecté avec silex (gîte) : ▲.



| Lieu-dit / Commune                  | Etage géologique           | Coordonnées                                   | Carte 1:25000 |
|-------------------------------------|----------------------------|---|---------------|
| (Nouveau lotissement) / Oberlarg    | Callovien                  | x : 584,250 / y : 256,500                     | Bonfol        |
| Craie (pâturages et bois) / Vaufrey | Callovien à oxfordien sup. | x : 559,400 à 560,500 / y : 245,150 à 245,500 | Damvant       |
| Chez Darosier / Epauvillers         | Callovien                  | x : 576,300 / y : 244,100                     | St-Ursanne    |
| Chez le Baron / Epauvillers         | Callovien                  | x : 576,900 / y : 244,200                     | St-Ursanne    |
| ▲ - / Montenol                      | Callovien                  | x : 578,150 / y : 244,750                     | St-Ursanne    |
| Carrière / Montenol                 | Callovien                  | x : 577,900 / y : 244,600 à 244,700           | St-Ursanne    |
| ▲ Montmelon Dessous / Montmelon     | Callovien                  | x : 580,050 / y : 244,950                     | St-Ursanne    |
| ▲ Noire Combe / St-Ursanne          | Callovien                  | x : 580,100 / y : 245,400                     | St-Ursanne    |
| ▲ Drie Piretaille / St-Ursanne      | Callovien (Dalle Nacrée)   | x : 578,800 à 579,300 / y : 245,500 à 245,650 | St-Ursanne    |
| Lorette / St-Ursanne                | Callovien + bathonien      | x : 579,700 / y : 245,700                     | St-Ursanne    |
| Chancé / Courgenay                  | Bathonien et callovien     | x : 578,250 / y : 249,400                     | St-Ursanne    |

Fig. 75. Carte géologique simplifiée - Callovien (Dalle Nacrée). Affleurement prospecté sans silex : •, gîte : ▲.

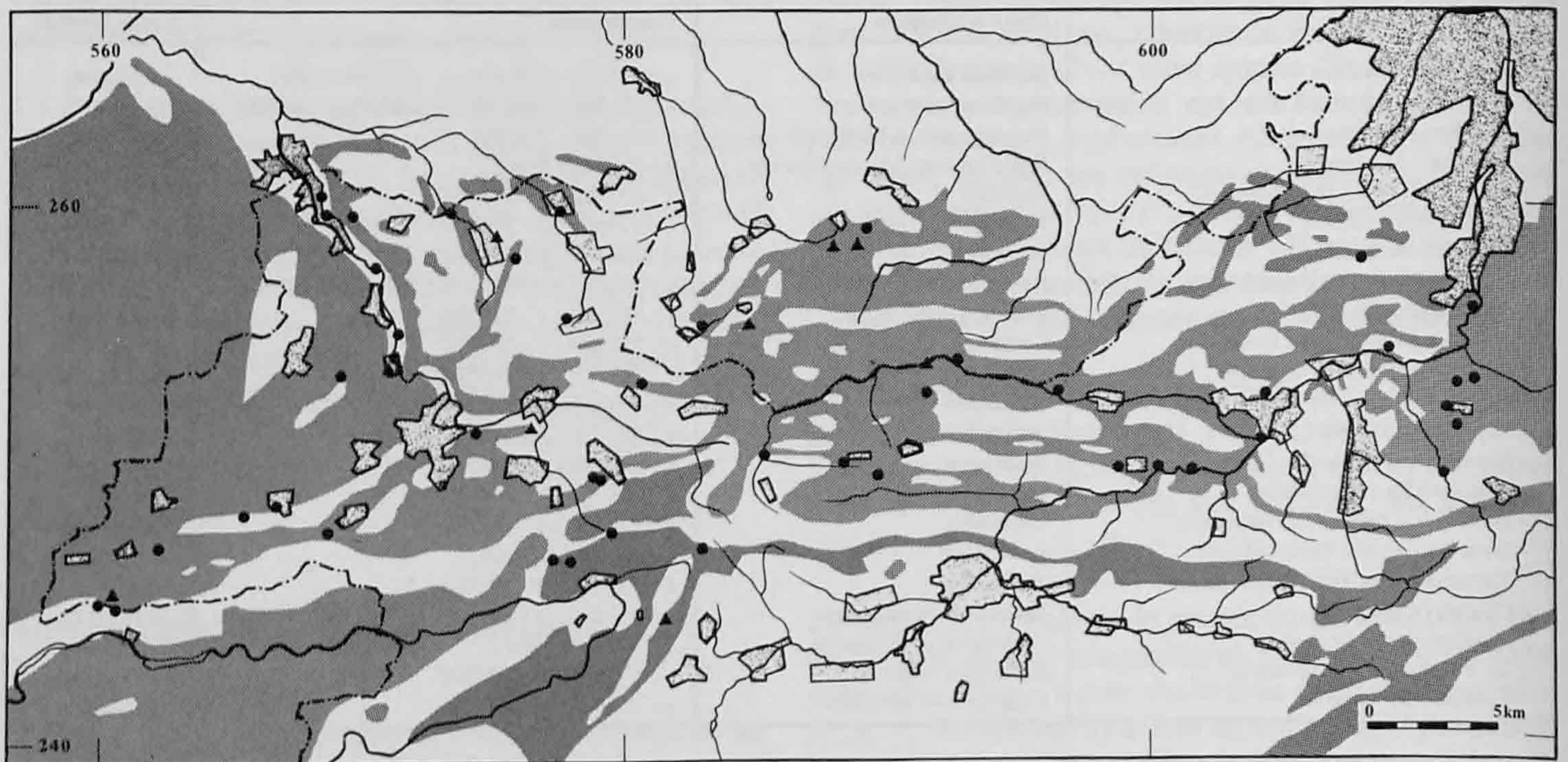


Fig. 76a. Carte géologique simplifiée - Malm (Oxfordien à Kimméridgien). Affleurement prospecté sans silex : •, gîte : ▲.

| Lieu-dit / Commune                                   | Etage géologique              | Coordonnées                                   | Carte 1:25000 |
|--|-------------------------------|---|---------------|
| Muggenberg / Duggingen                               | Rauracien                     | x : 612,450 / y : 256,200                     | Arlesheim     |
| Cholholz / Nenzlingen                                | Rauracien et séquanien        | x : 609,250 / y : 254,650                     | Arlesheim     |
| Hollen / Ettingen                                    | Séquanien                     | x : 608,100 / y : 258,050                     | Arlesheim     |
| Le Beuye / Lugnez                                    | Kimméridgien                  | x : 573,300 / y : 259,950                     | Bonfol        |
| Baimbo / Bonfol                                      | Kimméridgien                  | x : 576,050 / y : 258                         | Bonfol        |
| ▲ - / Dampheux                                       | Kimméridgien + pliocène       | x : 575,050 / y : 258,500                     | Bonfol        |
| ▲ Chatelvouhay / Courchavon                          | Rauracien                     | x : 570,950 / y : 254,050                     | Bonfol        |
| Ancienne carrière / Courchavon                       | Rauracien                     | x : 571,100 / y : 254,400                     | Bonfol        |
| Grandgourt / Courtemaîche                            | Rauracien                     | x : 570,300 à 570,500 / y : 257,700 à 257,850 | Bonfol        |
| Carrière / Boncourt                                  | Rauracien                     | x : 568,400 / y : 260,450                     | Bonfol        |
| ▲ (Village) / Oberlarg                               | Rauracien                     | x : 584,700 / y : 256,350                     | Bonfol        |
| Les Creppes / Buix                                   | Rauracien et séquanien        | x : 569,700 / y : 259,800                     | Bonfol        |
| Combe de Coeuve / Courtemaîche                       | Séquanien inférieur           | x : 571,250 / y : 256,300                     | Bonfol        |
| Les Belouchies / Buix                                | Séquanien inférieur           | x : 569,800 à 569,950 / y : 259,500           | Bonfol        |
| La Côtatte / Beurnevésin                             | Séquanien inférieur           | x : 577,550 / y : 259,900                     | Bonfol        |
| La Maîtie / Beurnevésin                              | Séquanien supérieur           | x : 577,700 / y : 259,500                     | Bonfol        |
| Aire du Morimont / Levoncourt                        | Séquanien sup. à kimméridgien | x : 583 / y : 255,600                         | Bonfol        |
| Les Vermes / Réclère                                 | Kimméridgien                  | x : 560,550 / y : 245,700 à 246               | Damvant       |
| Tauré / Réclère                                      | Kimméridgien                  | x : 562,100 à 562,400 / y : 247,300           | Damvant       |
| (Frontière est) / Réclère                            | Kimméridgien à oxfordien      | x : 560,600 / y : 245,100                     | Damvant       |
| ▲ Les Grottes / Réclère                              | Oxfordien                     | x : 560,400 / y : 245,500                     | Damvant       |
| Craie (pâturages et bois) / Vaufrey                  | Callovien à oxfordien sup.    | x : 559,400 à 560,500 / y : 245,150 à 245,500 | Damvant       |
| ▲ (Mine) Löwenburg / Pleigne                         | Kimméridgien                  | x : 591,550 / y : 254,150                     | Delémont      |
| Le Moulin / Bourrignon                               | Rauracien                     | x : 585,150 / y : 250,700                     | Delémont      |
| Carrière Andil / Liesberg                            | Rauracien                     | x : 598,800 / y : 250,100                     | Delémont      |
| Ancienne carrière / Kleinlützel                      | Rauracien                     | x : 596,550 / y : 253,100                     | Delémont      |
| Ronds Prés / Pleigne                                 | Rauracien et rupélien         | x : 588,400 / y : 250,500                     | Delémont      |
| Ancienne carrière / Mettembert                       | Séquanien                     | x : 589,700 / y : 250                         | Delémont      |
| Carrière de Wiler / Bärschwil                        | Séquanien supérieur           | x : 601,600 / y : 250,100                     | Delémont      |
| Carrière Müller / Liesberg                           | Séquanien supérieur           | x : 600,400 / y : 250,300                     | Delémont      |
| Hammerschmiede / Kiffis                              | Séquanien supérieur           | x : 593,150 / y : 253,950                     | Delémont      |
| Sägemühle / Kiffis                                   | Séquanien supérieur           | x : 592,700 / y : 254,250                     | Delémont      |
| Schachlete / Laufen                                  | Kimméridgien                  | x : 604 à 605 / y : 253                       | Passwang      |
| Carrière Uf Geren / Laufen                           | Kimméridgien                  | x : 604,300 / y : 251,300                     | Passwang      |
| Rutenen / Himmelried                                 | Rauracien                     | x : 611,800 / y : 253,400                     | Passwang      |
| Ancienne carrière, Mülimatt / Zullwil                | Séquanien                     | x : 611,400 / y : 249,900                     | Passwang      |
| Vorder Igraben / Himmelried                          | Séquanien                     | x : 611,900 / y : 251,800                     | Passwang      |
| (Village) / Himmelried                               | Séquanien                     | x : 611,500 / y : 252,450                     | Passwang      |
| Im Stollen / Himmelried                              | Colluvions sur séquanien      | x : 612,200 à 612,600 / y : 253,400 à 253,650 | Passwang      |
| ▲ Moulin / Bendorf                                   | Oxfordien                     | x : 586,700 à 587 / y : 258,600 à 258,700     | Rodersdorf    |
| Schützenwald / Bendorf                               | Oxfordien                     | x : 589,250 / y : 259,300                     | Rodersdorf    |
| ▲ Kohlberg (carrière) / Bendorf                      | Séquanien moyen et supérieur  | x : 588 / y : 258,600                         | Rodersdorf    |
| Cras d'Hermet / Porrentruy                           | Kimméridgien                  | x : 574,300 / y : 251,750                     | St-Ursanne    |
| Le Banné / Porrentruy                                | Kimméridgien                  | x : 572,600 / y : 250,900                     | St-Ursanne    |
| Pré Guenin / Bressaucourt (anc. carr.)               | Kimméridgien                  | x : 568,750 / y : 247,950                     | St-Ursanne    |
| ▲ Les Aiges / Alle                                   | Kimméridgien supérieur        | x : 576,400 / y : 251,750                     | St-Ursanne    |
| Carrière / Miécourt                                  | Kimméridgien supérieur        | x : 580,700 / y : 253,550                     | St-Ursanne    |
| Plainmont de Monnat-Seleute sur la Croix / Montmelon | Oxfordien et rauracien        | x : 577,200 à 577,500 / y : 246,900 à 247,150 | St-Ursanne    |
| ▲ Mont Russelin / Montmelon                          | Oxfordien                     | x : 581,600 / y : 244,500                     | St-Ursanne    |
| Côte de Chété / Bressaucourt                         | Oxfordien à kimméridgien      | x : 569,300 à 570,700 / y : 247,750 à 247,900 | St-Ursanne    |
| Sur Coeudret / Cornol                                | Bathonien et oxfordien        | x : 579 à 579,200 / y : 249,900               | St-Ursanne    |
| Sur Coeudret / Cornol                                | Rauracien                     | x : 578,900 / y : 249,950                     | St-Ursanne    |
| Carrière / St-Ursanne                                | Rauracien                     | x : 579,600 / y : 246,850                     | St-Ursanne    |
| La Caquerelle / Asuel                                | Rauracien supérieur           | x : 583,050 / y : 247,200                     | St-Ursanne    |
| Combe de Varu / Chevenez                             | Séquanien à kimméridgien      | x : 567,200 / y : 248,800                     | St-Ursanne    |
| Carrière / Bure                                      | Séquanien à kimméridgien      | x : 569,300 / y : 253,800                     | St-Ursanne    |

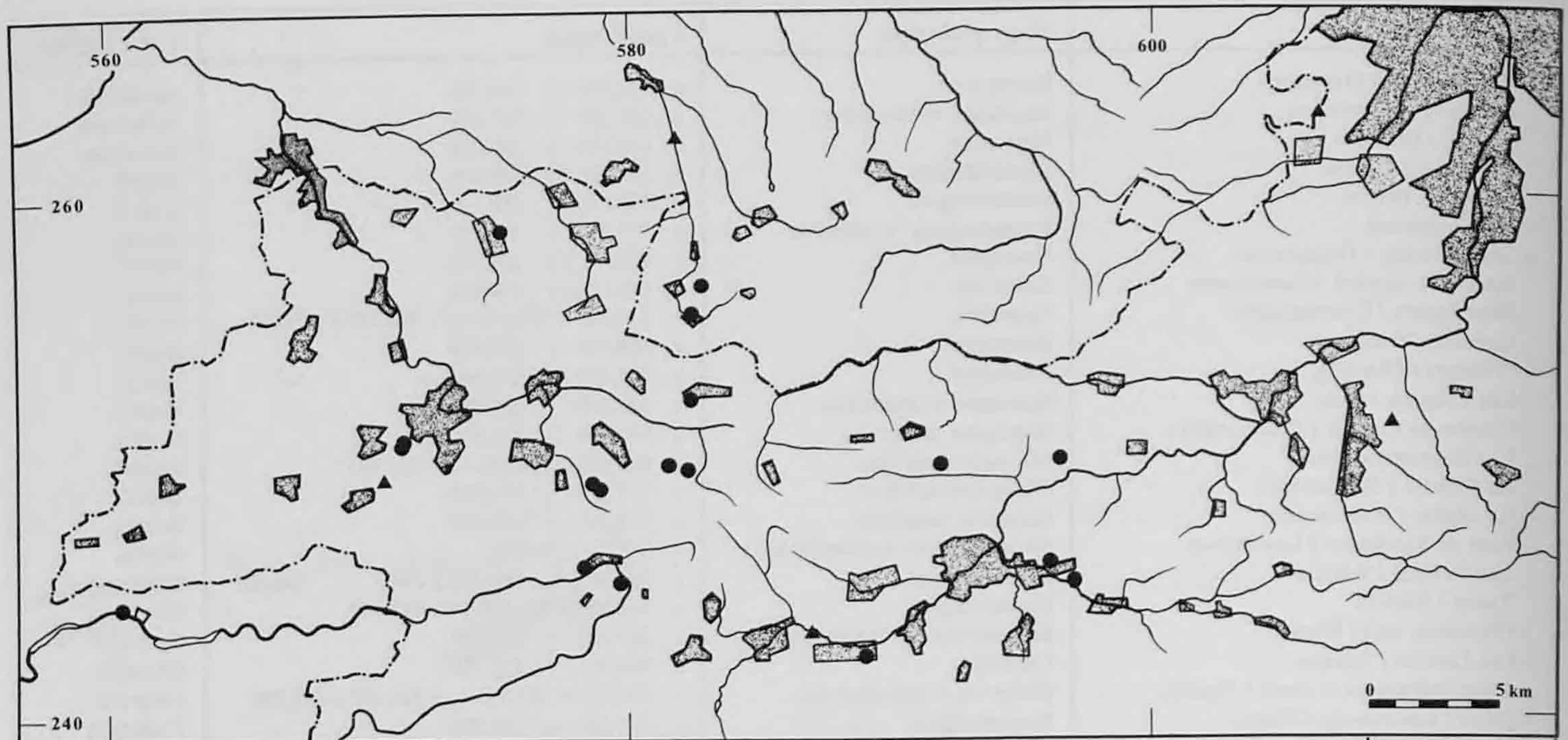
Fig. 76b. Liste des affleurements prospectés - Malm (Oxfordien à Kimméridgien). Gîte : ▲.

La description détaillée des silex récoltés lors de la prospection a été présentée dans le rapport préliminaire déjà mentionné (Affolter 1991a) et sera résumée ici dans le tableau 28.

On constate que des niveaux géologiques très variés présentent des silicifications, mais que celles-ci ne sont jamais constantes pour un niveau donné.

Cette prospection met donc en évidence une zone à silex grossiers de qualité inégale, souvent assez riches en résidus calcaires, essentiellement dans le sud de la région bruntrutaine et une zone à silex fins de bonne qualité, se présentant sous la forme de nodules plus ou moins réguliers, se séparant toujours très bien de l'encaissant, dans la partie nord de la région (au nord d'une ligne Movelier-Cornol-sud de Porrentruy).





| Lieu-dit / Commune                        | Etage géologique               | Coordonnées                                   | Carte 1:25000 |
|---|--------------------------------|---|---------------|
| ▲ Ischlag / Benken                        | Oligocène (molasse alsacienne) | x : 606,400 / y : 262,800                     | Arlenheim     |
| ▲ Larguebrücke / Pfetterhouse             | Alluvions de la Largue         | x : 581,700 à 581,900 / y : 261,950 à 262,200 | Bonfol        |
| - / Dampfreux                             | Kimméridgien + pliocène        | x : 575,050 / y : 258,500                     | Bonfol        |
| - / Levoncourt                            | Pliocène                       | x : 582,450 / y : 255,500                     | Bonfol        |
| La Montagne / Levoncourt                  | Rupélien (Gompholite d'Ajoie)  | x : 582,800 / y : 256,300                     | Bonfol        |
| - / Vaufrey                               | Alluvions du Doubs             | x : 560 à 561 / y : 244,200 à 244,300         | Damvant       |
| Champs des Perches / Mettembert           | Eocène                         | x : 591,900 / y : 249,500                     | Delémont      |
| Pré Thiébaud / Mettembert                 | Eocène                         | x : 590,600 à 590,700 / y : 249,700           | Delémont      |
| Noir Bois / Courfaivre                    | Sannoisien                     | x : 589,150 / y : 242,200                     | Delémont      |
| La Scheulte, Courcelon / Courroux         | Sannoisien                     | x : 596,100 / y : 245,700                     | Delémont      |
| Forêt, Courcelon / Courroux               | Sannoisien                     | x : 596,800 à 597,200 / y : 245,500           | Delémont      |
| ▲ Mont-Choisi à Neufs Champs / Courfaivre | Pontien                        | x : 586,500 à 587,500 / y : 243,800 à 244,400 | Delémont      |
| ▲ Langi Rütli / Breitenbach               | Tortonien                      | x : 609,300 / y : 250,800                     | Passwang      |
| Le Tillot / St-Ursanne                    | Alluvions du Doubs             | x : 578,200 / y : 245,600                     | St-Ursanne    |
| Pont sur le Doubs / Montmelon             | Alluvions du Doubs             | x : 579,800 / y : 244,900 à 245,100           | St-Ursanne    |
| Derrière Mont Terri / Courgenay           | Colluvions                     | x : 578,900 / y : 248,600                     | St-Ursanne    |
| Derrière Mont Terri / Courgenay           | Colluvions et bajocien         | x : 578,600 / y : 248,800                     | St-Ursanne    |
| (Près carrière inférieure) / Cornol       | Keuper                         | x : 580,150 / y : 249,500                     | St-Ursanne    |
| Le Chêtelat / Asuel                       | Lias                           | x : 582,350 / y : 249,350                     | St-Ursanne    |
| ▲ La Noye / Bressaucourt                  | Sannoisien                     | x : 570,600 / y : 249                         | St-Ursanne    |
| La Planche aux veaux / Porrentruy         | Sannoisien                     | x : 571,200 / y : 250,100                     | St-Ursanne    |
| Bois de Mavalan / Porrentruy              | Sannoisien                     | x : 571,300 / y : 250,400                     | St-Ursanne    |
| Le Chénois / Charmoille                   | Pontien                        | x : 582,300 à 582,600 / y : 251,950           | St-Ursanne    |

Fig. 77. Carte des autres affleurements prospectés. Affleurement prospecté sans silex : •, gîte : ▲.

La connaissance de ces deux régions potentielles d'approvisionnement en silex permet d'évaluer les choix des Mésolithiques ou leur indépendance vis-à-vis des matières premières siliceuses.

### 5.2.3 Conclusion

Bien qu'ils aient connu des ressources plus lointaines en silex de bonne qualité, les Mésolithiques des Gripons ont essentiellement exploité les gisements les plus proches de leur campement, même s'ils livraient du silex difficile à tailler (fig. 78).

Cependant, ils ont contrôlé systématiquement toutes les variétés de silex kimméridgien. En effet, on a retrouvé dans l'abri toutes les variations de faciès que présente ce niveau géologique : le faciès plus graveleux d'Alle / Les Aiges, celui plus pélagique d'Olten / Chalchofen et le faciès intermédiaire de Pleigne / Löwenburg. En fait, tous les termes de passage existent entre ces faciès et il est parfois délicat d'attribuer une pièce à l'un ou l'autre de façon sûre. Dans les cas où l'indétermination n'a pu être levée, les objets ont été attribués au type 101, dont la région de provenance est beaucoup plus vaste que celle du type 114; le faciès de Pleigne n'a donc pas fait l'objet d'un décompte séparé, contrairement au faciès d'Alle / Les Aiges.

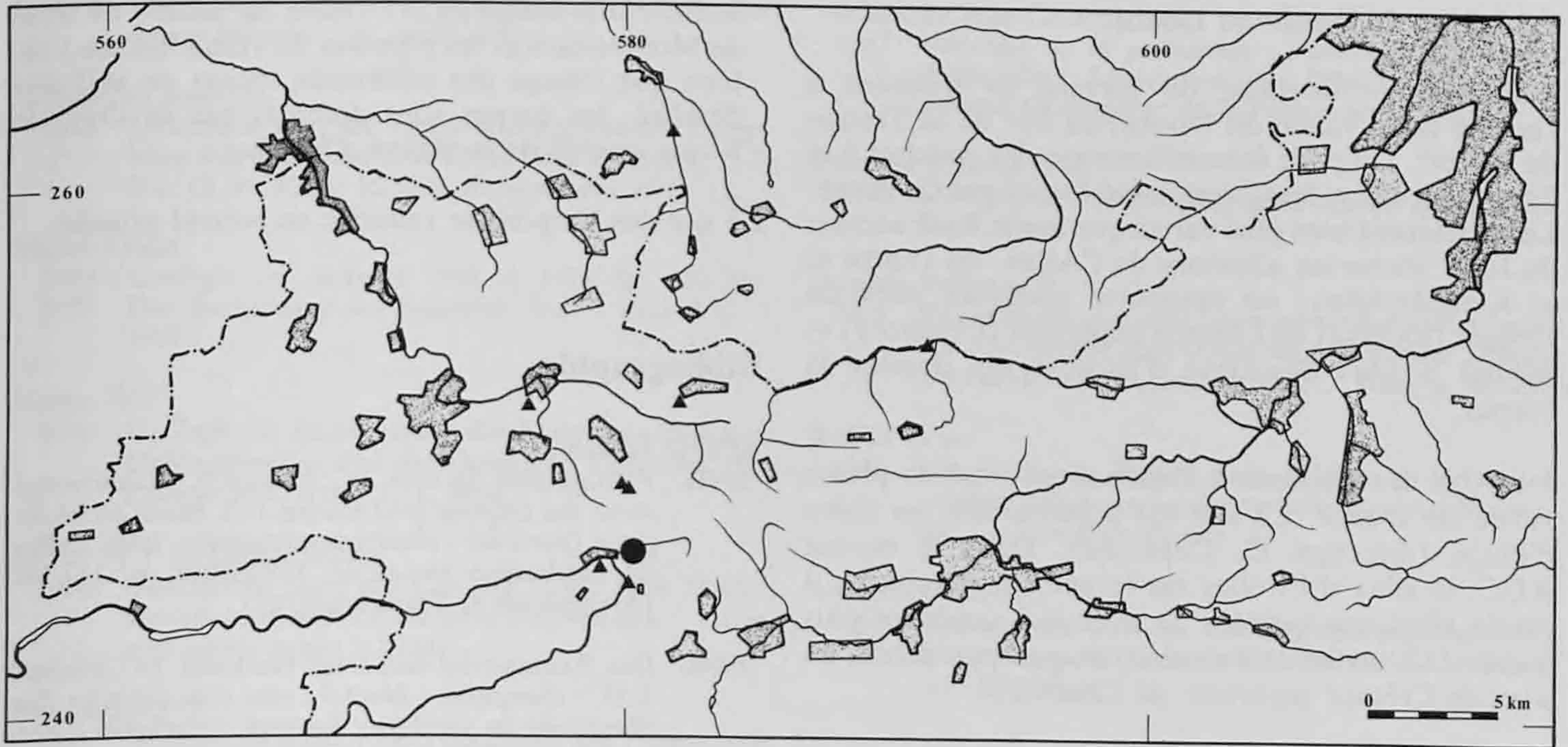


Fig. 78. Origine des silex utilisés aux Gripons (excepté le silex d'Olten).

### 5.3 Eléments de comparaison

Quelques autres sites mésolithiques ont pu être partiellement étudiés selon la même méthode (fig. 79).

#### 5.3.1 Sites du flanc sud du Jura et du Plateau suisse

\* L'abri de la Cure, à Baulmes (VD), est situé sur le versant du Jura, en terrain calcaire. Un petit échantillon des fouilles de M. Egloff a révélé la présence dominante de silex local (ici, du Valanginien), accompagné de rares pièces en silex kimméridgien du nord du Jura et crétacé supérieur du sud de Genève.

\* La baume d'Ogens (VD) est creusée dans la molasse. Une cinquantaine de pièces déposées actuellement au Musée d'archéologie de Neuchâtel ont été examinées. Quelques unes proviennent du sud de Genève, mais la majorité a été récoltée dans les moraines locales.

\* A Gampelen (BE), en bordure orientale du lac de Neuchâtel, seul l'outillage a été analysé (Affolter 1991b). Les moraines et la molasse environnantes ont fourni la plupart des matériaux; quelques rares déplacements ont été effectués le long du pied du Jura, mais ils n'ont pas dépassé Yverdon au sud-ouest et Olten au nord-est.

\* Les sites de Lentigny / Pâquier et Noréaz / Inclausaz (FR) (collections du Service cantonal d'archéologie de Fribourg) se trouvent en plein territoire molassique. Celui-ci est pauvre en silex, aussi les Mésolithiques, outre une exploitation intensive de la

moraine, se sont-ils surtout procuré le bon silex du Kimméridgien du nord du Jura. A Noréaz / Inclausaz, ils ont aussi fait quelques incursions vers le nord-ouest et le sud-ouest (20 à 30km).

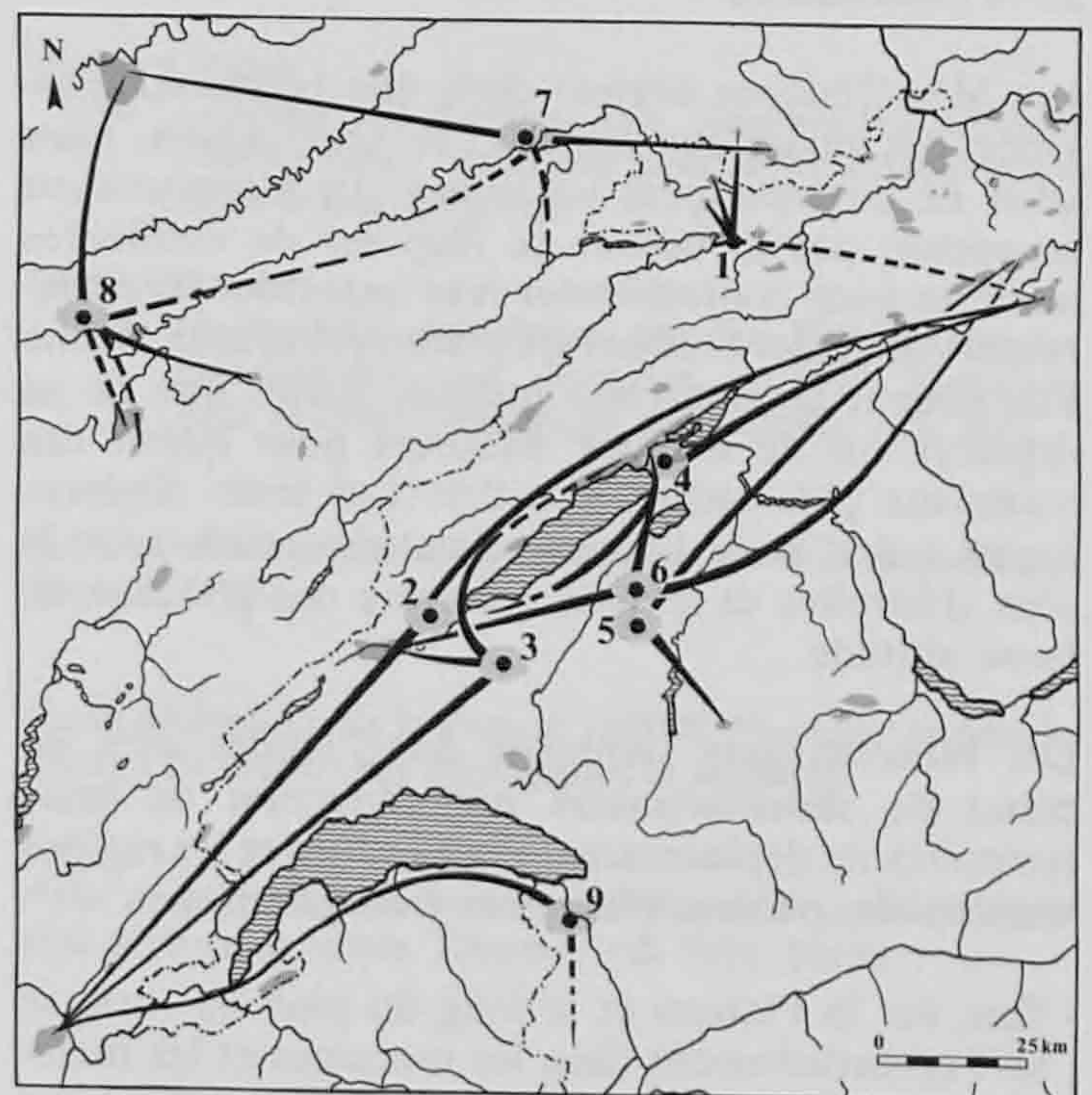


Fig. 79. Approvisionnement en silex au Mésolithique.

● Site avec ses ressources locales (moraines, alluvions, etc.)  
 - - - Utilisation des ressources exogènes  
 ■ Gîte de silex

1. St-Ursanne - Les Gripons; 2. Baulmes / VD; 3. Ogens / VD; 4. Gampelen / BE; 5. Lentigny / FR; 6. Noréaz / FR; 7. Bavans / Doubs; 8. Ranchot / Jura; 9. Vionnaz / VS.

### 5.3.2 Sites du Bassin du Doubs

\* Les abris-sous-roche de Bavans se trouvent à l'entrée de la vallée du Doubs, au sud de la Trouée de Belfort. Un petit échantillonnage des couches 6 et 7 (environ 400 pièces) nous a été fourni par G. Aimé. Les matériaux sont plus variés que sur le flanc sud-est du Jura : outre les alluvions de l'Allan, du Doubs et le Kimméridgien, on rencontre quelques silex du Dogger (local) et du Crétacé supérieur (Cesancey) et surtout le silex oligocène d'Étrelles qui domine le corpus.

\* L'Abri des Cabônes à Ranchot est situé en pleine vallée du Doubs. Ce site est actuellement en cours d'étude (direction C. Cupillard). Dans le niveau AOC, le silex d'Étrelles est largement dominant; il côtoie plusieurs variétés de silex qui semblent plus locales (Callovien et Bajocien) et quelques pièces en silex du Crétacé supérieur de Cesancey.

### 5.3.3 Autre site

En contexte alpin, l'abri de Collombey / Vionnaz (VS) s'ouvre en bordure de la plaine du Rhône. G. Pignat nous a présenté un assortiment de silex. Les matériaux sont de qualité moyenne et proviennent surtout des alluvions du Rhône et des Alpes. Un peu de silex du sud de Genève a été identifié.

### 5.3.4 Conclusions

Les Mésolithiques avaient donc une bonne connaissance des matériaux siliceux de leur région, mais aussi de contrées plus lointaines. Ils n'éprouvaient cependant pas le besoin de disposer de meilleures matières pour confectionner leur industrie. Ils préféreraient visiblement utiliser les matériaux locaux, même s'ils étaient de mauvaise qualité, plutôt que de se déplacer sur de longues distances pour quérir des matériaux plus faciles à tailler. Les seuls déplacements sur d'assez longues distances concernent le silex d'Étrelles et se font à travers des plateaux de basse altitude.

Les Mésolithiques semblent donc tendre vers un début de sédentarisation par réduction de leurs territoires de déplacement. Pour le Jura et les régions limitrophes, on peut distinguer trois groupes :

- l'un, sur le Plateau et le long du pied du Jura, se sert essentiellement dans les moraines et les matériaux locaux de mauvaise qualité, mais connaît les ressources au sud-ouest et nord-est de la chaîne;
- l'autre, dont l'aire de répartition recouvre à peu près l'extension du Kimméridgien à silex, dispose d'un matériau de bonne qualité, mais teste quand même tous les matériaux locaux (y compris les alluvions) qui sont à sa disposition;

- le troisième comprend la vallée du Doubs en aval de Montbéliard et les plateaux de Haute-Saône : là, bien que l'usage des matériaux locaux ne soit pas délaissé, les corpus sont dominés par le silex de bonne qualité de la région d'Étrelles.

Le site des Gripons se rattache au second groupe.

## Bibliographie

Affolter Jehanne

1991a Pétrographie du silex. In : Pousaz N. : *L'abri-sous-roche des Gripons (St-Ursanne, JU). Etude archéologique (partielle) - Analyses spécialisées*. 1990. Office du patrimoine historique, Porrentruy, p. 117-166 (Archéologie et Transjurane, 19).

1991b Das Rohmaterial und seine Herkunft. In : Nielsen E.H. : *Gampelen - Jänet 3 : eine mesolithische Siedlungsstelle im westlicher Seeland*. Staatlicher Lehrmittelverlag, Berne, p. 43-49.

Birkäuser Max

1924-1925 Geologie des Kettenjuras der Umgebung Undervelier (BE). *Verhandlung der naturforschenden Gesellschaft Basel*, Bd. 36.

Cayeux Louis

1929 *Roches sédimentaires de France - Roches siliceuses*. Matériaux pour la carte Géologique de la France.

Deecke William

1933 *Die Mitteleuropäischen Silices nach Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung in der Prähistorie*. Gustav Fischer, Jena.

Diebold Peter

1960 *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Ocourt*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse, N.S. 111, Berne.

Epple Peter

1947 *Geologische Beschreibung der Umgebung von Sonceboz (BE)*. Thèse, Berne.

Erhart

1973 *Itinéraires géochimiques et cycle géologique du silicium*. Doin, Paris.

Gillet S. et Schneegans Daniel

1933 Stratigraphie des terrains jurassiques dans la région de Ferrette (Jura alsacien). *Bull. serv. cart. géol. Alsace et Lorraine*, 2, fasc. 1.

(collectif)

1980 *5000 Jahre Feuersteinbergbau. Die Suche nach dem Stahl der Steinzeit*. Deutsches Bergbau-Museum - Bochum.

Greppin Jean-Baptiste

1870 *Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents compris dans la feuille VII*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse, 8, Berne.

- 1872 Les galets vosgiens à Dinotherium du Jura. *La Suisse illustrée* 1, 18, 04.05.1872.
- Gutzwiller Andreas  
1914 Uebersicht über die Tertiärbildungen in der Umgebung von Basel auf dem Gebiet der Blätter 1, 2, 7, 8 u. 10 der Karte 1:25000. *Eclogae géol. Helv.* 13.
- Heim Albert  
1919- *Geologie der Schweiz*. Vol. 1 1919 (p. 441-704.  
1922 Das Juragebirge der Schweiz). Vol. 2 1921. Vol. 3 1922.
- Keller W.T.  
1922 Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Delsbergbecken und oberrheinische Tiefebene, etc. *Eclogae géol. Helv.*, 17-1, Bâle.
- Keller W.T. et Liniger Hans  
1930 *Geologische Karte des Gebietes Siegr. Blatt 92-95 : Movelier-Soyhières-Delémont-Courrendlin*. Atlas géologique suisse 1:25000.
- Kemmerling G.  
1911 *Geologische Beschreibung der Ketten von Vellerat und Moutier*. Dissertation, Freiburg in Brisingau.
- Kilian William  
1884 Note sur les terrains tertiaires du territoire de Belfort et des environs de Montbéliard (Doubs). *Bull. de la carte Géologique de la France* 3, 12, p. 729-759.
- Kilian William et Deecke William  
1881- *Notes géologiques sur le Jura du Doubs. Description géologique des environs de Maîche* - feuilles Ferrette 2e part., Belfort - Montbéliard 3e, Foraminifères de l'Oxfordien 4e. Mém. soc. d'émulation de Montbéliard.
- Leesch Denise et coll. (en préparation)  
*Le site magdalénien d'Hauterive-Champréveyres NE* (Archéologie Neuchâteloise).
- Liniger Hans  
1925 *Geologie des Delsbergerbeckens und der Umgebung von Movelier*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse N.S. 55.
- Masson Annie  
1981 *Pétoarchéologie des roches siliceuses. Intérêt en préhistoire*. Thèse à l'Université de Lyon 1, no 1035, 111 p.
- Millot Georges  
1960 Silice, silex, silicifications et croissance des cristaux. *Bull. serv. cart. géol. Alsace et Lorraine* 13, p. 129-146.
- Miskowsky Jean-Claude (réd.)  
1987 *Géologie de la préhistoire : méthodes, techniques, applications*. Association pour l'Etude de l'Environnement Géologique de la Préhistoire, Paris.
- Pomerol Charles et al.  
1980 *Stratigraphie et Paléogéographie : objets et méthodes*. Doin, Paris.
- Pümpin Volkmar F.  
1965 Riffsedimentologische Untersuchungen im Rauracien von St-Ursanne und Umgebung (Zentraler Schweizer Jura). *Eclogae géol. Helv.* 58-2, Bâle, p. 799-876.
- Rollier Louis  
1911 *Les faciès du Dogger dans le Jura et les régions voisines*. Mémoire fondation Schnyden von Wartensee, Genève-Bâle-Zurich.
- Schneider Alfred  
1960 *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Porrentruy*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse, N.S. 109, Berne.
- Stäubli Albert J.  
1959 Zur Stratigraphie des Calloviens im zentralen schweizer Jura. *Eclogae géol. Helv.*, 52-1, Bâle, p. 57-176.
- Thurmann Jules et Etallon A.  
1861- *Lethea Bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois*. *Nouvelles Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles*, 18-20.
- Tschopp Ralph  
1960 *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt Miécourt (Berner Jura)*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse, N.S. 110.
- Vogel Hermann  
1934 *Geologische Aufnahmen auf den Blättern Moutier, Gänsbrunnen und Grenchen, 1:25000*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse, N.S. 26/2.
- Actes du IVe symposium international sur le silex (collectif)*  
Brighton 1983.
- Carte géologique de la France 1:80000. Ferrette, 2e édition. Bureau de recherches géologiques et minières.
- Atlas géologique de la Suisse 1:25000, publié par la Commission géologique suisse. Kümmerly & Frey, Berne.

| Caractéristiques | Coloration (ON)               | Aspect (ON) | Cortex (ON)  |         |                        |                                  | Forme (ON)   | Structures (ON, LB)                               | Texture (LB)          | Liant (LB) |   |
|------------------|-------------------------------|-------------|--|---------|------------------------|----------------------------------|--|---|-----------------------|------------|---|
|                  |                               |             | nature (C/S)   | couleur | épaisseur (mm)         | alluvionnaire pas de cortex vrai |  |   |                       |            |   |
| Type de silex    | couleur (Munsell)             | zonation    | homogène<br>hétérogène<br>translucide<br>opaque<br>mat<br>brillant |         |                        |                                  | veines<br>géodes et pores<br>litage<br>granoclasement<br>bioturbations et slumps | mudstone<br>wackestone<br>packstone<br>grainstone | translucide<br>opaque |            |   |
| 101              | 10YR6/3<br>7,5YRN7/1          | (x)         | x x x  | C ou S  | 5Y8/2<br>10YR8/1       | 1 à 5                            |  |   | ■                     | x- x       |   |
| 108              | 2,5YN6/                       |             | x x x  | C       | blanc                  | 1 à 2                            |  | RR<br>RI  | x                     | ■          | x |
| 109              | 10YR8/4<br>10YR5/8            | (x)         | x- x x x   | S       | blanc<br>brun          | 0,5 à 3                          |  | N   | x                     | ■          | x |
| 114              | 10YR7/4<br>2,5Y5/2            |             | x x x  | C<br>S  | blanc<br>brun<br>rouge | v                                |  | N<br>RI   | x                     | ■          | x |
| 116              | -                             |             | x x x  |         |                        |                                  | x  | G   | (x) x                 | ■          | x |
| 117              | 2,5Y7/2<br>2,5Y5/0<br>2,5Y8/0 |             | x x x  |         |                        |                                  | x  | G   |                       | ■          | x |
| 215              | 2,5Y7/0<br>2,5Y7/2            |             | x x x  | C       | gris                   | 0,5 à 3                          | (x)  | N   |                       | ■          | x |
| 216              | 10YR5/1<br>5Y6/1              |             | x x x  |         | ?                      |                                  |  | ?   | x                     | ■          |   |
| 219              | 5Y5/3<br>5Y4/1                |             | x x x  | C       | 7,5R6/6                | <1                               |  | ?   | (x)                   | ■          | x |
| 305              | 5Y2/2                         |             | x x x  | G       | gris                   | 1 à 2                            |  | v   | (x) x                 | ■          | x |
| 314              | -                             |             | x x x  | C       |                        | <1                               |  | ?   | x                     | ■          | x |
| 405              | 10YR6/4                       |             | x- x x x   | (C)     | (gris)                 | ( $\frac{2}{10}$ )               | x  |   | (x)                   | ■          | x |
| 508              | 5YR8/2<br>5YR4/2<br>5YR3/1    |             | x x x  | C       |                        | 1 à 3                            |  | N   |                       | ■          | x |

x : caractère présent  
(x) : caractère occasionnel  
v : variable

Mode d'observation  
ON : oeil nu  
LB : loupe binoculaire  
MP : microscope polarisant

Cortex  
S : siliceux  
G : sableux, gréseux

Forme  
N : nodule  
R : rognon R : régulier  
I : irrégulier

G : galet  
P : plaquette  
B : fragments de bancs  
I : indéterminée

Forme des composants  
O : éléments triés et arrondis  
□ : éléments anguleux  
0 : éléments allongés, non triés

Tableau 27. Clé pour la détermination des silex identifiés aux Gripons.

| (LB)       | Eléments figurés (ON, LB, MP) |                      | Contenu   |  |                        |   |   |   |     |     |     |     | Conclusions |   |                     |                      |                    |                        |   |
|------------|-------------------------------|----------------------|---|--|------------------------|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-------------|---|---------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---|
|            | % maximum<br>forme (O, □, 0)  | taille (µ)           | bioclastes<br>extra/intraclastes<br>pelletoides<br>agrégats<br>ooides<br>quartz détritique<br>glauconies<br>micas<br>dolomite<br>oxydes métalliques<br>matière organique<br>fantômes de cristaux<br>autres (indéterminés) | algues (C : Chara)<br>radiolaires<br>foraminifères<br>ostracodes<br>bryozoaires<br>spongiaires<br>brachiopodes<br>bivalves<br>gastropodes<br>échinodermes<br>végétaux terrestres | Paléontologie (LB, MP) |   |   |   |     |     |     |     |             |   | milieu de formation | âge                  | type de gisement   | attribution géologique |   |
| 5          | ○                             | 80                   | x   | (x)  | x                      | x | x | x | (x) |     |     |     |             |   |                     | MAR-CIR              | Malm               | FAL<br>EBO             | séquanien<br>kimmér.<br>Olten/<br>Pleigne |
| 2          | □                             | 40<br>à 100          | x   |  |                        |   |   |   |     | x   | (x) |     |             |   |                     | MAR-PEL              | -                  | MOR<br>ALL             | Largue<br>Charmoille                      |
| 5          | v                             | 200<br>600           | x   | x  | x                      |   |   |   |     | x   | x   | x   | x           |   |                     | MAR-INF              | -                  | EPD                    | paléokarst<br>~ Alle                      |
| 5<br>30    | ○                             | jqv'à<br>1cm         | x   | x  | x                      |   |   |   |     | x   | (x) | x   | x           | x |                     | MAR-NER              | Malm               | SC                     | Alle<br>Les Aiges                         |
| 5<br>(80)  | ○                             | 80<br>200            | x   |  |                        |   |   |   |     |     |     |     |             |   |                     | MAR-NER              | -                  | ALL                    | Doubs ?                                   |
| 1          | □                             | 40<br>à 400          | x   |  |                        |   |   |   |     |     |     |     | x           |   |                     | MAR-NER              | -                  | ALL                    | Largue                                    |
| 15<br>à 20 | □                             | 80<br>à 200<br>(500) | x   |  |                        |   |   |   |     |     |     |     | x           |   |                     | MAR-CIR              | Dogger             | FAL<br>EBO             | Sous-les-Roches<br>Cornol                 |
| 15         | ○                             | 80<br>à 800          | (x)x  |  |                        |   |   |   |     |     |     |     |             |   |                     | LAC                  | ?                  | ?                      | ?   |
| 5<br>15    | v                             | jqv'à<br>500         | x   | x  |                        |   |   |   |     | C   |     |     |             |   |                     | LAC                  | ?                  | ?                      | ?   |
| 30         | □                             | 40,<br>120<br>à 400  | x   |  |                        |   |   |   |     |     |     |     | x           |   |                     | MAR-TUR              | II <sup>aire</sup> | ALL                    | Largue                                    |
| 2<br>à 40  | □                             | jqv'à<br>1cm         | x   |  |                        |   |   |   |     | C   |     |     |             | x |                     | LAC                  | ?                  | EBO                    | cf. Sous-les-Roches - 2<br>(Cornol)       |
| 20<br>80   | 0                             | jqv'à<br>1000        | x   | (x)  | x                      |   |   |   |     |     |     |     | x           | x | x                   | MAR-INF              | Dogger             | FAL<br>EBO             | Drie Piretaille<br>Montmelon-Dessous      |
| 20<br>40   | ○                             | jqv'à<br>1000        | x   | x  | x                      |   |   |   |     | (x) |     | (x) | x           | x |                     | MAR-INT<br>à MAR-INF | II <sup>aire</sup> | EBO                    | Sous-les-Roches ?                         |

Milieu de formation

LAC : lacustre  
 VEI : veine hydrothermale ou tectonique  
 PED : pédologique  
 MAR : marin  
 PEL : pélagique (océanique)  
 NER : néritique  
 CIR : ciralittoral  
 INT : intertidal  
 INF : infratidal  
 REC : récifal ou périrécifal  
 DET : détritique  
 TUR : turbiditique  
 GOL : milieu de genèse d'oolithes

Type de gisement

FAL : falaises  
 EBO : éboulis, pieds de falaises  
 POU : poudingue  
 MOR : moraines  
 ALL : alluvions  
 EPD : épandage détritique meuble autre que  
 MOR et ALL  
 SUR : surface de champ ou de bois



| Caractéristiques            | Coloration (ON)                 | Aspect (ON) | Cortex (ON)  |         |                      | Forme (ON) | Structures (ON, LB)   | Texture (LB)                                      | Liant (LB)            |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------|--|---------|----------------------|------------|---|---|-----------------------|
|                             |                                 |             | nature (C/S)   | couleur | épaisseur (mm)       |            |   |   |                       |
| Nom du gîte                 | couleur (Munsell)               | zonation    | homogène<br>hétérogène<br>translucide<br>opaque<br>mat<br>brillant |         |                      |            | veines<br>géodes et pores<br>litage<br>granoclassement<br>bioturbations et slumps | mudstone<br>wackestone<br>packstone<br>grainstone | translucide<br>opaque |
| Sous-les-Roches - 1         | 2,5Y6/2<br>à 5Y7/2              |             | x x x  |         |                      | x          | B   |   | x                     |
| Sous-les-Roches - 2<br>314  | 2,5Y6/2<br>à 10YR4/1            |             | x x x  |         |                      | x          | B   | -   | x                     |
| Sous-les-Roches - 3<br>508  | 5YR7/1                          |             | x x x  | C       | blanc<br>tacheté     | 1          | N   |   | x-x                   |
| Sous-les-Roches - 4<br>215  | 2,5Y4/0<br>à 2,5Y6/2            |             | x-x x x  | C       | beige                | 1<br>à 2   | N   | (x)<br>   | x                     |
| Prés Genoux                 | 2,5Y5/2                         |             | x x-x x-x  |         |                      | x          | B   | (x)<br>   | x                     |
| Pâturage de<br>Calabri      | 5Y7/2                           |             | x-x x x  | C       |                      | <1         | (x)<br>B<br>N   | (x)<br>   | x                     |
| Chancé                      | 5Y7/1<br>à 5Y6/1                |             | x x x  |         |                      | x          | B   | (x)<br>   | x                     |
| Sur Coeudret                | 5Y7/1<br>2,5Y7/2                |             | x x-x x  |         |                      | x          | B   |   | x                     |
| Montmelon<br>Dessous<br>405 | 5Y6/2<br>7,5R6/2                |             | x x x  |         |                      | x          | B   | (x)<br>   | x                     |
| Drie Piretaille<br>405      | 5Y7/1<br>5Y6/2                  | (x)         | x x x-x  |         |                      | x          | B   | x<br>   | x                     |
| Dampreux                    | 10YR7/1<br>à 10YR7/2            |             | x x x  | C       | blanc                | >5         | N   |   | x                     |
| Chatelvouhay                | blanc<br>à 10YR7/2              | (x)         | x x x  | C       | blanc                | 1          | N   |   | x                     |
| Oberlarg                    | blanc<br>à 2,5Y6/2              | (x)         | x x x  | C       | blanc                | 1<br>à 2   | N   |   | x                     |
| La Maïtie                   | 10YR8/4<br>10YR8/1              |             | x x x  |         |                      | x          | v<br>(x)  |   | x                     |
| Grotte de<br>Réclère        | blanc<br>à 5Y7/2                |             | x x x  | C       |                      | <1         | N   |   | x                     |
| Neumühle<br>101             | 7,5YRN6<br>10YR8/1              | (x)         | x x x  | C       | beige<br>ou S        | v          | N   |   | x                     |
| Moulin de<br>Bendorf        | 5Y6/1                           | (x)         | x x x  | S       | blanc                | <0,5       | N   |   | x                     |
| Kohlberg                    | 5Y8/2<br>2,5Y6/2                | (x)         | x x-x x  | C       | blanc                | <1         | N   | x x<br>   | x                     |
| Les Aiges<br>114            | v 10R4/2<br>2,5Y6/2<br>7,5YR5/6 | (x)         | x-x x x  | C       | blanc<br>à brun<br>S | 1 à<br>5   | RI<br>à RR  | x<br>   | x                     |
| Mont Russelin               | 2,5Y8/0<br>2,5Y5/0              |             | x x-x x  | C       | ou S                 | 5          | RI  | x<br>   | x                     |
| Pleigne Löwen-<br>bourg101  | 2,5Y6/2<br>2,5Y5/2              | (x)         | x x x  | S       | blanc                |            | RI<br>RR  |   | x                     |





| Caractéristiques           | Coloration (ON)      |          | Aspect (ON)  |                 | Cortex (ON) |                |                                     | Forme (ON) | Structures (ON, LB) | Texture (LB)  |   |                       |
|----------------------------|----------------------|----------|--|-----------------|-------------|----------------|-------------------------------------|------------|---------------------|---|---|-----------------------|
|                            | couleur (Munsell)    | zonation | homogène<br>hétérogène<br>translucide<br>opaque<br>mat<br>brillant | nature (C/S)    | couleur     | épaisseur (mm) | alluvionnaire<br>pas de cortex vrai |            |                     | veines<br>géodes et pores<br>litage<br>granoclassement<br>bioturbations et slumps | mudstone<br>wackestone<br>packstone<br>grainstone | translucide<br>opaque |
| Wangen bei Olten 101       | 10YR7/1<br>5YR8/1    | (x)      | x x x  | C blanc<br>ou S | 1           |                | N                                   |            | ■                   | x   |   |                       |
| Chalchofen / Olten 101     | 10YR7/2              | (x)      | x x x  | C blanc<br>ou S | 1<br>à 4    |                | RI                                  |            | ■                   | x   |   |                       |
| Ischlag                    | 5YR 6/4              |          | x x- x x   | S 7,5YR7/8      | <1          |                | G                                   |            | ■                   | x   |   |                       |
| Largue Brücke 117          | 10YR7/1<br>10YR7/3   | (x)      | x x- x   |                 |             | x              | N                                   |            | ■                   | x   |   |                       |
| Längi Rüti - 1             | 10YR6/8<br>10YR7/4   |          | x x x  |                 |             | x              | G                                   | x x (x)    | ■                   | x   |   |                       |
| Längi Rüti - 2             | 10YR6/4<br>10YR5/8   |          | x x x  |                 |             | x              | G                                   |            | ■                   | x   |   |                       |
| Mont-Choisi - Neufs Champs | 2,5YR3/6<br>5Y5/1    |          | x x x  |                 |             | x              | B                                   |            | ■                   | x   |   |                       |
| La Noye                    | 10YR7/3<br>à 2,5Y5/2 |          | x x x  | C               | <1          |                | N                                   | x          | ■                   | x   |   |                       |

Tableau 28. Clé pour la détermination des silex récoltés en prospection.

| (LB)      | Contenu                          |                           | Conclusions  |  |                  |  |            |  |
|-----------|----------------------------------|---------------------------|--|--|------------------|--|------------|--|
|           | Eléments figurés<br>(ON, LB, MP) | Paléontologie<br>(LB, MP) | milieu de formation  | âge  | type de gisement | coordonnées de l'affleurement de référence |            |  |
| % maximum | forme (O, □, 0)                  | taille (µ)                | bioclastes<br>extra/ intraclastes<br>pelletoides<br>agrégats<br>ooïdes<br>quartz détritique<br>glauconies<br>micas<br>dolomite<br>oxydes métalliques<br>matière organique<br>fantômes de cristaux<br>autres (indéterminés) | algues (C : Chara)<br>radiolaires<br>foraminifères<br>ostracodes<br>bryozoaires<br>spongiaires<br>brachiopodes<br>bivalves<br>gastropodes<br>échinodermes<br>végétaux terrestres |                  |  |            |  |
| 2         | □                                | 20<br>à 100               | x (x) x  | x x x  | MAR-CIR          | Kimmér.                                    | FAL<br>SUR | 634,000 / 242,600                        |
| 7         | □                                | 100<br>à 400              | x (x)  | x (x) x (x) x (x)  | MAR-CIR          | Kimmér.                                    | FAL<br>SUR | 633,500 / 244,500                        |
| 10        | □                                | 100<br>à 1200             | x x  | (x) (x)  | LAC              | Oligocène                                  | SUR        | 606,400 / 262,800                        |
| 20        | v                                | 100<br>à 400              | x (x)  | x x  | MAR-PEL          | Plio-pléistocène                           | SUR        | 581,700 à 581,900 /<br>261,950 à 262,200 |
| 15        | □                                | 80<br>à 200               | x x  | x  | LAC              | Tortonien                                  | SUR        | 609,300 / 250,800                        |
| 20        | □                                | 100<br>à 1200             | x x  | (C) (x)  | LAC              | Tortonien                                  | SUR        | 609,300 / 250,800                        |
| 50        | ○                                | 150<br>à 600              | x x  | (x)  | GOL              | Pontien                                    | SUR        | 586,500 à 587,500 /<br>243,800 à 244,400 |
| 50        | v                                | 200                       | x x x x  | x x  | MAR-NER<br>-DET  | Sannoisien<br>(?)                          | SUR        | 570,600 / 249                            |

# Dynamique de mise en place du remplissage et caractérisation de l'occupation humaine par l'étude des sédiments

Michel Guélat

L'accumulation de sédiments dans l'abri des Gripons a débuté dès la fin de la dernière glaciation pour se poursuivre jusqu'à l'époque actuelle. Elle constitue une séquence stratigraphique tout à fait unique si l'on considère l'ensemble des dépôts quaternaires rencontrés sur le tracé autoroutier de la Transjurane, entre Porrentruy et Delémont (Jura septentrional). Par l'application des techniques les plus récentes, le présent travail a pour but d'identifier les différents facteurs qui interagissent dans l'édification d'un tel remplissage karstique. L'homme figure parmi ceux-ci et, à partir de l'empreinte qu'il a laissée dans les sédiments, son activité dans l'abri a pu être estimée. Les analyses réalisées fournissent en outre des informations quant aux variations du climat à l'échelle locale et permettent de retracer l'évolution du paysage environnant le site archéologique. Toutes ces données établissent un lien entre l'occupation humaine et le milieu naturel qui complète ainsi l'image fournie par les autres disciplines.

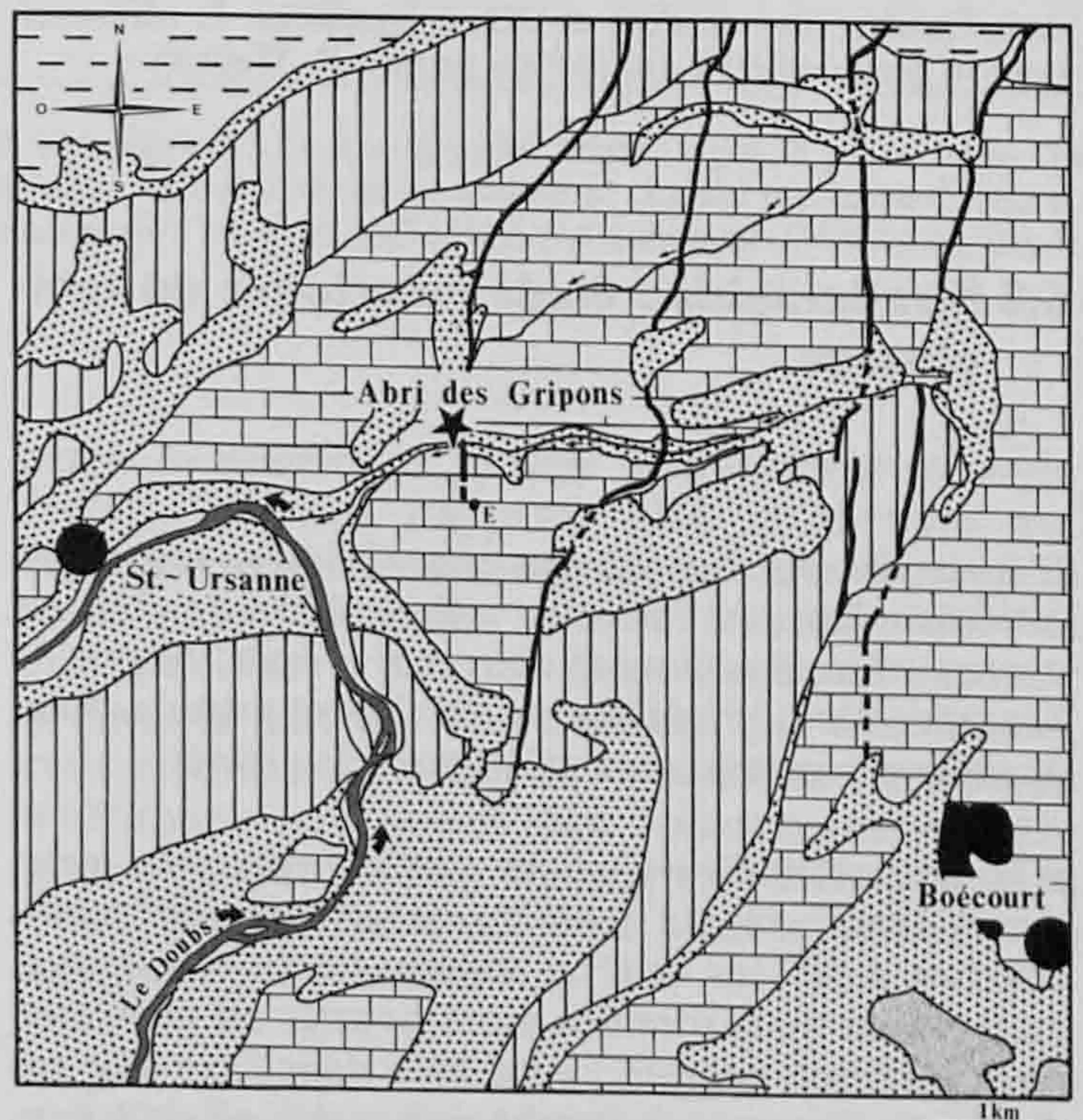
## 6.1 Contexte géologique

Sur le plan régional, l'abri des Gripons est localisé dans une zone de cisaillement comprise entre le plateau de l'Ajoie au nord et le Bassin de Delémont au sud. Cette région se caractérise par l'interférence entre la tectonique liée à l'ouverture du Fossé rhénan et celle du Jura plissé (Laubscher 1948) : plusieurs failles orientées NNE-SSO découpent en effet les plis d'axe NE-SO en une série d'écaillés (fig. 80). Les formations les plus fréquentes sur ce territoire sont les calcaires du Jurassique moyen (Dogger) et supérieur (Malm), les terrains tertiaires tel le Sédrolithique (Eocène) et la Molasse alsacienne (Oligocène) n'ont subsisté que dans les bassins. Les dépôts quaternaires s'observent sous la forme d'éboulis de pente s'accumulant au pied des falaises ainsi que d'alluvions mises en place par le Doubs.

A l'échelon plus local, l'abri-sous-roche se situe à la terminaison ouest du plateau de Malrang lui-même constitué par des calcaires du Malm en position subhorizontale. A une dizaine de mètres à peine à l'est de l'abri, une faille rhénane traverse le vallon des Gripons, occasionnant une intense fragmentation de la roche à ses abords.

L'abri s'ouvre à la base d'une barre rocheuse qui se marque bien dans le paysage environnant : ce sont, du point de vue stratigraphique, les "Plattige Kalke" que Laubscher (1948) insère à la limite "Rauracien-Séquanien" et que l'on place actuellement (Gygi et Persoz 1986) dans l'Oxfordien moyen. Il s'agit de calcaires micritiques compacts et clairs, en bancs dont la puissance peut dépasser 1m.

A l'origine de l'abri se trouve une interface entre deux de ces bancs calcaires. Comme en témoignent les exutoires du fond de la cavité, l'eau s'est préférentiellement écoulee selon cette surface de discontinuité. Dans la petite falaise dominant le site archéologique existe également une grotte peu profonde dont le porche s'est effondré (fig. 81). Cette petite caverne



|                     |               |
|---------------------|---------------|
| EBOULIS             | MALM          |
| ALLUVIONS           | DOGGER        |
| OLIGOCENE (molasse) | LIAS & KEUPER |
| EOCENE (sidérol.)   | FAILLE        |

Fig. 80. Carte géologique simplifiée des environs de l'abri des Gripons d'après l'Atlas géologique de la Suisse au 1:25'000, feuille 40 St-Ursanne.

appartient à la même génération de formes karstiques. L'abaissement du niveau de base du réseau a conduit à la fossilisation de ce système qui, comme nous le verrons par la suite, n'a jamais été remis en charge au cours de la période d'édification du remplissage de l'abri.

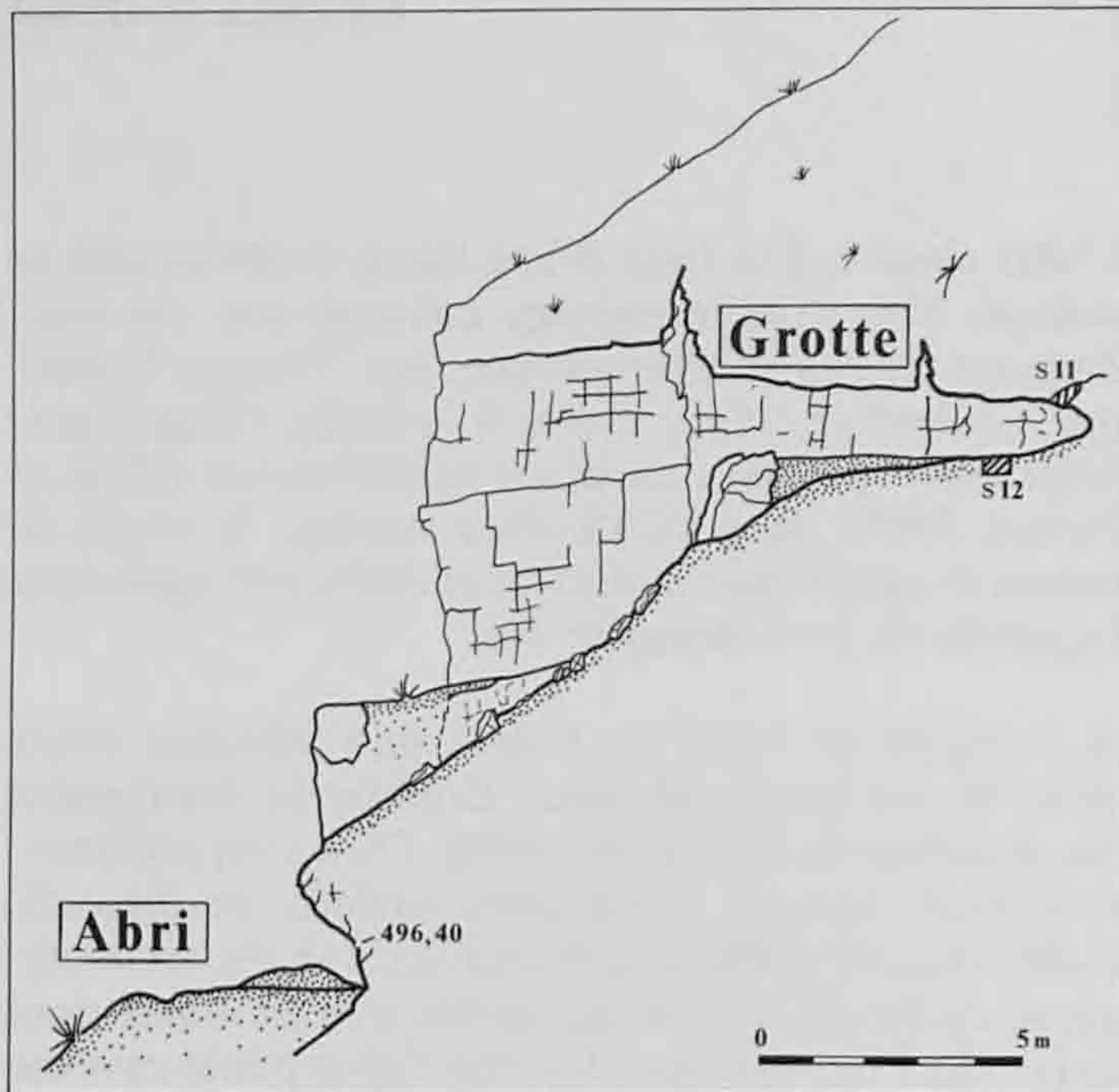


Fig. 81. Profil de l'abri et de la petite grotte des Gripons avec dans cette dernière la position des prélèvements S11 (RX11 dans l'analyse des argiles) et S12, échantillons de référence pour la granulométrie (relevé du profil : R. Hapka).

## 6.2 Stratigraphie : étude descriptive du remplissage

L'épaisseur du remplissage des Gripons atteint au maximum 2m, son extension latérale 12m et sa largeur moyenne 5m. Aucun seuil du rocher n'est à l'origine de l'accumulation des sédiments qui se sont probablement appuyés en contrebas sur un éboulis de gravité.

Afin de systématiser quelque peu cet ensemble, nous avons tenté, sur le terrain, de définir différentes couches selon les critères usuels (texture, couleur, etc.). Nous nous sommes alors heurtés au problème de la variation latérale : aussi bien dans l'axe longitudinal que transversal, il est souvent délicat de suivre les repères stratigraphiques définis sur une coupe de référence. Dans cette dernière choisie dans l'axe du sondage (ligne F/G), nous avons cependant pu distinguer cinq unités que l'on peut assez bien suivre dans la partie occidentale et centrale de l'abri, mais qui ne se corrélaient que difficilement avec la partie orientale (chap. 6.8.2.1).

### 6.2.1 Les couches distinguées (fig. 82)

#### 6.2.1.1 Couche 1 (épaisseur : 5 à 50cm)

Cette première unité comprend la tranche de sédiment remanié lors d'occupations très récentes du site, en particulier par les militaires, ainsi que l'humus qui s'est développé postérieurement à ces installations. Ce revêtement est particulièrement épais à l'avant de la plate-forme (c'est-à-dire au-devant de la ligne 8), augmentant ainsi sa superficie. Il s'agit d'un sédiment très hétérogène à matrice humique qui recouvre des structures telles que fosses ou murets de pierres sèches.

#### 6.2.1.2 Couche 2 (0 à 40cm)

Tronquée dans la zone ouest (ligne DE) et enfouie par la couche 1 dans la partie centrale de l'abri, elle représente le premier niveau en place du remplissage. Son épaisseur augmente vers l'extérieur de l'abri, pour se stabiliser aux alentours de 30cm dans le talus, en milieu ouvert. Elle est constituée de cailloux calcaires souvent corrodés, hétérométriques mais dans l'ensemble assez grossiers (>2cm), pris dans une abondante matrice limoneuse humique de couleur brun-noir (Munsell Soil Colour Chart : 10YR 3/2).

#### 6.2.1.3 Couche 3 (30 à 100cm)

Cette unité est très épaisse à l'intérieur de l'abri, mais sa puissance diminue nettement vers l'avant où elle atteint à peine 40cm. Elle est caractérisée par un cailloutis cryoclastique scellé dans une matrice toujours abondante de couleur généralement brune (7,5YR 4/3) mais qui peut aller jusqu'à l'orange (7,5YR 7/8) dans la zone interne. Les fragments calcaires plutôt anguleux cette fois ont une taille très variable. Dans les parties occidentales et centrales de l'abri, on observe un niveau nettement plus grossier à la base de la couche. Ce lit de blocs dont le diamètre peut atteindre 40cm correspond à un effondrement local du toit et permet de bonnes corrélations latérales (fig. 113). Au sein de la couche même, plusieurs fragments de plancher stalagmitique, de stalactites et autres concrétions témoignent des apports latéraux alimentés par le remplissage de la grotte. On note aussi quelques cailloux montrant des traces de feu (chap. 6.7.3.2). La vision des décapages a en outre été quelque peu entravée par la présence de pseudomycélium, dépôt calcitique fibreux d'origine pédologique (chap. 6.7.2.1).

#### 6.2.1.4 Couche 4 (10 à 50cm)

Bien individualisée en zone ouest, cette couche contraste de la précédente par ses cryoclasts de taille réduite (<2cm) et bien calibrés. La matrice nettement plus riche en gravillons a une couleur brun-noir (7,5YR 3/2) dans la partie du site comprise entre les lignes E et I, brun jaunâtre (10YR 5/4) ailleurs. Outre la présence d'artefacts (os, silex), le caractère

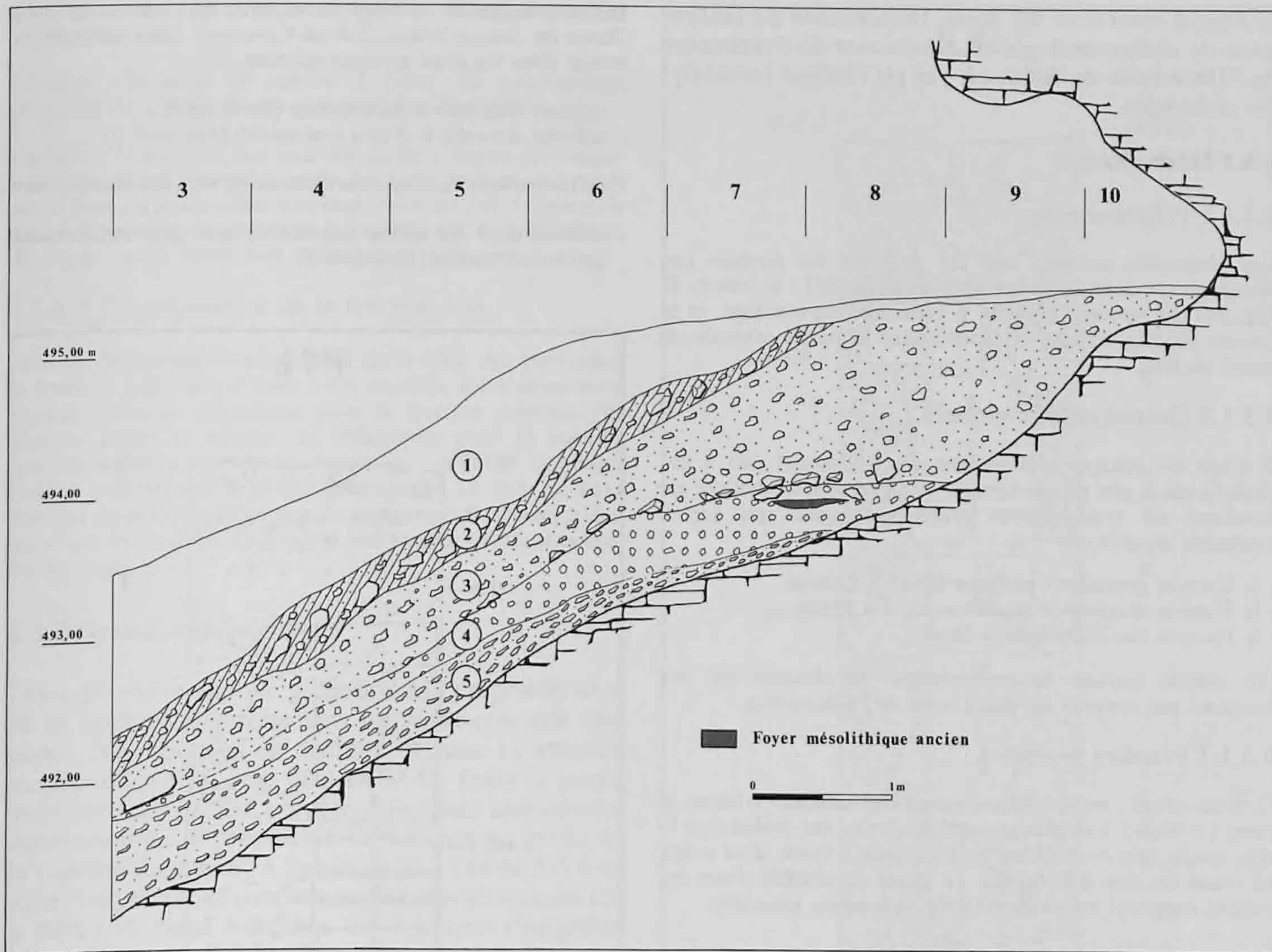


Fig. 82. Coupe transversale du remplissage selon l'axe F-G qui correspond à la stratigraphie visible dans la paroi ouest du sondage. Couche 1 : remblais modernes. Couche 2 : horizon humique enfoui. couche 3 : sédiment enrichi par apport latéral, avec à la base un niveau d'effondrement. Couche 4 : cailloutis contenant l'horizon archéologique principal. Couche 5 : dépôt de pente type grèze litée.

archéologique de cette unité est attesté par des cailloux à traces de feu localisés vers son sommet surtout et par des charbons de bois dispersés dans toute la strate. En coupe transversale, celle-ci a une épaisseur assez constante (env. 40cm) jusqu'à la ligne 6/7 où l'on observe une rupture de pente à partir de laquelle elle s'amincit (10cm en ligne 4).

#### 6.2.1.5 Couche 5 (0 à 110cm)

Constituée de petits cailloux (<2cm) très anguleux scellés dans une matrice riche en gravillons, cette dernière unité s'est probablement édifiée à partir de l'extrémité orientale du site où elle atteint une épaisseur maximale. A proximité du sondage, elle se constitue d'un lit de gravillons qui recouvrent le rocher. Les fragments calcaires, très homogènes et en général allongés, sont orientés dans le sens de la pente selon un litage incliné de 30°. Quelques gros blocs (20 à 50cm de diamètre) reposent à plat sur ces lits. Non stratifiée, la base de cette formation est

assez monotone et montre une couleur orangée (10YR 7/6) très frappante bien qu'atténuée par endroits par du pseudomycélium. La tendance à la stratification augmente vers le sommet : des lits s'individualisent par un granoclassement et une absence de particules fines. Lorsqu'elle est présente, cette matrice ne contient du reste aucun fragment de mollusque ou charbon de bois. Toutes ces caractéristiques rappellent celles d'une grèze litée (Journaux 1976), bien que le dépôt dont il est ici question ait une puissance très réduite.

### 6.3 Etude granulométrique

Cette approche quelque peu classique consiste en l'application des techniques décrites par Laville (1975) et Campy (1982). Elle fournit une image quantifiée des remplissages karstiques qui constitue la base de toute réflexion sur leur dynamique de mise en place et leur signification paléoclimatique. En outre,

je tiens à remercier M. Joos, responsable du laboratoire de sédimentologie du Séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle, où j'ai pu réaliser les analyses ci-dessous.

### 6.3.1 Méthodologie

#### 6.3.1.1 Prélèvements

Les sédiments analysés ont été prélevés en continu par décapage sur deux colonnes verticales (fig. 83) : le témoin SI (fig. 84) qui se situe en F7b, à proximité du sondage, et le témoin SII (fig. 85) qui se trouve dans la partie centrale de l'abri, en K8c.

#### 6.3.1.2 Granulométrie globale

Il s'agit de l'étape préliminaire du traitement qui a été réalisée sur le site même. Chaque prélèvement à l'état sec est subdivisé en trois classes granulométriques qui seront analysées séparément :

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

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

#### 6.3.1.3 Fraction grossière

Granulométrie : cette fraction comprend cailloux (1-10cm) et blocs (>10cm). Les plus gros éléments ont été évalués sur le site, tandis que les cailloux sont répartis à l'aide d'un crible en classe de 1cm d'intervalle. Le poids de chaque classe est ensuite rapporté au poids total de la fraction grossière.

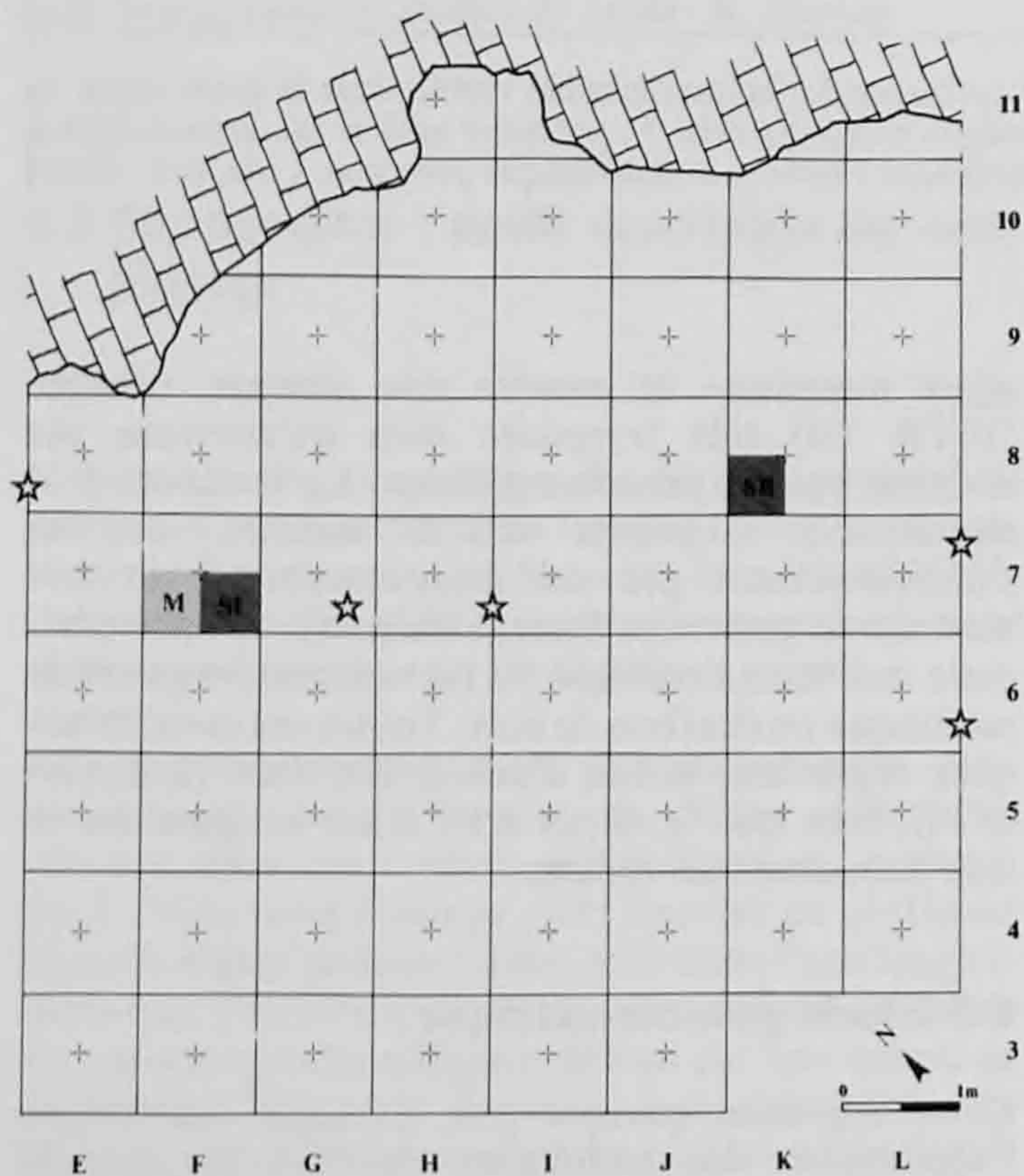


Fig. 83. Localisation des différents prélèvements pour les analyses spécialisées : SI (F7b) et SII (K8c) : carrés témoins pour la sédimentologie; M (F7c) : colonne malacologique; étoiles : prélèvements palynologiques.

Indice d'émoissé : il s'agit de répartir les cailloux de 10 à 20mm 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 restant dans deux catégories intermédiaires :

- cailloux dont les arêtes anguleuses sont plus nombreuses que les arrondies (émoissé 1);

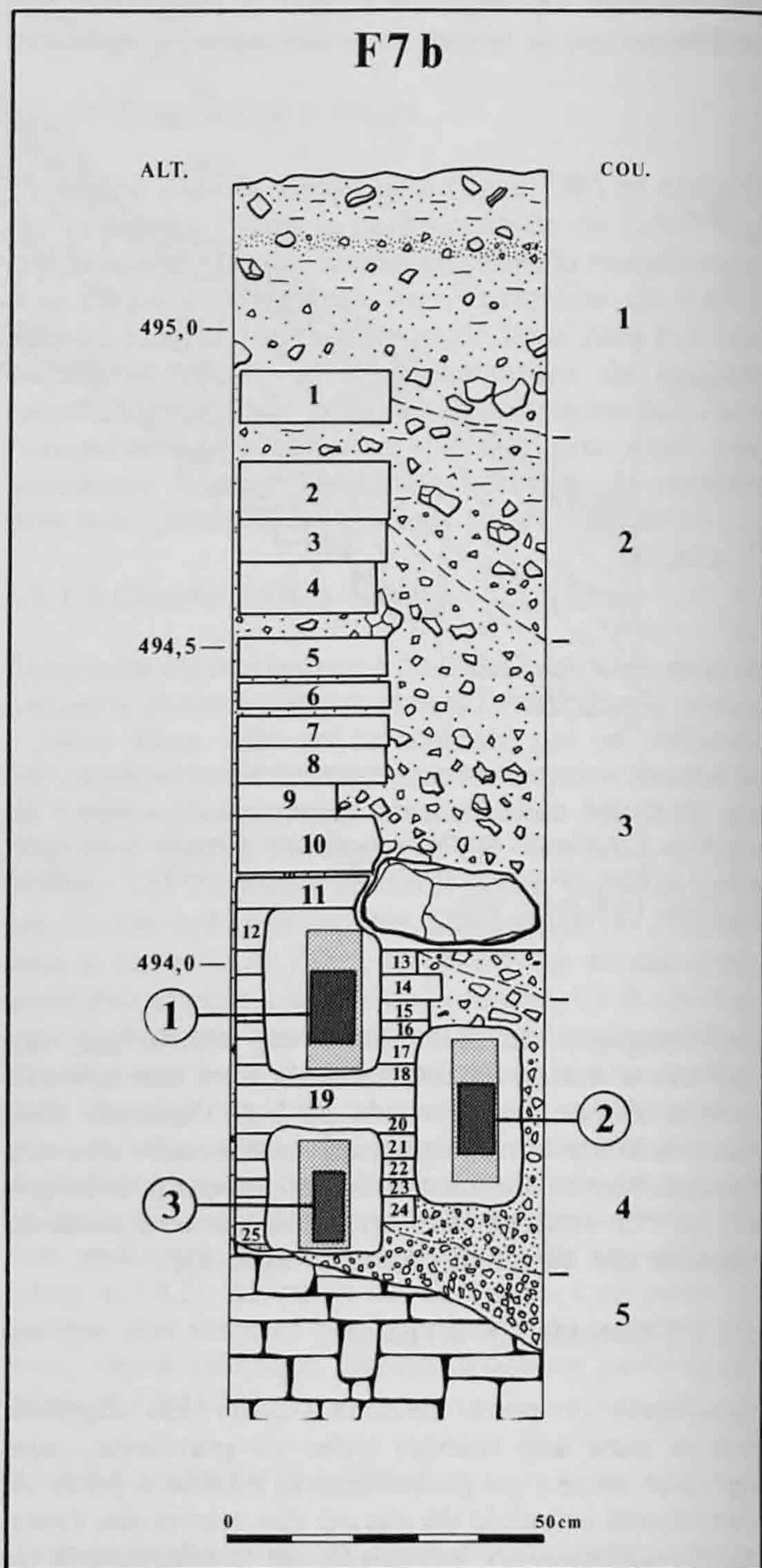


Fig. 84. Le témoin SI (carré F7b, vue de la stratigraphie F50) et les différents prélèvements effectués. Échantillons 1 à 24 : prélèvements de sédiment en vrac. Blocs 1 à 3 (au bas du profil) : sédiment non perturbé pour la micromorphologie, avec, en clair, la position stratigraphique du bloc une fois taillé et en foncé celle de la lame mince finalement fabriquée.

- 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).

Porosité : la porosité des cailloux de 20 à 50mm de chaque prélèvement est évaluée à partir du poids de l'eau qui a pénétré dans les pores après une immersion de 24h. L'indice de porosité exprime en pourcent le rapport entre la différence de poids (après immersion et sec) et le poids initial sec.

#### 6.3.1.4 Granulométrie de la fraction fine

Afin de déterminer la répartition de la taille des particules, la fraction inférieure à 2mm a été analysée selon deux techniques, tamisage mécanique pour la fraction sableuse (de 63 $\mu$ m à 2mm) et analyse au sédigraphe pour la fraction limono-argileuse (<63 $\mu$ m). Avant de subir le tamisage, chaque prélèvement avait été agité durant 1h dans de l'eau distillée additionnée d'un peu de carbonate de soude, traitement qui s'est révélé en général suffisant pour désorganiser les agrégats.

#### 6.3.2 Granulométrie globale

Cette première analyse a confirmé la prépondérance de la fraction grossière dans les sédiments des Gripons : la proportion de cailloux dépasse en effet en moyenne les 50% (fig. 86.1 et 87.1). Dans la partie inférieure des profils, on note cependant une relative diminution de la proportion de cailloux au profit de la fraction moyenne. A partir de SI-13 et de SII-9 en effet, les gravillons sont nettement plus abondants (20 à 30%) et cette tendance ne fait que s'amplifier puisqu'ils atteignent 40% à la base des témoins (c.5).

La fraction fine se comporte de manière assez stable dans les deux colonnes où elle représente de 20 à 30% du sédiment. Elle n'est absente dans aucun échantillon analysé.

#### 6.3.3 Etude de la fraction grossière

La granulométrie se voit ici complétée par deux autres analyses, l'étude de l'émoissé et la mesure de la porosité, ceci dans le but d'apprécier les manifestations d'altération qui ont affecté le remplissage.

##### 6.3.3.1 Granulométrie des cailloux

On constate que la partie supérieure des deux témoins est nettement plus hétérométrique que la partie inférieure (fig. 86.2 et 87.2). Les couches 2 et 3 contiennent en effet de nombreux cailloux grossiers, y compris des blocs (>10cm) qui semblent former un niveau au bas de cette séquence, c'est-à-dire en SI-12 et en SII-8. Les petits cailloux, de taille comprise entre 1 et 2cm, sont également bien représentés dans les couches sommitales où ils forment jusqu'à 40% de la fraction grossière. A partir de SI-13, respectivement SII-9, et jusqu'à la base des colonnes, ils repré-

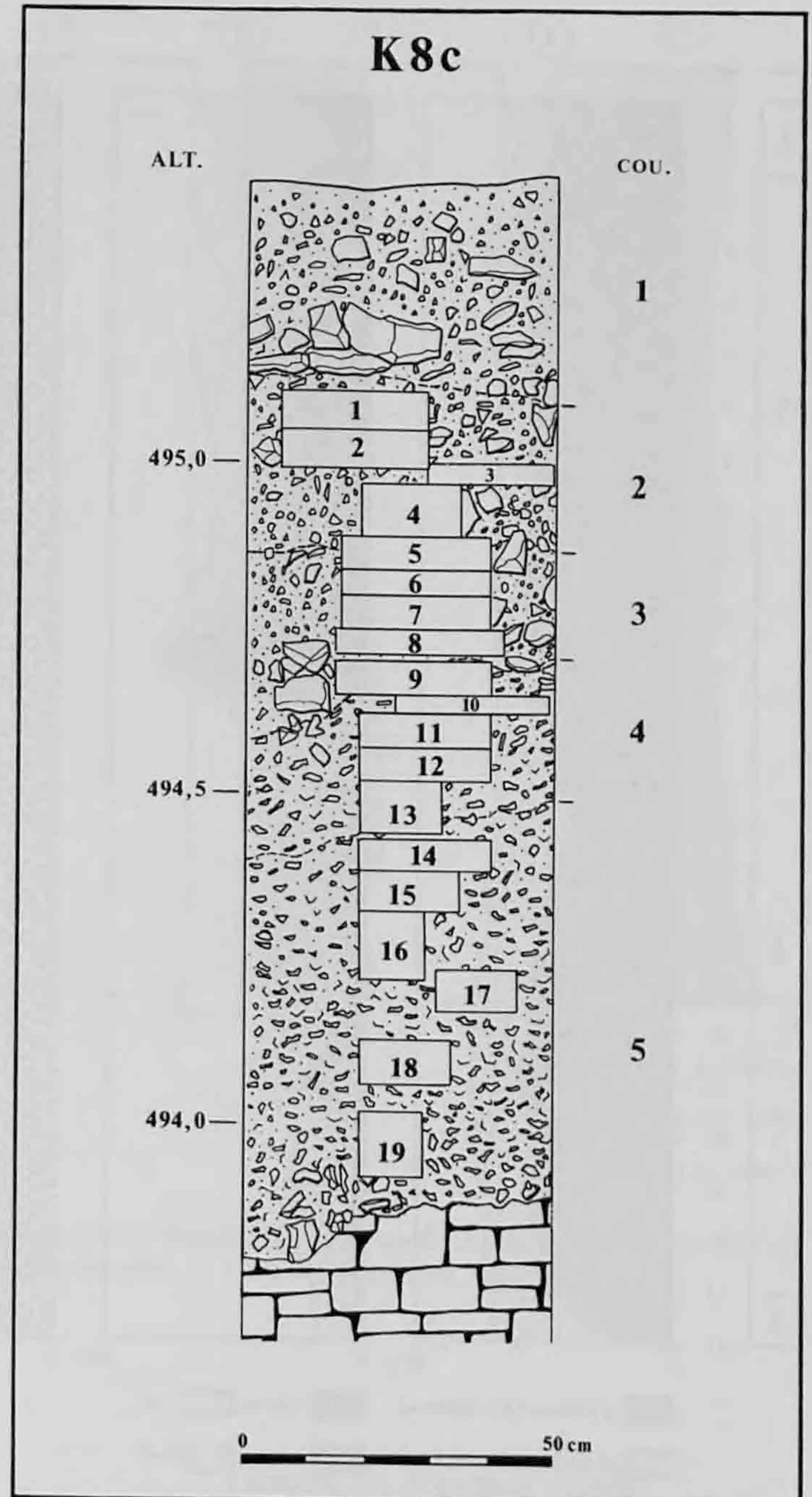


Fig. 85. Le témoin SII (carré K8c, vue de la stratigraphie 7-8) et les prélèvements de sédiment en vrac effectués.

sentent cependant plus du 60% de la fraction grossière. Cette remarquable homométrie témoigne, pour les couches 4 et surtout 5, d'un mécanisme de mise en place différent des couches supérieures.

Relevons que la partition entre ces deux dernières couches transparait à travers cette analyse : en couche 5 (SI-25; SII-14 à SII-19), la taille des cailloux s'amenuise encore en ce sens que la proportion de petits cailloux (1-2cm) atteint 80%.

##### 6.3.3.2 Emoissé et porosité

L'émoissé a une valeur constamment faible dans les deux témoins puisqu'il ne dépasse pas 30% (max. 33% en SI-7, fig. 86.3 et 87.3), ce qui signifie que d'une

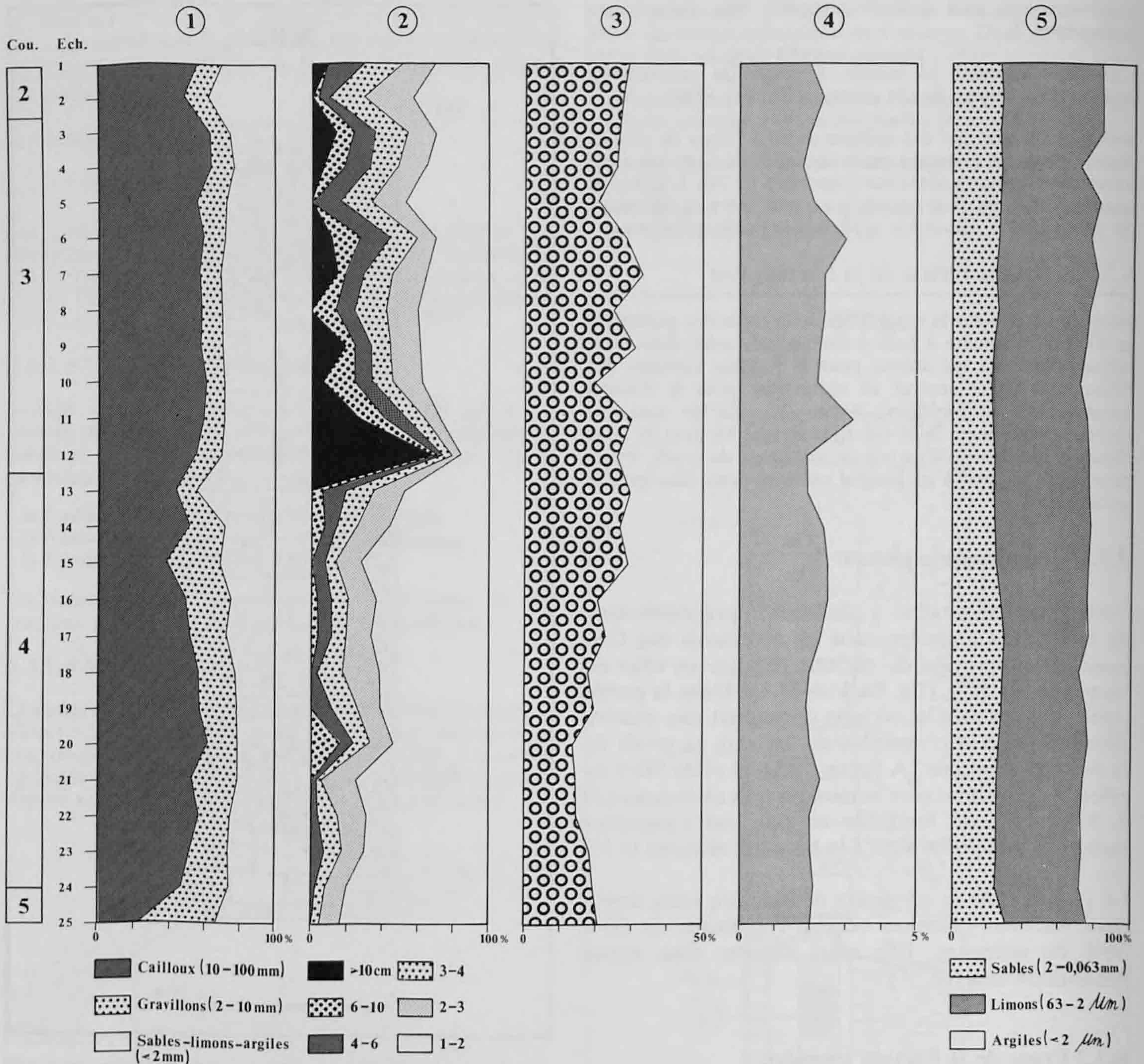


Fig. 86. Résultats de l'analyse granulométrique et de l'émoissé/porosité du témoin SI. 1. Granulométrie globale (sans blocs). 2. Granulométrie des cailloux (avec blocs). 3. Indice d'émoissé. 4. Porosité. 5. Granulométrie de la fraction fine.

manière générale les cailloux sont anguleux. Toutefois, on remarque qu'aussi bien en SI qu'en SII l'indice a tendance à régulièrement s'abaisser de haut en bas dans les profils. Il s'agit du phénomène de dissolution dans les horizons supérieurs (chap. 6.6.2.2) qui a pour effet d'adoucir les arêtes des cailloux. Ce processus se marque très nettement en SII.

Dans le témoin SI, la partie supérieure de la colonne montre un émoissé très variable : il s'agit là de cailloux qui en partie ont acquis un arrondi en dehors de l'abri (en l'occurrence dans la grotte) et qui ont été incorporés au remplissage par colluvionnement. Dans la partie inférieure, l'émoissé a nettement tendance à diminuer de manière régulière jusqu'à la

base de la couche 4. Dans la couche 5 (témoin SII surtout) les cailloux sont très anguleux, ils n'ont donc pas été transportés ou altérés.

La porosité quant à elle se situe aux environs des 2% dans les deux témoins où elle varie très peu (fig. 86.4 et 87.4). Comme pour l'émoissé, on observe pourtant quelques oscillations dans la partie sommitale de la colonne SI : on les attribue à la présence de fragments très poreux de plancher stalagmitique, celui-ci ayant été formé dans la grotte puis remanié, sous forme fragmentaire, jusque dans l'abri par colluvionnement. Au sein de la couche 4, la porosité a, comme l'indice d'émoissé, tendance à diminuer du sommet vers la base.



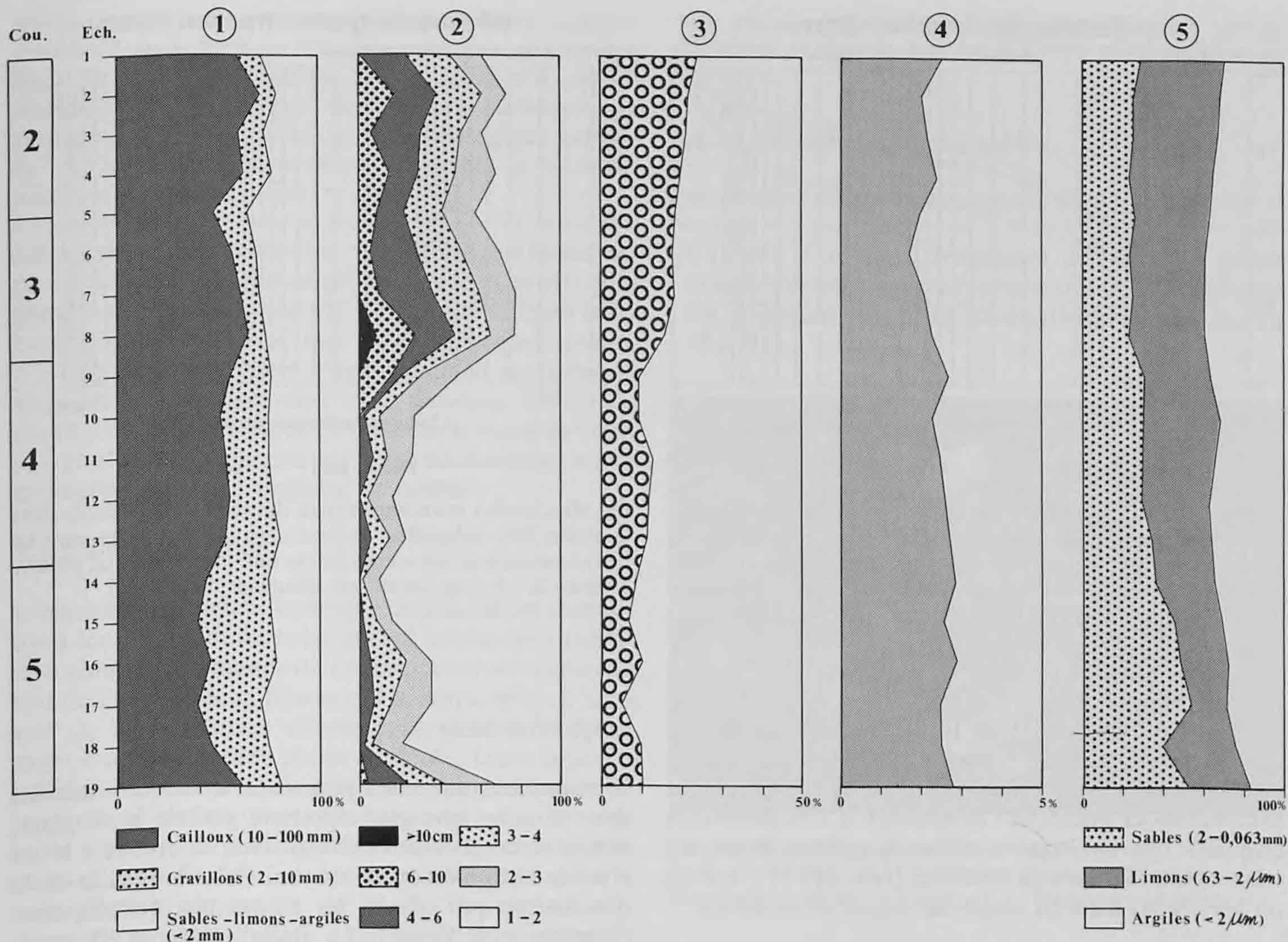


Fig. 87. Résultats de l'analyse granulométrique et de l'émoissé/porosité du témoin SII. 1. Granulométrie globale (sans blocs). 2. Granulométrie des cailloux (avec blocs). 3. Indice d'émoissé. 4. Porosité. 5. Granulométrie de la fraction fine.

### 6.3.4 Granulométrie de la fraction fine

La répartition de la fraction fine en sables, limons et argiles se comporte de manière plutôt constante dans les deux témoins, plus particulièrement en SI (fig. 86.5). Dans cette dernière colonne en effet, les proportions ne varient pour ainsi dire pas : 25% de sables, 50% de limons et 25% d'argiles. Les courbes cumulatives nous renseignent plus précisément quant à la distribution de ces particules selon leur taille (fig. 88). On constate l'allure identique pour tous les échantillons, ainsi que le mauvais classement. Ces courbes mettent également en évidence de légères variations d'une couche à l'autre : le sommet du profil (SI-1, c.2) est plus pauvre en argile, tandis que les sables grossiers (500 à 2000 $\mu$ m) sont bien représentés tout à la base (SI-25, c.5).

Dans le témoin SII (fig. 87.5), les teneurs respectives en sables, limons et argiles subissent des variations plus marquées qu'en SI : très constantes dans la partie supérieure (c.2 et c.3), elles se modifient à partir de l'éch. SII-9 (c.4) où les sables atteignent

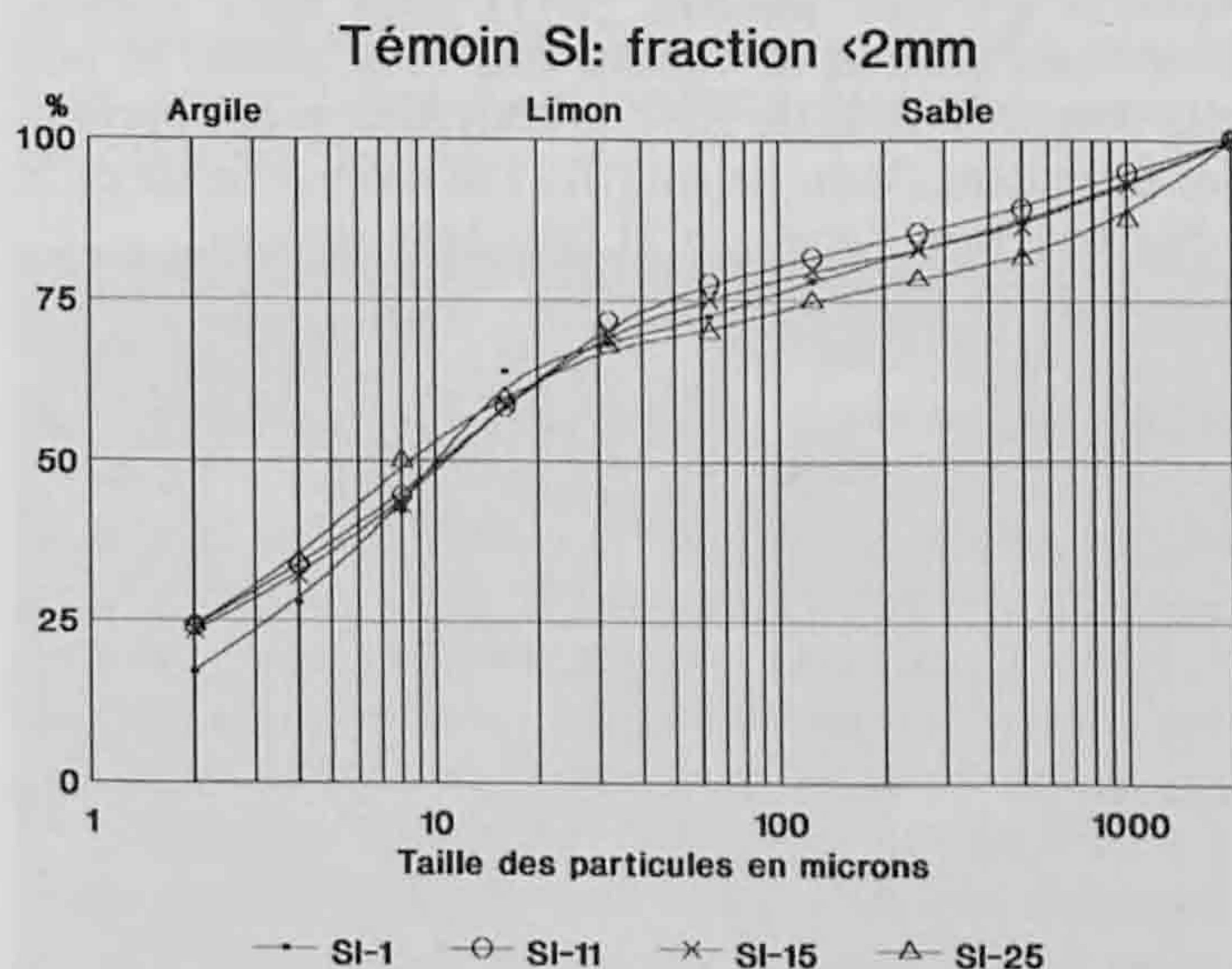


Fig. 88. Courbes granulométriques de la fraction fine de quelques échantillons du témoin SI. On constate le mauvais classement des particules et l'allure identique des courbes; noter cependant que SI-1 (c. 2) est relativement pauvre en argiles, tandis que SI-25 (c. 5) est riche en sables grossiers.

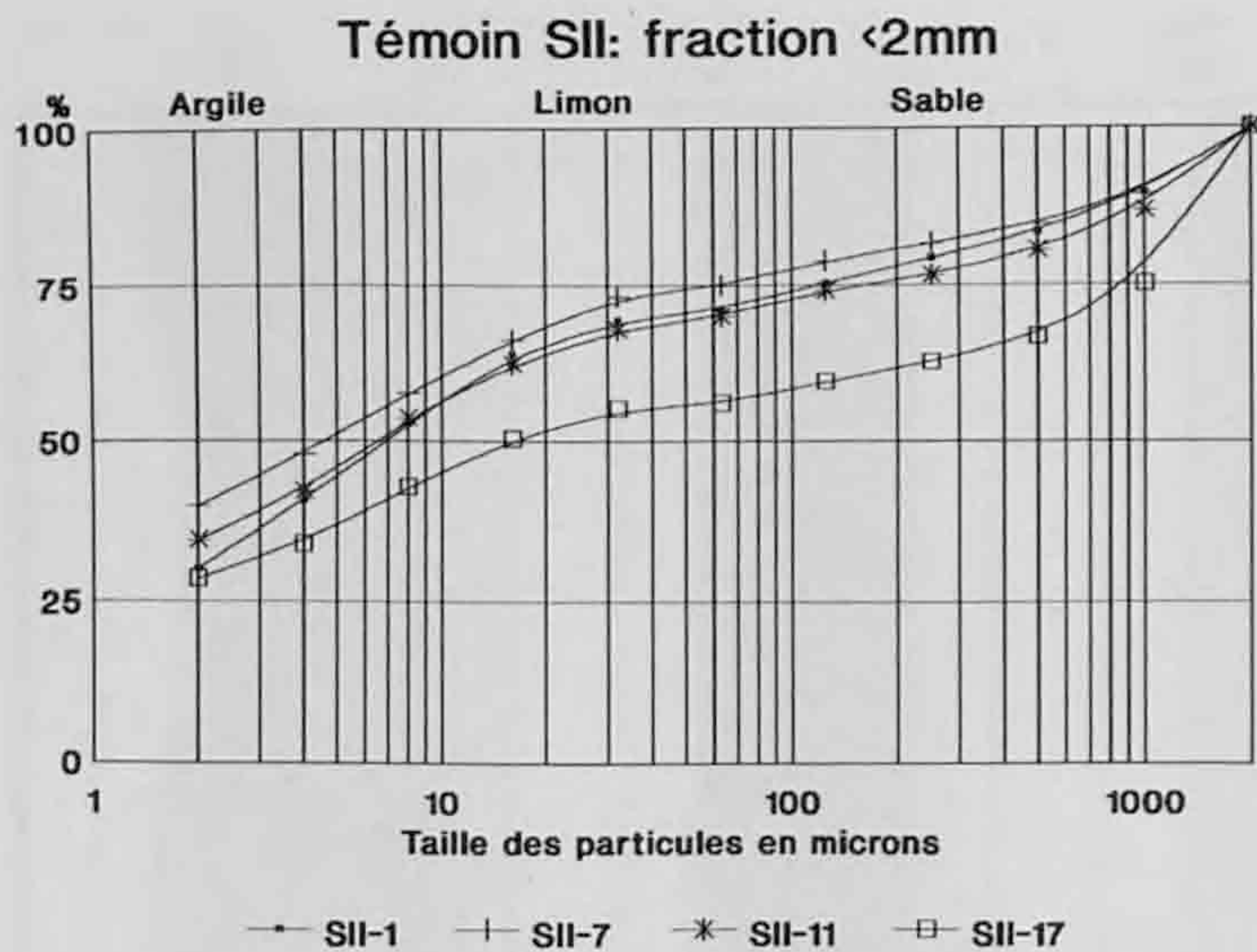


Fig. 89. Courbes granulométriques de la fraction fine de quelques échantillons du témoin SII. Mêmes remarques que pour le témoin SI (fig. 88). On note toutefois la surabondance des sables grossiers dans la couche 5 (éch. SII-17).

30%. A partir de SII-13 (c.5), ce taux augmente encore pour dépasser 50% en SII-17. Les courbes cumulatives, comme pour le témoin SI, sont très semblables et attestent l'hétérométrie des particules (fig. 89). On remarque toutefois la surabondance des sables grossiers dans la couche 5 (éch. SII-17), niveau où les argiles sont en revanche moins abondantes.

A titre comparatif, deux échantillons de sédiment ont été prélevés dans la grotte située à quelques mètres au-dessus de l'abri : l'éch. S11 provient d'une fissure du toit et l'éch. S12 a été récolté à la surface même du sol de la cavité (fig. 81). Leurs courbes cumulatives respectives (fig. 90) révèlent d'une part que les apports par les fissures (S11) sont bien classés, constitués surtout de limons fins (2 à 16 $\mu$ m) et non pas d'argiles. D'autre part, la distribution des particules fines dans l'éch. de sol (S12) se rapproche de celle observée dans l'abri, en SI plus précisément.

### 6.3.5 Conclusions

Le découpage stratigraphique établi sur le terrain se voit globalement confirmé par cette première série d'analyses : la limite entre les couches 3 et 4 apparaît très clairement, de même que celle entre les couches 4 et 5, qui semble cependant un peu moins nette. En revanche, aucun argument granulométrique ne vient conforter la limite entre couches 1 et 2 qui est de nature pédologique.

On pourrait distinguer ainsi deux ensembles : l'ensemble supérieur qui comprend les couches 2 et 3 et l'ensemble inférieur composé des couches 4 et 5 qui chacune représentent un sous-ensemble.

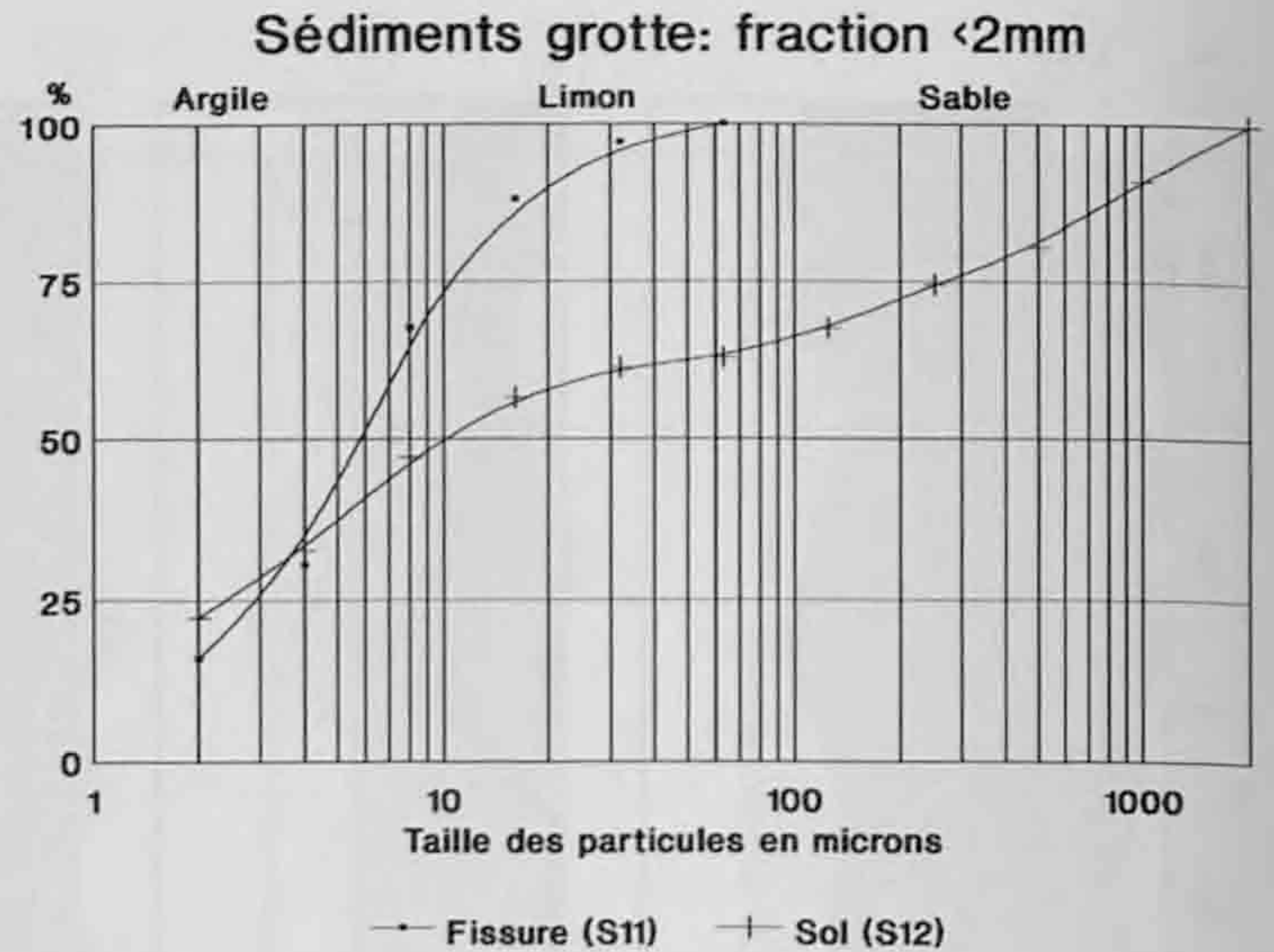


Fig. 90. Courbes granulométriques des sédiments prélevés dans la grotte. S11, échantillon prélevé dans une fissure montre un bon classement au niveau des limons fins, tandis que S12, prélevé à même le sol, s'apparente aux sédiments de l'abri.

### 6.3.5.1 Synthèse

L'ensemble supérieur a pour caractéristiques dans les deux témoins une granulométrie globale homogène, une hétérométrie des cailloux avec un niveau à blocs à la base et un émoussé moyen. Celui-ci résulte de la dissolution qui affecte les éléments calcaires dans l'horizon superficiel (c.2). Dans le témoin SI, quelques fragments très poreux de plancher stalagmitique sont apparus vers la base de la couche 3, attestant les apports à ce niveau de matériel provenant de la vidange de la grotte. Ces apports ne modifient cependant pas la granulométrie des particules fines qui ne montrent, dans cette strate, aucun classement.

Notons ici que les particules déposées par suintement dans les fissures du rocher, puis incorporées au remplissage, ont en revanche un bon classement qui se situe dans les limons fins (2 à 16 $\mu$ m). Les minéraux allochtones au site se trouvent de ce fait concentrés dans cette classe granulométrique (chap. 6.5.4).

Le trait granulométrique principal de l'ensemble inférieur consiste en l'homométrie des cailloux, qui sont de petite taille (1 à 2cm), accompagnée par une forte proportion de gravillons et de sables grossiers. L'émoussé des fragments est quant à lui très faible.

Le premier sous-ensemble, qui correspond à la couche 4, est mieux développé dans la partie orientale de l'abri (c'est-à-dire en SI) que dans la partie centrale (en SII). Il se distingue du sous-ensemble inférieur par une homométrie plus faible des cailloux et une proportions en gravillons et sables grossiers plus modérée. L'émoussé et la porosité y montrent de bas en haut une même tendance à l'accroissement. Ce

niveau possède ainsi un caractère transitoire entre la couche 3 et 5, bien qu'il s'apparente plus nettement avec cette dernière unité. Son analyse n'a révélé aucune "pollution" par des apports latéraux. Il renferme en outre un horizon archéologique (chap. 6.7.3.2) qui ne transparait pas à travers la présente analyse granulométrique.

Le deuxième sous-ensemble, ou couche 5, est beaucoup plus épais dans la partie occidentale du site (en SII) qu'à proximité du sondage (en SI). Ses caractéristiques aussi bien granulométriques que macroscopiques (chap. 6.2.1.5) rappellent celles d'une formation de pente de type grèze litée (Journaux 1976; Francou 1989). Ce dépôt s'est agencé à partir de l'extrémité ouest de l'abri et il était alimenté par une petite falaise dominant le site archéologique d'une vingtaine de mètres.

#### 6.3.5.2 Interprétation

L'ensemble supérieur témoigne de conditions climatiques tempérées et humides durant lesquelles l'altération chimique se manifeste en particulier au niveau du toit de l'abri et de la falaise qui le surplombe. L'activité de la dissolution affecte également le remplissage, mais de manière plutôt modérée. Dans la partie occidentale de l'abri, du matériel colluvié à partir de la grotte se met en place. Ce processus a été favorisé voire déclenché par un effondrement de la partie ouest du toit de l'abri, événement enregistré dans la stratigraphie par un lit de blocs. Ce niveau plus grossier est assez continu à proximité du sondage et il occupe précisément la base de l'ensemble.

La base du remplissage traduit en revanche une ambiance climatique plutôt froide. Le revêtement cryoclastique du fond rocheux s'est en effet édifié grâce à de très nombreux cycles gel-dégel nettement plus fréquents qu'un rythme saisonnier (Francou 1989). Au-dessus de ce cryoclast, le sous-ensemble supérieur atteste le développement du phénomène d'altération chimique en particulier sur la partie superficielle du dépôt et sur les parois de la cavité, ce qui évoque une évolution du climat vers des conditions plus humides et plus douces.

### 6.4 Analyse optique

L'observation de la fraction sableuse des sédiments archéologiques apporte des compléments d'information précieux pour en reconstituer l'histoire. Ce type d'analyse a été pratiqué en Suisse aussi bien sur des sédiments de sites lacustres (Brochier et Joos 1982) que sur des remplissages d'abris-sous-roche (Schmid 1958).

#### 6.4.1 Méthodologie

La fraction grossière des sables (0.5 à 2mm) a été examinée à la loupe binoculaire afin d'en déterminer la composition.

Pour chaque échantillon, 200 grains au minimum ont été décomptés et répartis dans les différents groupes définis ci-dessous.

#### 6.4.2 Les composants des sables

Les natures de grains reconnues sont les suivantes :

- Calcaire + calcite : fragments de roche et grains minéraux composent la fraction minérale autochtone du sédiment issue du démantèlement du rocher (fig. 91).



Fig. 91. Vue au binoculaire des sables grossiers (0.5-2mm) de l'éch. SII-17 (c. 5). On remarque l'aspect très anguleux des fragments calcaires et l'absence de fragments biogènes.

- Concrétions carbonatées : elles comprennent :

- concrétions illuviales : résultent de la reprecipitation de carbonates dissous dans les horizons de surface : tubulaires (manchons racinaires), bourgeonnantes ("chou-fleur") ou en agrégats (particules <0.5mm agglomérées par de la calcite diffuse); ce sont aussi des pendeloques associées à de petites plaquettes calcaires (fig. 92);

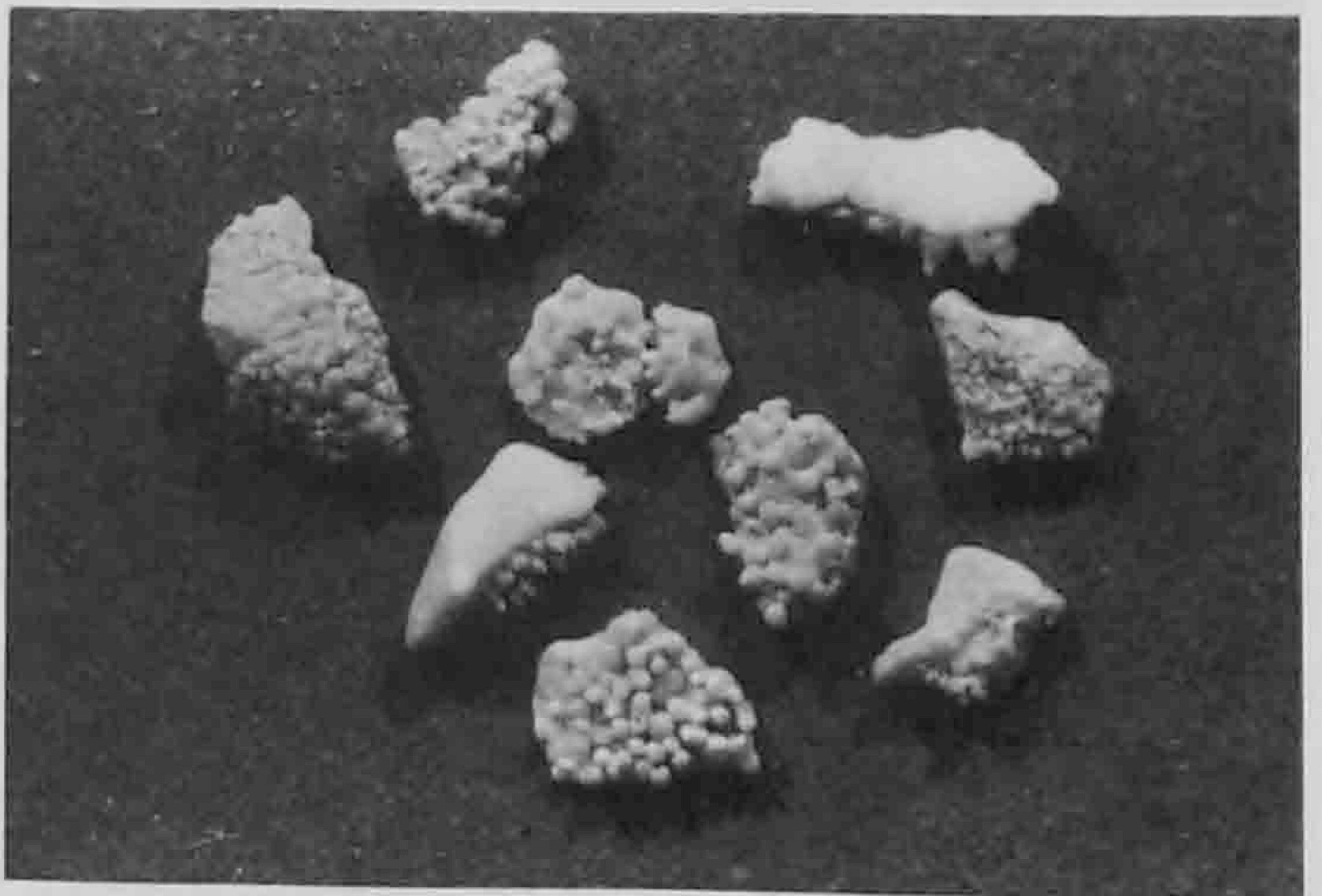


Fig. 92. Vue au binoculaire de concrétions bourgeonnantes ("pendeloques") associées à de petites plaquettes calcaires que contiennent la couche 5 (taille : 0.5-2mm).



Fig. 93. Vue au binoculaire des sables grossiers (0.5-2mm) de l'éch. SI-2 (base c. 2). Noter l'aspect corrodé des fragments calcaires, les granules et les mollusques qui témoignent de l'activité biologique.

- concrétions remaniées : dans le témoin SI, on observe des concrétions de tous les types ci-dessus mais qui montrent un émoussé résultant d'un transport.

- Granules : concrétions sphériques ou ovoïdes constituées par de la calcite fibroradiée, d'origine biologique (fig. 93) : sont-elles produites par les Lombricidés (vers de terre) ou les Arionidés (limaces) ? Cette question n'a pour l'instant pas encore été élucidée.

- Mollusques : tests entiers ou fragmentés (fig. 93).

- Charbons : fragments de bois carbonisés ainsi que petites scories goudronneuses : tous deux sont des restes anthropogènes (fig. 94).

- Silex, os : ces artefacts ne forment qu'une fraction infime (<1%) des grains décomptés (fig. 94); dans les graphiques, leur présence est signalée par une étoile.



Fig. 94. Les sables grossiers de l'éch. SI-19, c'est-à-dire dans l'horizon archéologique de la couche 4. On remarque la teinte foncée des fragments calcaires, une esquille d'os ainsi que des charbons de bois.

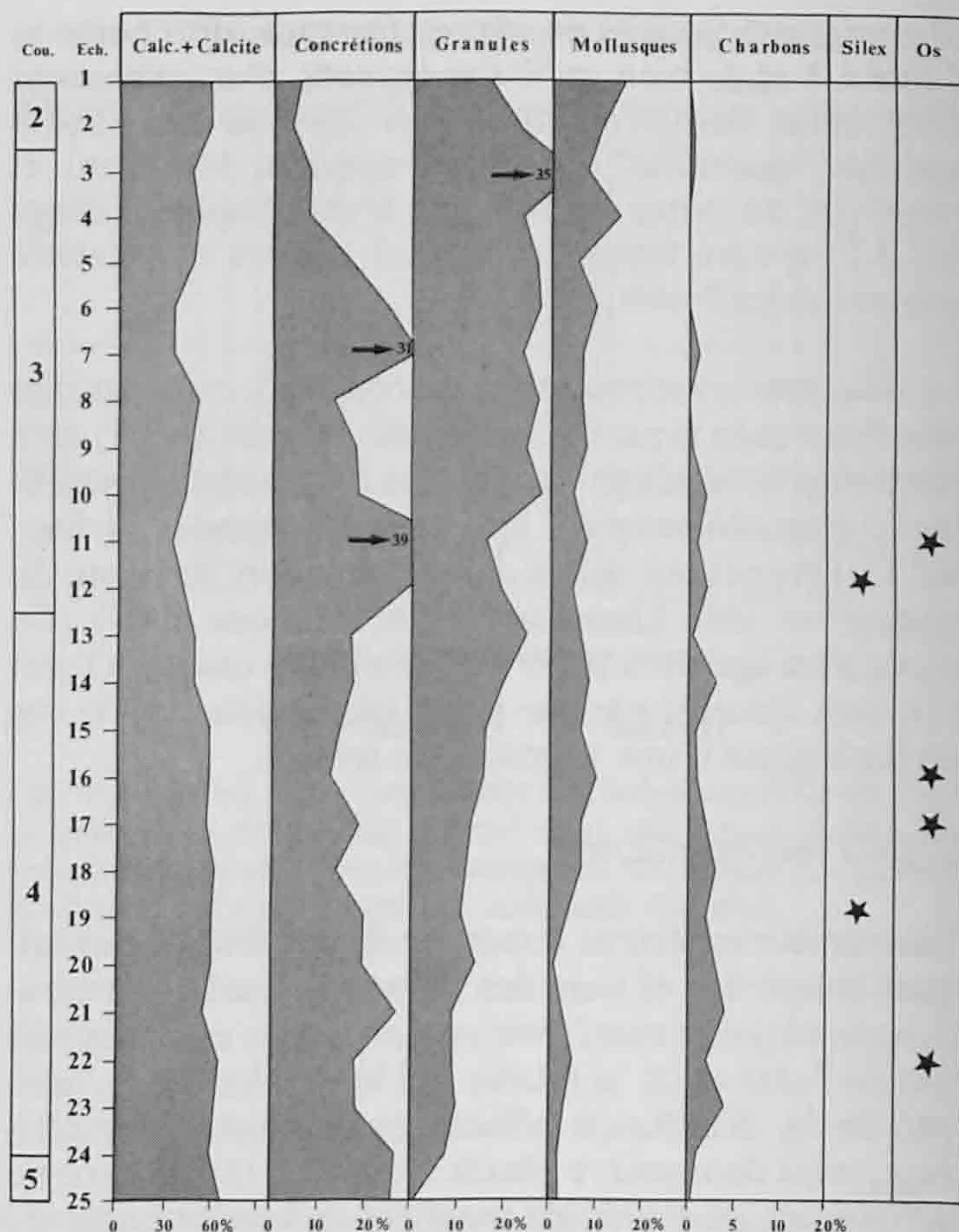


Fig. 95. Résultats de l'analyse optique des sables grossiers (0.5-2mm) du témoin SI. Données exprimées en pourcent des grains décomptés sauf pour les deux colonnes "silex" et "os" à droite où la présence de ces composants est qualitativement signalée par une étoile.

#### 6.4.3 Témoin SI (fig. 95)

La position des 25 prélèvements dans la stratigraphie F.50/6-8 est indiquée dans la fig. 84.

On constate tout d'abord que la composante détritico autochtone constitue en général dans ce témoin plus de la moitié des sables, voire plus des deux tiers dans la partie inférieure (70% de "calc. + calcite" en SI-25). Le taux de concrétions, plutôt élevé dans tout le profil, montre des variations qui ne sont pas dues au même type : à la base (SI-25 et 24), les petites stalactites (fig. 92) dominent, alors qu'elles sont absentes dans les autres prélèvements; en SI-21, on a surtout des manchons racinaires; enfin, les deux pics marqués en SI-11 et SI-7 traduisent un apport en concrétions remaniées en plus des illuviales "autochtones". Les granules témoignent de l'activité biologique très intense dans la partie supérieure du remplissage, plus discrète dans la partie inférieure; même constat pour les mollusques.

Les indices d'occupation humaine se rencontrent en continu dans le sédiment à partir de SI-24 et jusqu'à SI-10. On note une relativement forte concentration de charbons vers la base de la colonne, au niveau

compris entre SI-23 et SI-21. Ce taux de charbons élevé ne correspond pas à la présence, bien que sporadique, des artefacts : ceux-ci semblent plutôt localisés vers le sommet de l'horizon archéologique.

#### 6.4.4 Témoin SII (fig. 96)

Pour la position exacte des 19 prélèvements dans la stratigraphie 7-8/K-L, on se référera à la fig. 85.

La proportion des grains autochtones (calc. + calcite) est encore plus importante dans ce témoin que dans SI, puisqu'elle dépasse 70% dans la moitié inférieure pour atteindre 90% en SII-16. Les concrétions, d'une manière générale moins bien représentées qu'en SI, sont de type pendeloque à la base, c'est-à-dire de SII-19 à SII-16; au-dessus, les autres types de concrétions dominant; du reste, le pic relatif marqué en SII-12/13 correspond à un niveau tufeux blanchâtre qui s'étend également dans les carrés adjacents (I, J et H). De la base du remplissage et jusqu'à l'éch. SII-13, le sédiment contient très peu de granules et de mollusques, il est pour ainsi dire azoïque (fig. 91). Au-dessus et à partir de SII-9 surtout, il se voit en revanche colonisé par la faune.

Aucun artefact tel qu'éclat de silex ou d'os n'a pu être décompté dans cette colonne. Cependant, les concentrations relatives en charbons au niveau des éch. SII-4 et SII-5, mais surtout au niveau de SII-9 à SII-12 signalent la présence de l'homme. Au-dessous et jusqu'au fond rocheux, les charbons sont totalement absents de la fraction sableuse.

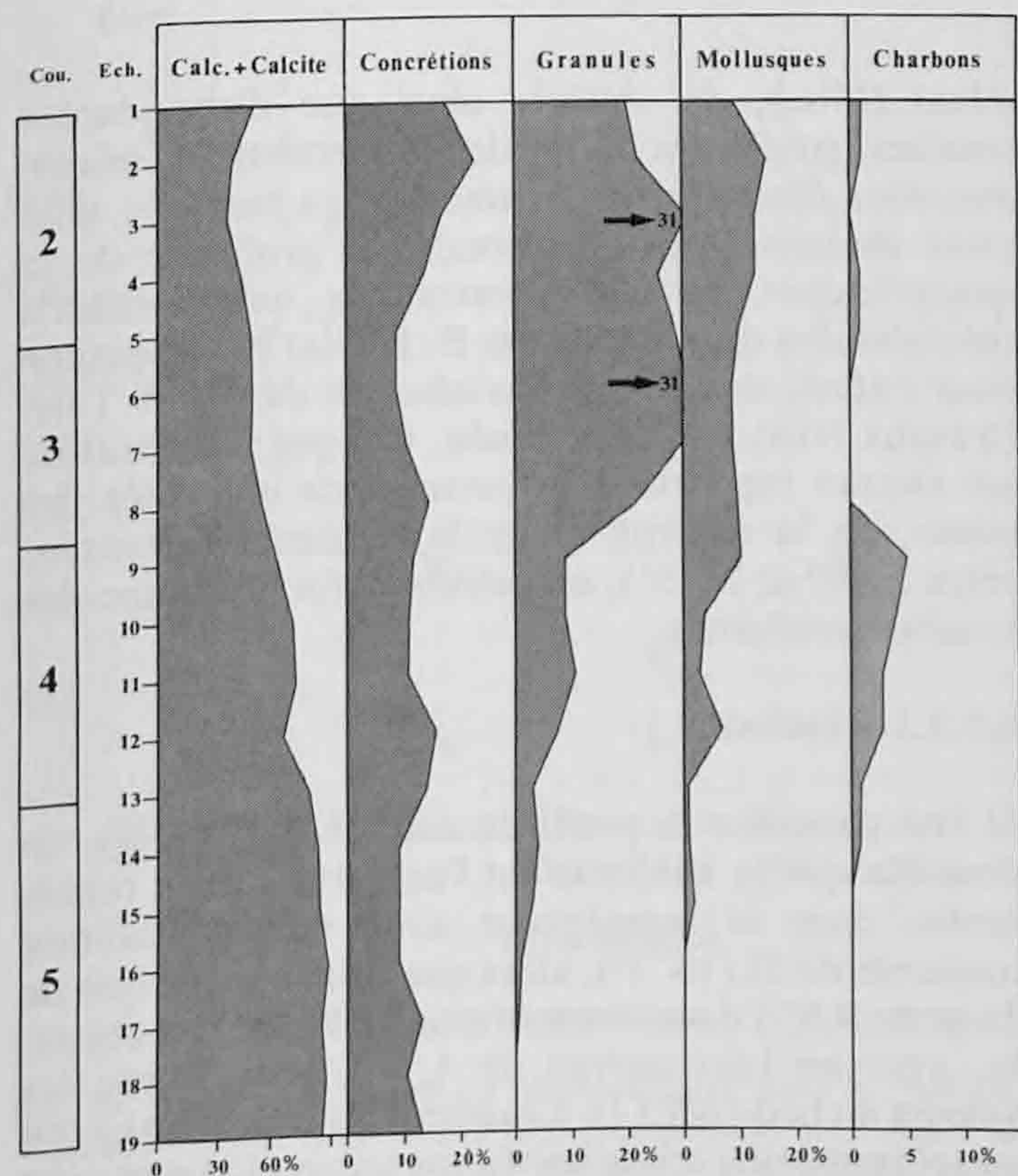


Fig. 96. Résultats de l'analyse des sables grossiers (0.5-2mm) du témoin SII exprimés en pourcent des grains décomptés.

#### 6.4.5 Interprétation et conclusion

En comparant les résultats obtenus dans les deux témoins SI et SII, on remarque que si l'on fait abstraction de la stratigraphie descriptive, les corrélations de l'un à l'autre ne sont pas immédiates. On note toutefois que les différents composants ont des comportements communs dans les deux colonnes qui viennent conforter les observations de terrain.

La base de la colonne SII a pour caractéristiques un fort pourcent de fragments détritiques, une faible teneur en tests et granules et une prédominance des concrétions de type cryoclastique; on n'y observe en outre aucune trace d'occupation humaine. Or, dans le témoin SI, seul l'éch. SI-25 montre les mêmes traits. Il apparaît donc que le cailloutis de base (ou c.5, chap. 6.2.1.5) qui a une épaisseur de 50cm en K8c (SII) se réduit à un niveau d'à peine 10cm en F7b (SI). Les pendeloques associées à des plaquettes calcaires se sont formées lorsque le dépôt était dépourvu de matrice fine et se sont désolidarisées des cailloux par gel-dégel. Le caractère azoïque de ce cryoclast indique que la faune du sol n'a pas pu s'y développer du fait de la rapidité de la sédimentation ou de l'absence de sols évolués à proximité.

Au-dessus de cette base stérile, les sables des deux témoins contiennent une relativement forte proportion de charbons de bois. Des artefacts ont été observés uniquement en SI, sans que leur présence soit en rapport direct avec un pic au niveau des charbons. Il semble donc que l'activité humaine correspondante à cet horizon ait été plus dense dans la partie occidentale de l'abri que dans la partie centrale. On note parallèlement une nette augmentation des fragments de test de mollusques et des granules qui se poursuit du reste dans toute la couche 4. Ceci traduit le début de la colonisation du remplissage par la faune du sol.

Les sédiments qui recouvrent ce premier horizon archéologique sont encore plus riches en fragments biogènes, ce qui témoigne de l'intensification de cette colonisation dans la couche 3. En outre, des apports latéraux sont décelés dans la colonne SI par la présence de concrétions roulées et rubéfiées, en particulier au niveau des éch. SI-11/12 et SI-6/7. Ce matériel provient sans aucun doute du remplissage de la grotte (fig. 81) remanié par colluvionnement. La partie sommitale des deux colonnes a été affectée par l'altération : les grains calcaires sont en effet très corrodés à ce niveau (fig. 93) tandis que les restes biologiques (tests et granules) abondent, signe d'une intense activité de la faune du sol. A la limite entre les couches 2 et 3, on constate dans les deux témoins, mais surtout en SII, un très léger accroissement de la proportion de charbons de bois. Ceux-ci attestent la présence de l'homme et constituent ainsi un second horizon archéologique dont l'importance est cependant bien moindre que le précédent, en couche 4.

## 6.5 Etude de la fraction fine par diffractométrie aux rayons x

L'origine de la fraction fine des remplissages karstiques est habituellement attribuée à la décalcification sur place du calcaire encaissant qui libère un résidu insoluble. Un rapide calcul de masses démontre cependant que ce processus ne peut à lui seul produire l'ensemble des constituants fins du sédiment.

Afin d'élucider ce problème et de mettre en évidence d'éventuels apports allochtones ou néoformations, une analyse par diffractométrie X sur des échantillons de l'abri des Gripons a été lancée. Celle-ci a été réalisée par le Laboratoire de Minéralogie, Pétrographie et Géochimie de l'Université de Neuchâtel, sous la direction du Prof. B. Kübler que je tiens ici à remercier.

### 6.5.1 Méthodologie

Au total, onze échantillons de sédiment ont été analysés. Sept d'entre eux proviennent d'une série prélevée en F7b, dans la stratigraphie F/G (éch. RX1 à RX7, fig. 97). Dans cette même coupe, on a récolté trois autres échantillons en F8 et F9 pour déceler les variations latérales au sein de la couche 3 (éch. RX8, 9 et 10, fig. 97). Enfin, un dernier échantillon a été prélevé au fond de la grotte, dans les fissures du rocher, afin d'établir des comparaisons (éch. RX11, fig. 81).

Les fractions  $< 2\mu\text{m}$  et  $2-16\mu\text{m}$  de la matrice des dépôts ainsi que le résidu insoluble du bed-rock ont subi, après montage sur lame orientée, deux passages aux RX : une première fois après séchage à l'air ("normal") et la seconde après saturation à l'éthylène-glycol ("glycolé"). A relever encore que la cristallinité est une largeur de pic exprimée en centièmes de degré.

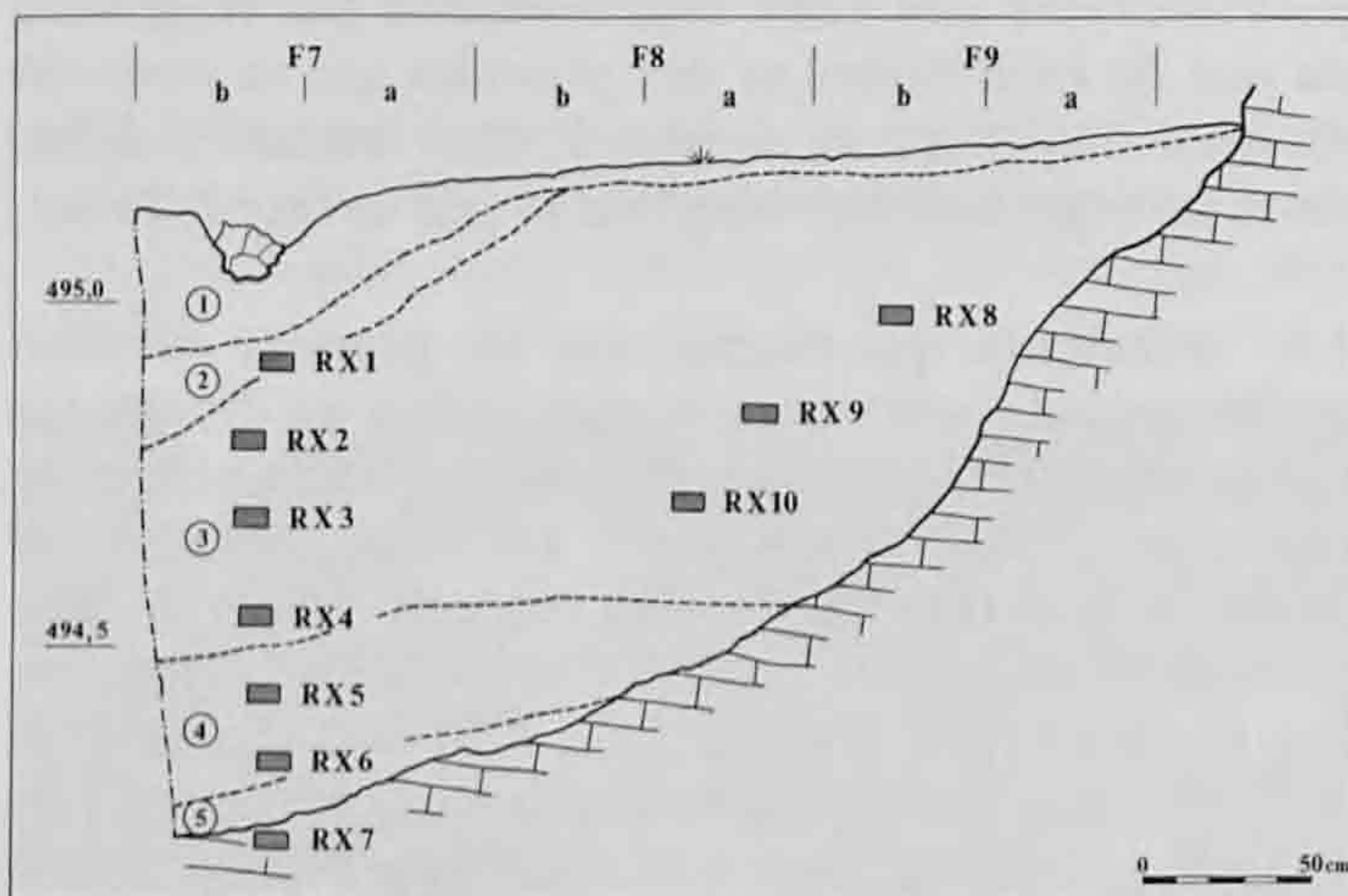


Fig. 97. Position dans la stratigraphie F-G/7-10 (sondage ouest) des prélèvements pour l'analyse des argiles par diffractométrie aux rayons X. Un morceau du rocher a également été prélevé (RX7), à titre comparatif.

### 6.5.2 Etude de la fraction inférieure à 2 microns

Cette fraction se constitue principalement de minéraux argileux ou phyllosilicates. Les diffractogrammes (fig. 98.1) ont révélé la présence de kaolinite, de

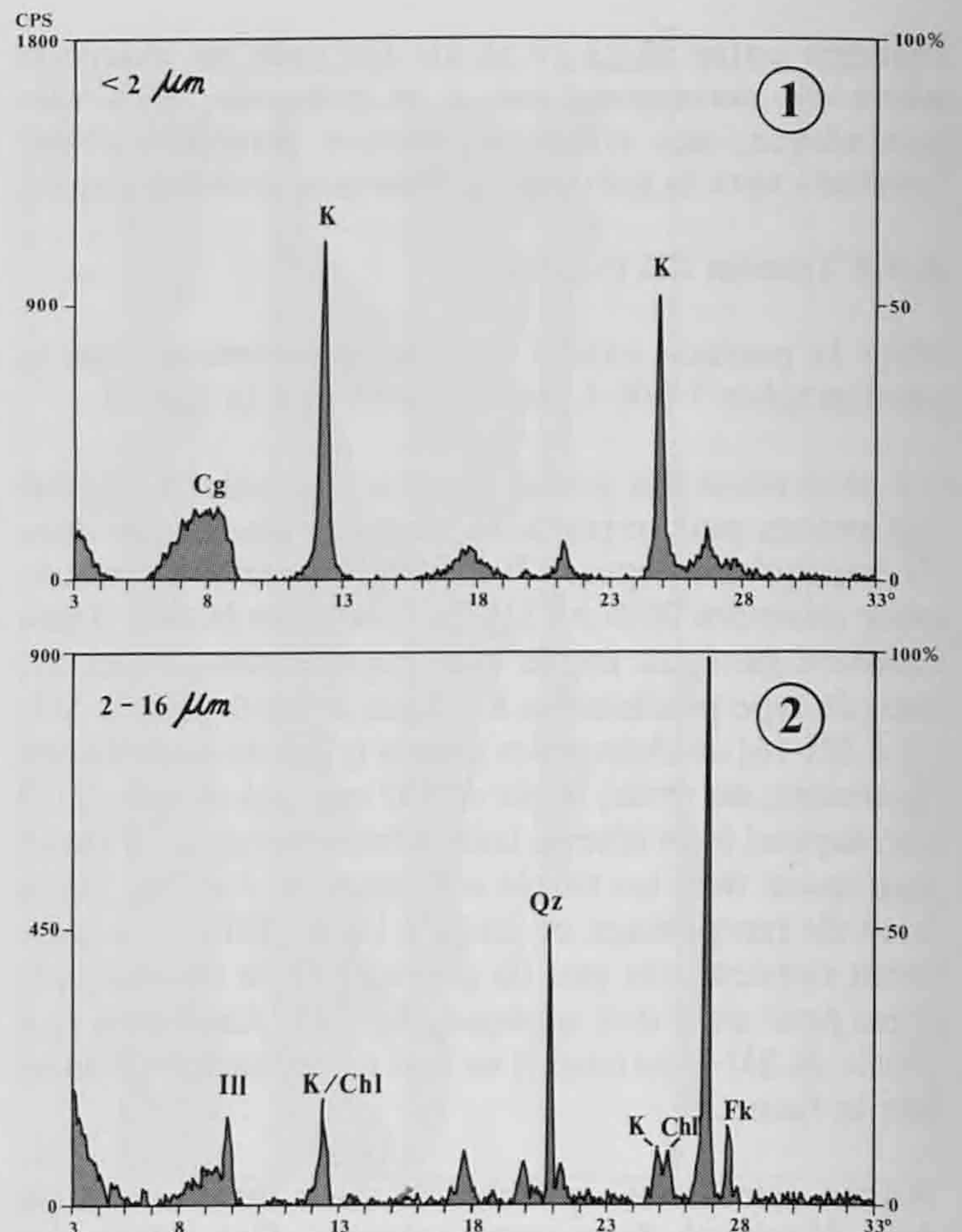


Fig. 98. Diffractogrammes de l'échantillon RX4, décarbonaté puis séché à l'air. 1. Fraction  $< 2\mu\text{m}$  : abondance des couches gonflantes (Cg) et de la kaolinite (K). 2. Fraction  $2-16\mu\text{m}$  (les couches gonflantes ont été éliminées par centrifugation) : présence d'illite (Ill), de quartz (Qz), de kaolinite (K), de chlorite (Chl) et de feldspaths (Fk).

micas (illite), de chlorite ainsi que d'abondantes couches gonflantes dans des interstratifiés micas-smectites désordonnés, la smectite en tant que telle étant absente. Afin de résoudre le problème de la quantification de ces interstratifiés, une méthode spécialement développée par B. Kübler et son équipe pour l'étude des couches gonflantes du Mont Terri (travaux N16) a été appliquée. Chaque interstratifié est ensuite rapporté à la somme des intensités des micas, de la chlorite et de la kaolinite (mesurées entre  $24,8^\circ$  et  $25,2^\circ$ ); on calcule enfin la somme des couches gonflantes.

#### 6.5.2.1 Résultats

Si l'on considère le profil du carré F7b (fig. 99), on constate que la kaolinite est l'argile la mieux représentée dans le remplissage avec une cristallinité moyenne de  $52 (10^{-2}^\circ)$ , alors que celle-ci n'est que de 38 (éch. RX7) dans le substratum calcaire. La chlorite, avec un taux moyen de 4, ne dépasse pas les valeurs du bed-rock (7). Les micas du remplissage ont en moyenne une cristallinité plus faible (13) que ceux du rocher (20). Si l'on compare la teneur en micas avec la teneur en couches gonflantes (fig. 100), on

constate que cette dernière se comporte de manière inverse à celle des micas : à mesure que l'on remonte dans le profil, on assiste à une augmentation des propriétés gonflantes (dégradation des illites).

Notons que les deux échantillons de la couche 4, RX6 et RX5, ont livré des résultats assez proches du résidu silicaté du rocher, tandis qu'à partir de RX4, les teneurs en différents minéraux argileux du remplissage s'en démarquent très nettement.

### 6.5.2.2 Comparaison

Les trois échantillons prélevés latéralement dans la coupe, dans une portion plutôt interne de l'abri (chap. 6.5.1), montrent d'une manière générale des taux en phyllosilicates qui se rapprochent de ceux du profil en F7b, plus externe. Ils sont cependant plus riches en couches gonflantes et en chlorite, ce qui a pour conséquence d'abaisser les teneurs moyennes en illite et en kaolinite.

L'échantillon provenant des fissures du toit de la grotte, RX11, contient somme toute autant de kaolinite (52) que le remplissage de l'abri, tandis que la chlorite (absente) et les micas (16) y ont des valeurs proches plutôt de la roche calcaire.

### Phyllosilicates <2µm

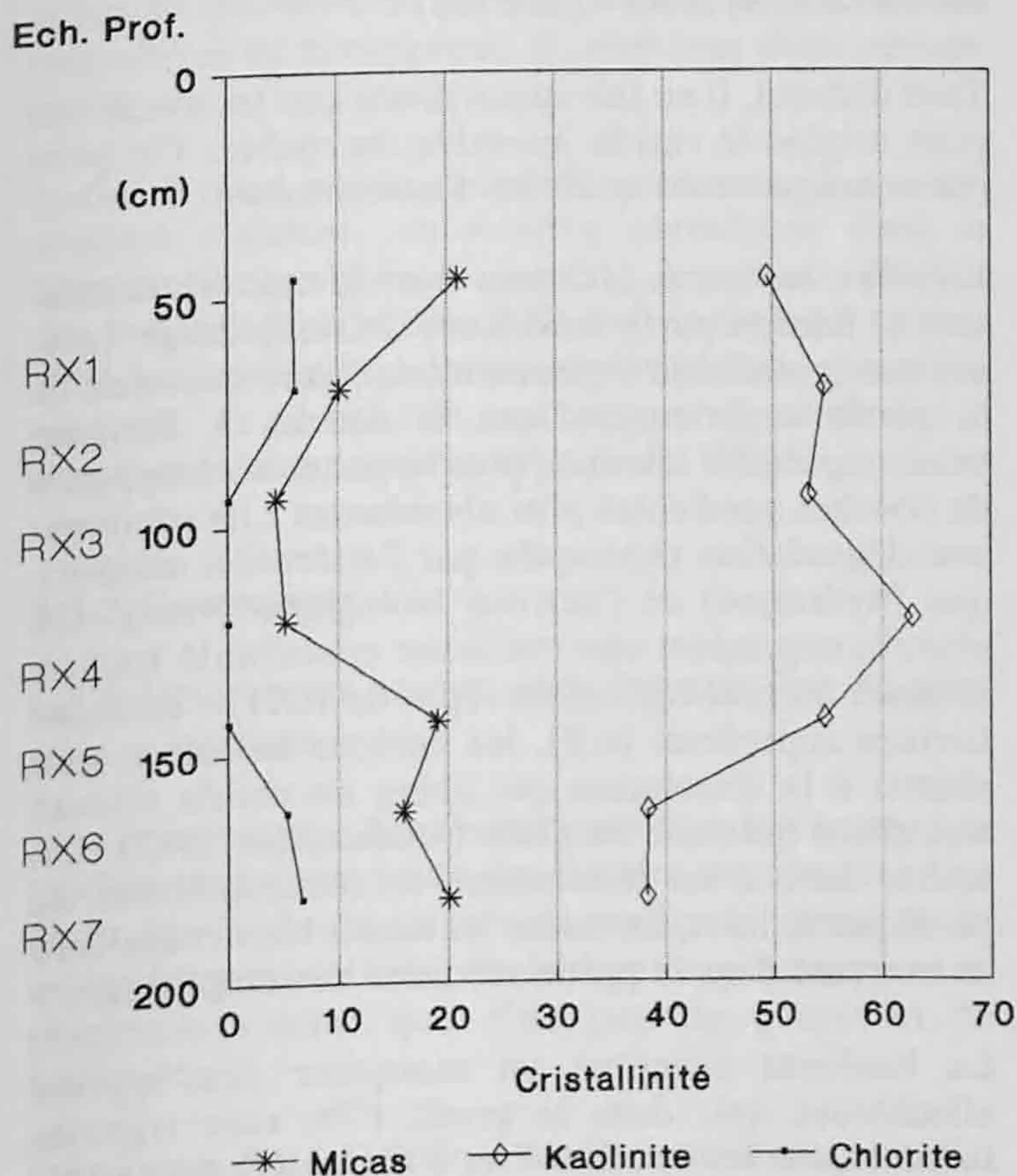


Fig. 99. Teneurs relatives en phyllosilicates dans la fraction <2µm du profil SI (carré F7b). La kaolinite est l'argile la plus abondante et sa teneur augmente notablement dans l'éch. RX4, signalant ainsi des apports allochtones à ce niveau (base c. 3).

### Micas <2µm

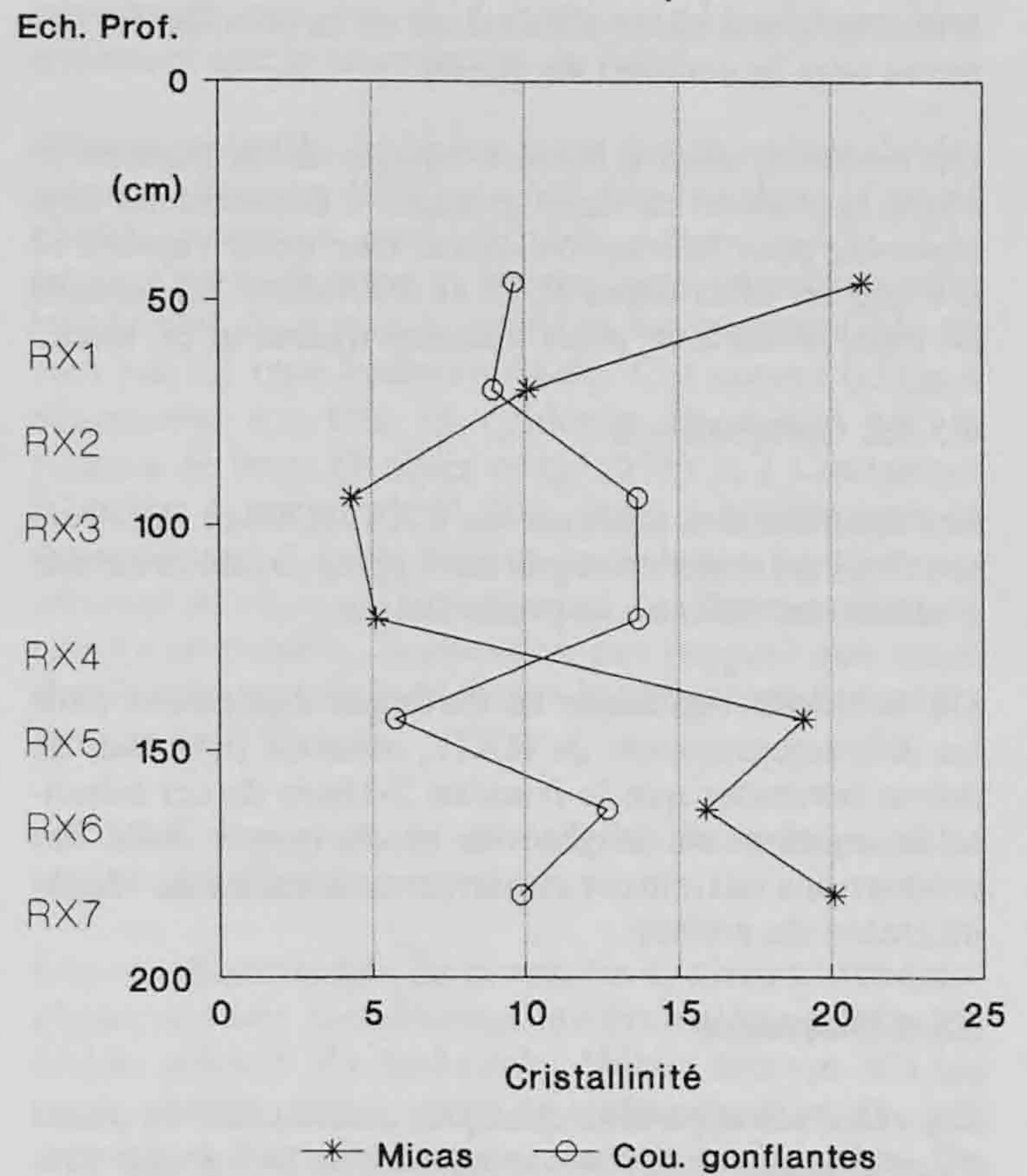


Fig. 100. Teneurs relatives en micas et couches gonflantes dans la fraction <2µm du profil SI. Les couches gonflantes se comportent de manière inverse à celle des micas, ce qui témoigne de la dégradation de ces derniers vers le haut du profil, sauf au sommet (RX1) où il y a réalimentation en illites bien cristallisées.

### 6.5.3 Etude de la fraction comprise entre 2 et 16 microns

Cette fraction se compose non seulement de phyllosilicates, mais en plus de minéraux en grains tels que le quartz et les feldspaths (fig. 98.2). Les couches gonflantes résiduelles ont été négligées.

#### 6.5.3.1 Résultats

Dans un premier temps, on a comparé les pics principaux de tous les minéraux présents.

On constate ainsi (fig. 101) que le quartz est surabondant dans le remplissage (15) par rapport à la teneur du calcaire encaissant (5), ce qui n'est pas le cas des feldspaths potassiques et des plagioclases.

Dans un deuxième temps, on n'a tenu compte que de la kaolinite, de la chlorite et des micas, c'est-à-dire que des phyllosilicates.

A la différence de la fraction <2µm, la chlorite est toujours bien présente dans les sédiments (en moyenne 18), alors que son taux est négligeable dans le bed-rock (fig. 102). En revanche la teneur en kaolinite

s'affaiblit (30) et l'on observe, comme dans la fraction inférieure, une nette diminution de la cristallinité des micas vers le sommet du profil.

On retrouve ainsi à travers l'étude de la fraction 2-16 $\mu$ m la scission en deux groupes d'échantillons déjà observée pour la fraction <2 $\mu$ m. Une nette rupture se marque en effet entre RX5 et RX4 dans les teneurs en chlorite surtout, mais aussi en quartz et en mica.

### 6.5.3.2 Comparaison

Les résultats des analyses de RX8, RX9 et RX10 ne sont malheureusement pas utilisables car de la calcite a résisté au traitement préliminaire.

De la calcite résiduelle se distingue également dans les diffractogrammes de RX11, mais on peut tout de même constater que la fraction 2-16 $\mu$ m de cet échantillon contient de la chlorite et du quartz dans des proportions nettement supérieures à celles du résidu insoluble du rocher.

### 6.5.4 Discussion

Ces résultats appellent quelques commentaires quant à l'origine des différents minéraux de la fraction fine et leur comportement dans le profil étudié.

### Minéraux 2-16 $\mu$ m

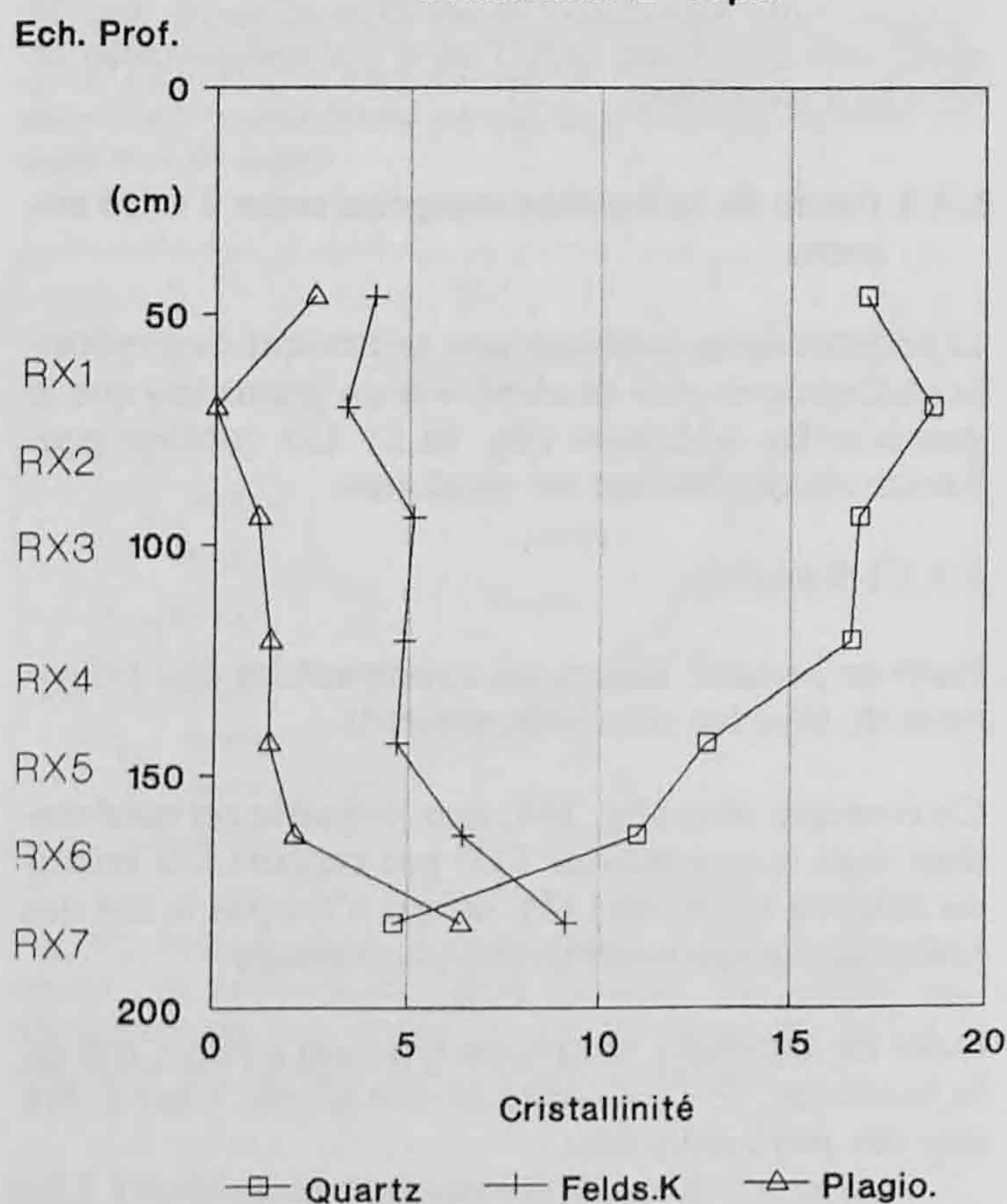


Fig. 101. Teneurs relatives en minéraux dans la fraction 2-16 $\mu$ m du profil SI. Le quartz est surabondant dans le remplissage (éch. RX6 à RX1) par rapport au bed-rock (éch. RX7), ce qui n'est pas le cas des feldspaths et des plagioclases.

### Phyllosilicates 2-16 $\mu$ m

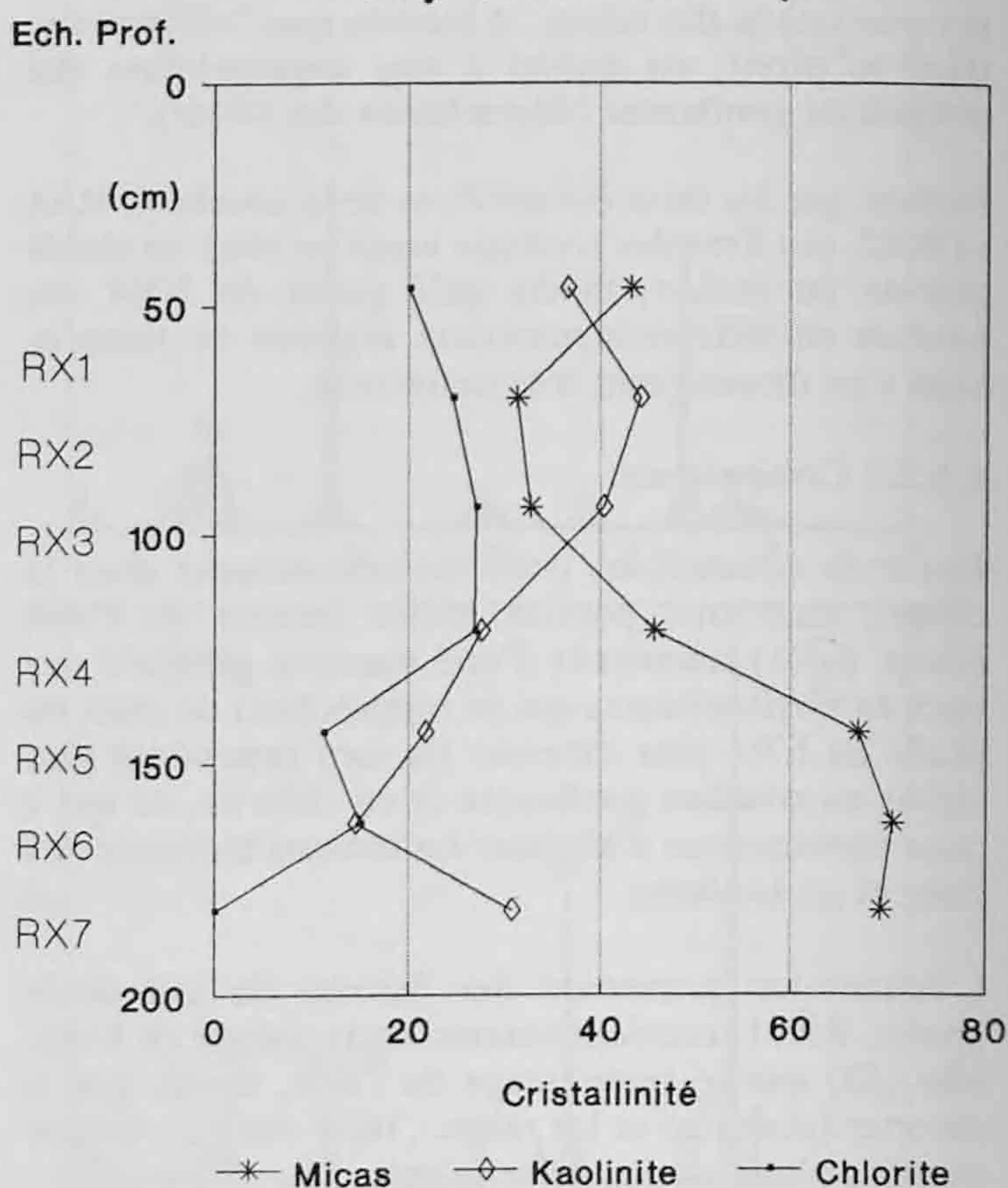


Fig. 102. Teneurs relatives en phyllosilicates dans la fraction 2-16 $\mu$ m du profil SI. Une nette rupture se marque à nouveau entre RX5 (c. 4) et RX4 (base c. 3).

Tout d'abord, il ne fait aucun doute que les micas ont pour origine le résidu insoluble du rocher. On peut par conséquent les qualifier d'autochtones.

En effet, les micas contenus dans le calcaire encaissant et dans la partie inférieure du remplissage (c.4) ont une cristallinité légèrement meilleure que ceux de la partie supérieure. Dans la couche 3, ils sont beaucoup moins intenses, plus larges et accompagnés de couches gonflantes plus abondantes : ils subissent une dégradation provoquée par l'altération météorique (hydrolyse) et l'activité biologique (vers). On observe cependant une meilleure cristallinité tout au sommet du profil (fraction <2 $\mu$ m de RX1) : dans cet horizon superficiel (c.2), les cailloux calcaires sont soumis à la dissolution qui libère un résidu silicaté non altéré qui reste en place (Duchaufour 1983). On assiste donc à un phénomène de réalimentation du profil par le haut, les micas les moins bien cristallisés se trouvant dans la partie médiane du remplissage.

La kaolinite constitue un marqueur des apports allochtones qui, dans le profil F7b, sont signalés surtout dans les couches 2 et 3 (éch. RX 4 et supérieurs).

Le cas de ce minéral est donc différent de celui des micas. Son abondance dans le remplissage par rapport au calcaire encaissant, surtout dans la fraction <2 $\mu$ m,



ne s'explique que par un apport allochtone : bien que stable en climat tempéré, la kaolinite ne peut en effet provenir d'une néoformation, cette dernière étant exclue dans un milieu riche en bases et à pH élevé tel que celui de l'abri des Gripons (chap. 6.6.2.3). Son origine est à mettre en relation avec des paléosols et sols complexes du Quaternaire ancien et du Tertiaire : d'une part, les niveaux de terra fusca analysés dans la région, en Ajoie plus précisément, contiennent de la kaolinite (Guélat, à paraître); d'autre part, on sait que le sidérolithique (Eocène), riche lui aussi en cette argile (Bonneau et Souchier 1978), est bien développé aux environs de St-Ursanne (anciennes exploitation dans la Vallée de Delémont). Par sous-tirage karstique de la couverture pédologique, de telles formations ont donc très bien pu alimenter les eaux d'infiltration en argiles : l'analyse de RX 11 (chap. 6.5.3.2) confirme cet apport en kaolinite par les diaclases du rocher.

La chlorite quant à elle montre des teneurs plus élevées dans le remplissage que dans le calcaire encaissant, mais dans la fraction 2-16 $\mu$ m uniquement. Ceci indique qu'elle ne provient non plus d'une néoformation, mais bien d'un apport exogène au site, au même titre que la kaolinite.

Les feldspaths potassiques et les plagioclases contenus par les sédiments ont sans aucun doute pour origine le résidu insoluble du bed-rock : leurs faibles teneurs respectives en témoignent, ils sont tous deux autochtones.

Enfin, il n'est pas étonnant de rencontrer le quartz, minéral résistant, en relative abondance dans la fraction fine analysée. Cependant, les teneurs élevées des couches 2 et 3 (éch. RX1 à 4) inclinent à penser qu'il fait aussi partie des minéraux hérités, comme la kaolinite et la chlorite, ce que paraît confirmer à nouveau la comparaison avec l'éch. RX11.

## 6.5.5 Conclusions

### 6.5.5.1 Nature et origine de la fraction fine du remplissage

Une bonne partie des constituants fins proviennent de la dissolution sur place du calcaire encaissant. Aux Gripons, le résidu silicaté du rocher se compose de micas bien cristallisés, de feldspaths potassiques, de plagioclases ainsi que d'un peu de quartz et de kaolinite.

La plupart des échantillons analysés montrent toutefois un spectre minéralogique différent de ce résidu insoluble : d'une part, des argiles se transforment par dégradation et d'autre part certains minéraux sont issus d'apports exogènes. Ces derniers sont signalés surtout par l'abondance de la kaolinite, mais aussi de la chlorite

et du quartz. Cet héritage provient du remaniement par sous-tirage karstique de formations pédologiques plus anciennes que le remplissage de l'abri.

Aucune pollution éolienne issue des moraines rhodaniennes (Pochon 1978) n'a été décelée dans le profil étudié, pourtant post-würmien (chap. 6.8.5). Les teneurs en feldspaths et plagioclases restent en effet très faibles dans tout le profil et les interstratifiés ne sont pas du type hydroxy-Al-Fe. Cet apport éolien a néanmoins été mis en évidence en Ajoie, sur le plateau de Bure (Kübler et al. 1978) et à Courgenay (Guélat, à paraître), il faut donc admettre que le "saupoudrage" de la région jurassienne ne s'est pas effectué de manière homogène : des facteurs stationnels (topographie, orientation par rapport aux vents dominants) ont probablement joué également un rôle dans sa distribution.

### 6.5.5.2 Comportement des argiles dans le profil et signification

Les constituants fins de la couche 4, niveau archéologique, ont une composition minéralogique proche du résidu silicaté du bed-rock. Notre analyse n'a en outre révélé aucune trace de transformation due par exemple à l'activité humaine ou à la pédogenèse. On en conclut que cet horizon inférieur a été relativement rapidement enfoui et n'a pas subi d'apports latéraux.

La couche 3 se distingue en revanche par sa teneur en minéraux hérités, incorporés au remplissage grâce aux eaux d'infiltration et au colluvionnement (chap. 6.3.5.1). L'altération météorique dont témoigne la dégradation des micas traduit un enfouissement moins rapide qu'en couche 4 ou du moins d'une plus forte intensité des phénomènes pédologiques à ce niveau.

Au sein de cette même couche, mais latéralement dans la partie plus interne de l'abri, les teneurs en espèces minérales respectives ne varient pour ainsi dire pas et les micas sont tout aussi dégradés que dans la zone externe. Ceci prouve que la partie interne de l'abri a été également abondamment arrosée, par les suintements du rocher par exemple.

En couche 2, la fraction fine des sédiments est réalimentée en silicates non altérés par le phénomène de dissolution qui affecte les cailloux calcaires au sommet du profil.

### 6.5.5.3 Remarque à caractère général

L'étude des remplissages karstiques par diffractométrie X apporte des résultats dont l'interprétation est délicate. Il s'agit de faire la distinction entre le cortège minéralogique autochtone, éventuellement néoformé, et le stock allochtone hérité que l'on pourrait interpréter de manière erronée.

Dans le cas des Gripons en effet, la présence de minéraux tels que la kaolinite résulte d'une relation de filiation entre les argiles du remplissage et celles de paléosols plus anciens, et non pas de conditions climatiques plus altérantes lors de la mise en place du dépôt.

Les autres éléments d'interprétation à savoir la géométrie des couches ou la situation géomorphologique du site prennent ici, on le voit, toute leur importance.

## 6.6 Analyses chimiques

Ces analyses viennent compléter la vision offerte par les autres approches, tout particulièrement la micro-morphologie (chap. 6.7) et l'éroussé/porosité (chap. 6.3.3.2).

L'importance du phosphore en tant que marqueur de l'occupation humaine a été soulignée par plusieurs auteurs (Moinereau 1971, Bühl et al. 1989). Les os, les excréments, les tissus végétaux et animaux contiennent cet élément et son dosage paraissait bien indiqué dans le cas du site des Gripons qui n'a, vu sa situation, jamais été atteint par les amendements agricoles.

L'étude des carbonates nous renseigne quant aux phénomènes d'altération dans le remplissage, tandis que la mesure du pH permet d'apprécier l'acidité du sol.

Le choix du mode opératoire ainsi que la réalisation de ces analyses ont été confiés au laboratoire LASUR de l'Université de Neuchâtel, dirigé par C. Beck que je remercie pour sa collaboration.

### 6.6.1 Méthodes

La fraction <2mm de chaque prélèvement des colonnes SI (carré F7b, fig. 84) et SII (carré K8c, fig. 85) a été analysée, de même que quelques sédiments prélevés dans des anomalies archéologiques (éch.S3 : "tache noire" apparue au décapage 8 du carré I8a; éch.S15 : "tache noire" apparue au déc.19 du carré F7b). A titre de comparaison, on a effectué la même série de mesures sur des échantillons provenant d'un profil de sol situé à l'extérieur de l'abri, dans le cône d'éboulis qui délimite le site à l'est (fig. 103).

#### 6.6.1.1 Phosphates

La méthode choisie permet d'extraire tout le phosphore du sol, non seulement la réserve naturelle (minéraux phosphatés) mais aussi l'apport humain, animal et végétal et ceci indépendamment de la forme de liaison des phosphates. On parle de dosage du phosphore total. Pour ce faire, on a utilisé en tant qu'extracteur le peroxidosulfate d'ammonium. Après minéralisation et coloration de l'extrait, on mesure les concentrations respectives grâce à un spectromètre réglé à 800nm.

#### 6.6.1.2 Carbonates

Les carbonates totaux sont dosés par le dégagement de gaz carbonique après réaction avec de l'acide chlorhydrique à 20% (méthode Scheibler).

#### 6.6.1.3 Acidité

A l'aide d'un pH-mètre, on mesure l'acidité d'une suspension de sol dans l'eau, ce qui détermine le  $pH_{(eau)}$ , ou plus simplement le pH du sol.

### 6.6.2 Résultats et interprétation

#### 6.6.2.1 Phosphates

Une constatation s'impose avant toute réflexion : les teneurs en phosphore des sédiments analysés sont très basses : elles ne dépassent pas en effet 0.3mg/g. A ceci deux remarques : d'une part, l'apport non anthropique en matière organique est faible dans un milieu abrité tel que celui d'un abri-sous-roche; d'autre part, les concentrations en phosphates sont, dans les sols de la région des Gripons, naturellement basses (voir ci-dessous).

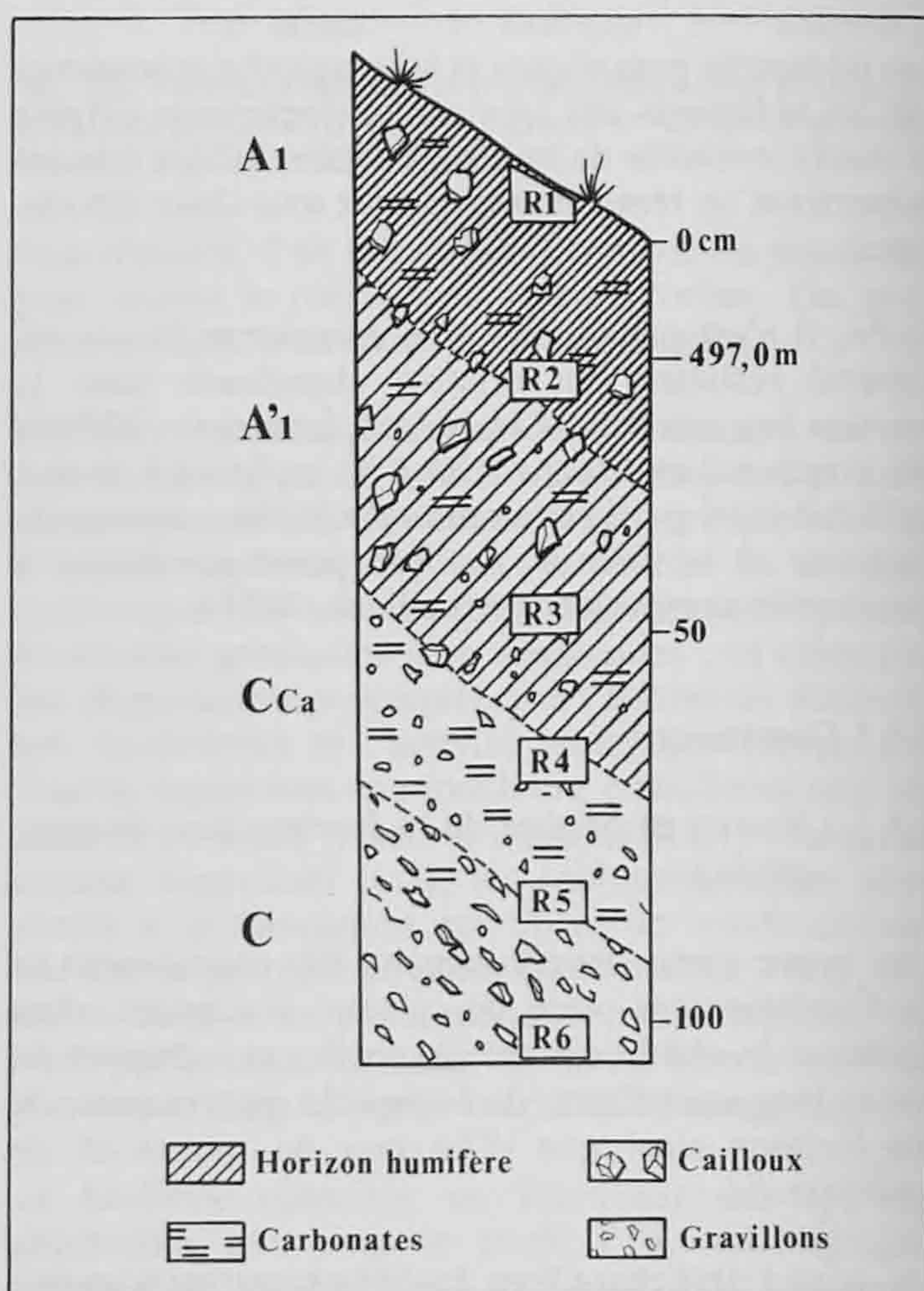


Fig. 103. Profil de référence dégagé dans le cône d'éboulis situé à l'est de l'abri. R1 à R6 : prélèvement de sédiment pour les analyses chimiques. A gauche, indication des horizons pédologiques (correspondant à une rendzine colluviale).

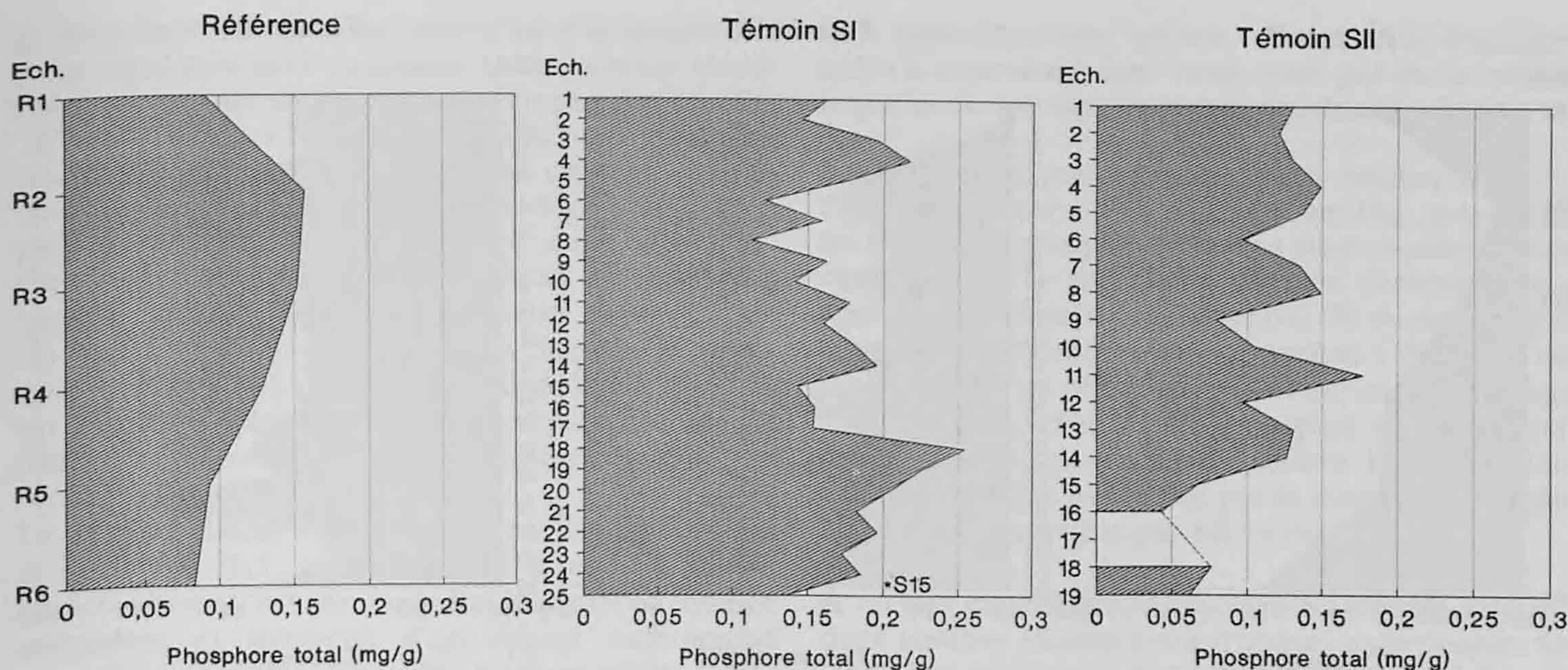


Fig. 104. Teneurs en phosphore total du profil de référence et des deux témoins SI et SII. La concentration maximale dans le premier profil atteint 0.15mg/g, teneur que l'on peut considérer comme valeur-limite pour des sédiments "naturels". Dans les témoins SI et SII, les éch. qui dépassent cette valeur ont été probablement enrichis par apport anthropique. S15 : éch. prélevé dans une structure de combustion située à la base de SI.

Dans le profil de référence localisé en dehors de l'abri (fig. 103), les concentrations maximales s'observent au niveau de l'horizon humifère (horizon pédologique A<sub>1</sub>) et atteignent 0.15 mg/g (éch. R1 et R2, fig. 104). On peut donc considérer cet teneur comme valeur-limite, représentative des phosphates que peut naturellement contenir le sol, en milieu ouvert, dans la région des Gripons. A la base de cette coupe, dans les dépôts de pente (horizon C, éch. R6), le taux chute en-dessous de 0.1mg/g.

Dans le témoin SI, on constate que les teneurs en phosphates dépassent en moyenne le seuil des 0.15mg/g (fig. 104), bien que la colonne se trouve dans un endroit plus abrité que le profil de référence. Il y a par conséquent un enrichissement relatif que l'on attribue à l'apport anthropique. Cependant, l'horizon humifère enfoui (c.2, éch. SI-1 et SI-2) montre un taux comparable à son équivalent dans la coupe "naturelle". Juste en-dessous en revanche, la concentration en phosphates croît assez brutalement pour dessiner un pic bien marqué au niveau de l'éch. SI-4, trace tangible de l'occupation humaine. De SI-6 à SI-10 (base de la c.3), les teneurs chutent à nouveau et se situent en-dessous de 0.15mg/g. A partir de SI-11 et jusqu'à SI-24, on observe un net accroissement de la teneur qui atteint son maximum entre SI-18 et SI-20. Cet horizon enrichi traduit bien entendu la présence de l'homme qui par des activités telle la calcination d'os a enrichi le substrat naturel en phosphore : la partie minérale des os, qui seule résiste à la calcination, comprend en effet 85% de phosphate tricalcique (Courty 1982). La chute relative des teneurs en SI-15, 16 et 17 témoigne du reste des variations possibles au sein d'un horizon archéologique.

Tout à la base de la colonne (c.5, éch. SI-25), les phosphates deviennent à nouveau plus rares (0.135mg/g). A ce même niveau, mais dans une zone noirâtre du carré F7b (éch. S15), l'analyse a révélé un taux bien supérieur (0.205mg/g, fig. 104). Cette petite anomalie apparue au décapage 19 peut de ce fait s'interpréter comme une structure de combustion (chap. 2.2.2).

La teneur moyenne enregistrée dans le témoin SII (0.112mg/g) se situe nettement en-dessous de celle de la colonne SI (0.172mg/g). Ceci découle de deux facteurs : d'une part, le profil SII occupe une position plus interne dans l'abri, l'apport végétal y est donc plus faible; d'autre part, l'occupation humaine fut, d'après le mobilier archéologique découvert, évidemment moins dense à cet endroit qu'à proximité du sondage. Dans la partie supérieure de ce témoin, le taux de phosphates reste en-dessous de 0.150mg/g (fig. 104). Ce seuil n'est franchi qu'en SII-11, seul niveau où l'on pourrait déceler un apport anthropique. A partir de SII-15 et jusqu'à la base de la coupe (c.5), les teneurs chutent au-dessous de 0.1mg/g : cette dernière séquence est comparable à la partie inférieure du profil de référence (horizon pédol. C), elle est constituée d'un sédiment purement minéral, colonisé ni par la végétation ni par l'homme.

A relever encore que la concentration en phosphate la plus élevée a été enregistrée dans un prélèvement du carré I8a (éch. S3). Ce sédiment provient d'une tache noire, circulaire, apparue au décapage 8 et qui doit correspondre, tout comme l'éch. S15, à une structure de combustion.

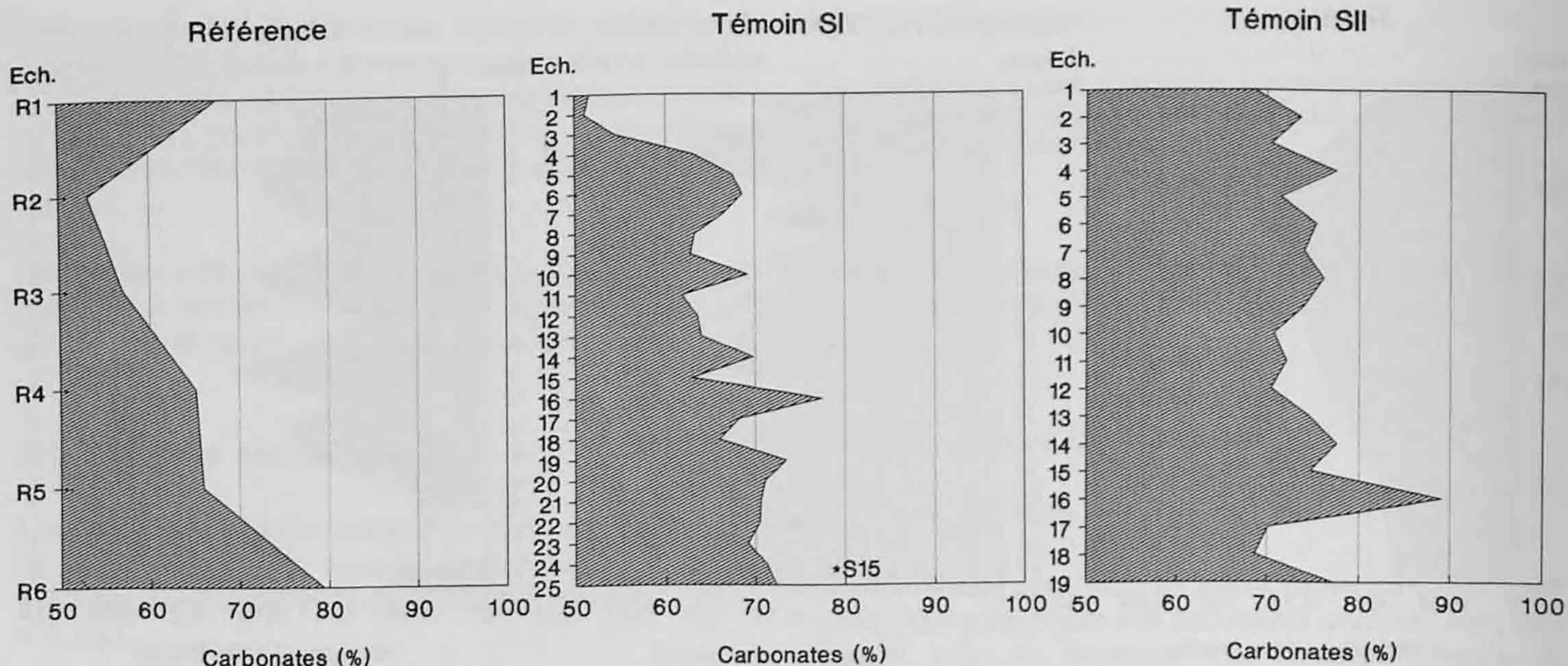


Fig. 105. Teneurs en carbonates du profil de référence et des deux témoins SI et SII. Dans le premier profil, on observe un appauvrissement relatif en R2 (base de l'horizon A1) que l'on retrouve dans la colonne SI : les carbonates sont mis en solution et vont reprécipiter à la base. En SII, l'effet de la dissolution est moins marqué; l'éch. SII-16 correspond à un niveau concrétionné d'extension très réduite.

#### 6.6.2.2 Carbonates

D'une manière générale, la teneur en carbonates totaux est élevée dans les trois profils analysés (moyenne : 68%) et aucun niveau véritablement décalcifié n'est apparu dans le remplissage.

Dans le profil de référence, on observe un appauvrissement relatif de l'horizon A<sub>1</sub> en calcaire, alors que les carbonates abondent en profondeur (fig. 105). Même tendance bien marquée dans le témoin SI, un peu moins en SII. Il s'agit dans les trois cas d'un phénomène pédologique identique : le sommet des profils subit une légère décalcification et les carbonates mis en solution vont précipiter en profondeur sous forme de pseudomycélium (chap. 6.7.2.1). Ce processus est moins actif dans la partie très abritée du site, comme en témoigne le comportement des taux dans le profil SII. Dans cette même colonne, la mesure en SII-16 (89%) signale des concentrations locales en carbonates dans la couche 5.

Les échantillons hors-colonne S3 et S15 ont livré des teneurs qui dépassent celles des sédiments correspondants, en dehors des structures : respectivement 88% et 79%. On interprète cet enrichissement local en carbonates par la présence de cendres qui sont essentiellement constituées de carbonates de calcium (Courty 1983).

#### 6.6.2.3 pH du sol

Quelle est la signification de cette mesure ? Le principal facteur de la variation du pH dans les sols calcaires est la concentration en gaz carbonique

(CO<sub>2</sub>) de l'atmosphère du sol (Bruckert et Rouiller 1979). Celle-ci peut varier avec le temps et d'un endroit à un autre du profil. On saisit ainsi l'aspect instantané de l'acidité mesurée.

Le pH moyen de tous les échantillons analysés se situe à 8.7, en domaine alcalin. Cette valeur paraît trop élevée, car elle ne dépasse normalement pas 8.4 dans les sols calcaires. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la mesure s'effectue en laboratoire dans une atmosphère d'air libre plus pauvre en CO<sub>2</sub> que celle réelle du sol, ce qui peut réhausser le pH de l'ordre d'une unité par rapport au pH in situ (Gras 1974).

Dans le témoin SI, ce pH se comporte de manière assez stable (fig. 106), bien qu'il ait une légère tendance à s'élever vers la base du profil. A proximité de la surface en effet, les concentrations en CO<sub>2</sub> sont plus fortes du fait de l'activité racinaire et de la décomposition de la matière organique, ce qui a pour conséquence un léger abaissement du pH. On constate du reste qu'il existe une certaine similitude entre le comportement des carbonates (fig. 105) et celui du pH : ce n'est pas étonnant puisque la solubilité du calcaire dépend, tout comme ce dernier, de la pression partielle de CO<sub>2</sub> contenu dans l'atmosphère du sol.

#### 6.6.3 Conclusions

Le dosage du phosphore total sur le site des Gripons a révélé la présence de sédiments enrichis en cet élément dans le remplissage. Dans la partie ouest de l'abri, à proximité du sondage, les apports anthropiques en phosphates se marquent à deux niveaux bien distincts dans le profil SI (carré F7b). Le premier et

le plus important se situe vers la base et se confond pour ainsi dire avec la couche 4. Les teneurs mesurées passent par un maximum au niveau des éch. SI-18 et SI-19 où les résidus phosphatés, issus peut-être de la calcination d'os, semblent se concentrer. L'épaisseur de cet horizon inférieur indique que l'occupation fut relativement continue dans le temps. Cependant, les teneurs en phosphates y restent très basses, ce qui laisse supposer que l'intensité de l'occupation n'a jamais atteint un degré très conséquent, ce que l'on pourrait par exemple traduire par un caractère épisodique des feux et par l'absence de litières et de zones de rejet en déchets organiques.

Le second niveau s'individualise par les teneurs des éch. SI-3 à SI-5, au sommet de la couche 3. Cet enrichissement est de moindre importance que le précédent et témoigne d'un apport anthropique ponctuel, de faible intensité, correspondant à une occupation plutôt fugace.

Dans la partie plus centrale de l'abri, le témoin SII (carré K8c) n'a révélé qu'un seul et unique horizon relativement riche en phosphates. Celui-ci se situe au milieu de la couche 4, au niveau de l'échantillon SI-11, c'est-à-dire dans une position stratigraphique identique à l'horizon inférieur de la colonne SI. Il s'agit

sans doute du même "groupe" d'occupation humaine qui n'a cependant dans cette zone pas eu la même importance que dans la partie occidentale du site.

Les sédiments prélevés dans deux "taches noires", l'une dans le carré F7b et l'autre en I8a, présentent les teneurs en phosphates les plus élevées parmi celles obtenues sur le site. Leur taux de carbonates est également supérieur à la moyenne. On en conclut que ces zones particulières correspondent à des aires de combustion : les phosphates proviennent de la calcination des os, tandis que le surplus de carbonates résulte d'une accumulation de cendres. La vérification de cette dernière hypothèse par la micromorphologie n'a malheureusement pas été envisagée.

A relever encore que la couche 5 ne montre dans les deux témoins aucune trace d'apport anthropique. Sa teneur en phosphate quasi nulle indique qu'elle n'a pas non plus été colonisée par les végétaux. Elle ne diffère donc pas de l'horizon pédologique C du profil de référence, lui-même localisé en dehors de l'abri.

Le dosage des carbonates a mis en évidence la teneur constamment élevée de tous les sédiments analysés, qui se situe aux environs de 70%. Ceci ne constitue pas une surprise, puisque les sols sont en permanence réalimentés par le haut en calcaire par les phénomènes de cryoclastie et de colluvionnement. Une légère dissolution affecte cependant les horizons superficiels et les carbonates ainsi lessivés vont précipiter dans les horizons inférieurs. Ce processus purement pédologique semble plus actif dans le témoin SI, régulièrement arrosé par les pluies, que dans SII qui se trouve en position plus abritée.

La troisième analyse enfin a montré que ce type de remplissage karstique constitue un milieu nettement basique dont le pH se situe aux environs de 8. Cet état de fait a une conséquence directe pour la conservation de certains vestiges : on sait en effet que dans ces conditions de pH élevé, la solubilité de la silice augmente, ce qui se traduit aux Gripons par une altération du mobilier en silex et par l'absence de phytolites.

### 6.7 Etude micromorphologique des couches inférieures

Dans les méthodes d'analyse classiques telles que la granulométrie, les sédiments meubles se voient démantelés, leur organisation spatiale est détruite. La micromorphologie, technique d'étude en lame mince empruntée à la pédologie, a le grand avantage de permettre l'observation de l'arrangement, la forme et la nature des différents composants du sol. Il devient possible grâce à cette technique de distinguer les processus secondaires, postdéposition, des processus primaires, de mise en place du sédiment.

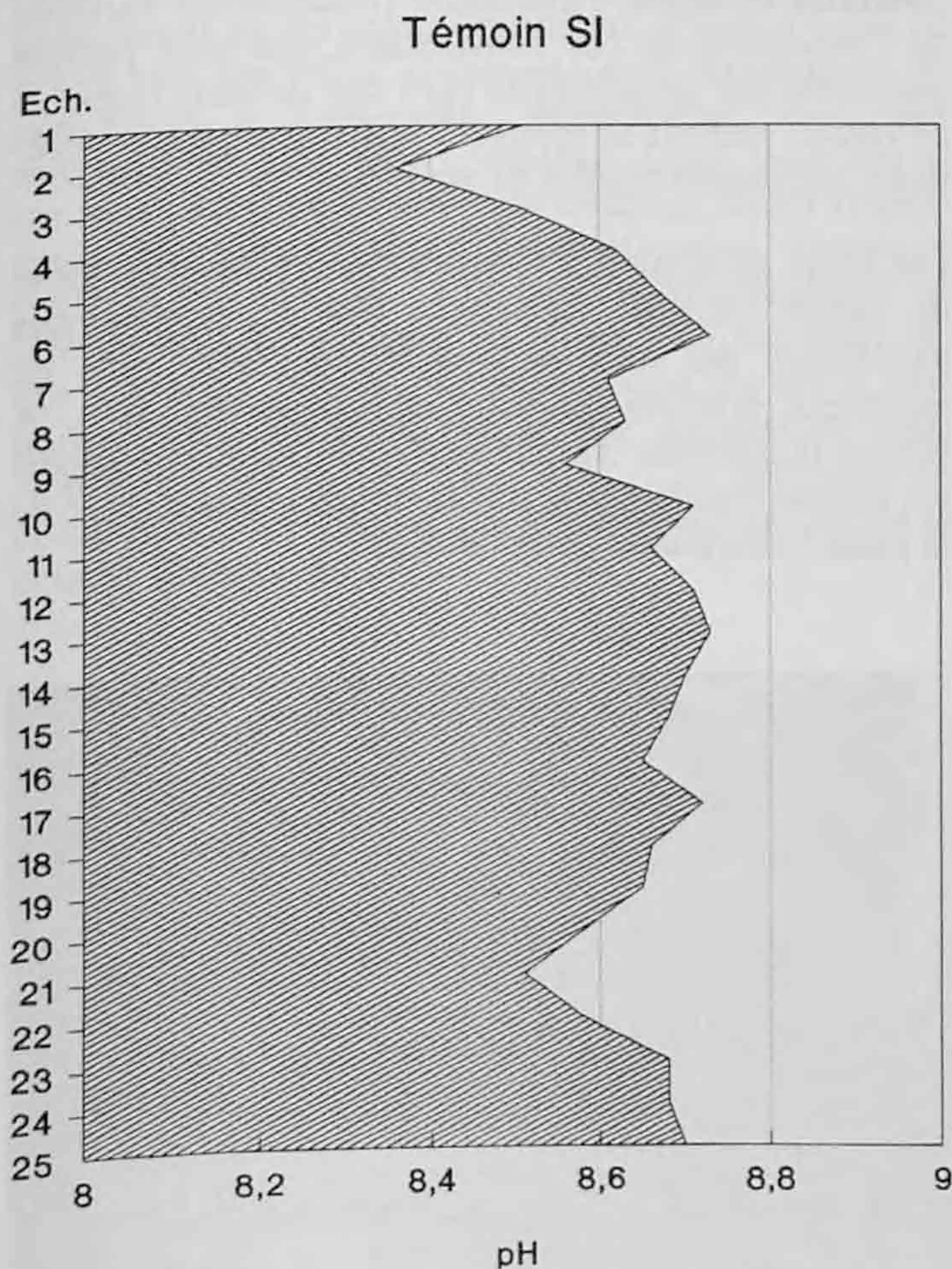


Fig. 106. Mesure du  $pH_{(eau)}$  dans le témoin SI. Ce dernier constitue un milieu nettement basique, bien que l'on constate un léger abaissement du pH vers le sommet du fait de la présence de matière organique.

Sur le site mésolithique des Gripons, l'approche micromorphologique avait pour but principal de pondérer l'effet de l'occupation humaine sur le substrat naturel tout en identifiant avec certitude les indices de cette présence. On désirait aussi mettre en évidence les phénomènes pédologiques ayant affecté le remplissage et cerner un peu mieux les conditions de son édification.

### 6.7.1 Méthodologie

Parallèlement aux échantillons en vrac, trois blocs orientés de sédiment non perturbé ont été prélevés dans le carré F7b (fig. 84). Maintenus par de la bande plâtrée, ceux-ci ont été "sculptés" de manière à contenir la partie inférieure du profil (c. 4 et sommet c. 5).

En laboratoire, ces blocs ont subi tout d'abord une induration par de la résine, puis on les a sciés afin d'obtenir une surface plane orientée parallèlement à la coupe de terrain de référence, en l'occurrence la coupe F-G/6-8 (fig. 107). On découpe ensuite dans ce même plan vertical de fines tranches de sol induré qui sont collées sur des lames en verre et usées

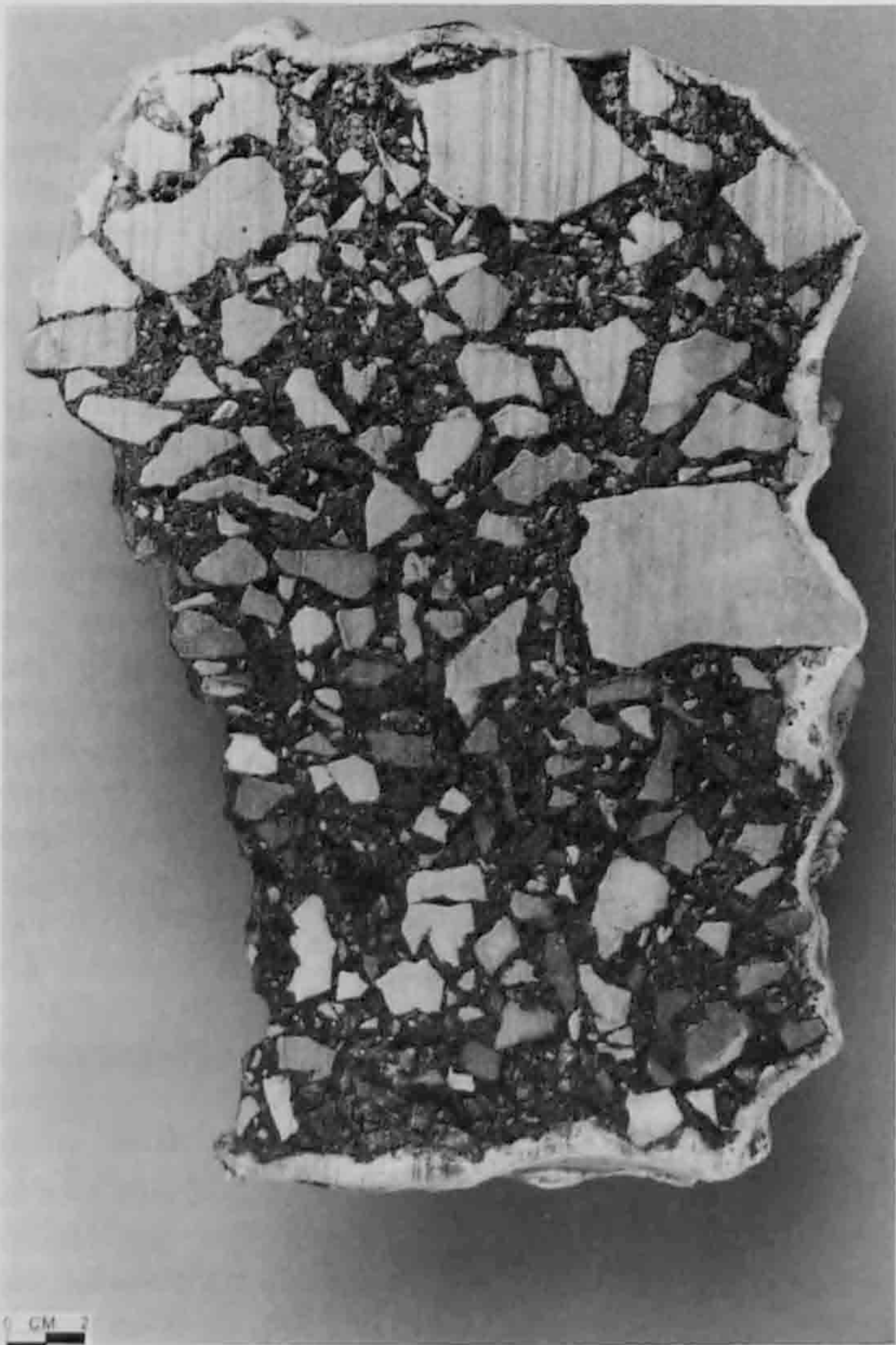


Fig. 107. Vue du bloc no 1 (position : voir fig. 84) après induration et sciage. Marqué par des cailloux passés au feu (teinte plus foncée) et par des charbons de bois, l'horizon archéologique du Mésolithique ancien (partie inférieure du bloc) est recouvert par un niveau à granulométrie grossière (partie supérieure du bloc).

jusqu'à une épaisseur d'environ 30 microns. Cette fabrication a été assurée par A. Gebhardt, géologue à l'Institut d'Anthropologie de l'Université de Rennes, que je tiens ici à remercier.

Pour l'examen microscopique de ces lames, on a surtout utilisé la loupe binoculaire (agrandissement jusqu'à 40 fois), mais aussi un microscope plus puissant (jusqu'à 500 fois) pour des observations très ponctuelles. Les descriptions ci-dessous suivent la démarche proposée par Bullock et al. (1985).

### 6.7.2 Description micromorphologique

#### 6.7.2.1 Couche 4

Le sédiment se compose d'une part de fragments calcaires anguleux, de taille comprise entre 5 à 20mm, et d'autre part d'une matrice constituée d'agrégats subanguleux de sables pris dans une masse argilo-limoneuse.

Dans la fraction grossière, non litée et mal classée, certains éléments de calcaire micritique ont une coloration rougeâtre ou gris brunâtre tout-à-fait distincte de la couleur originale du rocher; d'autres présentent un liseré noirâtre à leur pourtour (fig. 108). Vers le sommet de la couche, on peut constater le degré d'altération (dissolution) variable de l'ensemble de ces constituants, qui sont parfois encroûtés par de la micrite sur l'une de leurs faces. A ce même endroit se trouvent aussi quelques concrétions calcitiques isolées et arrondies.

Les sables de la matrice (50µm à 2mm) sont en majorité de nature calcaire, associés à des grains minéraux calcitiques, des tests de gastéropodes ainsi qu'à de nombreux granules d'origine biologique (fig. 109). A relever la présence d'esquilles d'os qui semblent dispersés surtout dans la partie supérieure de la strate (base de la lame 1 et sommet de la lame 2).

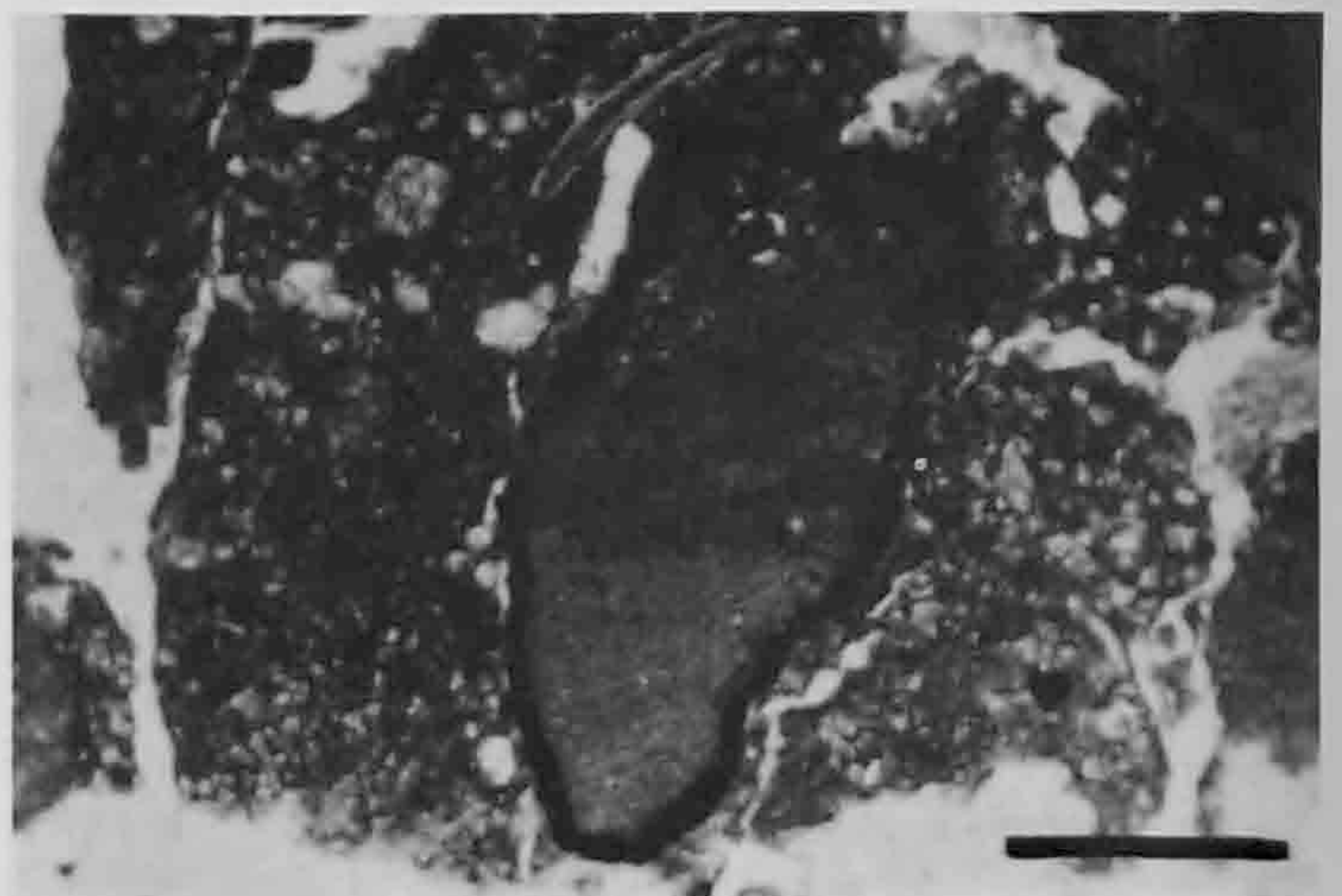


Fig. 108. Fragment calcaire à liseré noirâtre vu au microscope (lumière naturelle, barre = 0.5mm). Ce résidu est composé de fines particules charbonneuses.

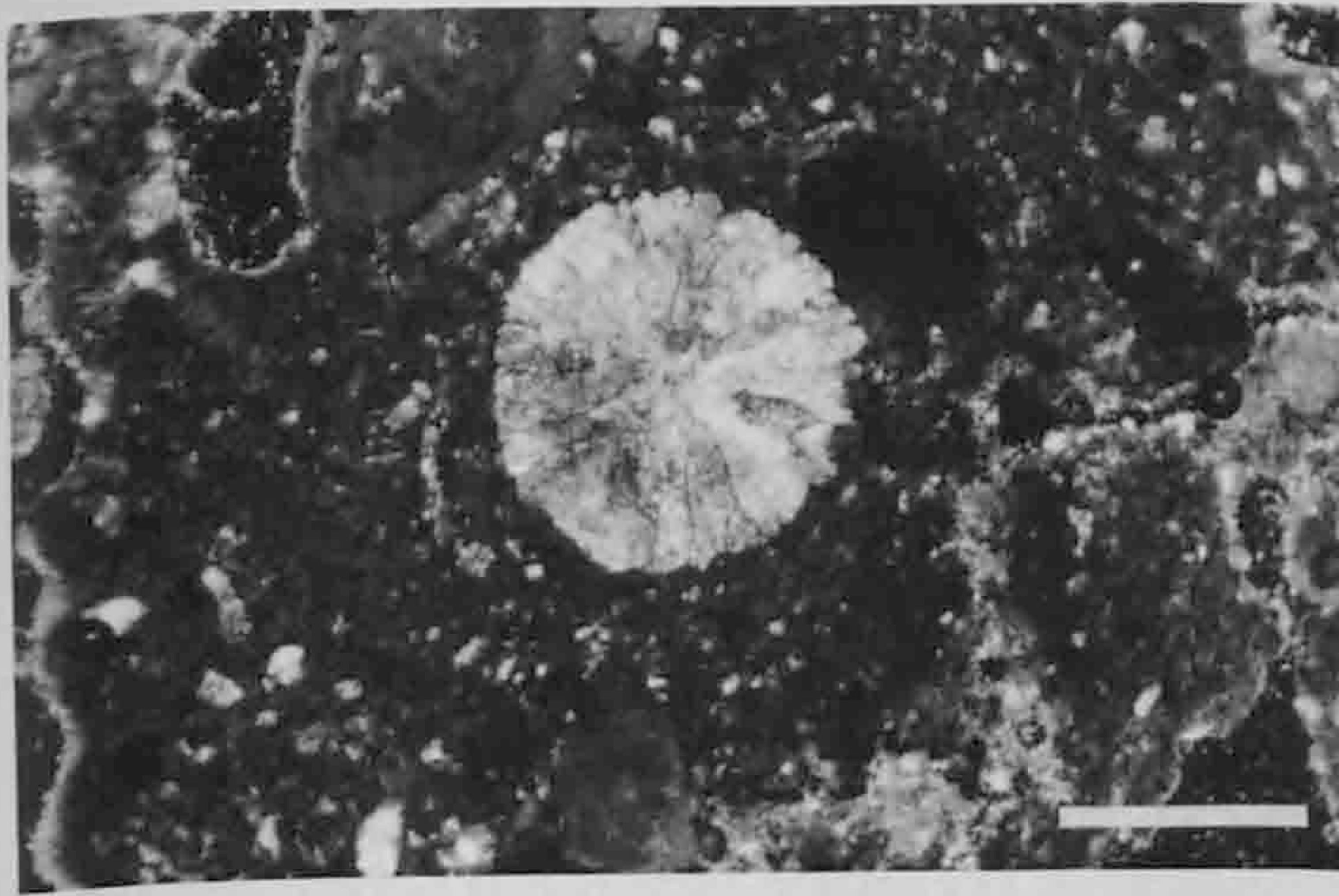


Fig. 109. Granule de calcite fibroradiée d'origine biologique vue au microscope (lumière polarisée, barre = 0.5mm).

La micromasse (fraction <math>< 50\mu\text{m}</math>), de couleur orangée (10YR 7/8) à proximité de la limite avec la couche 3, passe au brun foncé (10YR 4/4) quelques centimètres plus bas. Tout d'abord légèrement ponctuée par de très fins charbons de bois, elle devient à partir du milieu de la lame 1 nettement plus charbonneuse et ceci jusqu'à la base de la lame 2.

Principalement sous forme de chenaux et de chambres, la porosité se développe entre les éléments grossiers et les agrégats; cependant, d'autres types de pores tels des vides planaires ou d'entassement se combinent à l'ensemble, déterminant ainsi une microstructure de type complexe. Dans les vides et sur leur paroi, on observe par endroits un fin revêtement micritique fibreux habituellement dénommé pseudomycélium (fig. 110). Des dépôts circulaires de microsparite se trouvent en outre dans des biopores qui montrent une légère compaction du sol à leur pourtour, ce qui témoigne de leur occupation antérieure par des racines (fig. 111). Ces dernières ne colonisent actuellement que la partie sommitale de la couche archéologique.

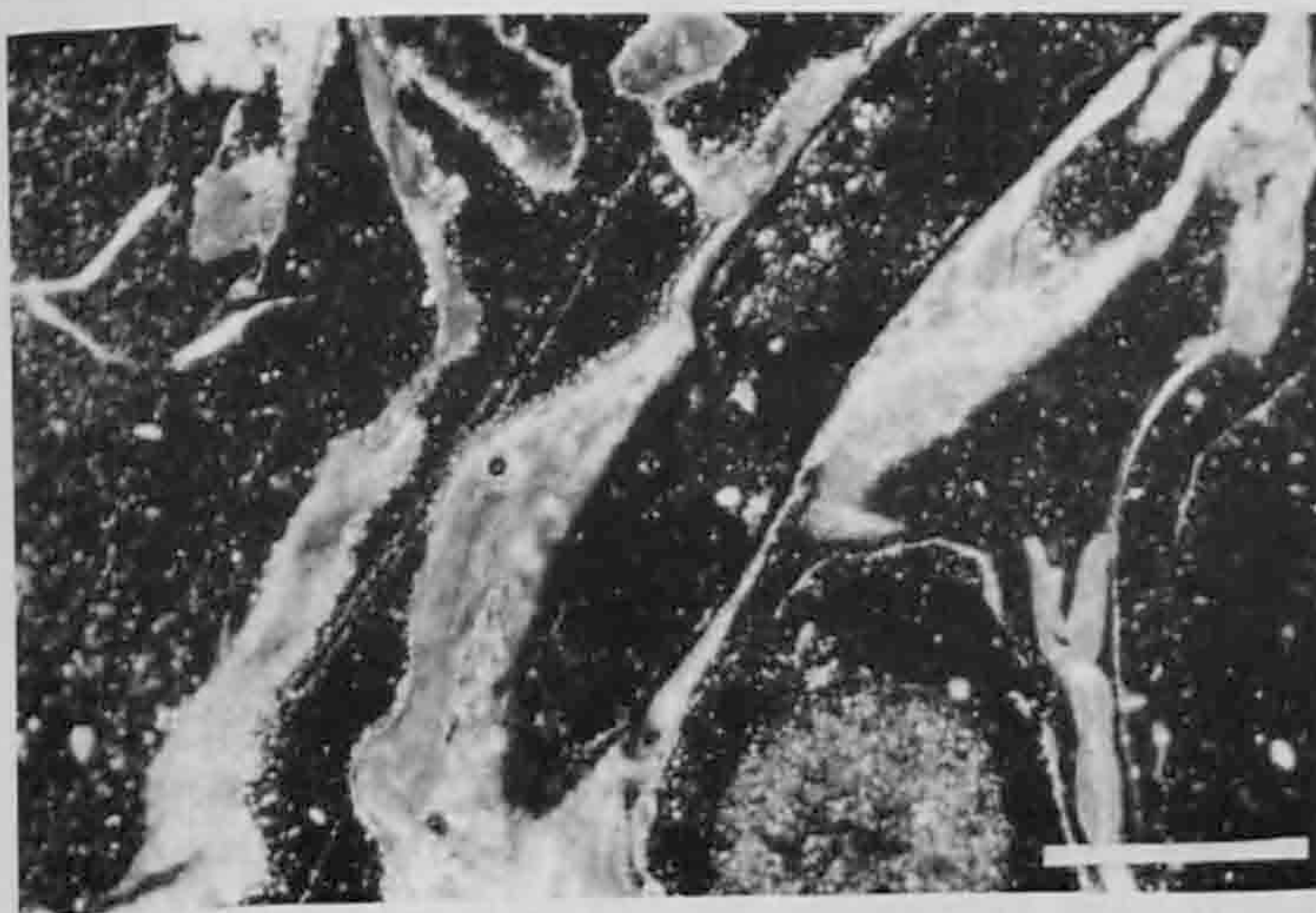


Fig. 110. Vue au microscope d'un revêtement micritique fibreux ou pseudomycélium (lumière polarisée, barre = 0.5mm).

### 6.7.2.2 Couche 5

Seul le sommet de ce niveau apparaît à la base de la lame 3 (fig. 84). A cet endroit précisément, les fragments calcaires sont nettement plus petits, plus serrés et mieux classés que dans la couche 4. Ils ont une forme allongée, lenticulaire et sont arrangés préférentiellement, en ce sens que leur grand axe est en position subhorizontale. Les éléments rubéfiés ou noircis ont disparu, de même que les encroûtements calcitiques.

Dans la fraction sableuse, les granules biogènes et les tests de gastéropodes se raréfient. Le sédiment ne contient en outre aucun fragment grossier d'os ou de charbon, les artefacts n'étant représentés que par un petit éclat de silex zoné.

La coloration de la micromasse devient nettement plus jaune (10YR 6/8) dans cette couche inférieure. La microstructure est quasi identique à celle de la couche 4, la porosité paraissant cependant encore mieux développée. Le pseudomycélium plus abondant occupe une bonne partie des vides tandis que les pseudomorphes microsparitiques sont rares et déformés, et les racines actuelles absentes.

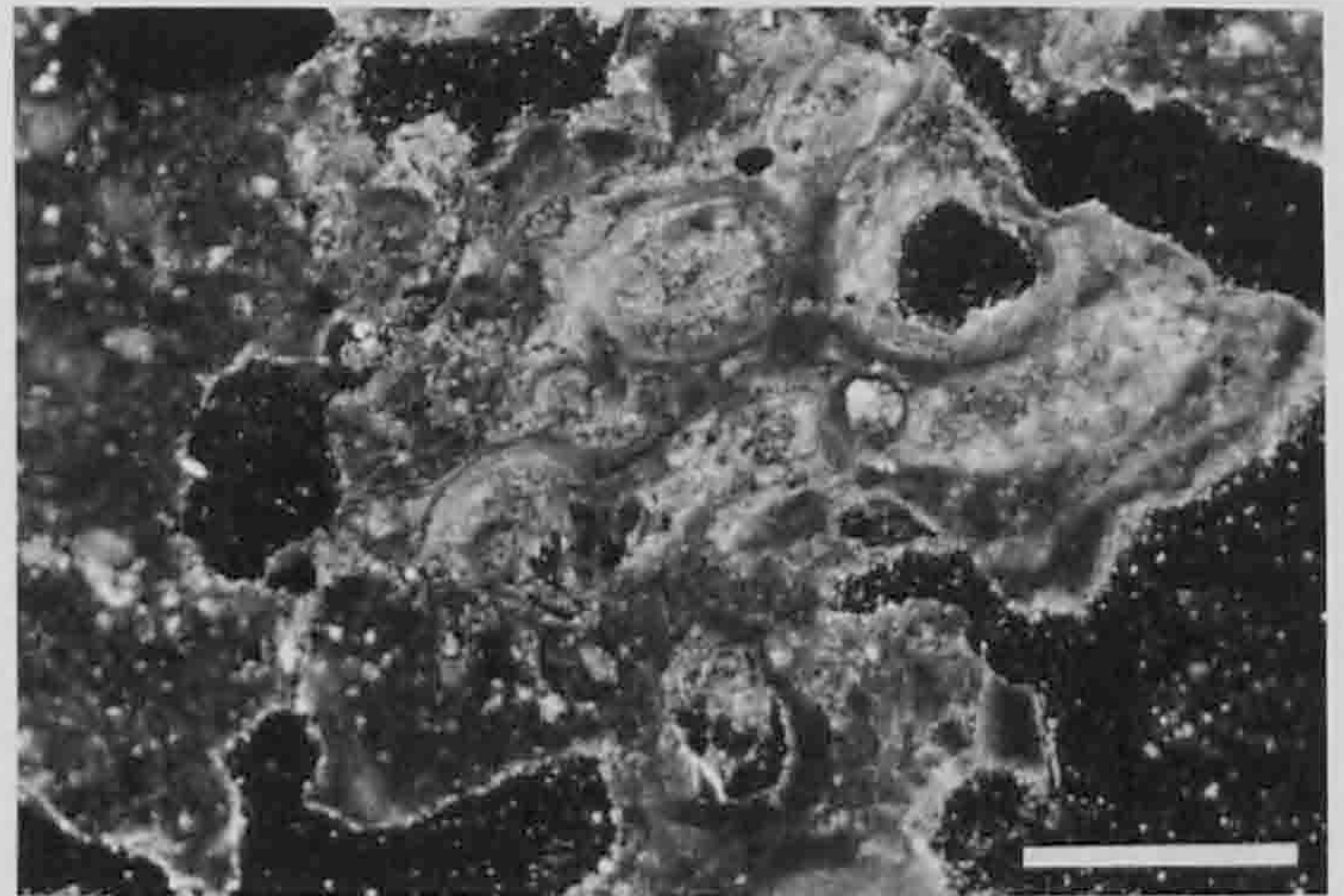


Fig. 111. Vue au microscope de biopores avec un dépôt de microsparite (lumière polarisée, barre = 0.5mm).

### 6.7.3 Interprétation et conclusion

#### 6.7.3.1 Origine et mise en place du sédiment

Bien que de puissance réduite, la séquence composée des couches 4 et 5 traduit une évolution des conditions dans lesquelles elle s'est édifiée.

A la base, les gélifracts calcaires ont un bon classement, une morphologie lenticulaire et sont arrangés subhorizontalement à l'exception de quelques éléments redressés (fig. 112). Aucun encroûtement micritique ne revêt en outre leurs faces. Ce type de dépôt, probablement refragmenté sur place, pourrait témoigner de conditions climatiques froides et sèches

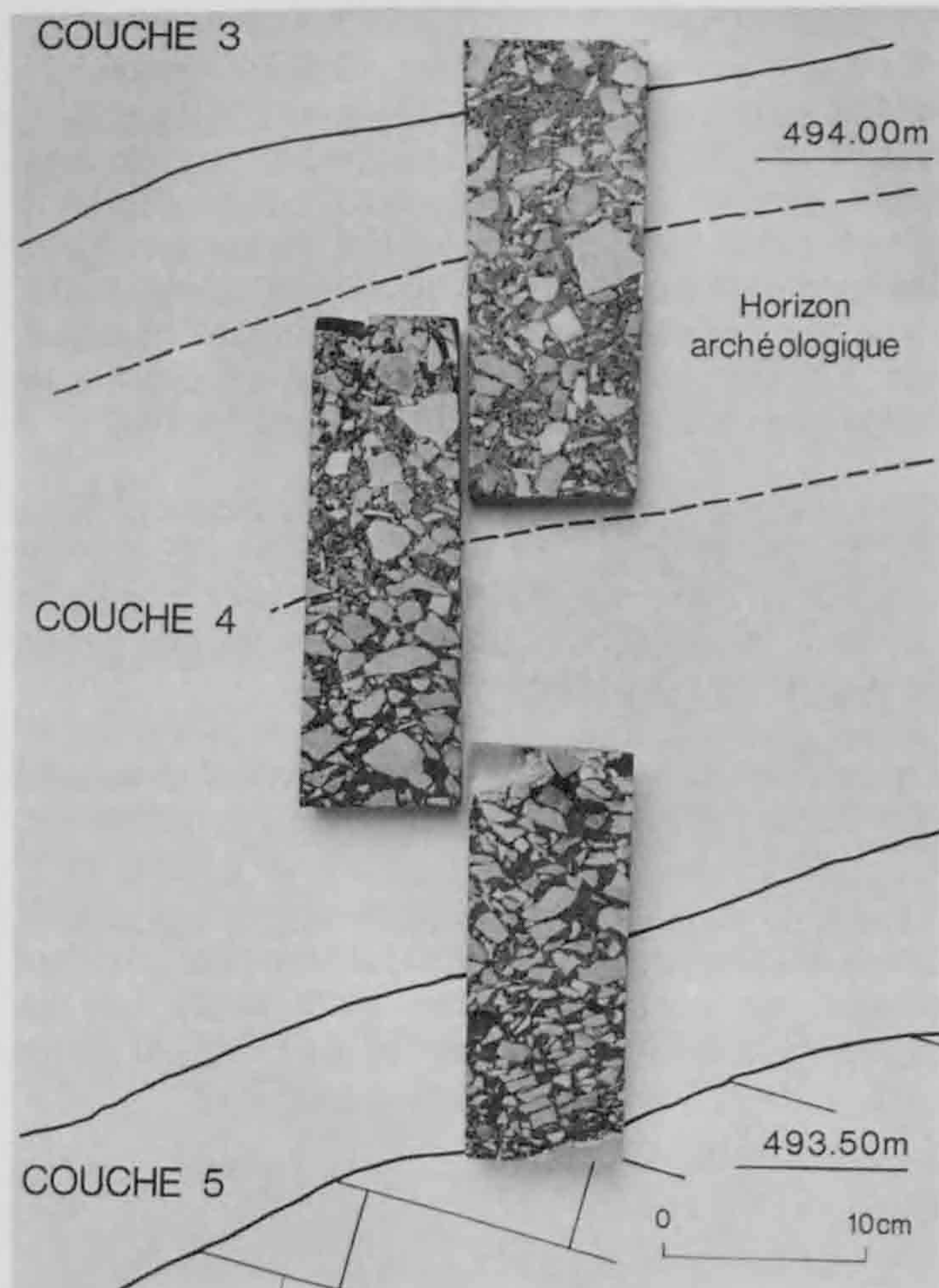


Fig. 112. Les trois blocs indurés et sciés en position stratigraphique. A relever : à la base, les cailloux de petite taille et de forme lenticulaire; au sommet, l'apparition d'éléments plus grossiers; vers le haut de la couche 4, l'horizon archéologique.

(Courty et al. 1990), bien que sa microstructure ne possède pas les traits caractéristiques de l'alternance gel-dégel. Ceux-ci ont peut-être été détruits par bioturbation ou ne se sont pas marqués du fait que la fraction fine était tout simplement absente.

Au sommet de la petite séquence, les degrés d'altération variés des fragments calcaires parfois encroûtés, ainsi que des encroûtements libres fragmentés indiquent des conditions où l'altération chimique accélère la désagrégation des parois de l'abri, c'est-à-dire tempérées et humides.

En résumé, la couche 5 se serait édiflée sous climat froid et sec tandis que la couche 4 évoque plutôt une ambiance tempérée humide.

A la limite entre couches 3 et 4, on a constaté un changement de couleur de la micromasse. Cette rubéfaction ne résulte non pas de phénomènes pédologiques in situ, mais bien d'un apport latéral en limons riches en hématite (chap. 6.5.5.1).

### 6.7.3.2 Traits anthropiques

Les traces de combustion constituent les traits anthropiques les mieux marqués dans les sédiments des Gripons. Les charbons de bois souvent fragmentés sont la preuve tangible de cette activité dont témoignent également les fragments calcaires teintés. Parmi ces derniers, on peut faire la distinction suivante : d'une part les cailloux présentant des résidus noirâtres qui sont caractéristiques d'un feu de faible intensité, les particules noires ou brunes étant des restes végétaux partiellement calcinés (Wattez 1988); d'autre part les cailloux à imprégnations brun-rouge créées par l'oxydation du fer contenu par le calcaire (transformation de la goethite en hématite) et qui débute à une température d'environ 500°C. Les esquilles d'os contenues dans les lames 1 et 2 ont une coloration légèrement brunâtre et sont plutôt isotropes, ce qui indique une cuisson vers 600°C (Wattez 1988). Dans la lame 1 se trouve aussi un agrégat de sol brûlé. Les cendres à proprement parler paraissent en revanche absente des sédiments examinés. D'après Courty (1983), les résidus composés en majeure partie de charbons de bois mêlés à des fragments de sol rubéfié sont le produit de feux d'intensité moyenne ayant été peu ou non entretenus.

Tous ces indices sont regroupés vers la base de la lame 1 et au sommet de la lame 2 (c'est-à-dire entre les cotes 493.75m et 493.95m) où l'on trouve également quelques gros charbons. Ils constituent ainsi un "horizon archéologique" qui provient de l'entassement d'éléments naturels et de restes de l'activité humaine (fig. 112). On ne peut dans ce cas parler de véritable sol d'occupation au sens de Bordes (1975) et aucune cendre ou dépôt anthropogénétique n'a été remarqué dans les lames. Bref, l'impact de l'occupation humaine sur le sédiment peut être qualifié (Courty 1982) de faible.

### 6.7.3.3 Evolution après sédimentation

La microstructure en chenaux et les granules calcitiques attestent l'activité biologique intense au sein des sédiments des Gripons. Les mouvements verticaux de la faune du sol ont homogénéisé la fraction fine et détruit les structures d'origine, les éléments plus grossiers restant seuls en place : ces derniers sont de ce fait les uniques témoins de l'arrangement original du dépôt.

Les revêtements micritiques de type pseudomycélium ont une origine physico-chimique : les carbonates mis en solution dans les horizons supérieurs se voient transportés vers le bas où ils précipitent. Leur signification environnementale est limitée car ils peuvent se former et disparaître très rapidement (Courty et al. 1989). En revanche, les néoformations de calcite autour d'anciennes racines indiquent une phase antérieure de colonisation du sol par les végétaux.



Aucune autre accumulation n'a été constatée dans les pores : il semble de ce fait que le phénomène de migration des particules fines (argiles, limons) par suspension dans les eaux d'infiltration n'intervient pas dans ce profil.

## 6.8 Conclusions

### 6.8.1 Synthèse des résultats d'analyse

Afin de comparer les résultats des différentes analyses apparaissant dans les chapitres précédents, les informations ont été sélectionnées par thème puis compilées, sous forme très résumée, dans des tableaux.

Les deux thèmes retenus sont d'une part la dynamique de mise en place des sédiments complétée par les phénomènes post-déposition (tableau 29, p. 120) et

d'autre part la caractérisation de l'occupation humaine (tableau 30, p. 121). Ces tableaux présentent les arguments sur lesquels reposent les interprétations énoncées sous les chap. 6.8.3 et 6.8.4.

### 6.8.2 Essai de corrélation et géométrie des couches

Les résultats des analyses de laboratoire sont ici comparées puis complétées par les données du terrain.

#### 6.8.2.1 Corrélations latérales

La conception de cette vision capitale pour la compréhension de la sédimentation aux Gripons a posé quelques problèmes, les raccords entre les extrémités occidentales (colonne SI) et orientales (colonne SII) du site n'étant pas évidents.

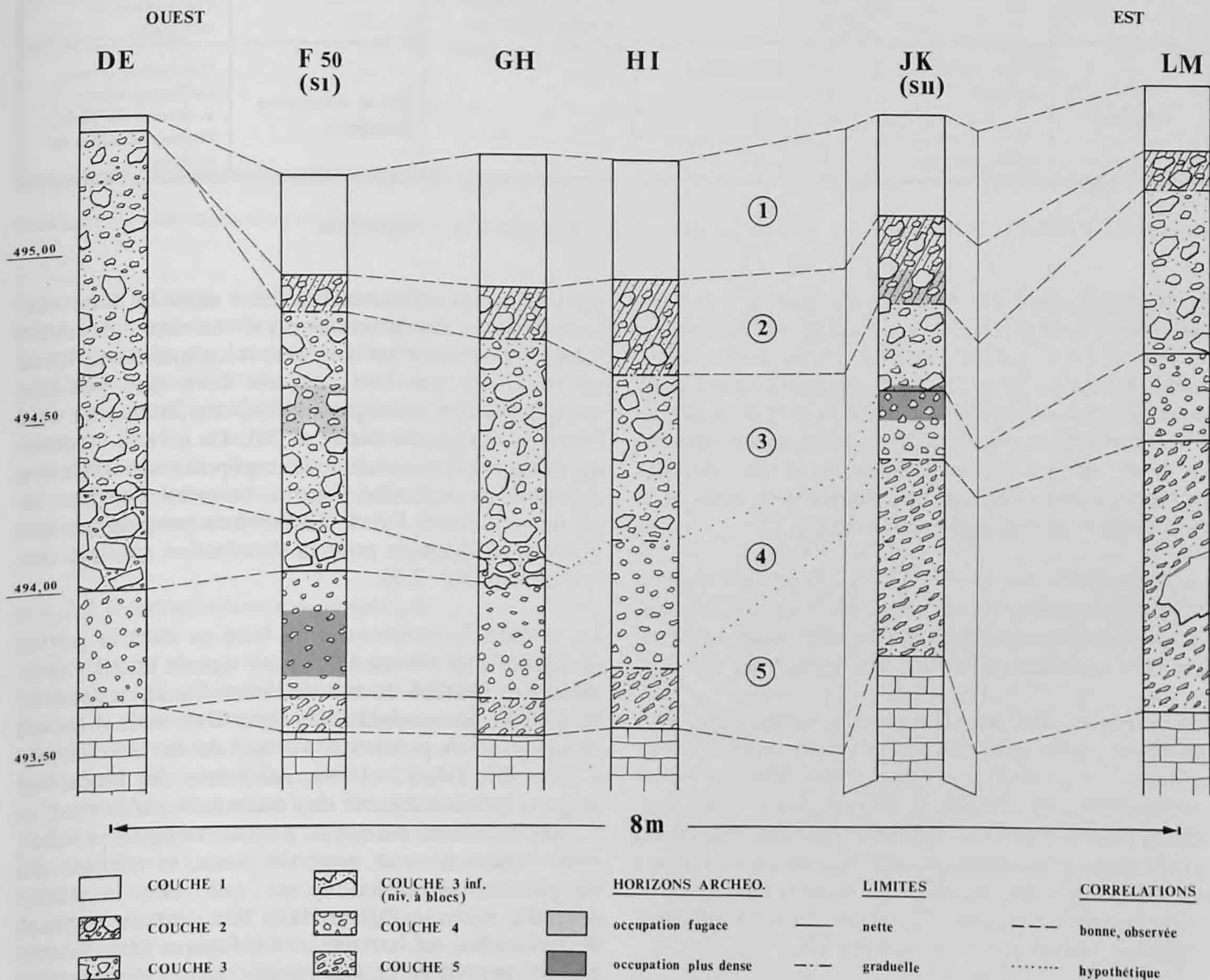


Fig. 113. Profil schématique du remplissage dans l'axe longitudinal (ligne 7.50) et corrélations latérales des couches. L'espace entre les différentes colonnes est respecté. Dans les colonnes-témoins SI (ligne F50) et SII (ligne JK, 50cm en retrait par rapport à l'axe considéré) sont représentés les horizons archéologiques mis en évidence par les analyses. Ces horizons ne figurent pas dans les autres colonnes, leur position exacte n'ayant pas été déterminée.

| STRATIGRAPHIE DESCRIPTIVE | GRANULOMETRIE  | OPTIQUE  | DIFFRACTOMETRIE AUX RAYONS X  | CHIMIE  | MICROMORPHOLOGIE (SI uniquement)   |
|---------------------------|--|--|---|---|--|
| Couche 2                  | Faible dissolution.  | Colonisation biologique intense.<br>Dissolution.                       | Dissolution (réalimentation en silicates non altérés).                    | Dissolution (surtout en SI).  | Analyse non réalisée.  |
| Couche 3                  | Altération chimique (déstabilisation des parois).<br>Colluvionnement à l'ouest.<br>Effondrement partiel du toit. | Colonisation biologique.<br>Apports latéraux à l'ouest.                | Apports de minéraux hérités (paléosols remaniés).<br>Pas d'apport éolien. | Colonisation biologique.<br>Précipitation de carbonates (pseudomycélium). |  |
| Couche 4                  | Début de l'altération chimique.<br>Cryoclastie.  | Début de la colonisation biologique.<br>Cryoclastie.                   | Argiles autochtones dominant (pas d'apport latéral ou éolien).            | Pas de colonisation biologique.   | Altération chimique. Homogénéisation de la matrice par la faune du sol (colonisation biologique). Précipitation de carbonates. |
| Couche 5                  | Pas d'altération chimique.<br>Dépôt d'une grèze litée à partir de l'est.   | Cryoclastie (sédimentation rapide).<br>Pas de colonisation biologique. |   |   | Gélifraction (éventuellement refragmentation sur place). Homogénéisation de la matrice.  |

Tableau 29. Résultats sur la dynamique de mise en place et les phénomènes post-déposition.

En premier lieu, l'axe longitudinal semble avoir été quelque peu négligé lors des travaux de fouille, en particulier en ce qui concerne les relevés stratigraphiques. Deuxième point, le profil du remplissage dans la partie centrale de l'abri (lignes H à J) a un aspect plutôt homogène dans lequel les limites s'estompent. De plus, aucune analyse n'a malheureusement été entreprise dans cette zone, empêchant ainsi tout positionnement précis de ces limites.

La coupe présentée en fig. 113 a été par conséquent construite en mettant bout-à-bout différents relevés stratigraphiques tout en intégrant les résultats des analyses. Elle constitue donc en soi une interprétation.

On constate ainsi que la base du remplissage s'est édifiée à partir de l'extrémité orientale de l'abri : possédant les caractéristiques d'un dépôt de pente (tableau 29), la couche 5 s'amincit en effet vers l'ouest (lignes F et G) où elle ne constitue plus qu'un revêtement gravillonneux du rocher. La surface supérieure de cette première formation montre donc un pendage d'environ 20° dans l'axe transversal considéré, ceci à partir de la ligne HI.

Résultant de la fragmentation du toit de l'abri, la couche 4 vient s'appuyer sur ce dépôt de pente et combler les parties occidentales et centrales surtout (lignes DE à JK). Des apports de la pente viennent

parallèlement coiffer la couche 5 dans la zone est. Les analyses de laboratoire ont montré que cette strate contient un horizon archéologique assez épais en SI (F7b) que l'on retrouve dans une position stratigraphique identique en SII (K8c), mais sous une forme plus discrète (tableau 30). Ce niveau attribué au Mésolithique ancien se comporte de manière conforme à la limite couche 4/couche 5 : dans la partie centrale de l'abri, il a le même pendage, ce qui a des conséquences pour la distribution spatiale des artefacts (chap. 2.5).

La couche 3 comprend à sa base et dans la partie occidentale un niveau à blocs qui signale un effondrement très localisé du toit de l'abri. Ce lit particulier ne s'étend pas au-delà de la ligne GH, mais il est en revanche bien présent à l'avant de la plate-forme (carrés E3, E4, F3 et F4). Au-dessus des blocs, les apports latéraux à partir de l'ouest font que la couche 3 a une puissance maximale à cette extrémité précisément. Suite à cette mise en place, la surface du remplissage n'est donc plane que dans la partie centrale, entre les lignes HI et KL. Vers le sommet de la couche, un horizon archéologique plus discret que le précédent a été révélé par le dosage des phosphates dans la colonne SI. Attribué au Mésolithique récent (chap. 3), ce niveau n'a pas d'équivalent dans la colonne SII, ce qui signifie qu'il a une extension réduite à la portion occidentale de la terrasse.

| STRATIGRAPHIE DESCRIPTIVE | GRANULOMETRIE       | OPTIQUE   | DIFFRACTOMETRIE AUX RAYONS X | CHIMIE  | MICROMORPHOLOGIE (SI uniquement)   |
|---------------------------|---------------------|---|------------------------------|---|--|
| Couche 2                  | Aucune information. | Pas d'occupation.   | Aucune information.          | Pas d'occupation.   | Analyse non réalisée.  |
|                           |                     | Horizon archéologique fugace (SII).   |                              |   |  |
| Couche 3                  |                     | Pas d'occupation.   |                              | Niveau d'occupation discret (SI).   |  |
|                           |                     |   |                              | Pas d'occupation.   |  |
| Couche 4                  |                     | Horizon archéologique bien marqué (occupation plus continue et plus dense en SI qu'en SII). |                              | Apports anthropiques en phosphates (occupation continue mais pas très intense). | Horizon archéologique (traces de combustion mais faible impact sur le sédiment). |
| Couche 5                  | Pas d'occupation.   | Pas d'occupation.   | Pas d'occupation.            |   |  |

Tableau 30. Caractérisation de l'occupation humaine : résultats des analyses.

L'horizon humique enfoui que constitue la couche 2 est bien développé dans la partie centrale de l'abri, zone la mieux arrosée par les pluies. L'horizon archéologique très discret qui se trouve en SII à la base de ce niveau témoignerait d'une fugace occupation protohistorique (chap. 1.7). La couche de remblais (c.1) qui comble principalement la dépression centrale du remplissage relate l'aplanissement de toute la terrasse exécuté très récemment par les militaires.

#### 6.8.2.2 Reconstitution topographique

Grâce aux corrélations établies en 6.8.2.1, il devient possible de construire les isohypses de la limite couche 3 / couche 4 qui reflète à peu de choses près la surface de l'abri telle qu'elle se présentait lors de sa première occupation par les Mésolithiques (fig. 114). On remarque que la plate-forme favorable à l'occupation avait à l'époque des dimensions restreintes (env. 10m<sup>2</sup>) et se situait dans la partie occidentale de l'abri (carrés F,G / 6,7,8; H8). La zone centrale semble ravinée tandis que la partie orientale est plutôt pentue. Cette vision "colle" assez bien avec l'extension des vestiges du Mésolithique ancien (chap. 2.5) : l'occupation se concentre sur la petite terrasse (noter la position du foyer) et sur le léger talus qui délimite cette dernière vers l'avant.

#### 6.8.3 Dynamique et conditions de mise en place du remplissage

La valeur de la séquence des Gripons en tant qu'enregistreur des climats ainsi que le problème des lacunes sont discutés plus loin (chap. 6.8.5).

Lorsque des sédiments se déposent pour la première fois au pied de la petite falaise calcaire du site des Gripons, l'abri-sous-roche n'est qu'une concavité du rocher profonde d'à peine 1m. L'édification de la base du remplissage s'effectue alors à partir de l'extrémité est de ce futur abri. Il s'agit d'un dépôt de pente qui vient s'appuyer en contrebas sur un éboulis de gravité. Il est alimenté par une barre rocheuse très fracturée par une faille et par conséquent particulièrement gélive. Sa mise en place a lieu par l'intermédiaire de nappes-coulées qui progressent dans le versant principalement grâce à l'action du gel. L'ambiance climatique se caractérise par des cycles gel-dégel très fréquents et par une certaine sécheresse. Sur le versant toutefois se trouvent çà et là des plaques de neige qui imbibent le rocher et facilitent ainsi sa gélifraction. Ni la végétation ni la faune du sol ne parviennent à coloniser ces dépôts de grèze qui s'accumulent de manière plutôt rapide au pied des escarpements.

A la suite de cette phase relativement rigoureuse, le climat a tendance à évoluer vers des conditions plus humides et plus douces. Au niveau de

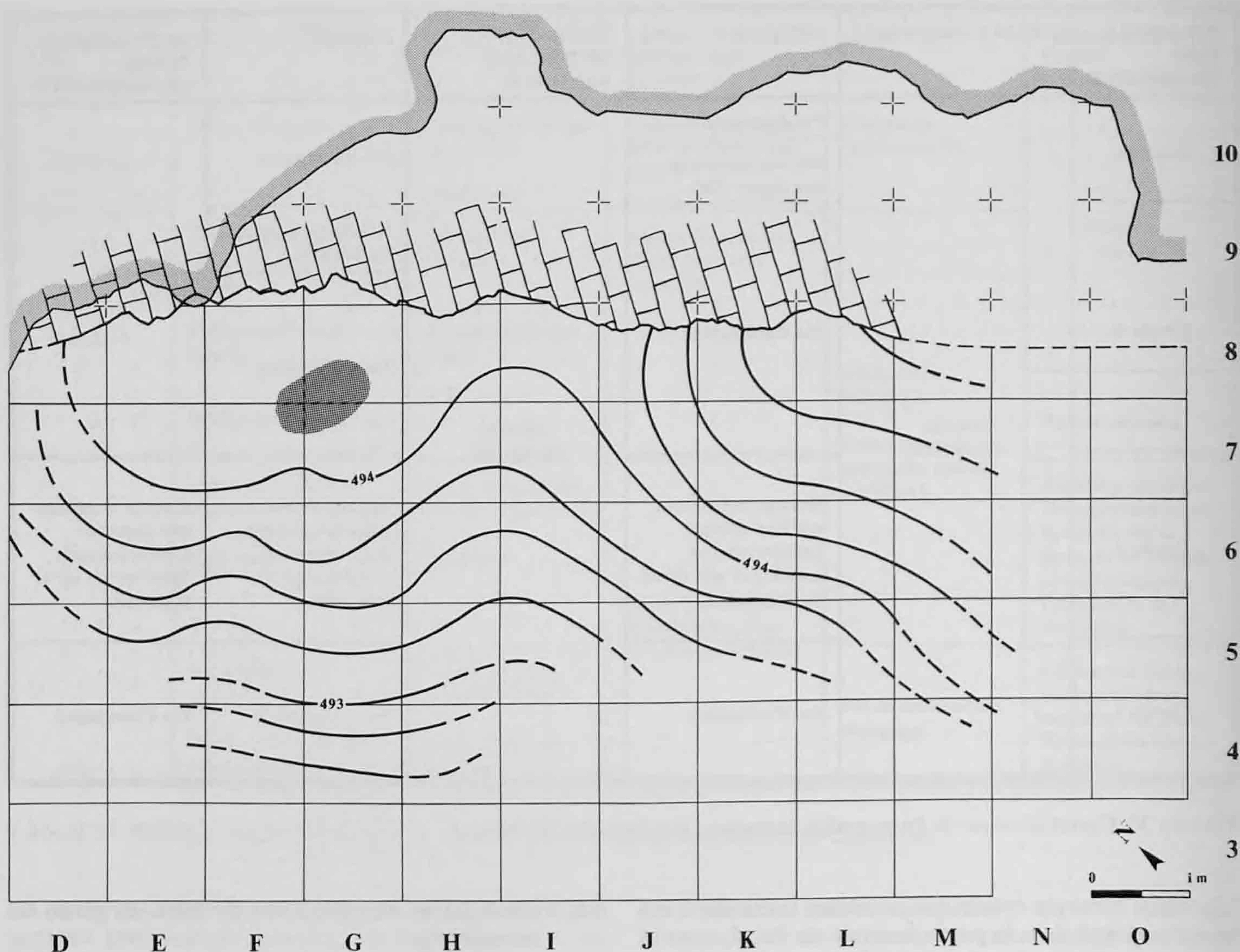


Fig. 114. La microtopographie de la surface du remplissage telle qu'elle se présentait lors de l'occupation Mésolithique ancien. Le foyer se situe sur la plate-forme, à l'époque plutôt restreinte. Construction par les isohypses de la limite entre couches 3 et 4, équidistance des courbes 25cm.

l'abri-sous-roche, cette modification a pour conséquence un arrêt de la sédimentation qui après un certain temps reprendra mais cette fois par désagrégation des parois de l'abri. Ce processus responsable de l'approfondissement de la cavité et de l'élévation du toit est favorisé par l'humectage continu du rocher par les eaux d'infiltration collectées sur un joint de stratification. Il s'agit là d'une sédimentation strictement autochtone et les fragments calcaires ainsi incorporés au remplissage sont soumis à la corrosion. Cependant, des ruissellements épisodiques déposent encore du matériel provenant du versant et ceci sur le talus grèzeux qui occupe la partie est de l'abri. En outre, la végétation et la microfaune colonisent pour la première fois la petite terrasse qui commence à se dessiner. L'homme visite aussi les lieux et y allume des feux (chap. 6.8.4).

L'amélioration se poursuivant, le climat atteint après ce stade transitoire des conditions franchement tempérées et humides. Ceci se traduit par un net ralentissement de la gélifraction du toit de l'abri. La

dissolution sous l'effet de l'infiltration d'eau chargée en  $\text{CO}_2$  affecte en revanche les parois calcaires de la cavité. A la suite de ce travail de sape, des fragments grossiers commencent à tomber et l'extrémité occidentale du toit s'effondre. Ce dernier événement provoque un apport conséquent en matériaux qui à partir de la grotte sont transportés par colluvionnement jusqu'au pied de la barre rocheuse. Ces colluvions s'accumulent assez rapidement du fait des pluies abondantes et viennent combler la partie ouest de l'abri. Des minéraux hérités de paléosols anté-holocènes s'ajoutent ainsi au cortège minéralogique de la fraction fine du remplissage. Parallèlement la sédimentation plus autogène se poursuit par le dépôt de fragments tombés du toit qui recule par érosion frontale. La désagrégation de la falaise qui domine l'abri alimente également le remplissage en éléments grossiers. L'extrémité orientale du site se voit cette fois-ci couverte par des éboulis qui coiffent les dépôts de pente plus anciens. La pédogénèse affecte également la partie superficielle de l'accumulation où l'activité de la faune du sol s'intensifie et dans

laquelle les végétaux étendent leurs racines. Par ailleurs, au cours de cette même période, l'homme sera à plusieurs reprises de passage dans l'abri.

Suite à cette phase de déstabilisation des parois de l'abri et des versants qui l'environnent, l'équilibre se rétablit progressivement, ce qui signifie que la sédimentation subit d'une manière générale un net ralentissement. La plate-forme se voit délimitée à l'ouest par un petit cône de déjection et à l'est par un talus. La colonisation biologique s'intensifie et l'évolution pédologique conduit à la formation d'un horizon humifère à la surface du remplissage. L'apport sporadique en fragments calcaires est limité à une bande de terrain située à l'aplomb de la falaise. La cavité maintenant bien marquée dans le rocher n'atteint cependant qu'une profondeur maximale d'environ 2m, l'érosion frontale ayant été très active au cours des stades précédents. Les dimensions réduites de l'abri n'inciteront du reste jamais l'homme à s'y installer pour de longues périodes. Fait significatif, elles obligeront les militaires, lors de leur occupation des lieux toute récente, à aménager la terrasse dans le but d'agrandir la surface habitable.

#### 6.8.4 Caractérisation de l'occupation humaine

Aucun sol ou niveau d'occupation à proprement parler n'a été décelé lors des différentes analyses (tableau 30, p. 121). D'une manière générale, l'activité de l'homme sous l'abri des Gripons n'a que peu modifié le substrat naturel sur lequel il s'est installé. Autrement dit, l'impact de l'activité humaine sur les sédiments du remplissage peut être qualifié de faible. Ce résultat global doit cependant être nuancé car tous les horizons archéologiques n'ont pas la même importance.

Inclus à la couche (sédimentaire) 4, l'horizon archéologique le plus évident se trouve dans la partie occidentale du site surtout, mais il s'étend jusque dans la zone centrale (ligne K, chap. 6.8.2.1). D'après les différentes analyses, l'occupation a affecté le sédiment compris, dans le carré F7b, entre les cotes 493,75m et 493,95m. Cet horizon se caractérise par une forte teneur relative en phosphates résultant probablement de la calcination d'os, ainsi que par une concentration de charbons de bois. En plus des artefacts (os, silex) qui semblent plutôt localisés au sommet de l'horizon, il renferme de nombreux cailloux à traces de feu : s'agit-il de fragments de paroi rubéfiée par les flammes et secondairement incorporés au remplissage ? Ou de vidanges de foyer ?

La micromorphologie et la chimie apportent des éléments d'interprétation supplémentaires : l'occupation humaine correspondant à cet horizon a été assez continue (ou répétée) dans le temps, mais d'une densité plutôt faible. Les traces de combustion présentes évoquent également des feux d'intensité très moyenne, peu ou non entretenus. Ceci est à comparer

avec les résultats des autres études (chap. 2.5.3). D'après l'industrie lithique et les datations C14 (chap. 2.6), cette occupation date du Mésolithique ancien.

Cette première occupation humaine se distingue nettement, dans le temps et dans l'espace, de la seconde. Cette dernière en effet se situe stratigraphiquement vers le sommet de la couche 3, aux environs de la cote 494.50m en F7b. Elle n'a été révélée dans la présente étude que par un taux relativement élevé de phosphates. L'extension de ce deuxième horizon semble limité à la zone occidentale du site (chap. 6.8.2.1) et, par comparaison avec l'horizon inférieur, l'occupation correspondante peut être qualifiée de discrète. Celle-ci est attribuée au Mésolithique récent (chap. 3.5).

Au-dessus de ces deux horizons, le seul indice de présence humaine que nous avons observé se trouve dans la fraction sableuse des sédiments sous la forme de charbons de bois. Dans la partie centrale de l'abri, une concentration "anormale" de ces charbons à la base de la couche 2 pourrait éventuellement témoigner d'une ponctuelle occupation protohistorique (chap. 1.7).

#### 6.8.5 Discussion. Proposition d'insertion chronologique

La reconstitution des événements proposée en 6.8.3 appelle quelques commentaires.

Dans cette interprétation, il est implicitement admis que le remplissage, à l'exception de la couche 5, s'est édifié dans une ambiance climatique tempérée. La sédimentation dans l'abri ne semble donc pas liée à l'intensité du froid, mais à d'autres facteurs parmi lesquels on peut citer l'évolution géomorphologique (apports latéraux) et l'humidification des parois (augmentation de la gélivité du rocher). Par ailleurs, tout porte à croire que cette sédimentation s'est effectuée de manière discontinue et à des taux variables. Il semble en effet que le remplissage ne reflète qu'une partie du temps écoulé depuis le début de sa formation, autrement dit qu'il contient de nombreuses lacunes. Les limites de couches 4/5 et 3/4 montrent à cet égard certains indices d'ordre sédimentologique et chronologique qui témoignent d'un hiatus important.

Par conséquent, le remplissage des Gripons ne peut être considéré comme un bon enregistreur du climat général. Sa mise en place a été largement conditionnée par la position spatiale de la cavité et elle a subi de nombreux ralentissements dont la durée reste difficile à établir avec exactitude. Relevons ici que l'étude de remplissages karstiques en Franche-Comté avait déjà abouti à ces mêmes constatations (Campy 1990).

La valeur de la séquence sédimentaire des Gripons pour la climato-chronologie est donc très locale. Ceci n'empêche toutefois pas la comparaison, à titre

indicatif seulement, avec les remplissages d'abris voisins qui ont déjà été étudiés. Cette confrontation nous permet d'ailleurs d'étayer quelque peu l'insertion chronologique proposée plus bas.

Les remplissages d'abris franc-comtois tels Roche-dane, Bavans et Ranchot (fig. 57, chap. 2.6.2) présentent tous une séquence chronologique comprise entre la fin du Tardiglaciaire et l'Holocène récent (Campy 1982). Même chose pour l'abri de Gigot (Vuaillet et al. 1985), dans la vallée du Dessoubre (un affluent du Doubs), qui présente de nombreuses similitudes avec l'abri des Gripons. Les abris de la vallée de la Birse (Schmid 1963) semblent également occuper la même fourchette chronologique.

Je propose ainsi de faire débiter la sédimentation dans l'abri des Gripons aux environs de 11'000 BP (fin de l'Alleröd, fig. 115). Brièvement, les arguments principaux sont les suivants : signification climatique des grèzes litées (Francou 1989), présence de plaquettes à

pendeloques en couche 5 (chap. 6.4.5) et similitude de cette même couche avec l'ensemble D de l'abri Gigot (Vuaillet et al. 1985). Après une lacune de sédimentation, l'édification du remplissage reprend aux alentours de 9000 BP (fin du Préboréal) : plusieurs dates C14 en effet calent chronologiquement l'horizon archéologique du Mésolithique ancien (chap. 2.6.1) que contient la couche 4 et l'analogie avec le niveau C4 de l'abri Gigot confirme cette position.

La lacune chronologique, déjà suspectée sur le terrain, que matérialise la limite couche 3/couche 4 semble bien attestée par les datations C14. Après avoir cessé vers 8000 BP (fin du Boréal), la sédimentation ne reprend donc qu'aux environs de 6000 BP (à l'Atlantique) avec un taux très rapide (chap. 6.8.3). La couche 3 représente ainsi un laps de temps relativement court bien que son épaisseur dans la stratigraphie soit importante. La lacune qui fait suite à cette dernière phase de sédimentation n'est entrecoupée que par des épisodes très brefs qui ont conduit à l'édification de la partie superficielle du remplissage. En l'absence de données chronologiques (C14, palynologie, etc.), il est impossible de situer ces événements ponctuels dans la période post-atlantique.

Cette proposition d'insertion chronologique est à comparer avec les résultats de l'étude malacologique (chap. 7.1) et rend compte encore une fois du caractère quelque peu lacunaire du remplissage de l'abri des Gripons.

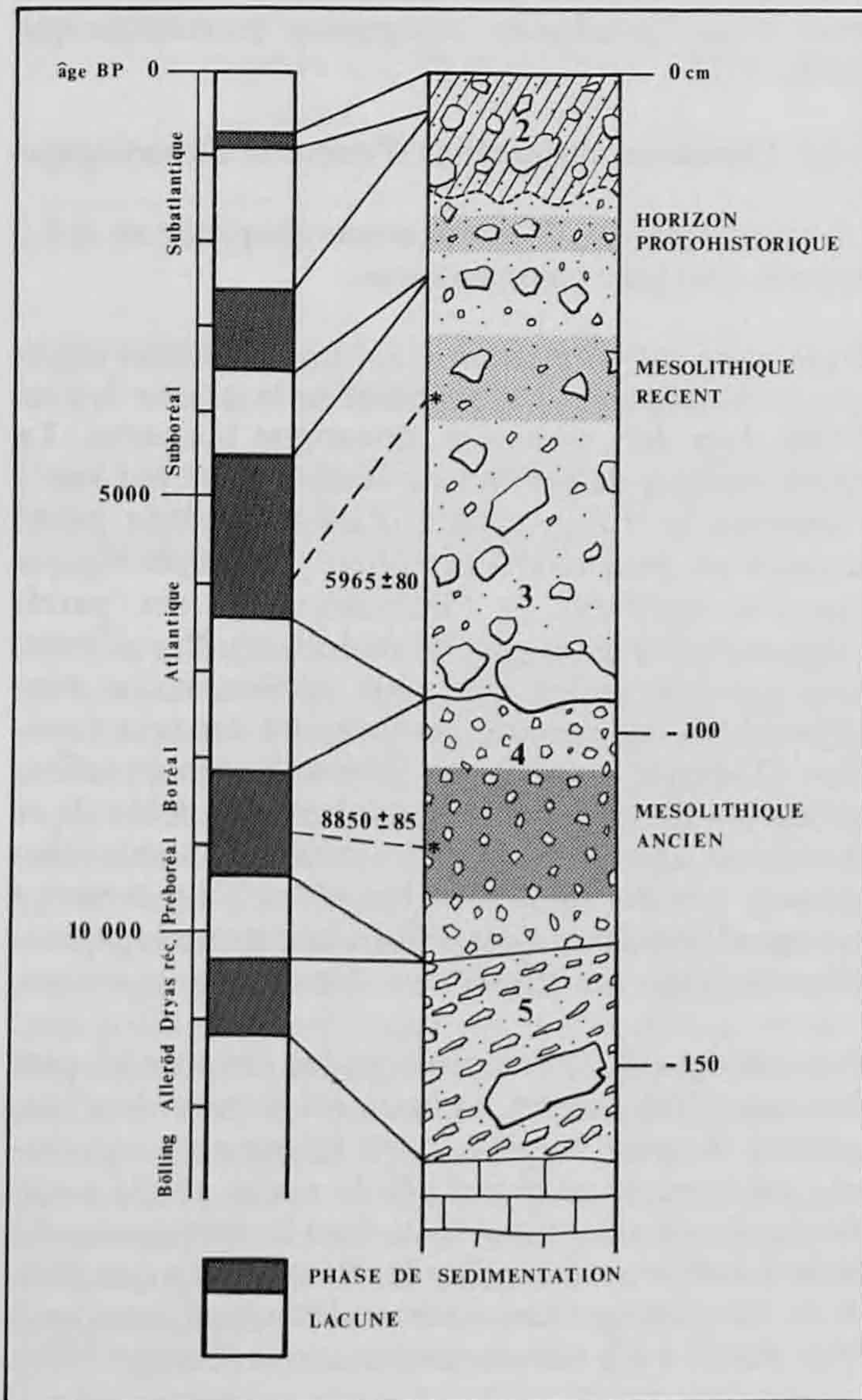


Fig. 115. Position des lacunes dans le remplissage et proposition d'insertion chronologique des phases de sédimentation. Les datations au C14 sont signalées par une étoile.

## Bibliographie

### Abréviations

AFEQ = Association française pour l'étude du Quaternaire, Paris.

BSPF = Bulletin de la Société préhistorique française, Paris.

Bonifay Eugène

1956 Les sédiments détritiques grossiers dans les remplissages des grottes. Méthode d'étude morphologique et statistique. *L'Anthropologie*, 5-6, Paris, p. 447-461.

Bonneau Maurice et Souchier Bernard

1979 *Pédologie. 2. Constituants et propriétés du sol*. Masson, Paris, 459 p.

Bordes François

1975 Sur la notion de sol d'habitat en préhistoire paléolithique. *BSPF*, 72, p. 139-144.

Brochier Jacques-Léopold et Joos Marcel

1982 Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvernier-Port : le lac. Approche sédimentologique. In : Billamboz A. et al. : *La station littorale d'Auvernier-Port*. Bibliothèque historique vaudoise, Lausanne, p. 43-67 (Cahiers d'Archéologie Romande, 25).

- Bruckert S. et Rouiller J.  
1979 Mécanismes de régulation du pH des sols. In : Bonneau Maurice et Souchier Bernard : *Pédologie. 2. Constituants et propriétés du sol*. Masson, Paris, p. 354-365.
- Bühl Herbert, Sticher Hans et Barmettler Kurt  
1989 Die Bodenkunde im Dienst der Archäologie. *Annuaire de la Société suisse de Préhistoire et Archéologie*, 72, Bâle, p. 215-226.
- Bullock P. et al.  
1985 *Handbook for soil thin section description*. Waine Research Publications, Wolverhampton, 152 p.
- Campy Michel  
1982 *Le Quaternaire franc-comtois. Essai chronologique et paléoclimatique*. Thèse à l'Université de Besançon, 575 p.  
1990 L'enregistrement du temps et du climat dans les remplissages karstiques : l'apport de la sédimentologie. *Karstologia Mémoires*, 2, Lausanne, p. 11-22.
- Courty Marie-Agnès  
1982 *Etude géologique de sites archéologiques holocènes : définition des processus sédimentaires et postsédimentaires, caractérisation de l'impact anthropique. Essai de méthodologie*. Thèse à l'Université de Bordeaux I, 314 p.  
1983 Interprétation des aires de combustion par la micromorphologie. *BSPF*, 80, p. 169-171.
- Courty Marie-Agnès, Goldberg Paul et Macphail Richard  
1989 *Soils and micromorphology in archeology*. Cambridge Manuals in Archeology, Cambridge University Press, 344 p.
- Duchaufour Philippe  
1983 *Pédologie. 1. Pédogenèse et classification*. Masson, Paris, 491 p.
- Francois Bernard  
1989 La stratogenèse dans les formations de pente soumises à l'action du gel. Une nouvelle conception du problème. *Bulletin de l'AFEQ*, 1989-4, p. 185-199.
- Gras F.  
1974 Science du sol. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude des Sols*, 1, p. 33-48.
- Guélat Michel (en préparation)  
1. L'environnement naturel. In : Masserey C. et al. : *Sondages archéologiques sur le tracé de la N16 entre Porrentruy et Delémont*. Office du patrimoine historique et Société jurassienne d'Emulation, Porrentruy (Cahiers d'archéologie jurassienne).
- Gygi Reinhart et Persoz Francis  
1986 Mineralostratigraphy, litho- and biostratigraphy combined in correlation of the Oxfordian (Late Jurassic) formations of the Swiss Jura range. *Eclogae geol. Helv.*, 79-2, Bâle, p. 385-454.
- Journaux André  
1976 Les grèzes litées du Châtillonnais. *Bulletin de l'AFEQ*, 3-4, p. 123-138.
- Kübler Bernard, Pochon Michel et Simeoni J.P.  
1978 Les troubles des eaux karstiques : un exemple de l'implication de l'hydrogéologie et de la minéralogie, pédologie, sédimentologie et géochimie. *Mémoire hors série CERGH*, Montpellier, p. 203-225.
- Laville Henri  
1975 *Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord*. Université de Provence, Marseille, 422 p. (Etudes quaternaires, 4).
- Laubscher Hans  
1948 *Geologie des Gebietes von Siegfriedblatt St-Ursanne*. Matériaux pour la carte Géologique de la Suisse, N.S. 92, Berne, 49 p.
- Moinereau J.  
1971 Aspects pédologiques de la sédentarisation humaine. Apports et limites des études pédologiques dans les sites archéologiques. *Quaternaria*, 13, p. 205-223.
- Pochon Michel  
1978 *Origine et évolution des sols du Haut-Jura suisse*. Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, 90, Zurich, 190 p.
- Schmid Elisabeth  
1958 *Höhlenforschung und Sedimentanalyse*. Verlag des Institutes f. Ur- u. Frühgeschichte der Schweiz, Basel, 186 p. (Schriften des Institutes, 13).  
1963 Die Sedimente. In : Bandi H.-G. : *Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal*. Stämpfli & Cie, Bern, p. 66-71 (Acta Bernensia, 1).
- Vuillat Dominique, Thévenin André et Heim Jean  
1985 Un nouveau gisement épipaléolithique et mésolithique en Franche-Comté : l'abri de Gigot à Bretonvillers (Doubs). In : *Eléments de Pré- et Protohistoire européenne*. Les Belles Lettres, Paris, p. 115-128 (Annales littéraires de l'Université de Besançon, 299, série Archéologie, 32).
- Wattez Julia  
1988 Contribution à la connaissance des foyers préhistoriques par l'étude des cendres. *BSPF*, 85, 10-12, p. 352-366.

Cet abri-sous-roche a livré un remplissage intéressant puisque des vestiges du Mésolithique et de rares restes du Néolithique et des périodes plus récentes y ont été découverts.

L'occupation mésolithique nous occupera plus particulièrement ici, car les sites de cette période sont encore rares dans le canton du Jura. D'autre part, la position géographique de l'abri, entre le Bassin du Rhin et celui de la Saône, offre un intéressant point de comparaison.

### 7.1 La faune malacologique

Les sédiments sont surtout représentés par des cailloutis anguleux dus à la gélifraction des parois, mais on y trouve aussi des apports venant des pentes voisines. La matrice est parfois peu abondante. Malgré cette granulométrie peu favorable, les coquilles de mollusques sont nombreuses et permettent souvent une approche statistique. A ce propos, signalons que l'étude d'un échantillon provenant d'un niveau profond du remplissage (couche 5), appelé SII-19, carré K8c (fig. 85, chap. 6.3), ne nous a pas permis de trouver de restes de mollusques. Ce sédiment d'origine cryoclastique, de couleur jaune, doit correspondre à un milieu défavorable au développement de malacofaunes.

Nous avons choisi d'étudier l'évolution des faunes de mollusques provenant d'une colonne située dans le carré F7c. Cette dernière a l'avantage de fournir des quantités constantes de sédiment par niveau et de permettre ainsi une approche quantitative (Chaix 1990). Nous y avons ajouté d'autres prélèvements faits dans les m<sup>2</sup> G7 et G8, plus à l'est et qui peuvent s'intégrer dans les niveaux de la stratigraphie étudiée (Chaix 1988). Quelques contrôles effectués sur d'autres secteurs n'ont pas montré de différence significative avec les observations faites sur la colonne F7c (position des prélèvements, voir fig. 83, chap. 6).

#### 7.1.1 Méthode

La méthodologie utilisée est celle développée par Puisségur (1976). Elle consiste à regrouper les diverses espèces de mollusques dans des groupes écologi-

ques, liés soit au type de couvert végétal, soit à d'autres paramètres du milieu comme l'humidité, la température ou le substrat. On obtient ainsi des associations dont on peut suivre l'évolution diachronique et les modifications.

Pour la présentation des résultats, nous utilisons une présentation par spectre dans lequel sont pris en compte les nombres d'individus par groupe (NI) et les nombres d'espèces, également par groupe (NE). Le diagramme figuré est une moyenne des deux, qui permet de corriger le biais introduit par certaines espèces toujours abondantes, comme les Vallonidés par exemple.

Les conditions favorables ou défavorables au développement des mollusques peuvent également être mises en évidence par un diagramme d'abondance.

On peut enfin suivre l'évolution individuelle de certaines espèces caractéristiques, ce qui permet de donner souvent d'intéressantes indications chronologiques ou paléoenvironnementales (Chaix 1986).

#### 7.1.2 La colonne F7c

Dix échantillons ont été étudiés, provenant chaque fois de 8 litres de sédiment, débarrassés des cailloux de plus de 2cm.

Le niveau superficiel (déc. 4, couche 1), est suspect car pouvant résulter d'un mélange de diverses époques allant du Néolithique à l'actuel.

Le tableau 31 présente les diverses espèces par groupe écologique et par niveau.

Le diagramme d'abondance (fig. 116) montre trois zones où les mollusques sont bien développés. Les vides sont probablement dus à des niveaux dont la granulométrie est peu favorable, comme la base de la couche 3 (déc. 13). Ce diagramme ainsi que le tableau témoignent également de faunes malacologiques assez abondantes, allant de 2191 individus pour le niveau le plus riche (déc. 4) à 474 pour le plus pauvre (déc. 20). Ces valeurs élevées sont assez



| Décapages :                               | 4           |      | 5           |      | 7           |      | 12         |      | 13          |      | 15          |      | 16         |      | 20         |      | 21         |      | 24         |      | Total      |
|---|-------------|------|-------------|------|-------------|------|------------|------|-------------|------|-------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|
|   | N           | %    | N           | %    | N           | %    | N          | %    | N           | %    | N           | %    | N          | %    | N          | %    | N          | %    | N          | %    |            |
| <b>1. Espèces forestières</b>             |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Acanthinula aculeata                      | 26          |      | 8           |      | 6           |      | 3          |      | 9           |      | 8           |      | 2          |      | 4          |      | 1          |      | -          |      | 67         |
| Aegopinella nitidula                      | 343         |      | 317         |      | 263         |      | 81         |      | 80          |      | 14          |      | 6          |      | 1          |      | 1          |      | -          |      | 1106       |
| Clausilia bidentata                       | 2           |      | 1           |      | 4           |      | 2          |      | 2           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 11         |
| Cochlodina laminata                       | 1           |      | -           |      | 5           |      | 4          |      | 5           |      | 2           |      | 1          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 18         |
| Discus ruderatus                          | -           |      | -           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | 1          |      | -          |      | -          |      | 1          |
| Ena obscura                               | 3           | 18.9 | 1           | 33.9 | 2           | 23   | 4          | 12.2 | 7           | 10.8 | 1           | 2.3  | -          | 1.5  | -          | 1    | 0.8        | -    | 0.3        |      | 19         |
| Helicodonta obvolvata                     | 21          |      | 6           |      | 11          |      | 4          |      | 1           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      |            |      | 39         |
| Isognomostoma isognomostoma               | -           |      | 2           |      | 7           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 9          |
| Orcula dolium                             | 13          |      | 9           |      | 6           |      | 5          |      | 12          |      | 2           |      | 2          |      | -          |      | -          |      | 3          |      | 52         |
| Vertigo pusilla                           | 6           |      | -           |      | 4           |      | -          |      | 1           |      | 2           |      | -          |      | -          |      | 1          |      | -          |      | 14         |
| <b>2. Espèces semi-forestières</b>        |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Acicula lineata                           | 28          |      | 4           |      | 11          |      | -          |      | -           |      | -           |      | 1          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 44         |
| Bradybaena fruticum                       | -           |      | -           |      | 1           |      | 1          |      | 1           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 3          |
| Cepaea sp.                                | 1           | 47.8 | -           | 29.5 | 2           | 11.9 | 2          | 4.1  | 1           | 4.7  | 1           | 4.2  | -          | 5.5  | 1          | 2.4  | -          | 2    | 0.2        |      | 11         |
| Cochlostoma septemspirale                 | 429         |      | 184         |      | 5           |      | 1          |      | 2           |      | -           |      | 1          |      | -          |      | -          | -    |            |      | 622        |
| Discus rotundatus                         | 92          |      | 100         |      | 18          |      | 18         |      | 26          |      | 20          |      | 11         |      | 3          |      | -          | -    |            |      | 408        |
| Vitrea crystallina                        | 40          |      | 11          |      | 1           |      | 11         | 21   | 26          | 32   | 20          | 26   | 8          | 11   | 3          |      | -          | -    |            |      | 161        |
| <b>3. Espèces forestières hygrophiles</b> |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Macrogastra ventricosa                    | -           |      | 1           | 0.09 | 1           | 0.07 | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 2          |
| <b>4. Espèces steppiques</b>              |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Chondrina avenacea                        | 109         |      | 10          | 8.8  | 45          | 15.4 | 20         | 4.4  | 15          | 3.6  | 20          | 8.9  | 16         | 7.2  | 5          | 9.5  | 5          | 5.2  | -          | 13.3 | 245        |
| Pupilla triplicata                        | 132         |      | 79          |      | 159         |      | 16         |      | 23          |      | 92          |      | 35         |      | 40         |      | 21         |      | 122        |      | 719        |
| <b>5. Espèces de milieu découvert</b>     |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Truncatellina cylindrica                  | 2           |      | -           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | 1          |      | -          |      | 3          |
| Truncatellina sp.                         | 13          | 1.4  | 3           | 3.1  | 24          | 15.4 | 18         | 15.8 | 11          | 18.6 | 21          | 20.9 | 16         | 21.9 | 5          | 26.8 | 23         | 32.9 | 22         |      | 156        |
| Vallonia costata                          | 13          |      | 29          |      | 180         |      | 111        |      | 190         |      | 242         |      | 139        |      | 122        |      | 141        |      | 284        |      | 1451       |
| Vallonia pulchella                        | 2           |      | -           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 2          |
| Vertigo pygmaea                           | -           |      | -           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |
| <b>7. Espèces mésophiles</b>              |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Abida secale                              | 60          |      | 75          |      | 245         |      | 186        |      | 211         |      | 203         |      | 96         |      | 64         |      | 89         |      | 198        |      | 1427       |
| Clausilia parvula                         | 144         |      | 90          |      | 102         |      | 192        |      | 166         |      | 286         |      | 170        |      | 132        |      | 139        |      | 208        |      | 1629       |
| Cochlicopa lubrica                        | 13          |      | 13          |      | 14          |      | 55         |      | 83          |      | 84          |      | 65         |      | 26         |      | 26         |      | 20         |      | 399        |
| Euconulus fulvus                          | 12          |      | 1           | 20.3 | 8           | 30.2 | -          | 61.1 | -           | 57.6 | -           | 56   | -          | 56.8 | -          | 56.5 | -          | 57.3 | -          | 51.9 | 12         |
| Helicigona lapicida                       | 4           | 11.7 | 1           |      | 4           |      | 11         |      | 12          |      | 16          |      | 6          |      | 6          |      | 2          |      | 3          |      | 13         |
| Limacelles                                | 6           |      | 7           |      | 4           |      | 54         |      | 142         |      | 109         |      | 64         |      | 40         |      | 31         |      | 19         |      | 73         |
| Nesovitreia hammonis                      | 1           |      | 17          |      | 20          |      | -          |      | -           |      | 5           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 497        |
| Punctum pygmaeum                          | 9           |      | -           |      | 1           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 15         |
| Trichia hispida                           | -           |      | 1           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 1          |
| Trichia sericea                           | 7           |      | 2           |      | 6           |      | -          |      | 11          |      | 3           |      | 1          |      | -          |      | -          |      | 1          |      | 31         |
| Vitrea contracta                          | -           |      | -           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | 26         |      | 26         |
| <b>8. Espèces hygrophiles</b>             |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Carychium tridentatum                     | 192         |      | 40          |      | 50          |      | 9          |      | 10          |      | 24          |      | 22         |      | 9          |      | 3          |      | 5          |      | 364        |
| Succinea oblonga                          | -           |      | -           |      | -           |      | 10         |      | 40          |      | 71          |      | 28         |      | 7          |      | 4          |      | 1          |      | 161        |
| Vertigo angustior                         | -           |      | 2           | 4.1  | -           | 3.9  | -          | 2.3  | 1           | 4.7  | 2           | 7.7  | -          | 7.1  | 7          | 3.4  | 4          | 1.4  | 1          | 0.6  | 5          |
| Vertigo substriata                        | -           |      | -           |      | 2           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 2          |
| <b>9. Espèces palustres</b>               |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Carychium minimum                         | 9           | 0.4  | -           |      | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 9          |
| <b>10. Espèces aquatiques</b>             |             |      |             |      |             |      |            |      |             |      |             |      |            |      |            |      |            |      |            |      |            |
| Bitihynia tentaculata                     | -           |      | 1           | 0.09 | -           |      | -          |      | -           |      | -           |      | -          |      | -          |      | -          |      | -          |      | 1          |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>2191</b> |      | <b>1014</b> |      | <b>1324</b> |      | <b>814</b> |      | <b>1085</b> |      | <b>1260</b> |      | <b>708</b> |      | <b>474</b> |      | <b>501</b> |      | <b>914</b> |      | <b>914</b> |

Tableau 31. Composition de la faune de la colonne F7c.

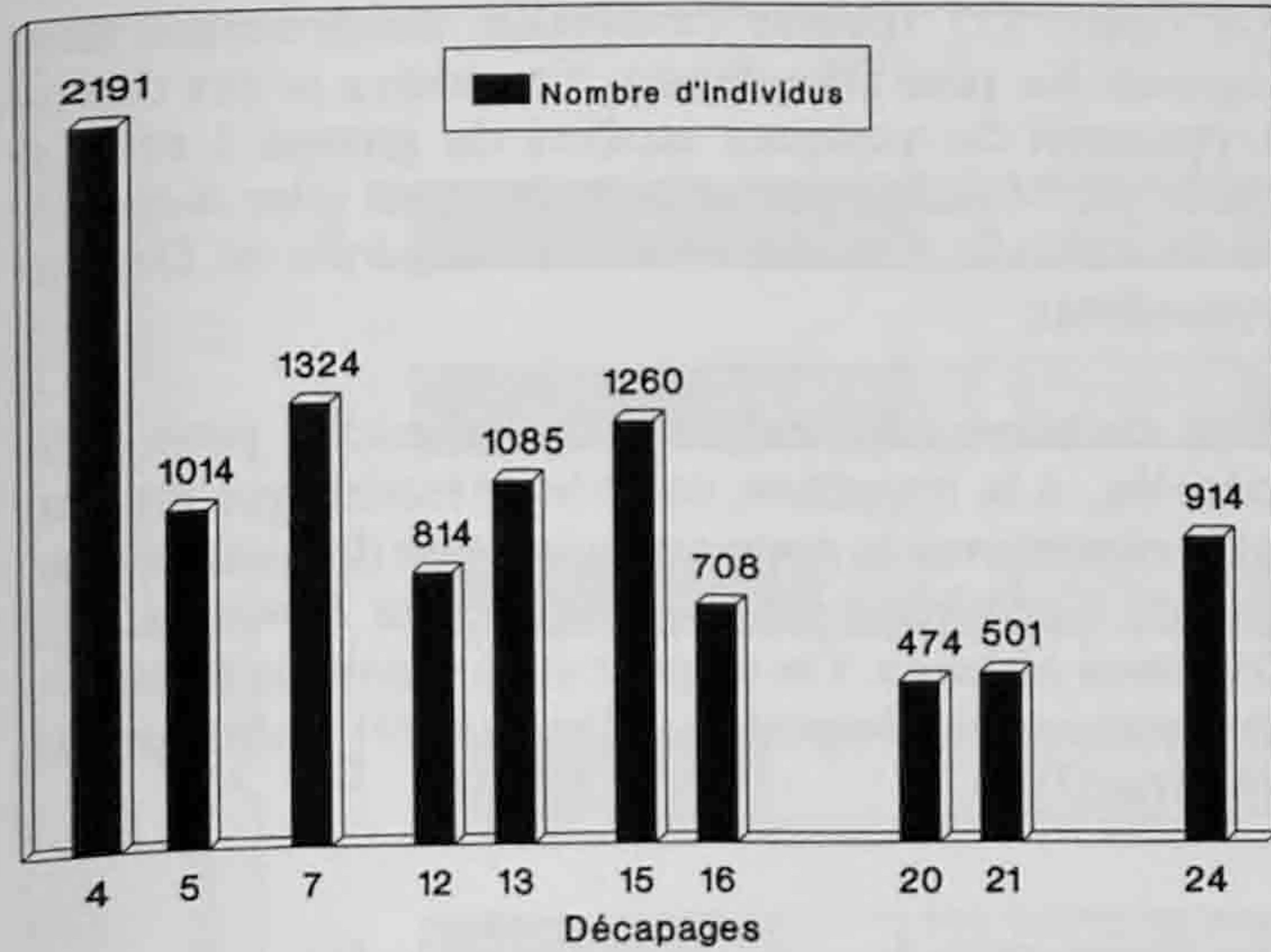


Fig. 116. Diagramme d'abondance des individus de la colonne F7c.

typiques des abris-sous-roche en milieu calcaire. Le tableau montre aussi une bonne abondance spécifique puisque 43 taxons ont été déterminés.

A titre de comparaison nous présentons ci-après l'abondance spécifique de quelques sites mésolithiques de Suisse et des zones limitrophes (tableau 32).

| Site               | Nombre d'espèces | Auteur                      |
|--------------------|------------------|-----------------------------|
| Les Gripons (JU)   | 43               | Chaix, ce volume            |
| Birsmatten (BE)    | 44               | Schmid 1964                 |
| Vionnaz (VS)       | 29               | Chaix, à paraître           |
| Balme de Thuy (F)  | 27               | Ginestet et al. 1984        |
| Chataillon (F)     | 26               | Chaix 1983                  |
| Tschäpperfels (BE) | 14               | Gerber 1971                 |
| Bretonvillers (F)  | 13               | Chaix, à paraître           |
| Zwingen (BE)       | 10               | Büttiker et Nussbaumer 1986 |

Tableau 32. Abondance spécifique de quelques ensembles mésolithiques de Suisse occidentale.

Ces données confirment les conditions favorables rencontrées aux Gripons par les mollusques. On peut citer parmi ces paramètres, le substrat calcaire, une bonne exposition de l'abri et une humidité suffisante due au couvert végétal mais aussi à la présence de ruisseaux proches.

La lecture du tableau 31 fait apparaître quelques phénomènes intéressants :

1. On notera tout d'abord la dominance de certaines espèces.

Pour le groupe des formes de forêt, *Aegopinella nitidula* est la plus abondante. Il semble bien que ce mollusque soit prolifique et particulièrement bien adapté aux zones proches des abris ombrés (Favre 1927).

Pour les espèces semi-forestières, *Cochlostoma septemspirale* domine. Cette espèce, dont la calcicolie est bien connue, montre de larges facultés d'adaptation. La présence de falaises calcaires est un facteur favorable.

Parmi les espèces steppiques, nous citerons ici *Pyramidula rupestris* dont l'habitat préféré se trouve sur les parois calcaires bien exposées. Sa présence en abondance est donc ici tout-à-fait logique.

Le groupe des formes de milieu découvert est dominé par *Vallonia pulchella*. Bien que très prolifique et souvent présente dans des milieux à humidité marquée, son abondance ici est surprenante. On peut penser qu'elle provient des prairies du plateau supérieur, par des phénomènes de lessivage, ou alors qu'elle a été apportée par les Mésolithiques avec des litières végétales.

Nous noterons ici que les niveaux mésolithiques de Birsmatten-Basisgrotte ont également livré *Vallonia pulchella* en abondance, ceci dès le niveau H5 (Schmid 1964). Cette espèce est accompagnée de *V. costata* dont le caractère xérophile est bien connu (Favre 1927).

Bien représenté aux Gripons, le groupe des mollusques mésophiles est dominé par *Clausilia parvula* et *Abida secale*. Ces deux espèces sont familières des environnements rocheux calcaires et les falaises dominant l'abri représentent un biotope éminemment favorable.

Enfin, parmi les espèces indicatrices d'humidité, nous citerons ici *Carychium tridentatum* qui est assez bien représenté. Là encore, sa présence pourrait être due soit à des apports par ruissellement, soit par des matériaux végétaux apportés par l'homme.

2. On peut également souligner la présence d'une espèce intéressante, *Discus ruderatus*. Ce gastéropode est pour nos régions, un marqueur chronologique. Il apparaît en effet assez rapidement après le retrait glaciaire et se voit remplacé ensuite, au Subboréal, par son congénère, *D. rotundatus* (Chaix 1986). Cependant, son histoire est encore mal connue dans nos régions.

Nous signalerons ici qu'il disparaît aux Gripons dès le niveau 20, vers 8500 BP (Boréal). A Vionnaz, il est absent des niveaux postérieurs à 8420 BP alors qu'à la Balme-de-Thuy, on le trouve encore à  $8170 \pm 160$  BP. Il est signalé plus tard à Birmatten, à la base du niveau H1b, daté de l'Atlantique (Schmid 1964) alors qu'il existe aussi à Zwingen, durant l'Atlantique ancien ( $6200 \pm 60$  BP) (Büttiker et Nussbaumer 1986). Il sera fort intéressant de suivre sa disparition en fonction de la position topographique et géographique de divers sites.

3. Il faut signaler enfin la trouvaille d'un opercule de *Bithynia tentaculata*. Cette espèce aquatique d'eau calme semble être d'origine allochtone (pelote de réjection ?).

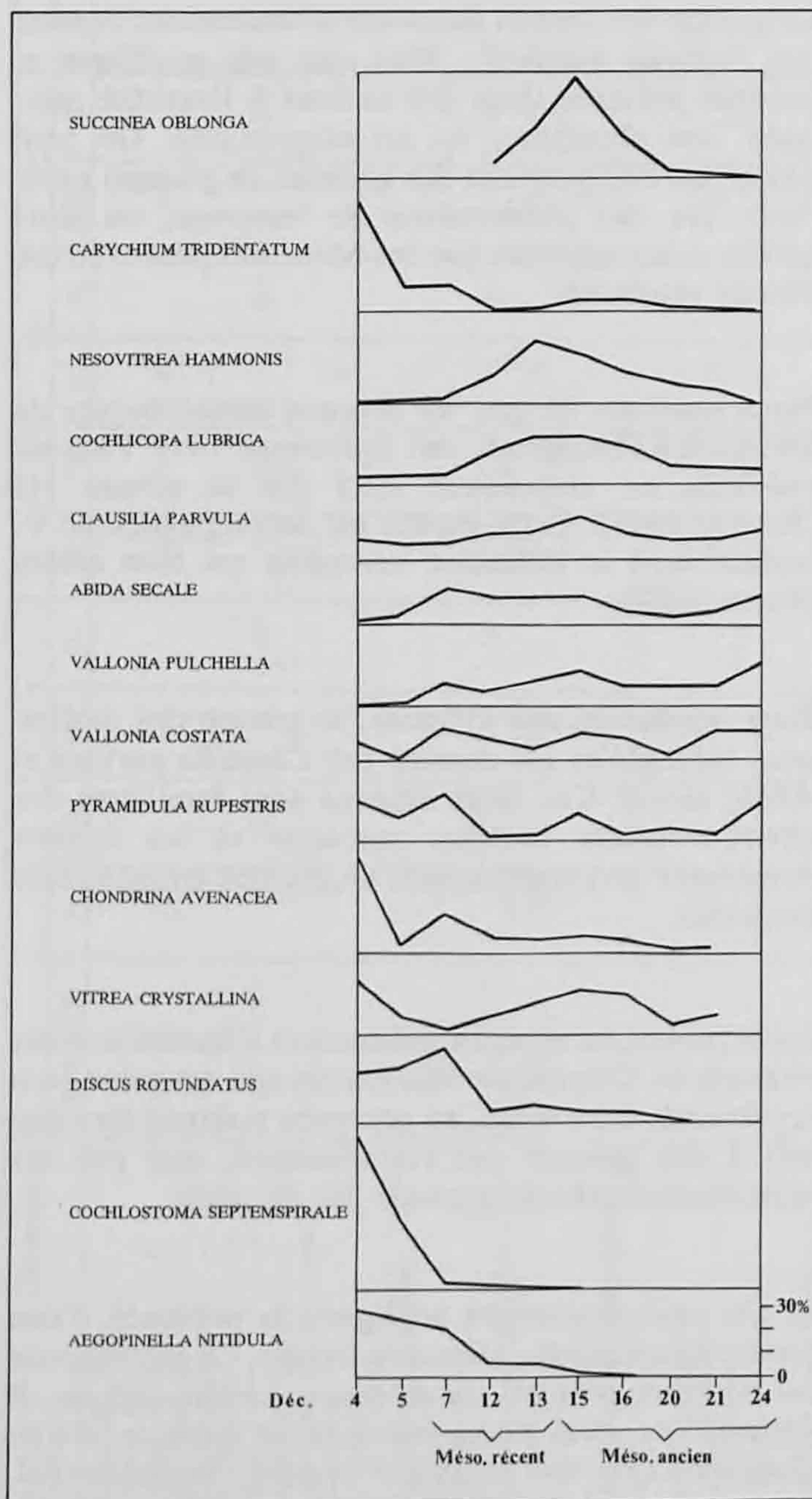


Fig. 117. Evolution diachronique des principales espèces (colonne F7c).

La figure 117 résume l'évolution diachronique des espèces les plus abondantes. On notera le net développement de quelques espèces du groupe 1 et 2 à partir du Mésolithique récent. On peut citer *Aegopinella nitidula*, *Cochlostoma septemspirale* et *Discus rotundatus*.

Une certaine augmentation de l'humidité peut être décelée, à la transition entre le Mésolithique ancien et le récent avec la nette augmentation des pourcentages de *Cochlicopa lubrica*, *Nesovitrea hammonis* et *Succinea oblonga*. On ne peut cependant pas éliminer complètement l'hypothèse d'un apport anthropique (litières ?).

La figure 118 présente les diagrammes obtenus pour les divers décapages, allant du Mésolithique ancien (déc. 24 à 15) au Mésolithique récent (déc. 13 à 7). A côté des diagrammes de la colonne F7c, nous avons reporté d'autres spectres provenant d'autres zones du site (Chaix 1988).

On peut remarquer une assez bonne correspondance entre ces spectres, mais également des différences mineures. Les résultats provenant des carrés plus à l'est se signalent par une absence complète de mollusques de milieu découvert, hygrophiles et palustres. Peut-être peut-on expliquer ce phénomène par une absence de ruissellement dans cette zone ou alors, dans l'hypothèse d'un apport d'origine anthropique, par une zone dépourvue de litières végétales ? D'une manière générale, on note le développement continu des groupes forestiers et semi-forestiers, les espèces de milieu ouvert régressant, ainsi que les mésophiles. Les diagrammes, construits d'après les données brutes de la faune malacologique de Birmatten (Schmid 1964) témoignent de la même tendance, comme le montre la figure 119.

Pour résumer l'évolution des faunes de mollusques sur le site des Gripons, il nous a semblé intéressant d'y ajouter deux diagrammes. D'une part, celui élaboré à partir de deux échantillons provenant d'une structure néolithique (F8d déc. 6 et 7). Cette dernière a été datée de  $5020 \pm 75$  BP, ce qui correspond à une phase ancienne du Néolithique.

L'autre diagramme est celui établi à partir de prélèvements dans les dépôts superficiels (herbes et humus) à proximité immédiate du site. Il correspond donc à la période actuelle. Nous avons effectué deux prises d'échantillon, l'une sur les vires de la zone sud-est de l'abri (prélèvement 1), l'autre provenant des abords d'une source, également au sud-est (prélèvement 2). Nous n'insisterons pas ici sur les différences entre les deux résultats. Elles sont minimales et se caractérisent par la présence dans l'échantillon 2 de rares individus

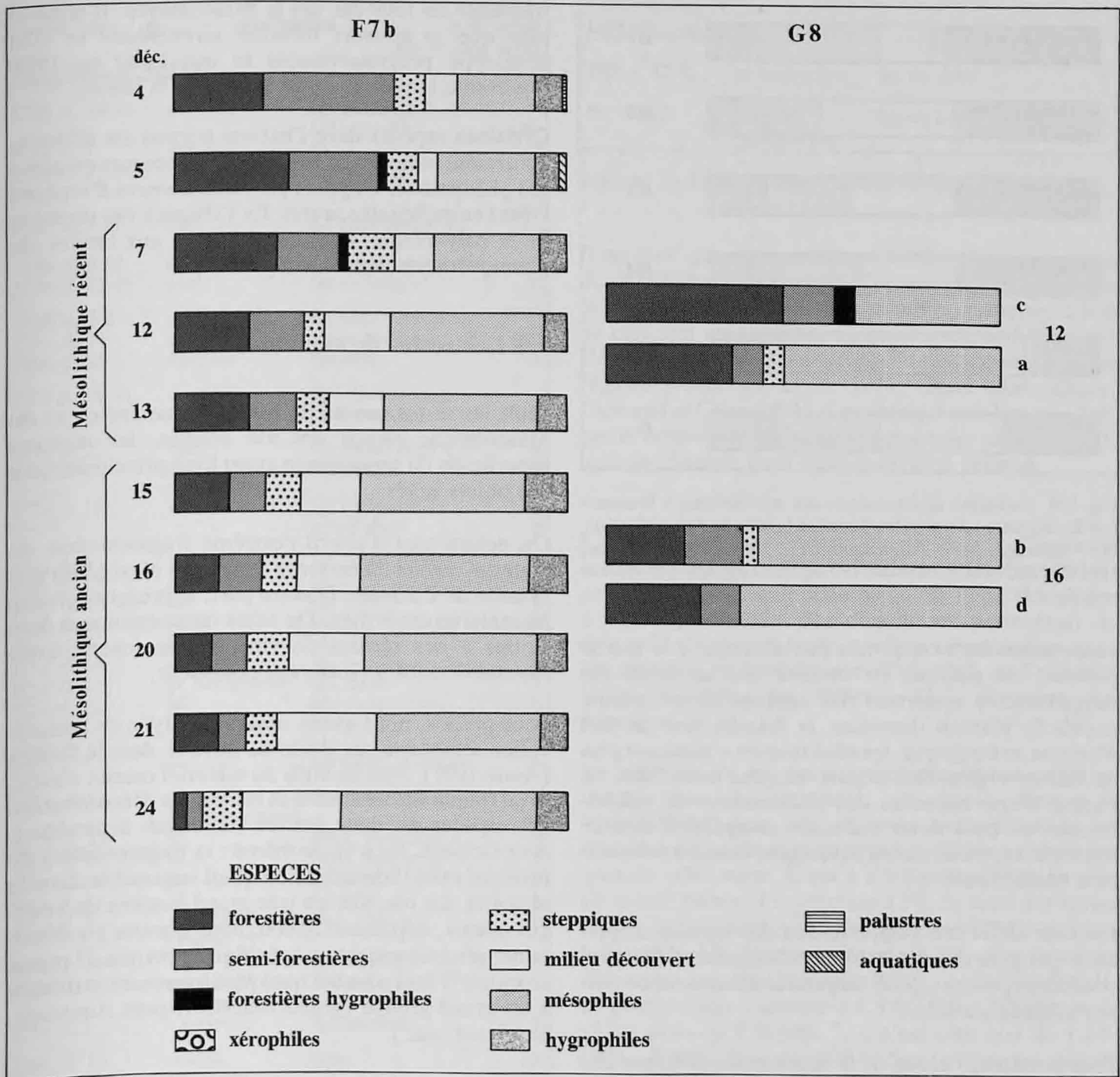


Fig. 118. Evolution diachronique des associations (F7c et G8).

des groupes steppique et xérophile ainsi que d'un Hydrobiidé, famille liée aux zones d'émergence des sources. Nous signalerons de plus que la position favorable du site des Gripons se retrouve même à l'époque actuelle puisque 26 espèces ont été dénombrées.

Pour la comparaison, nous avons regroupé tous les échantillons attribuables au Mésolithique ancien (F7c, déc. 24 à 15 + G8d, déc. 16 et G8b, déc. 16), au Mésolithique récent (F7c, déc. 13 à 7 + G8c, déc. 12 et G8a, déc. 12), au Néolithique F8d (déc. 6 et 7) ainsi qu'à l'époque actuelle (prélèvements 1 et 2). La

figure 120 montre ces quatre spectres que nous commenterons ici.

Le fait principal qui apparaît est l'augmentation, du Mésolithique ancien à l'Actuel des mollusques de milieu boisé et de bordures de forêt (groupes 1 et 2). Les très forts pourcentages de ces deux groupes écologiques dans le diagramme actuel sont dus essentiellement au développement marqué de *Cochlostoma septemspirale* trouvé ici en abondance.

Parallèlement, on note, au Néolithique, la disparition du groupe des espèces de milieu découvert. Si cette

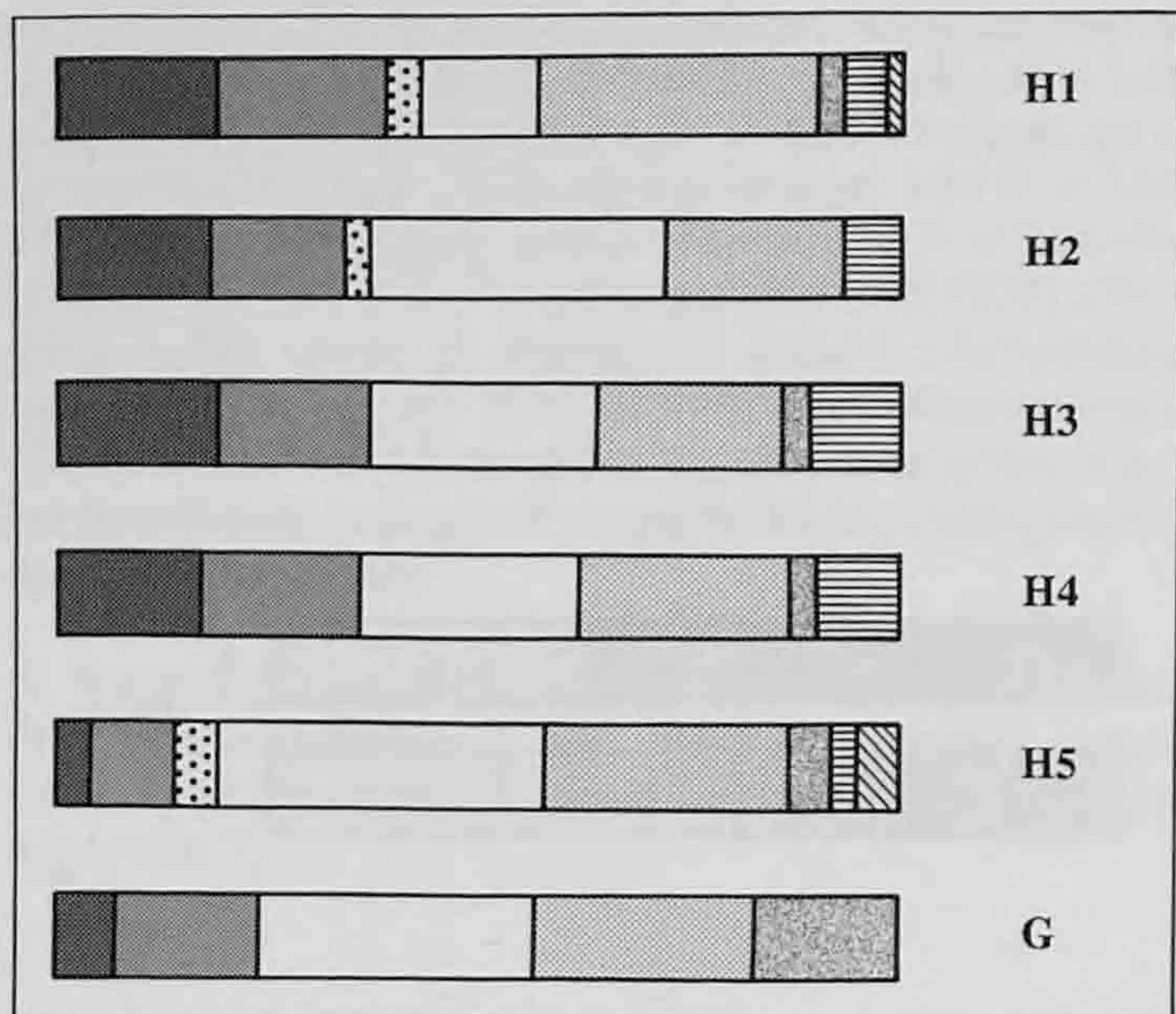


Fig. 119. Evolution diachronique des associations à Birsmatten-Basisgrotte (d'après les données brutes de Schmid 1964). H1 : mélange, H2 : Atlantique, H3 : Atlantique / Boréal, H4 : Boréal, H5 : Préboréal, G : stérile. Légende des trames voir fig. 118.

observation était confirmée par d'autres, à la même période, on pourrait en déduire soit un arrêt des ruissellements apportant des espèces de ce groupe depuis le plateau dominant la falaise, soit un fait d'origine anthropique, les néolithiques n'amenant plus de litières végétales d'origine exogène dans l'abri. A l'appui d'une cessation des phénomènes de ruissellement, on peut noter l'absence complète d'espèces hygrophiles, palustres ou aquatiques dans les échantillons néolithiques.

On note enfin une augmentation des espèces steppiques qui pourrait indiquer un changement dans les conditions proches, peut-être une meilleure exposition de la falaise au soleil.

Pour conclure, l'étude de la faune malacologique des Gripons apporte un élément de plus à la connaissance de l'environnement local de ce site sous-abri

fréquenté en tous cas dès le Mésolithique. Il semble bien que le couvert forestier environnant se soit développé progressivement et que l'état en 1990 représente la phase la plus boisée de la falaise.

Certaines espèces dont l'habitat normal est ailleurs, pourraient indiquer des apports anthropiques ou alors des phénomènes d'apport par ruissellement d'espèces vivant en milieu découvert. En l'absence des données de la palynologie, nous touchons ici aux limites de l'interprétation malacologique.

## 7.2 Les restes de vertébrés

Seuls les restes osseux du Mésolithique ancien et du Mésolithique récent ont été étudiés, les niveaux superficiels du remplissage ayant livré principalement des objets isolés.

On notera tout d'abord l'extrême fragmentation du matériel osseux, la majorité des pièces n'excédant pas la taille de 2 à 3mm. D'autre part, la presque totalité du matériel est brûlée. De telles caractéristiques font penser à des résidus de vidanges de foyers, avec éventuellement un lessivage postérieur.

A ce propos, nous avons observé un type de conservation semblable sur le site de Bavans, dans le Doubs (Aimé 1991). Plus de 90% du matériel osseux consiste en fragments très petits et brûlés. La détermination des espèces est donc limitée (Guinand, à paraître). Aux Gripons, il en va de même : la fragmentation du matériel rend l'identification quasi impossible dans la majorité des cas. Sur un très grand nombre de vestiges osseux, dépassant 20'000, nous n'avons pu déterminer génériquement ou spécifiquement que 23 restes auxquels il faut ajouter quelques fragments attribués à un grand groupe (grand ruminant, petit ruminant, herbivore, etc.).

Nous donnons ici la liste des pièces attribuées pour les deux ensembles chronologiques (tableau 33).

|  |                                  |           |         |
|--|----------------------------------|-----------|---------|
|  | Actuel 1990                      | NI : 738  | NE : 26 |
|  | Néolithique env. 5000 BP         | NI : 691  | NE : 17 |
|  | Mésolithique récent env. 6500 BP | NI : 3192 | NE : 34 |
|  | Mésolithique ancien env. 8500 BP | NI : 4246 | NE : 27 |

Fig. 120. Evolution des associations malacologiques du Mésolithique ancien à l'époque actuelle. Les spectres sont élaborés à partir de plusieurs échantillons par période. NI : nombre d'individus, NE : nombre d'espèces. Légende des trames voir fig. 118.

| carré / déc. / no          | attribution                   |                                 | b = brûlé<br>nb = non brûlé |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| <u>Mésolithique ancien</u> |                               |                                 |                             |
| E6b d. 24-20               | aurochs                       | fgt phalange I<br>DTpm : 41.2   | nb                          |
| F4d d. 7                   | aurochs                       | id.                             | b                           |
| E5a d. 10-38               | taille<br>aurochs             | fgt os long                     | b                           |
| E4a d. 7-17                | cerf                          | gd cunéiforme d.<br>(tarse)     | b                           |
| G6a d. 9-67                | cerf                          | fgt. prox. métapode             | b                           |
| E7b d. 21-41               | cerf                          | fgt os long                     | b                           |
| E5d d. 7-2                 | sanglier                      | fgt incisive sup.               | b                           |
| G6c d. 11                  | sanglier                      | fgt prémolaire                  | b                           |
| F4b d. 10                  | sanglier                      | fgt dent.                       | b                           |
| F7a d. 13-40               | castor                        | fgt. dent. sup. g.<br>(Pm ou M) | b                           |
| E7c d. 22                  | cerf                          | fgt émail dent                  | b                           |
| F7a d. 13                  | cerf                          | sésamoïde                       | b                           |
| F7a d. 12                  | gd herbivore                  | fgt racine +<br>émail dent      | b                           |
| F5a d. 6                   | herbivore                     | fgt émail dent                  | b                           |
| F5c d. 15                  | id.                           | id.                             | b                           |
| E5b d. 15                  | id.                           | id.                             | b                           |
| E5b d. 8                   | id.                           | id.                             | b                           |
| F5d d. 3                   | id.                           | id.                             | b                           |
| F5d d. 16                  | id.                           | id.                             | b                           |
| F5d d. 11                  | pt herbivore                  | fgt. dent                       | b                           |
| F5a d. 12                  | id.                           | id.                             | b                           |
| F5c d. 13                  | id.                           | id.                             | b                           |
| E4b d. 14                  | id.                           | id.                             | b                           |
| F5a d. 5                   | <i>Sus</i> sp.                | fgt émail dentaire              | b                           |
| G7b d. 18                  | mustélidé<br>(taille hermine) | fgt prox. radius                | b                           |
| G7b d. 19                  | id.                           | prox. phalange I                | b                           |
| E6a d. 21                  | id.                           | prox. radius fgt                | b                           |
| F6a d. 14                  | id.                           | fgt phal. I                     | b                           |
| F8b d. 14                  | id.                           | fgt phal. I                     | b                           |
| F5d d. 5                   | mustélidé<br>(putois ?)       | dist. tibia g.                  | b                           |
| E5a d. 11                  | id.                           | fgt os long                     | b                           |
| E5b d. 13                  | mustélidé<br>(martre ?)       | incisive sup.                   | b                           |
| F5a d. 6                   | carnivore                     | fgt. incisive                   | b                           |
| E6b d. 10                  | oiseau<br>(passereau ?)       | ulna                            | nb                          |
| F5b d. 9                   | id.                           | carpo-métacarpe                 | nb                          |
| E6d d. 20                  | poisson                       | fgt vertèbre                    | b                           |
| G8c d. 18                  | rongeur                       | incisive                        | nb                          |
| H7a d. 18                  | id.                           | id.                             | nb                          |
| E6b d. 23                  | id.                           | id.                             | b                           |
| E6b d. 24                  | id.                           | id.                             | b                           |
| E6c d. 21                  | id.                           | id.                             | nb                          |
| E6a d. 21                  | id.                           | id.                             | nb                          |
| E5a d. 11                  | id.                           | id.                             | nb                          |
| E5a d. 5                   | id.                           | id.                             | b                           |
| E5a d. 9                   | id.                           | id.                             | nb                          |
| E5a d. 8                   | id.                           | 2 incisives                     | b                           |
| F6b d. 11                  | id.                           | incisive                        | nb                          |
| E7b d. 22                  | id.                           | fémurs g. et d.                 | nb                          |
| F7b d. 21                  | micro-<br>mammifère           | vertèbre caudale                | b                           |
| F7a d. 5                   | id.                           | vertèbre                        | nb                          |

Il faut y ajouter 7 dents de poissons fossiles (type *Pycnodus*).

| <u>Mésolithique récent</u> |                       |             |   |
|----------------------------|-----------------------|-------------|---|
| F8b d. 12-41               | pt herbivore          | fgt de dent | b |
| I9c d. 6-2                 | oiseau<br>(passereau) | fgt os long | b |

Tableau 33. Liste des espèces déterminées.

Il est clair que des nombres si faibles n'autorisent pas de calculs de pourcentages. On notera cependant que la plupart des éléments déterminés appartiennent soit au cerf soit au sanglier, ce qui correspond bien aux éléments dominants des faunes mésolithiques dans nos régions (Andersen et al. 1990; Chaix 1988; Chaix, Guinand et Olive 1991). Les vestiges attribuables à de petits herbivores pourraient appartenir au chevreuil, mais le chamois peut également être présent.

L'aurochs est également attesté par 3 fragments osseux dont une partie proximale de première phalange. Signalons ici que cette pièce est l'une des seules à n'être pas brûlée. Ses dimensions permettent de dire qu'il s'agit d'un mâle, ceci par comparaison avec les aurochs de Scandinavie (Degerböl et Fredskild 1970) (moyenne des mâles : 42.3; moyenne des femelles : 35.8).

La présence de cet animal est intéressante car il ne semble pas très abondant, ou chassé, durant le Mésolithique dans nos régions. Nous donnons ici quelques pourcentages provenant de sites mésolithiques de cette zone. C'est à Zwingen qu'il est le plus abondant puisqu'il représente 12% du total des restes (NR : 351) (Büttiker et Nussbaumer 1986). A Liesbergmühle VI, l'aurochs forme 6,2% d'un total de 925 restes osseux (Stampfli 1980). A Tschäpperfels, ce pourcentage s'abaisse à 1,4% (NR : 70) (Stampfli 1971) alors qu'à Schötz 7, il n'est plus que de 1,1% (NR : 3160) (Stampfli 1979). Sur ce site, les diamètres transverses de deux proximums de phalanges I sont de 39,0mm.

De gros bovidés sont signalés à Birmatten-Basisgrotte et à Hohlen Felsen, mais leur attribution spécifique n'a pu être faite (Schmid 1963; Stehlin 1918).

L'aurochs semble par contre beaucoup plus abondant dans la zone méditerranéenne, à cette époque (Rozoy 1978).

Dans le Jura, ce grand bovidé, ancêtre de nos vaches domestiques, va se développer surtout au Néolithique et ses restes deviennent assez fréquents soit dans les sites préhistoriques soit dans des pièges naturels (Pétrequin et al. 1985; Chaix 1989; Campy et al. 1983).

Plusieurs fragments osseux sont attribuables à de petits mustélidés. Il semble qu'on puisse y voir plusieurs espèces de taille différente. Il pourrait s'agir de martre, de putois et d'hermine. L'état de surface des ossements ne permet pas d'y voir d'éventuelles traces de pelletterie. On peut noter que les mustélidés sont toujours fréquents dans la plupart des contextes mésolithiques d'Europe occidentale et que souvent, ils ont été chassés pour leur fourrure.

Ces diverses espèces, à part l'aurochs, donnent une teinte nettement forestière à cette faune. On notera aussi la présence du castor, fréquent dans les contextes fauniques de cette époque. Il indique la présence de zones humides proches. De rares ossements d'oiseaux de la taille d'un passereau ont été découverts. Ils sont également brûlés.

Enfin, dans les niveaux du Mésolithique ancien, un reste de vertèbre de poisson indéterminé pourrait indiquer une activité de pêche comme cela a été observé ailleurs dans la zone (Desse 1983; Le Gall 1991).

Les restes de micromammifères sont, pour la plupart, non brûlés. Leur conservation médiocre interdit une détermination spécifique. Il s'agit essentiellement de rongeurs. Il est fort probable qu'ils proviennent de la désagrégation de pelotes de réjection de rapaces, mais ils peuvent aussi provenir d'animaux morts dans des terriers. Leur contemporanéité avec les divers niveaux n'est donc pas assurée.

Pour conclure, nous pouvons tout d'abord noter la très forte fragmentation du matériel et son brûlage quasi systématique. Ce phénomène, observé dans d'autres sites mésolithiques, n'a pas encore trouvé d'explication satisfaisante.

Les rares espèces déterminées indiquent un environnement boisé. Cerf et sanglier paraissent dominer, comme cela s'observe également dans d'autres habitats de cette période. L'aurochs est présent ainsi que plusieurs mustélidés dont la fourrure a souvent été recherchée. Cette image extrêmement sommaire s'inscrit bien dans le tableau de chasse des Mésolithiques de Suisse occidentale et des zones limitrophes.

## Bibliographie

### Abréviations

ASSPA = Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie, Bâle.

RAE = Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est de la France, Dijon.

### Aimé Gérard

1991 Les niveaux mésolithiques de Bavans dans le contexte jurassien. In : *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes*, p. 323-345.

Andersen S.-H., Bietti A., Bonsall C., Broadbent N.-D., Clark G.-A., Gramsch B., Jacobi R.-M., Larsson L., Morrison A., Newell R.-R., Rozoy J.-G., Straus L.-G., Woodman P.-C.

1990 Making cultural ecology relevant to Mesolithic research : I. A data base of 413 Mesolithic fauna assemblages. In : Vermeersch P.M. and Van Peer P. (éd.) : *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Leuven Univ. Press, p. 23-51.

Büttiker Elsbeth et Nussbaumer Marc A.

1986 Die Knochenfunde und Molluskenreste aus dem mesolithischen Abri bei Zwingen (Kanton Bern, Schweiz). *ASSPA*, 69, p. 35-38.

Campy Michel, Chaix Louis, Eicher Ueli, Mouthon J., Richard Hervé et Urlacher Jean-Pierre

1983 L'aurochs (*Bos primigenius* BOJ) d'Etival (Jura, France) et la séquence tardi et postglaciaire sur les plateaux jurassiens. *Revue de Paléobiologie*, 2, 1, Genève, p. 61-85.

Chaix Louis

1983 La faune malacologique. In : Pétrequin A.-M. et P., Chaix L., Desse J., Richard H., Schoch W., Thévenin A. : *L'abri inférieur de Chataillon à Bart (Doubs). Mésolithique, Néolithique moyen et Gallo-romain*. *RAE*, 34, 1-2, p. 93-94.

1986 Les mollusques continentaux. Apports à la paléocologie et à la chronologie du Quaternaire. *Revue d'archéométrie*, 10, Rennes, p. 33-38.

1988 Malacologie. In : Pousaz N. : *L'abri-sous-roche des Gripons (St-Ursanne - JU). Fouilles 1987*. Office du patrimoine historique, Porrentruy, p. 57-60 (Archéologie et Transjurane, 4).

1988 L'alimentation carnée dans le Mésolithique alpin : choix ou nécessité ? *Anthropozoologica*, 2e no spécial, Paris, p. 27-32.

1989 La faune des vertébrés des niveaux V et IVb. In : Pétrequin P. : *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura) II. Le Néolithique Moyen*. Maison des Sciences de l'Homme, Paris, p. 369-390.

1990 Analyse de la colonne F7c. In : Pousaz N. : *L'abri-sous-roche des Gripons (St-Ursanne - JU). Fouilles 1989 - Etudes préliminaires*. Office du patrimoine historique, Porrentruy, p. 29-35 (Archéologie et Transjurane, 9).

Chaix Louis, Guinand Brigitte, Olive Claude

1991 Aspects de la transition entre les populations de chasseurs et d'éleveurs dans les Alpes du Nord et le sud du Jura : les données de l'archéozoologie. In : *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes*, p. 309-322.

Degerböl Magnus et Fredskild Bent

1970 The urus (*Bos primigenius* BOJANUS) and Neolithic domesticated cattle (*Bos taurus domesticus* LINNE) in Denmark. *Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske Skrifter*, 17, Copenhague, p. 5-177.

Desse Jean

1983 Mésolithique : l'ichthyofaune. In : Pétrequin A.-M. et P., Chaix L., Desse J., Richard H., Schoch W., Thévenin A. : *L'abri inférieur de Chataillon à Bart*

(Doubs). Mésolithique, Néolithique moyen et gallo-romain. *RAE*, 34, 1-2, p. 90-92.

Favre Jules

1927 Les mollusques post-glaciaires et actuels du bassin de Genève. *Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. Genève*, 40, 3, p. 171-430.

Gall Le Olivier

1991 Pêcheurs mésolithiques et néolithiques : similitudes ou différences de comportement ? In : *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes*, p. 99-104.

Gerber Verena

1967- Die Molluskenreste. In : Sedlmeier J. : Der Abri  
1968 Tschäpperfels. Eine mesolithische Fundstelle im Lützelal. *Jhb. Bern. Hist. Mus. Bern*, 47/48, p. 144-145.

Ginestet Jean-Pierre, Bintz Pierre, Chaix Louis, Evin Jacques et Olive Claude

1984 L'abri-sous-roche de la Vieille Eglise, La Balme-de-Thuy (Haute-Savoie). Premiers résultats. *Bull. de la Soc. Préhist. Franç.*, 81, 10-12, Paris, p. 320-342.

Guinand Brigitte (à paraître)

*La faune des niveaux mésolithiques de Bavans (Doubs, France)*.

Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes

1991 *Actes du 113e Congrès National des Sociétés Savantes* (Strasbourg, 5-9 avril 1988). Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris, 492 p.

Pétrequin Pierre, Chaix Louis, Pétrequin Anne-Marie, Piningre Jean-François

1985 *La grotte des Planches-près-Arbois (Jura). Proto-Cortailod et Age du Bronze final*. Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 273 p.

Puisségur Jean-Jacques

1976 *Mollusques continentaux quaternaires de Bourgogne*. Doin, Paris, 241 p. (Mém. géol. Univ. Dijon, 3).

Rozoy Jean-Georges

1978 Les derniers chasseurs. L'Épipaléolithique en France et en Belgique. Essai de synthèse. *Bull. Soc. Arch. Champenoise*, Charleville, no spécial, 3 vol.

Schmid Elisabeth

1963 Die Tierknochen. In : Bandi H.-G. : *Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal*, p. 93-100 (Acta Bernensia, 1).

1964 Die Schnecken in den Sedimenten. In : Bandi H.-G. : *Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal*, p. 72-83 (Acta Bernensia, 1).

Stampfli Hans-Rudolf

1971 Die Knochenfunde. In : Sedlmeier J. : Der Abri Tschäpperfels. Eine mesolithische Fundstelle im Lützelal. *Jhb. Bern. Hist. Mus. Bern*, 47/48, p. 142-144.

1979 Die Tierreste des mesolithischen Siedlungsplatzes von Schötz 7 im Wauwilermoos (Kanton Luzern). *Archaeologische Forschungen*, p. 97-111.

1980 Liesbergmühle VI. Liste der Tierreste nach Fundzahl und Fundgewicht. In : Hofmann-Wyss A.-B. : *Liesbergmühle VI. Jhb. Bern. Hist. Mus. Bern*, 59/60, p. 19.

Stehlin Hans-Georg

1918 Die Säugetierreste aus dem Abri am Hohlen Felsen bei Birseck. In : Sarasin F. : Die steinzeitlichen Stationen des Birstales zwischen Basel und Delsberg. *N. Mém. Soc. Helv. Sc. Nat.*, 54, 2, p. 178-180.



Werner H. Schoch

Grâce au tamisage systématique des sédiments, une grande quantité de particules de charbons de bois a pu être récoltée sur le site des Gripons à St-Ursanne. Les échantillons à déterminer ont été choisis de façon à couvrir au mieux d'éventuelles variations au sein des niveaux archéologiques, tant selon l'axe horizontal (fig. 121) que vertical. Près de 19000 charbons de bois ont été analysés et la plupart d'entre eux (97%) mesuraient moins de 5mm.

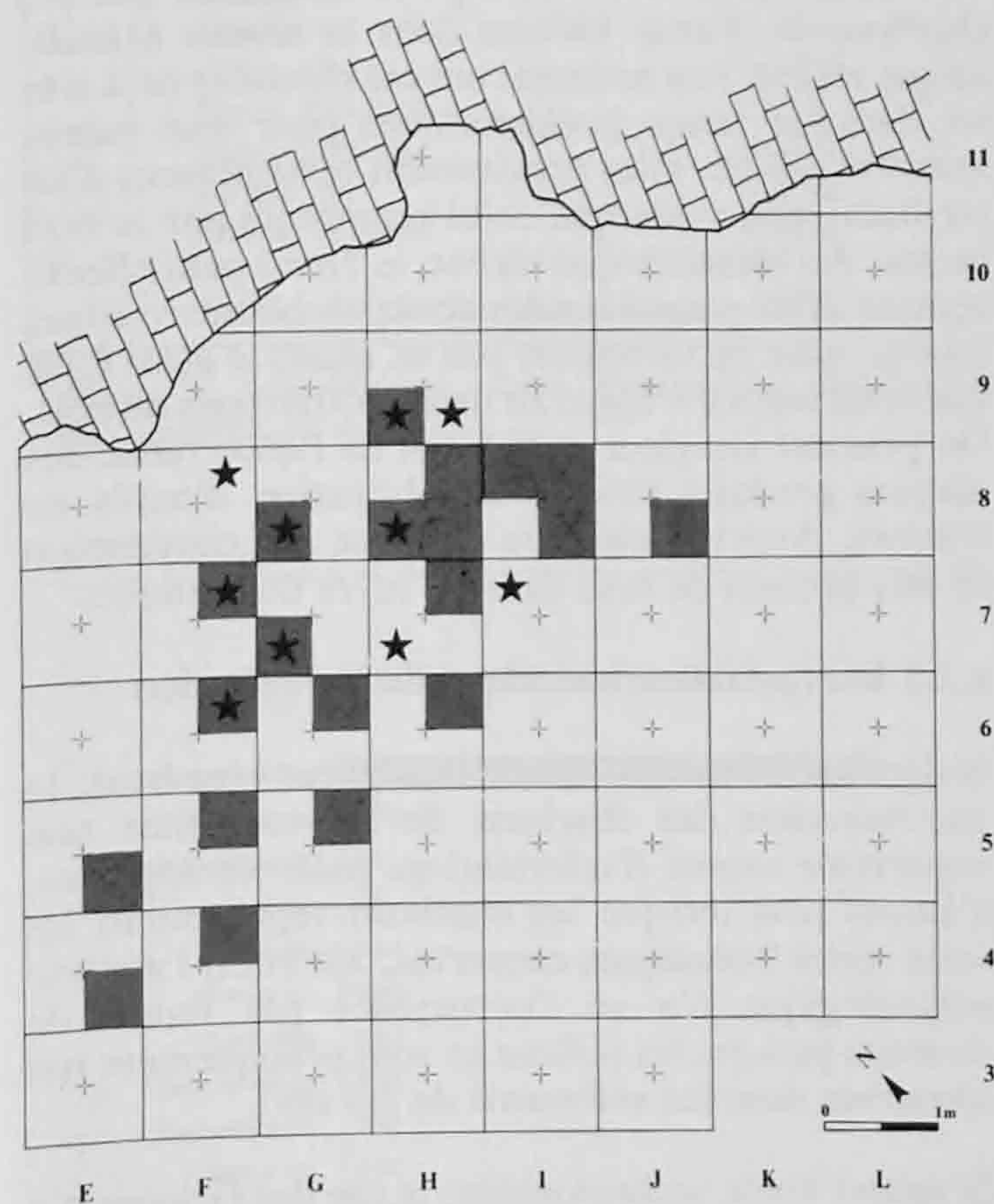


Fig. 121. Répartition spatiale des échantillons de charbons de bois analysés. En grisé : Mésolithique ancien. Etoiles : Mésolithique récent.

### 8.1 Méthode

La conservation du matériel est généralement bonne. Seules quelques pièces isolées souffrent d'une vitrification qui a rendu impossible la reconnaissance de la microstructure du bois. Malgré la petitesse des

particules, souvent à la limite du déterminable, les caractéristiques microscopiques des espèces sont perceptibles dans la plupart des cas et permettent la détermination.

L'analyse des charbons de bois est effectuée au microscope optique à réflexion. Toutes les caractéristiques sont observées sur les surfaces de cassure. Avant l'examen au microscope stéréoscopique, on pratique à la main une cassure transversale des échantillons. Si d'autres observations s'avèrent nécessaires en plan longitudinal, on procède à une section radiale et tangentielle avec un scalpel, sous le microscope stéréoscopique.

Les esquilles, généralement très petites, sont fixées sur le porte-objet au moyen de cire molle et orientées horizontalement. La suite de l'observation se fait au microscope optique à réflexion avec un grossissement de 100 à 400 fois. Cette méthode simple permet d'analyser un grand nombre de charbons avec des frais d'analyses limités.

### 8.2 Résultats

La distinction stratigraphique entre Mésolithique ancien, Mésolithique ancien supérieur et Mésolithique récent a été conservée dans un premier temps (voir chap. 2.1.3). Toutefois, les résultats de l'analyse anthracologique n'ont pas permis de mettre en évidence de différences significatives entre les deux niveaux du Mésolithique ancien, de sorte que ces deux horizons ont pu être réunis. Les résultats de l'analyse sont présentés dans les tableaux 34 et 35.

Dans ces deux tableaux, les essences de bois déterminées sont figurées uniquement en nombre de fragments par niveau archéologique. Il n'est tenu aucun compte d'éventuelles structures archéologiques.

#### 8.2.1 Les sources d'erreurs dans l'analyse anthracologique

L'interprétation botanique des chiffres obtenus est extrêmement difficile, puisque différents facteurs d'incertitude influencent les valeurs. Conséquence de

| Mésolithique ancien        | N     |
|----------------------------|-------|
| <i>Pinus sylvestris</i>    | 9901  |
| <i>Corylus</i> , coquilles | 7596  |
| <i>Quercus</i> sp.         | 73    |
| <i>Fraxinus excelsior</i>  | 10    |
| <i>Lonicera</i> sp.        | 10    |
| <i>Ericaceae</i>           | 4     |
| <i>Prunus</i> sp.          | 2     |
| <i>Abies alba</i>          | 2     |
| <i>Fagus sylvatica</i>     | 2     |
| <i>Equisetum</i> sp.       | 2     |
| <i>Ulmus</i> sp.           | 1     |
| <i>Prunus spinosa</i>      | 1     |
| Bois de feuillus, indet.   | 10    |
| Total                      | 17614 |

Tableau 34. Mésolithique ancien. Liste des espèces déterminées : nombre de fragments.

la très faible taille des charbons de bois, il n'est pas possible de distinguer entre restes de troncs et restes de branches; on ne peut mesurer la courbe des cernes d'accroissement annuel. Il faut également être conscient qu'au travers des charbons de bois issus des sites préhistoriques nous percevons uniquement les arbres croissant dans un espace proche, en particulier, lorsqu'il s'agit de foyers pour lesquels le bois n'a pas fait l'objet d'une sélection particulière. Nous pouvons présumer que les hommes préhistoriques ont couvert leur besoin en bois de feu en y consacrant le moins possible d'efforts et qu'ils ont récolté leur combustible dans le voisinage immédiat du campement. C'est pourquoi la restitution du paysage forestier ne peut avoir qu'une valeur très locale. Pour envisager les problèmes d'histoire de la végétation, il faudrait disposer sur le même territoire de plusieurs gisements contemporains.

Dans le matériel qui nous intéresse on ne peut totalement exclure une sélection partielle de certaines espèces par l'homme. Toutefois, vu le grand nombre de particules analysées, il est vraisemblable que nous disposons là d'une bonne moyenne de la flore forestière des environs proches du site. La question se pose encore de savoir dans quelle mesure le pourcentage des diverses espèces est influencé par une altération mécanique différentielle des charbons au sein des sédiments. Au cours d'autres études, il s'est avéré que cette source d'erreur est négligeable lorsque la quantité d'échantillons analysés est suffisamment importante.

Nous pouvons admettre que les charbons analysés représentent les restes de foyers. Par conséquent, il n'est pas étonnant que les déchets produits dans l'habitat soient également rejetés dans le feu. Dans les deux niveaux, les coquilles de noisettes carbonisées

| Mésolithique récent        | N    |
|----------------------------|------|
| <i>Taxus baccata</i>       | 666  |
| <i>Corylus</i> , coquilles | 288  |
| <i>Pinus sylvestris</i>    | 111  |
| <i>Quercus</i> sp.         | 63   |
| <i>Abies alba</i>          | 38   |
| <i>Pomoideae</i>           | 19   |
| <i>Fraxinus excelsior</i>  | 16   |
| <i>Rosa</i> sp.            | 4    |
| <i>Lonicera</i> sp.        | 3    |
| <i>Acer</i> sp.            | 2    |
| <i>Corylus</i> , bois      | 2    |
| <i>Fagus sylvatica</i>     | 2    |
| <i>Clematis</i> sp.        | 1    |
| Bois de conifères, indet.  | 2    |
| Bois de feuillus, indet.   | 1    |
| Total                      | 1218 |

Tableau 35. Mésolithique récent. Liste des espèces déterminées : nombre de fragments.

sont de toute évidence surreprésentées ainsi que les charbons de *Taxus baccata* dans le niveau Mésolithique récent. Les noisettes ont été récoltées déjà très tôt dans les temps préhistoriques pour leur valeur nutritive élevée, elles proviennent certainement d'un territoire plus vaste que celui représenté par le bois de feu. Au Mésolithique récent, le *Taxus* peut effectivement avoir poussé sur les zones rocheuses voisines du site, mais certainement pas en quantité aussi forte que cette espèce n'apparaît dans les charbons de bois. On pourrait imaginer qu'il s'agit en l'occurrence des déchets produits lors de la fabrication d'outils ou d'armes. Aucune raison ne s'oppose à la combustion de tels déchets de bois dans un foyer domestique.

### 8.2.2 Interprétation historique de la végétation

Malgré les sources d'erreur soulignées plus haut, la détermination des charbons de bois constitue une importante source d'informations paléo-écologiques, d'autant plus lorsque les charbons représentent les seuls restes botaniques conservés. En effet, l'analyse palynologique n'a en l'occurrence pas fourni de résultats puisque les pollens ne sont pratiquement pas conservés dans les sédiments de cet abri.

D'après l'étude archéologique, le site des Gripons n'a pas été fréquenté continuellement durant une longue période. Les charbons de bois offrent donc une image ponctuelle de la végétation et ne permettent pas de retracer un développement diachronique. Toutefois de nettes différences de végétation sont perceptibles entre les deux horizons. Les coquilles de noisettes et les charbons de *Taxus baccata*, visiblement surreprésentés, ne sont pas pris en considération dans l'interprétation des résultats, de même que les feuillus ou les résineux indéterminables, car leur quantité est négligeable (moins de 0.2%).

### 8.2.2.1 Mésolithique ancien

Le niveau le plus ancien ne présente pratiquement que du bois de pin. En effet, les charbons reflètent une forêt presque exclusivement composée de pins dans les environs de l'abri, puisque ceux-ci atteignent près de 99%. Des feuillus isolés peuvent déjà avoir poussé dans des endroits abrités. Le chêne est le feuillu le plus fortement représenté avec 0.73%. Toutes les autres espèces de feuillus atteignent à peine 0.1% (*Fraxinus*, *Lonicera*) ou présentent des pourcentages encore plus bas.

Les valeurs obtenues donnent l'image d'une forêt de pins clairsemée, type de végétation qui appartient encore nettement au Préboréal.

| Mésolithique ancien       |                        |        |
|---------------------------|------------------------|--------|
| <i>Pinus sylvestris</i>   |                        | 98.93% |
| <i>Quercus</i> sp.        |                        | 0.73%  |
| <i>Fraxinus excelsior</i> |                        | 0.10%  |
| <i>Lonicera</i> sp.       |                        | 0.10%  |
| <i>Ericaceae</i>          |                        | 0.04%  |
| <i>Prunus</i> sp.         |                        | 0.02%  |
| <i>Abies alba</i>         |                        | 0.02%  |
| <i>Fagus sylvatica</i>    |                        | 0.02%  |
| <i>Equisetum</i> sp.      |                        | 0.02%  |
| <i>Ulmus</i> sp.          |                        | 0.01%  |
| <i>Prunus spinosa</i>     |                        | 0.01%  |
| Total                     | 10008 charbons de bois | 100%   |

Tableau 36. Mésolithique ancien. Pourcentage des espèces (sans coquilles de noisettes).

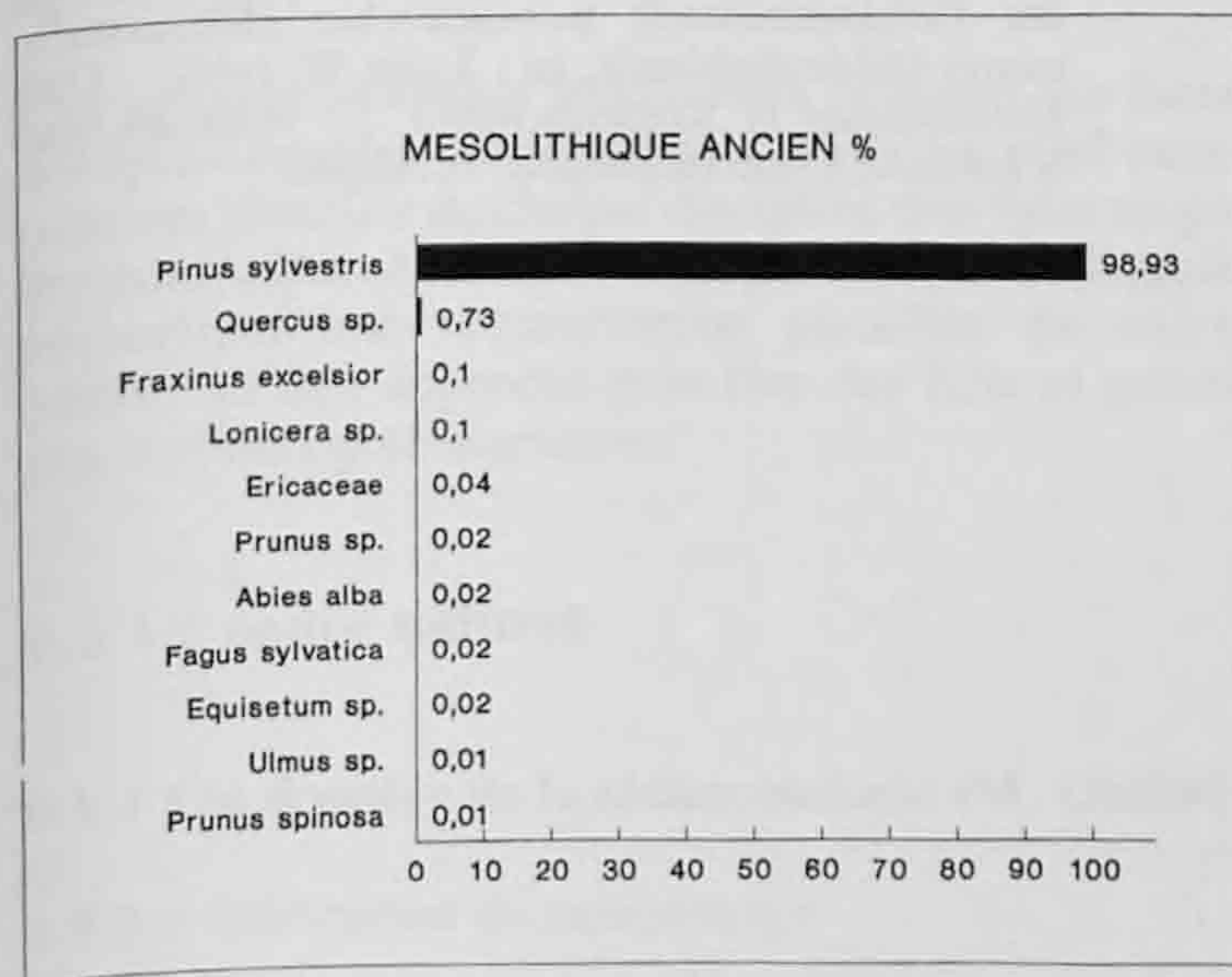


Fig. 122. Mésolithique ancien. Pourcentage des espèces.

### 8.2.2.2 Mésolithique récent

Au Mésolithique récent, le pin sylvestre régresse fortement au profit des espèces de feuillus. Cependant, son pourcentage atteint encore plus de 42%. Le

chêne suit avec plus de 24%, devant le sapin blanc, fortement représenté avec près de 15%. Les espèces fruitières et le frêne viennent ensuite avec des valeurs respectivement de 7.8% et 6.13%. Toutes les autres espèces de feuillus sont présentes dans des proportions inférieures à 2%. Le spectre des espèces indique un réchauffement, ce qui correspond bien à l'image du Boréal. Le pourcentage relativement élevé de sapin blanc pourrait être dû à la topographie des environs - cette espèce est encore fréquente de nos jours sur les pentes au revers, plus ou moins humides, des étroits vallons de la Combe des Etelles et de la Neuve Vie.

L'absence de quelques espèces est surprenante : on se serait notamment attendu à retrouver saule et

| Mésolithique récent       |                      |        |
|---------------------------|----------------------|--------|
| <i>Pinus sylvestris</i>   |                      | 42.53% |
| <i>Quercus</i> sp.        |                      | 24.12% |
| <i>Abies alba</i>         |                      | 14.56% |
| <i>Pomoideae</i>          |                      | 7.80%  |
| <i>Fraxinus excelsior</i> |                      | 6.13%  |
| <i>Rosa</i> sp.           |                      | 1.53%  |
| <i>Lonicera</i> sp.       |                      | 1.15%  |
| <i>Acer</i> sp.           |                      | 0.77%  |
| <i>Corylus</i> , bois     |                      | 0.77%  |
| <i>Fagus sylvatica</i>    |                      | 0.77%  |
| <i>Clematis</i> sp.       |                      | 0.38%  |
| Total                     | 261 charbons de bois | 100%   |

Tableau 37. Mésolithique récent. Pourcentage des espèces (sans coquilles de noisettes ni *Taxus baccata*).

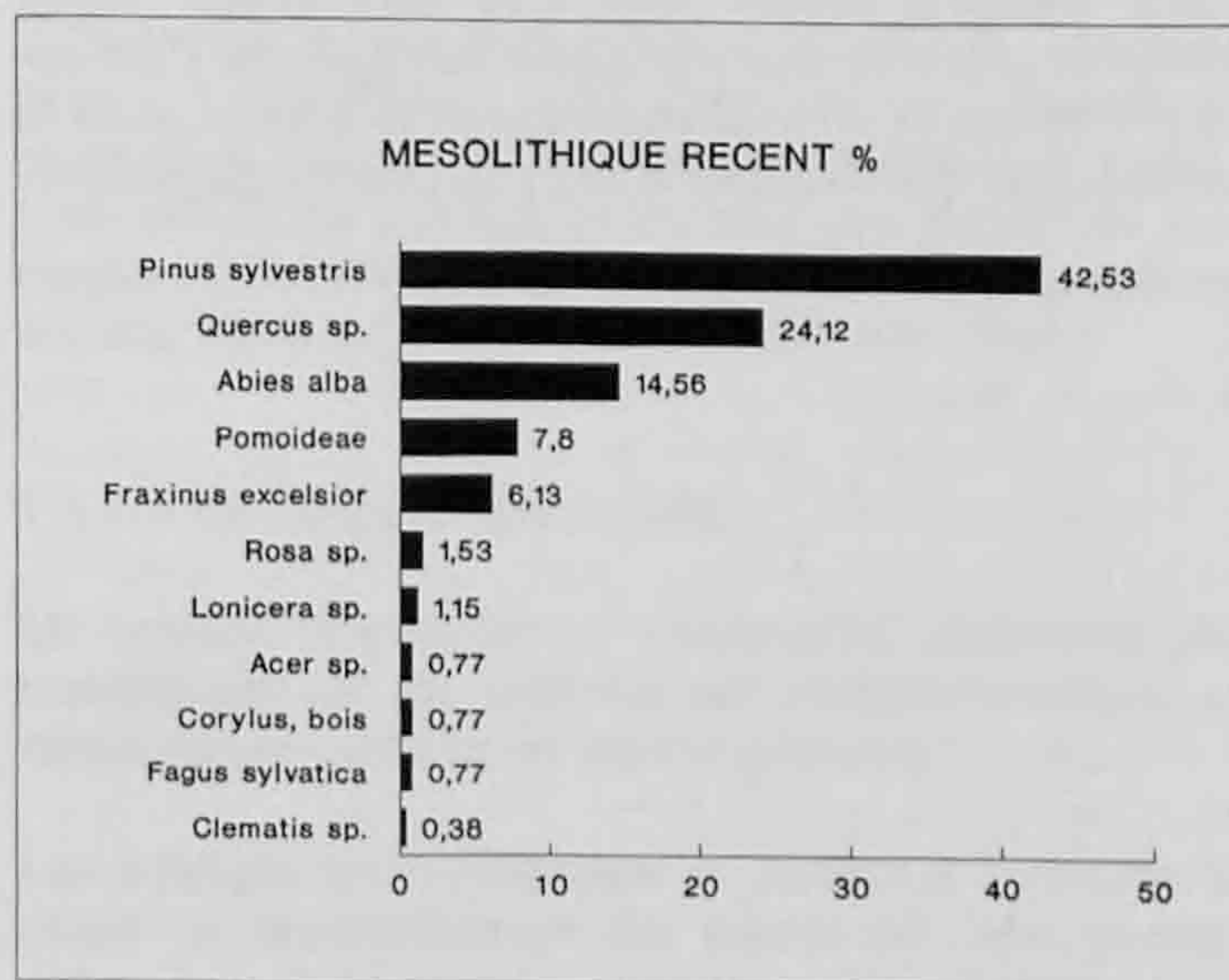


Fig. 123. Mésolithique récent. Pourcentage des espèces.

peuplier qui croissent sur les berges de ruisseaux et dans les lieux humides. Il est difficile d'expliquer l'absence de ces essences parmi les charbons de bois. Même dans l'hypothèse d'une faible probabilité de conservation, quelques fragments auraient dû être

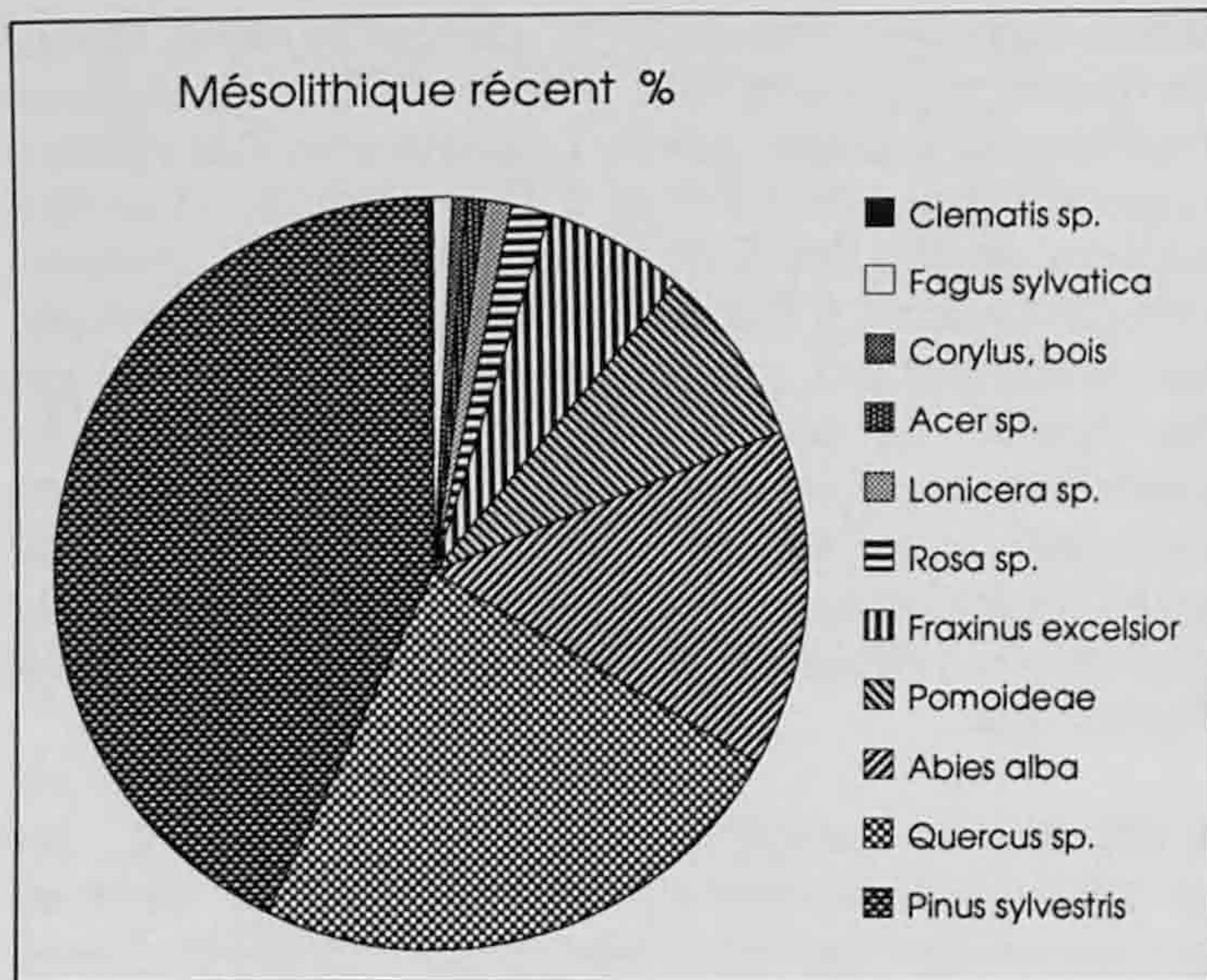


Fig. 124. Mésolithique récent. Pourcentage des espèces.

retrouvés parmi le grand nombre d'échantillons analysés. Selon toute vraisemblance les hommes préhistoriques ont pu s'approvisionner en combustible dans les environs proches du site, avec du bois mieux approprié.

### 8.2.3 Comparaisons avec d'autres sites

La comparaison directe avec d'autres sites mésolithiques n'est possible qu'avec de grandes réserves. Jusqu'à aujourd'hui, rares sont les sites de même époque pour lesquels nous disposons d'une analyse systématique et ils sont le plus souvent situés dans des régions géographiques trop éloignées : leurs conditions topographiques sont très différentes. Deux analyses récentes des abris mésolithiques de Collombey-Vionnaz et du Mollendruz sont achevées, mais la publication des résultats n'est pas encore disponible.

L'analyse des charbons de bois indique une tendance générale analogue, mais il convient d'interpréter ces résultats avec toute la prudence requise.

Dans beaucoup d'analyses de sites mésolithiques, on retrouve régulièrement des charbons de bois isolés de *Fagus sylvatica*. Dans le cas présent, une erreur de détermination peut être exclue, de même, une contamination par du matériel plus récent est hautement improbable vu les conditions de fouilles. En conséquence, on ne peut écarter la possibilité qu'il s'agisse aux Gripons de l'apparition précoce dès le Mésolithique ancien d'espèces qui vont composer en partie la forêt future. Peut-être cette hypothèse pourra-t-elle se vérifier dans l'avenir puisqu'il est désormais possible de dater par C14 des quantités de matériel aussi infimes que des particules isolées de charbons de bois.

### Bibliographie

- Firbas Franz  
1949 *Waldgeschichte Mitteleuropas*. Jena.
- Schoch Werner H.  
1987 Vegetationsgeschichtliche Auswertung der Holzkohlenfunde vom "Felsställe" bei Ehingen, Alb-Donau-Kreis. In : Kind C.-J. : *Das Felsställe. Eine jungpaläolithisch-frühmésolithische Abri-Station bei Ehingen-Mühlen, Alb-Donau-Kreis. Die Grabungen 1975-1980*. Konrad Theiss, Stuttgart, p. 347-353. (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 23).
- Schweingruber Fritz H.  
1978 Vegetationsgeschichtlich-archäologische Auswertung der Holzkohlenfunde mesolithischer Höhlensedimente Süddeutschlands. In : Taute W. (éd.) : *Das Mesolithikum in Süddeutschland. 2 : Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Tübingen.

L'étude des sites préhistoriques ne peut aujourd'hui se concevoir sans le recours aux analyses spécialisées, que ce soient les disciplines permettant la reconstitution du cadre naturel (sédimentologie, malacologie, palynologie, anthracologie, pour citer uniquement les études entreprises aux Gripons) ou les analyses plus directement liées à l'étude des objets archéologiques (tracéologie, provenance des matières premières lithiques). En ce sens, l'approche pluridisciplinaire conduite sur le site des Gripons procède d'une démarche désormais classique. Toutefois, les gisements mésolithiques pour lesquels une approche aussi globalisante a pu être entreprise demeurent encore rares. Non pas que les préhistoriens doutent de la valeur de telles études mais c'est bien plutôt qu'elles entraînent la mise en oeuvre d'importants moyens humains et financiers, parfois intolérables quand les gisements sont très riches en vestiges et de grandes dimensions. Dans le cas des Gripons, c'est paradoxalement la modestie du site qui a permis l'exploitation quasi exhaustive des différents constituants du terrain archéologique.

Les différentes études spécialisées éclairent des faces complémentaires d'une même réalité. La confrontation des résultats de chaque discipline doit faire surgir les contradictions et les convergences qui finalement permettent une reconstitution plausible du cadre naturel et une approche plus fine des faits et gestes des hommes préhistoriques.

## 9.1 Le cadre naturel

### 9.1.1 Les données de la sédimentologie (M. Guélat)

#### 9.1.1.1 Edification du remplissage

L'histoire du remplissage de l'abri-sous-roche des Gripons débute au Tardiglaciaire à la faveur d'une phase climatique plutôt rigoureuse, probablement le Dryas récent. La base de la séquence est constituée d'un dépôt de pente, après quoi la sédimentation devient essentiellement autochtone (cryoclastique) jusqu'à l'Atlantique. La transition entre le Boréal et l'Atlantique se manifeste par une lacune dans le

remplissage. La sédimentation se poursuit avec des apports latéraux par ruissellement et colluvionnement qui viennent s'ajouter aux apports autochtones. Finalement le rythme des dépôts se ralentit; un horizon humifère peut se développer à la surface du remplissage au cours du Subatlantique.

#### 9.1.1.2 Le Mésolithique ancien

La couche contenant les vestiges du Mésolithique ancien appartient à l'ensemble inférieur de la stratigraphie. Elle présente les premières traces d'une altération chimique produite par l'amélioration du climat, devenu plus doux et plus humide.

L'occupation humaine se marque par des traces de combustion (charbons de bois, cailloux noirâtres, enrichissement de la teneur en phosphates) générées par des feux d'intensité moyenne et peu entretenus; néanmoins son impact sur le substrat minéral naturel demeure relativement faible. Les vestiges archéologiques sont localisés au sommet de l'horizon. Spatialement, l'occupation archéologique est davantage présente à l'ouest que dans la zone centrale de l'abri. Ceci est dû au fait que la terrasse est décentrée par rapport à l'ouverture de l'abri et que l'extension de la surface horizontale est réduite (environ 10m<sup>2</sup>).

#### 9.1.1.3 Le Mésolithique récent

Ce niveau appartient à l'ensemble supérieur du remplissage où les apports par colluvionnement et ruissellement jouent un rôle important.

Les vestiges archéologiques se situent à la fin de la phase de déstabilisation des parois de l'abri provoquée par l'altération chimique en relation avec l'optimum climatique (Atlantique).

L'occupation archéologique est limitée à la partie centrale de l'abri. Son impact sur le terrain est très faible; des charbons de bois peu abondants, un taux de phosphates légèrement plus élevé, quelques cryoclasts brûlés constituent les seuls indices de l'existence de foyers.

### 9.1.2. Les données de la malacologie (L. Chaix)

Les principaux résultats de l'analyse malacologique peuvent être résumés de la manière suivante.

Les mollusques retrouvés aux Gripons proviennent de trois apports distincts :

1. Les espèces vivant sous le porche de l'abri-sous-roche
2. Les espèces tombées de la falaise calcaire surplombante
3. Les espèces de milieu découvert (*Vallonia* essentiellement) dont la provenance peut s'expliquer soit par le ruissellement qui aurait entraîné les mollusques d'une zone ouverte vers l'abri, soit par un apport anthropique (à la faveur d'herbes pour des litières par exemple) La présence de certaines espèces de marécage pourrait s'expliquer de la même façon.

L'augmentation des espèces forestières et de lisières est constante, du Mésolithique ancien au Mésolithique récent. Les prélèvements faits sur la faune de mollusques actuels indiquent un couvert forestier encore plus développé de nos jours.

D'un point de vue chronologique, on peut noter la persistance de *Discus ruderratus* jusqu'à la base du niveau archéologique Mésolithique ancien, entre 9000 et 8500 BP. La présence de ce mollusque indique des conditions climatiques nettement plus fraîches que celles observées à l'Atlantique.

### 9.1.3 Les données de l'antracologie (W. Schoch)

#### 9.1.3.1 Le Mésolithique ancien

La détermination de l'essence des charbons de bois montre que les habitants de l'abri au Mésolithique ancien ont brûlé essentiellement du bois de pin sylvestre. Seuls quelques rares traces de feuillus attestent l'existence de ces espèces dans les environs du site. Si l'on devait donner une image de l'environnement forestier à cette époque, l'on devrait proposer une forêt presque entièrement composée de pins sylvestres. Ce type de forêt peut encore être replacé dans la période du Préboréal.

#### 9.1.3.2 Le Mésolithique récent

A cette époque, hormis l'if, le pin sylvestre demeure la principale espèce consommée bien qu'elle perde de son importance au profit des espèces de feuillus. La forêt se montre plus diversifiée : chêne, sapin blanc, *Pomoideae* et frêne sont bien représentés; érable, noisetier, hêtre apparaissent également, mais en effectif plus faible. Le développement de cette forêt de feuillus indique une nette amélioration climatique qui doit correspondre à la période du Boréal si l'on

considère uniquement les données anthracologiques.

Dans les 2 niveaux du Mésolithique, l'abondance des coquilles de noisettes indique la récolte systématique de ce fruit. Au Mésolithique récent, le spectre des espèces est en plus spectaculairement dominé par l'if dont la surreprésentation pourrait indiquer un choix pour la fabrication d'outils dont les déchets auraient ensuite été rejetés dans le feu.

### 9.1.4 L'analyse palynologique (A.-M. Rachoud-Schneider)

#### 9.1.4.1 L'analyse palynologique des Gripons

Huit échantillons palynologiques provenant de l'abri-sous-roche des Gripons ont été examinés. Les trois premiers prélèvements se sont révélés stériles. Ils contenaient uniquement des spores monolètes sans périne, quelques *Cichoriaceae* et quelques pollens corrodés non identifiables.

Cinq nouveaux échantillons ont alors été prélevés en divers endroits du site, dans le but de s'assurer que la corrosion différentielle des pollens affectait l'ensemble du site (position des prélèvements, voir fig. 83, chap. 6). Bien qu'un peu meilleure, la conservation ne s'est pas avérée suffisante pour envisager une étude palynologique complète.

#### 9.1.4.2 La séquence pollinique de Boécourt-Les Montoyes (vallée de Delémont)

Puisque les résultats de l'analyse palynologique sont trop maigres pour une interprétation, nous nous référons pour reconstituer le paysage végétal à la séquence pollinique tardi- et postglaciaire des Montoyes (A.-M. Rachoud-Schneider en prép.). Celle-ci est située dans la vallée de Delémont à une altitude de 495m, similaire à celle des Gripons. La caractéristique première du paysage végétal au Boréal est l'importance essentielle des forêts. C'est donc un milieu relativement fermé, même si nous n'avons pas uniquement affaire à des forêts denses. Les forêts mixtes de feuillus avec principalement du noisetier, du tilleul et de l'orme sont les plus répandues. Mais des pinèdes, forêts plus claires, semblent se maintenir plus longtemps dans ces régions que sur le Plateau suisse. Il est intéressant de noter la présence très précoce de sapin blanc (*Abies alba*) et de hêtre (*Fagus sylvatica*) dans les charbons de bois de l'abri (voir chap. 8) alors que ces deux essences arboréennes sont absentes du diagramme pollinique. Leur présence est ainsi attestée dès le Boréal dans le massif jurassien.

Durant l'Atlantique ancien, les pinèdes régressent définitivement et sont remplacées par des forêts mixtes de feuillus. Elles se composent principalement de tilleul et de noisetier ainsi que de chêne, d'orme et

de frêne. Le sapin blanc apparaît alors très discrètement dans l'enregistrement pollinique aux Montoyes. Nous pouvons également relever la participation massive et précoce de l'if (*Taxus baccata*) dans les charbons de bois de l'abri (voir chap. 8); en effet ce taxon pollinique est plus difficile à mettre en évidence dans les diagrammes polliniques et sa présence effective est ainsi fermement établie pour l'Atlantique.

### 9.1.5 Synthèse

#### 9.1.5.1 Le cadre naturel au Boréal

Les résultats des différentes disciplines concordent : les effets d'une amélioration climatique sont perceptibles à l'époque où les chasseurs mésolithiques font leur apparition dans l'abri, ce qui correspond à la première partie du Boréal. Cette modification du climat se traduit de diverses manières sur les constituants du remplissage.

Aux yeux du sédimentologue, elle se marque par les premières traces d'une altération chimique dans la séquence sédimentaire, après une phase de dépôt survenue à une époque plus rigoureuse. Le malacologue relève la disparition de *Discus ruderratus*, à la base du niveau archéologique inférieur. Ce mollusque, relique de l'époque glaciaire, ne se maintient plus aujourd'hui que dans la zone alpine, sous des conditions écologiques plus rigoureuses. De plus, les spectres malacologiques indiquent un couvert forestier au voisinage de l'abri, les espèces forestières et de lisières formant une part importante de l'association. Par contre, l'anthracologue déduit à partir de la dominance quasi exclusive du pin sylvestre dans les charbons de bois que nous nous trouvons encore au Préboréal. La séquence palynologique de Boécourt-Les Montoyes permet de commenter les résultats de cette analyse. Dans cette séquence, au Boréal, le développement d'une épaisse couverture forestière donne sa teinte fondamentale au paysage, avec la présence de forêts mixtes de feuillus, composées de

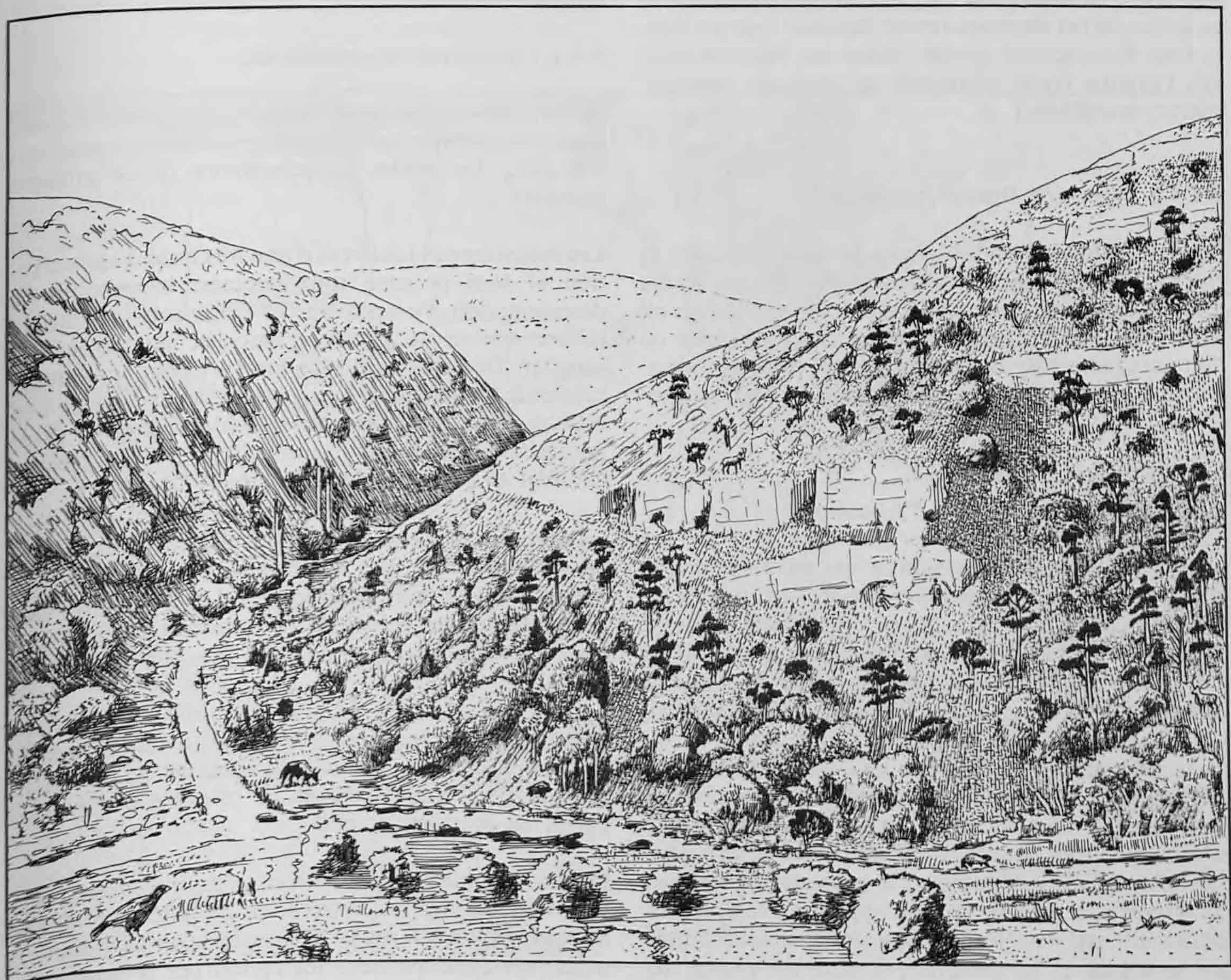


Fig. 125. Reconstitution de l'environnement au Mésolithique ancien (1e moitié du Boréal).

noisetier, de tilleul et d'orme. Mais on y discerne encore l'existence de pinèdes, type de forêt plus claire, dont la persistance traduit un certain décalage chronologique par rapport à ce que l'on observe sur le Plateau suisse. Ainsi, la dominance quasi exclusive du Pin sylvestre au sein des charbons analysés traduit certainement la perdurance d'une association forestière archaïque maintenue peut-être dans le vallon des Gripons à la faveur d'un microclimat plus froid.

La figure 125, également reprise en couverture de l'ouvrage, propose une reconstitution graphique du cadre naturel dont nous avons donné les principaux éléments ci-dessus. Une forêt de feuillus (tilleul, orme, chêne et noisetier) peuple le fond des vallons ainsi que les abords du ruisseau au premier plan, endroit où apparaissent également des essences de zones humides (saules et peupliers). On distingue au second plan quelques spécimens de sapins (*Abies alba*) ainsi que de hêtre (*Fagus sylvatica*) dont la présence est attestée parmi les charbons de bois de l'abri. Par contre, le versant des vallons ainsi que les alentours immédiats de l'abri se voient peuplés de pins sylvestres, dont les habitants du site ont essentiellement alimenté leur feu. Les animaux représentés au cœur de cet environnement forestier figurent dans la liste des espèces qu'ont chassé les Mésolithiques des Gripons (cerf, chevreuil ou chamois, sanglier, castor, mustélidés).

#### 9.1.5.2 Transition Boréal-Atlantique

Selon l'étude sédimentologique, la transition entre le Boréal et l'Atlantique se manifeste sous la forme d'une lacune dans le remplissage. Cette transition est également visible dans l'analyse malacologique où l'on enregistre une augmentation des espèces indicatrices d'humidité au début de cette période transitoire.

#### 9.1.5.3 Le Cadre naturel à l'Atlantique

Lors de la seconde occupation du site au Mésolithique récent, les conditions climatiques ont beaucoup évolué. L'optimum climatique de l'Atlantique a provoqué la déstabilisation des parois de l'abri et entraîné le dépôt d'éléments plus grossiers au-dessus desquels apparaissent les vestiges archéologiques. L'analyse des charbons de bois indique le rôle nettement plus important joué par les espèces de feuillus thermophiles. Le spectre des espèces est toutefois dominé par *Taxus baccata* dont la présence effective est ainsi assurée dès l'Atlantique. Dans la séquence palynologique des Montoyes, le paysage végétal voit la disparition définitive des pinèdes remplacées totalement par une forêt mixte de feuillus dominée par le tilleul et le noisetier, à côté du chêne, de l'orme et du frêne.

## 9.2 Interprétation archéologique du site

### 9.2.1 Le Mésolithique ancien

Au début du 9<sup>e</sup> millénaire BP, un petit groupe de chasseurs mésolithiques choisit l'abri-sous-roche des Gripons pour y installer son campement. La position dominante du site, son orientation au midi, la proximité immédiate de cours d'eau rendent cet endroit tout à fait propice à un séjour de quelque durée. Leur installation n'a nécessité que peu d'aménagements à l'intérieur de l'abri, du moins les traces qui sont parvenues jusqu'à nous sont-elles rares : il s'agit d'un foyer central flanqué d'une fosse, ainsi que d'un foyer secondaire.

L'outillage lithique abandonné lors du départ du groupe consiste surtout en grattoirs et armatures microlithiques, pygmées pour la plupart, accompagnés de quelques autres outils, principalement des éclats et des lamelles retouchées. Le spectre des armatures est dominé de loin par les scalènes, mais on trouve quelques isocèles et segments ainsi que des pointes, celles à base retouchée plus nombreuses que celles à base non retouchée.

#### 9.2.1.1 Economie de subsistance

Malgré une conservation médiocre des restes organiques, les analyses spécialisées permettent cependant d'aborder les modes de subsistance de ce groupe humain.

Les restes osseux souffrent d'une très forte fragmentation et sont presque tous calcinés; néanmoins la détermination d'une partie des fragments indique la consommation de viande d'aurochs, de cerf et de sanglier. Diverses espèces à fourrure sont également présentes (Mustélidés) ainsi que du castor. Toutes ces espèces sont classiques pour le Mésolithique, elles permettent également de préciser que le groupe évoluait au sein d'un environnement forestier.

La présence d'une seule et unique vertèbre de poisson laisse à supposer que la pêche a pu constituer un apport nutritif non négligeable. La proximité des cours d'eau, que ce soient les ruisseaux des combes voisines ou le Doubs, rend cette hypothèse des plus probables.

La cueillette de fruits et baies est également attestée. De très nombreux fragments de coquilles de noisettes (plus de 7500 fragments) ont en effet été décomptés parmi les charbons de bois.

Ce groupe humain bénéficiait d'une connaissance substantielle des ressources en matière première lithique disponible sur le territoire voisin de l'abri. Il utilise systématiquement les ressources proches des Gripons, aussi bien le bon silex du Kimméridgien



d'Alle que d'autres matières de moindre qualité dont il fait une utilisation ponctuelle. Il arrive aux Gripons également nanti d'une provision de nodules qu'il s'est procuré dans les gisements de silex du versant sud-est du Jura (faciès d'Olten).

#### 9.2.1.2 Les activités à l'intérieur de l'abri

L'étude archéologique en accord avec l'analyse tracéologique ont permis de mieux saisir l'organisation interne de l'abri et de retrouver une partie des activités qui s'y sont déroulées.

Une bonne proportion du silex a été débitée sur le site même. Un atelier de taille a pu être mis en évidence au voisinage immédiat du foyer principal. A cet endroit, les éclats produits ont été transformés en grattoirs, utilisés pour travailler de la peau puis abandonnés. Comme Mustélidés et castor figurent dans la liste des vertébrés déterminés, il peut s'être agi en l'occurrence d'un travail de pelleterie. Un deuxième poste de travail de la peau est également attesté, toujours à proximité du foyer principal. La production de microlithes, sans l'application de la technique du microburin mais par un autre mode de

fracturation des lamelles, est certainement présente sur le site bien qu'il soit difficile de mettre en évidence un atelier.

Les autres activités que révèle l'examen microscopique des traces d'utilisation sont la coupe de végétaux non-ligneux ou mi-durs, le rabotage de plantes ligneuses, le raclage de bois, la découpe de viande et le raclage de l'os. Ces différents gestes techniques peuvent indiquer la réparation ou la fabrication d'armes ou d'outils (hampes de flèches, arcs, emmanchement de grattoirs, etc.) ainsi que la préparation culinaire de viande.

Les seules pièces fabriquées en vue d'un travail précis sont les grattoirs, pour la production desquels on a sélectionné des éclats épais et courts. Ce sont également les seuls outils à témoigner d'une utilisation durable; ils ne sont abandonnés qu'une fois leur front complètement émoussé, le réaffûtage n'étant guère possible vu la petite taille des éclats supports.

La plupart des éclats portant des traces indiquent un emploi selon les besoins du moment, et semblent avoir été choisis en fonction de la tâche à accomplir,

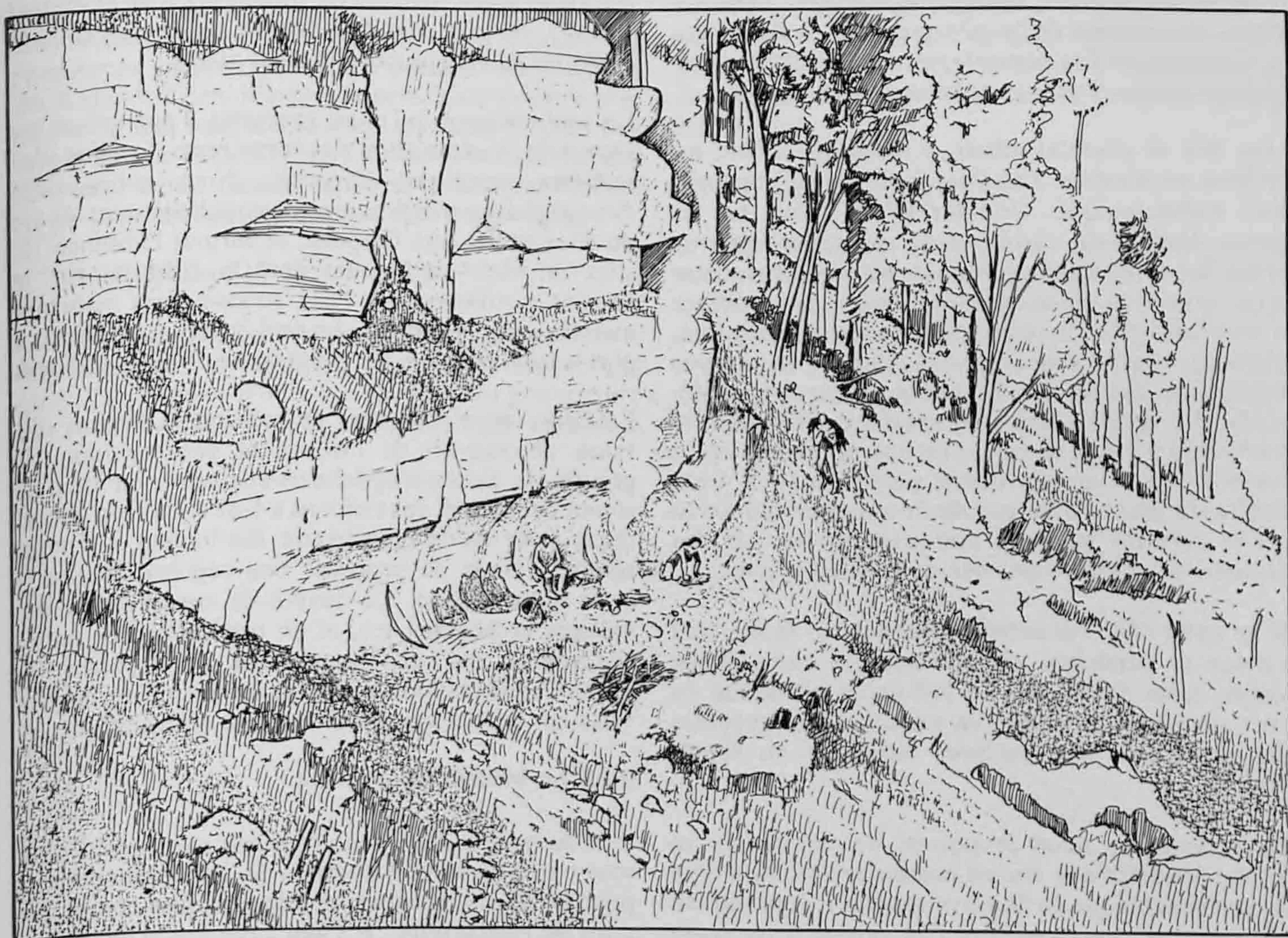


Fig. 126. Reconstitution de l'abri-sous-roche pendant le campement Mésolithique ancien (1<sup>re</sup> moitié du Boréal).

selon les qualités de longueur et de robustesse du tranchant. Les dégâts de tranchants restent faibles ce qui reflète plutôt une utilisation ponctuelle.

### 9.2.1.3 Evaluation de la durée du campement

L'absence de restes organiques bien conservés rend problématique l'évaluation de la durée de(s) séjour(s) à l'abri-sous-roche. Il n'est pas possible d'estimer la quantité de nourriture consommée; on ne peut ni déterminer le nombre minimum d'animaux chassés, ni quantifier l'apport nutritif de la pêche ou de la cueillette. De même, on ne peut guère apprécier la (les) saison(s) durant laquelle le site a été fréquenté.

Toutefois, d'autres critères peuvent être invoqués pour tenter d'évaluer la durée de l'occupation archéologique. Dans un premier temps, il s'agit de savoir si nous sommes en présence d'une occupation unique du site ou de plusieurs passages successifs, saisonniers ou annuels.

Nous avons développé en détail au chapitre 2 les arguments qui nous font croire davantage à une seule occupation de l'abri-sous-roche. Le groupement des vestiges dans la partie supérieure du niveau archéologique, les résultats de l'analyse spatiale, la dispersion stratigraphique des remontages sont les traits invoqués en faveur d'une occupation unique du site.

Une fois ce postulat admis, voyons quels sont les critères permettant d'évaluer la durée de l'occupation archéologique. Premièrement, l'abri est de petite dimension, on ne peut envisager qu'avec peine un campement prolongé ou l'établissement d'un grand nombre de personnes. Le nombre d'artefacts lithiques reste somme toute assez faible, d'autant plus qu'une grande partie du corpus représente des débris de petite taille ou des déchets. Le poids total des artefacts lithiques ne s'élève qu'à 1.6kg ce qui constitue un chiffre assez bas si l'on sait qu'une bonne partie du silex a été débité sur place. L'impact de l'occupation humaine sur le substrat minéral, marquée surtout par des témoins de combustion, demeure assez discret.

D'un autre côté, les activités menées sur le site sont variées et dépassent certainement le cadre d'une simple halte de chasse. Le fait qu'on ait débité du silex sur place, fabriqué des grattoirs pour préparer des peaux ou des fourrures indiquent un séjour prolongé.

En conclusion, nous proposons de considérer ce niveau Mésolithique ancien comme les reliques d'un campement unique de durée moyenne. Il nous semble possible d'exclure aussi bien l'hypothèse d'une halte de chasse très brève, que celle d'un établissement

durable. Nous écartons également l'idée du passage périodique d'un groupe de chasseurs au cours de ses déplacements saisonniers.

### 9.2.1.4 Eléments de datation

Les résultats du radiocarbone permettent de replacer cet horizon archéologique au cours de la première partie du Boréal, dans une fourchette chronologique comprise entre 9000 et 8500 BP.

Quant aux comparaisons typologiques, elles nous permettent de rapprocher l'industrie lithique des Gripons de Birmatten-Horizon 4 et Roggenburg-Ritzgrund. Il semble possible toutefois de déceler des affinités avec les sites du bassin lémanique comme Ogens ou Vionnaz.

### 9.2.1.5 Relations avec d'autres groupes humains

Aucun indice de contacts à longue distance avec d'autres groupes culturels n'a pu être décelé parmi les vestiges archéologiques des Gripons. Par exemple nous ne pouvons que constater l'absence d'éléments de parure originaires d'autres domaines géographiques comme c'est le cas sur d'autres sites mésolithiques. Nous pensons en particulier aux coquillages méditerranéens perforés de Vionnaz (Crotti et Pignat 1983-2), ou aux coquilles fossiles de Bavans (Aimé 1989) ou de Roggenburg (Jagher 1989).

Le seul élément qui nous permette d'approcher un aspect de la circulation des biens reste l'origine des matières premières siliceuses. Nous avons déjà évoqué plus haut la provenance essentiellement locale du silex utilisé aux Gripons, et surtout l'absence du silex de Mont-les-Etrelles dont la diffusion sur le versant nord-ouest de l'arc jurassien est pourtant attestée jusqu'à Bavans. Le seul indice de relations à plus longue distance est la présence de silex d'Olten.

Le faible développement de relations à longue distance découle-t-il de l'isolement géographique du groupe de chasseurs-pêcheurs-cueilleurs ou bien le séjour dans l'abri des Gripons a-t-il été de trop courte durée pour qu'on en retrouve des indices ? Il nous semble délicat de proposer une réponse fondée à cette interrogation. La qualité de conservation des vestiges archéologiques, et en particulier des restes organiques, ne nous permet pas de dépasser les simples constatations, ni d'engager une réflexion plus vaste sur les réseaux d'échanges au Mésolithique.

### 9.2.2 Le Mésolithique récent

Plus de deux millénaires s'écoulaient avant que l'abri-sous-roche ne serve à nouveau de lieu de campement pour les derniers chasseurs mésolithiques contemporains de l'Atlantique. Il s'agit cette fois d'une ou de plusieurs brèves haltes qui n'ont eu qu'un faible

impact sur le sol de l'abri. Le nombre d'artefacts lithiques découverts reste très faible (moins de 200 pièces), les traces de débitage sur place sont absentes; tout au plus a-t-on produit des lamelles en vue d'une utilisation ponctuelle, à partir de nucléus préparés que l'on emporte avec soi lors du départ de l'abri.

L'industrie lithique est caractérisée par la dominance des lamelles retouchées, la présence d'armatures trapézoïdales et le nombre élevé de lamelles cassées. Cette dernière observation pourrait indiquer une production sur place d'armatures microlithiques.

#### 9.2.2.1 Economie de subsistance

La rareté et la mauvaise conservation des vestiges organiques ne permettent que d'effleurer le mode de subsistance de ce groupe humain. Il est donc malheureusement impossible de comparer entre les deux horizons mésolithiques afin de déterminer l'existence d'une évolution dans la façon de se procurer la nourriture. Les ossements d'animaux consommés sont pratiquement tous indéterminables, car extrêmement fragmentés et calcinés. Comme dans le niveau ancien, la pratique de la cueillette est attestée par l'abondance des coquilles de noisettes carbonisées dénombrées parmi les charbons de bois.

Les Mésolithiques récents tirent profit des mêmes ressources en silex que leur prédécesseurs. Le silex du Kimméridgien demeure la principale matière première utilisée sous la forme soit du faciès d'Alle / Les Aiges soit de celui d'Olten / Chalchofen. La matière de moins bonne qualité de Cornol / Sous-les-Roches (type 215) continue également d'être exploitée.

#### 9.2.2.2 Activités à l'intérieur de l'abri

L'analyse spatiale permet de souligner quelques traits directeurs de l'organisation des vestiges archéologiques. La présence d'une aire de sédiment gris sombre au centre de la terrasse indique en cet endroit la

présence de foyers non aménagés. La majeure partie des vestiges est regroupée également vers le milieu de la terrasse : les lamelles retouchées et les pièces utilisées paraissent abandonnées à l'endroit même de leur utilisation. Les pièces dont on n'avait pas ou plus l'usage sur le site même sont rejetées à l'extérieur de l'aire abritée.

Les activités que permet de retrouver l'étude tracéologique des lamelles retouchées ou ébréchées sont assez peu diversifiées. Travail de plantes non ligneuses, raclage d'os ou de bois de cervidé frais, découpe de viande sont des activités que l'on peut fort bien imaginer dans le cadre d'un campement de brève durée. La dimension générale des lamelles, la fragilité des tranchants permettent d'envisager un emploi uniquement pour des travaux fins car les ébréchures observées sur les tranchants restent peu considérables. Il faut également souligner qu'un nombre important de lamelles présentent des tranchants parfaitement intacts et ne peuvent en aucun cas avoir servi. Il est donc probable qu'une partie des lamelles ont été produites uniquement dans le but de fabriquer des microlithes.

Enfin la présence massive de l'if (*Taxus baccata*) parmi les charbons de bois traduit certainement une activité artisanale en relation avec les propriétés de souplesse et de solidité de cette essence. Que l'on pense par exemple à la confection d'un arc dont les déchets de fabrication sont ensuite consommés dans le feu central.

#### 9.2.2.3 Eléments de datation

L'industrie lithique de ce niveau supérieur malgré son faible effectif présente suffisamment de caractéristiques communes avec le Mésolithique récent à trapèzes du Jura septentrional pour s'y raccorder sans problème. Les datations Carbone 14 obtenues aux Gripons permettent de replacer cet horizon vers la deuxième moitié du 7<sup>e</sup> millénaire BP.

Découvert en 1986 à l'occasion de la prospection archéologique sur le tracé de la N16-Transjurane, l'abri-sous-roche mésolithique des Gripons à St-Ursanne a fait l'objet de 3 campagnes de fouilles successives de 1987 à 1989. Les dimensions restreintes du gisement ont autorisé l'application de techniques de fouilles très fines, avec notamment le tamisage systématique des sédiments et la récolte des vestiges fugaces jusqu'à une maille de 2mm.

A l'exception d'un dépôt stérile à la base de la séquence, le remplissage de l'abri est entièrement holocène. L'intérêt majeur du site réside dans la présence de deux occupations antérieures au Néolithique, l'une attribuée au Mésolithique ancien, l'autre au Mésolithique récent.

L'horizon archéologique le plus ancien est aussi le plus important, tant par la qualité que par le nombre des vestiges. Les traits majeurs de l'industrie lithique sont l'abondance des armatures microlithiques pygmées, le nombre élevé de grattoirs et la relative discrétion des autres formes d'outillage, essentiellement des éclats et lamelles retouchées. Le spectre des armatures est très nettement dominé par les scalènes, mais on trouve quelques isocèles et segments ainsi que des pointes, principalement à base retouchée.

Malgré une intense fragmentation et une calcination systématique, les restes osseux déterminés attestent la chasse de l'aurochs, du cerf et du sanglier, ainsi que du castor et de diverses espèces à fourrures (Mustélidés). La pêche devait également être pratiquée dans les cours d'eau voisins si l'on en croit la présence d'une vertèbre de poisson. Les nombreux fragments de coquilles de noisettes carbonisées indiquent une récolte systématique de ce fruit.

L'analyse spatiale des différentes catégories de vestiges a permis de mettre en évidence au moins un atelier de débitage du silex et de fabrication de grattoirs; ces derniers furent utilisés ensuite sur place pour des opérations de tannage ou de pelleterie comme le suggèrent avec force les résultats de la tracéologie. Toutes ces activités ont eu lieu de part et d'autre d'un foyer central.

L'analyse pétrographique des ressources siliceuses démontre que le groupe humain installé aux Gripons était profondément ancré dans son terroir, car il connaissait bien les ressources à proximité des Gripons. Il se procure néanmoins le silex de meilleure qualité des environs d'Oltén. C'est la seule indication de contacts à plus longue distance en l'absence d'autres données permettant de mieux cerner cette problématique.

Plusieurs datations Carbone 14 autorisent à dater ce complexe de la première moitié du Boréal, soit entre 9000 et 8500 BP.

L'horizon du Mésolithique récent est nettement moins riche, l'abri ne servant plus à cette époque que de halte éphémère. L'industrie lithique consiste en lamelles retouchées associées à des armatures trapézoïdales; on note également une grande proportion de lamelles cassées, indice d'une éventuelle fabrication de microlithes.

Ce Mésolithique récent à trapèzes est daté de la 2e moitié du 7e millénaire BP.

Seuls des objets archéologiques isolés témoignent que l'abri fut encore fréquenté au cours du Néolithique, du Bronze final ainsi qu'aux périodes historiques.

Outre les disciplines directement liées à l'étude du silex (tracéologie, pétrographie), plusieurs spécialistes ont également été associés à l'analyse des couches archéologiques (sédimentologue, malacologue, palynologue, anthracologue). La synthèse des résultats obtenus dans chaque discipline a permis de restituer les événements marquants de l'histoire du remplissage de l'abri et de reconstituer le cadre naturel dans lequel évoluaient les hommes mésolithiques. Ainsi, lors du Boréal, on assiste au développement d'une forêt de feuillus (noisetier, tilleul, orme) où apparaissent discrètement hêtre et sapin blanc. Les reliques d'une pinède subsistent dans les environs immédiats de l'abri-sous-roche. A l'Atlantique ancien, l'augmentation de la température et de l'humidité favorisent la croissance d'une forêt dense de feuillus thermophiles (tilleul, noisetier, chêne, orme, frêne) où l'if est déjà présent puisqu'abondamment représenté dans les charbons de l'abri.

## Zusammenfassung

Das Felsdach "Les Gripons" bei St-Ursanne wurde 1986 bei archäologischen Prospektionen auf dem zukünftigen Autobahntrasse der N16-Transjurane entdeckt. Die mittelsteinzeitliche Fundstelle wurde in 3 Kampagnen von 1987 bis 1989 ausgegraben. Die beschränkte Ausdehnung des Platzes ermöglichte die Anwendung von sehr präzisen Grabungstechniken. Im besondern wurden die Sedimente systematisch geschlämmt und die Funde bis zu 2mm Grösse eingesammelt.

Alle Schichtablagerungen des Abris erfolgten im Holozän, mit Ausnahme eines sterilen Depots an der Basis der Sequenz. Die Bedeutung der Fundstelle besteht in zwei vorneolithischen Besiedlungsphasen, welche einerseits ins Frühmesolithikum, andererseits ins Jungmesolithikum datieren.

Der älteste archäologische Horizont ist zugleich der bedeutendste, was sowohl den Erhaltungszustand als auch die Anzahl der Funde und Befunde betrifft. Die Steingerätindustrie ist gekennzeichnet durch eine Fülle von kleinsten Mikrolitheneinsätze, eine grosse Anzahl von Kratzern und wenige andere Gerätetypen, vor allem retuschierte Lamellenabschläge. Die Einsätze werden klar dominiert durch ungleichschenklige Dreiecke, man findet aber auch einige gleichschenklige, sowie Segmente und Spitzen, letztere sind meist basisretuschiert sind. Die Knochenreste belegen, trotz starker Fragmentierung und systematischer Verbrennung, die Jagd von Auerochse, Hirsch und Wildschwein, sowie vom Biber und verschiedenen Pelzträgern (Kleinnager). Ein Fischwirbel weist darauf hin, dass in den nahen Flussläufen auch gefischt wurde. Zahlreiche verbrannte Haselnusschalen weisen auf das systematische Einsammeln dieser Früchte hin.

Die räumliche Analyse der verschiedenen Fundkategorien erlaubte es mindestens einen Silexschlag- und Kratzerherstellungsplatz nachzuweisen. Die Gebrauchspurenanalyse legt die Verwendung dieser Kratzer zum Gerben oder für die Kürschnerei nahe. Alle diese Aktivitäten erfolgten um die zentrale Feuerstelle herum.

Die petrographische Untersuchung der Silexressourcen lässt erkennen, dass die mittelsteinzeitlichen Bewohner des Abris Les Gripons sehr bodenverbunden waren. Sie

kannten die Rohstoffquellen in unmittelbarer Nähe zum Wohnplatz sehr gut. Nichts desto trotz erwarben sie hochwertigeren Silex aus der Umgebung von Olten. Es handelt sich dabei um den einzigen Hinweis für Kontakte über grössere Strecken. Der Mangel an anderen Fakten erlaubt es nicht dieser Fragestellung weiter nachzugehen. Mehrere C14-Daten setzten diese frühmesolithische Belegung in die erste Hälfte des Boreals, zwischen 9000 und 8500 BP, an.

Der Horizont der jüngeren Mittelsteinzeit ist wesentlich ärmer, da das Felsdach zu dieser Zeit nur noch als vorübergehender Rastplatz diente. Die Geräteindustrie besteht aus retuschierten Lamellen in Verbindung mit trapezförmigen Einsätzen. Die grosse Anzahl zerbrochener Lamellen weist auf eine mögliche Mikrolithherstellung hin. Dieses Jungmesolithikum mit Trapezen datiert in die zweite Hälfte des 7. Jahrtausends BP.

Vereinzelte archäologische Objekte belegen, dass der Abri noch im Laufe der Jungsteinzeit, der Spätbronzezeit, sowie in historischer Zeit begangen wurde.

Neben den Disziplinen, welche sich direkt mit dem Silexstudium befassen (Spurenanalyse, Petrographie), wurden mehrere Spezialisten bei der Analyse der archäologischen Schichten beigezogen (Geologe, Malakologe, Palynologe und Anthrakologe). Die Synthese ihrer Ergebnisse erlaubt es, die markanten Ereignisse der Geschichte, welche die Schichten des Felsdaches widerspiegeln, nachzuvollziehen. Ebenso konnte die natürliche Umgebung, in welcher die mittelsteinzeitlichen Bewohner lebten, rekonstruiert werden. Während des Boreals erfolgt die Entwicklung eines Laubwaldes (Haselnussstrauch, Linde und Ulme), in welchem allmählich Buche und Weisstanne auftreten. In der unmittelbaren Umgebung des Abris überdauern die Reste eines Kieferngehölzes. Während des älteren Atlantikums fördern die erhöhte Temperatur und Feuchtigkeit das Wachstum eines dichten Waldes von wärmeliebenden Laubbäumen (Linde, Haselnuss, Eiche, Ulme, Esche). Auch die Eibe ist schon vorhanden, denn sie ist sehr stark unter den Holzkohlen vertreten.

Uebersetzung : Ludwig Eschenlohr

The mesolithic rock-shelter of Gripons, St. Ursanne was discovered in 1986 through archaeological prospecting along the N 16-Transjura route. Three successive excavations were undertaken between 1987 and 1989. Due to the limited dimensions of the site, it was possible to use minute digging techniques, including notably the systematic sifting of all sediments to recover elusive vestiges as small as 2mm in size.

With the exception of a sterile deposit at the base of the layers, the shelter-fill is entirely Holocene. The major interest of the site is the presence of two occupation periods prior to the Neolithic, one attributed to the early Mesolithic and the other to the late Mesolithic.

The oldest archaeological horizon is also the most important, as much by the quality of its vestiges as by their quantity. The major traits of the lithic industry are : an abundance of very small microliths, a high number of scrapers and the relative discretion of the other tools' shapes, which are essentially retouched flakes and bladelets. The spectrum of microliths is clearly dominated by scalenes, but we also found some isosceles and segments as well as some points, mainly with a retouched base.

In spite of intense fragmentation and systematic calcination, the bone vestiges attest that aurochs, deer, wild boar and beaver were hunted as well as various furry species (Mustelids). The presence of a fish vertebra leads us to believe that fishing went on in the nearby rivers. The great number of carbonized hazelnut shell fragments indicates that this fruit was systematically collected.

The spatial analysis of the different categories of vestiges indicates at least one area where flint tools were prepared and scrapers were manufactured. The microwear study of the scrapers suggests that they were then used at the site for preparing skins for tanning. All these activities went on around a central hearth.

Petrographic analysis of siliceous resources demonstrates that the group of people living in Gripons were

firmly anchored to their territory, because they knew the nearby resources well. Nevertheless, they obtained silex from the Olten area because of its superior quality. This is the only indication of long-distance contacts discovered at the site.

Several Carbon-14 datings place this complex in the first half of the Boreal, that is to say between 9000 and 8500 B.P.

The late Mesolithic horizon is much less rich, as the shelter was only used for brief periods at that time. The lithic industry consists of retouched bladelets associated with trapezoid microliths; a large proportion of broken bladelets is an indication of possible microlith manufacture.

This late Mesolithic is dated to the second half of the 7th millennium B.P.

Only some isolated archaeological objects prove that the shelter was still in use during the Neolithic and the late Bronze Age as well as in historic times.

Apart from the disciplines directly related to the study of silex (petrography, microwear analysis), several specialists contributed to the analysis of the archaeological layers (sedimentologist, malacologist, palynologist, anthracologist). The synthesis of the results obtained in each branch allows us to reconstruct important events in the history of the shelter and to reconstitute the natural habitat in which mesolithic man evolved. Thus, during the Boreal, we witness the development of a hardwood forest (hazelnut, linden, elm) where beech and white pine begin to appear. Relics of a pine-wood remain in the immediate surroundings of the shelter. During the early Atlantic, the rise in temperature and humidity favored the growth of a dense forest of thermophilic hardwoods (linden, hazelnut, oak, elm, ash) where yew was already present since it is abundant in the charcoals of the shelter.

Translation : Janet Lechmann-McCallion

## Abréviations

- AS = Archéologie Suisse, Bâle.  
 ASSPA = Annuaire de la Société suisse de Préhistoire et d'Archéologie, Bâle.  
 BSPF = Bulletin de la Société Préhistorique Française, Paris.  
 RAE = Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est, Dijon.

### Aimé Gérard

1987 Les abris-sous-roche de Bavans (Doubs). Couches 4 et 5. *RAE*, 38, 3-4, p. 397-403.

1989 Les abris-sous-roche de Bavans (Doubs). In : Aimé G. et Thévenin A. (éd.) : *Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin*. Table ronde de Besançon, 26 et 27 avril 1986. Mémoires de la Société d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, Vesoul, p. 89-98 (Archéologie, 2).

1991 Les niveaux mésolithiques de Bavans dans le contexte jurassien. In : *Mésolithique et Néolithisation en France et dans les régions limitrophes*, Actes du 113e Congrès National des Sociétés Savantes (Strasbourg, 5-9 avril 1988). Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris, p. 323-345.

### Aimé Gérard et Thévenin André (éd.)

1989 *Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif alpin*. Table ronde de Besançon, 26-27 avril 1986. Mémoire de la Société d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, Vesoul (Archéologie, 2).

### Arnold Beat

1986 *Cortailod-Est, un village du Bronze final. 1 : Fouille subaquatique et photographie aérienne*. Editions du Ruau, St-Blaise (Archéologie neuchâteloise, 1).

### Audouin Frédérique et Plisson Hugues

1982 Les ocres et leurs témoins au Paléolithique en France : enquête et expériences sur leur validité archéologique. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques* 8, Université de Paris 1, UER d'Art et d'Archéologie, p. 33-80.

### Bandi Hans-Georg

1963 *Birsmatten-Basisgrotte. Eine mittelsteinzeitliche Fundstelle im unteren Birstal*. Unter Mitarbeit von Bay R., Gfeller C., Graffenried C.V., Lüdin C., Müller E., Müller-Beck H., Oakley K.P. und Schmid E. Stämpfli & Cie, Berne (Acta Bernensia, 1).

1967-1968 Untersuchung eines Felsschutzdaches bei Neumühle (Gemeinde Pleigne, Kt Bern). *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums in Bern*, 47/48, p. 95-113.

### Bordes François

1975 Sur la notion de sol d'habitat en préhistoire paléolithique. *BSPF*, 72, p. 139-143.

### Crotti Pierre et Pignat Gervaise

1983-1 Mont-la-Ville, distr. de Cossonay, VD. Col du Mollendruz, Abri Freymond. *ASSPA*, 66, p. 241-243 (Chronique Archéologique).

1983-2 Abri mésolithique de Collombey-Vionnaz : les premiers acquis. *ASSPA* 66, p. 7-16.

1986 La séquence chronologique de l'abri Freymond près du col du Mollendruz (Jura vaudois). *AS*, 9, 4, p. 138-148.

1988 Insertion chronologique du Mésolithique valaisan. *ASSPA*, 71, p. 71-76.

### Cziesla Erwin

1986 *Bericht über die Grabungen 1980 und 1983 in der Weidental-Höhle bei Wilgartswiesen, pfälzer Wald. Zugleich ein Beitrag zur Untersuchung mesolithischer Artefaktverteilungen in Grabungsflächen*. Mittl. Hist. Vereins Pfalz, Speyer 84.

1986 Über das Zusammenpassen Geschlagener Steinartefakte. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 16, Mainz, p. 251-265.

### Daniel René et Rozoy Jean-Georges

1966 Divers types d'armatures tardenoisennes à base non retouchée. *BSPF*, 63, p. 251-261.

### Dauvois Michel

1976 *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*. P. Fanlac, Périgueux.

### David Serge

1985 L'abri des Cabônes à Ranchot (Jura). *Archéologie : fouilles récentes en Franche-Comté*. Catalogue de l'exposition, p. 17-20.

### Egloff Michel

1965 La Baume d'Ogens, gisement épipaléolithique du plateau vaudois. Note préliminaire. *ASSPA*, 52, p. 59-66.

1966-1967 Les gisements préhistoriques de Baulmes (Vaud). *ASSPA*, 53, p. 7-14.

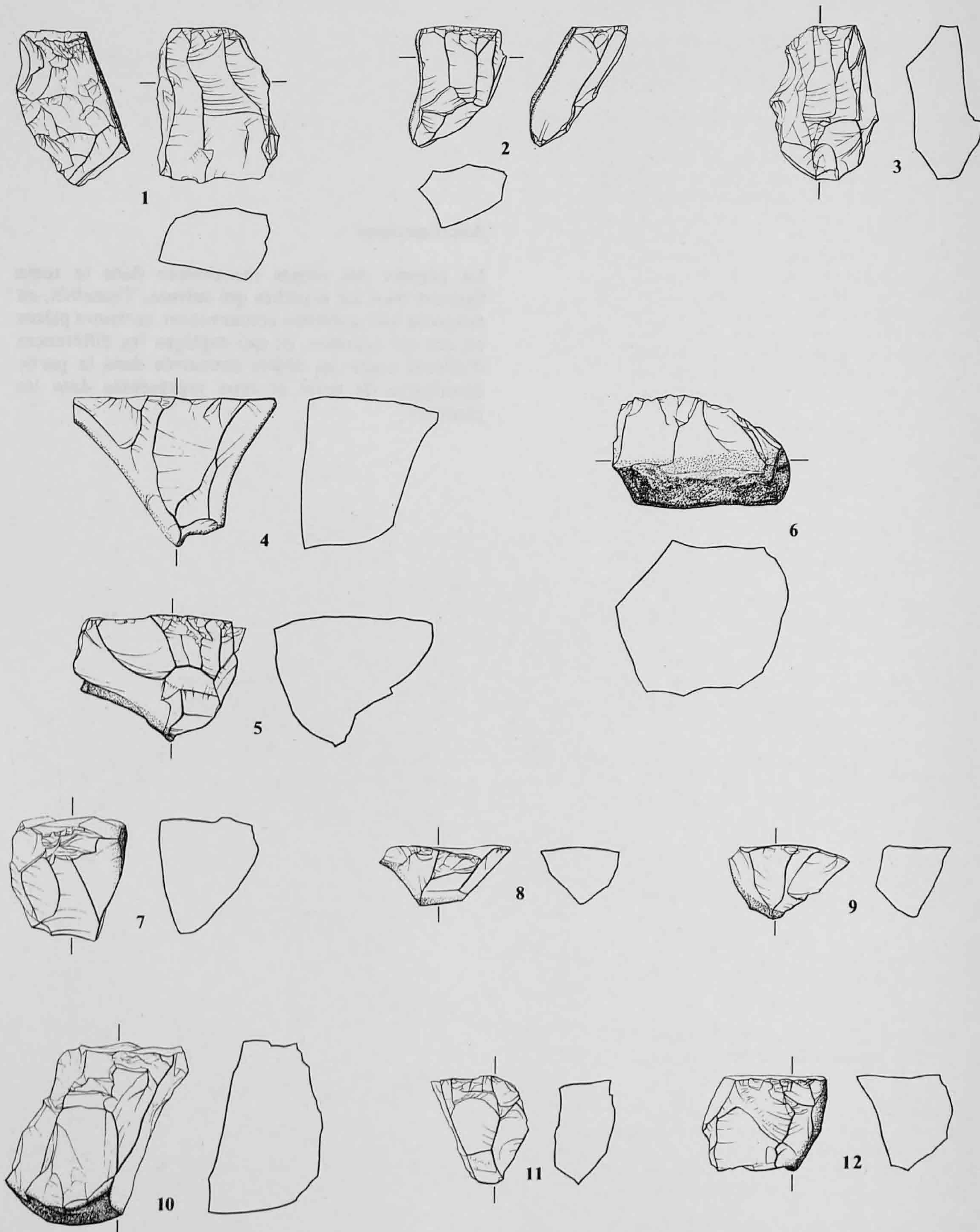
- Escalon de Fonton Max  
1979 La retouche Montbani expérimentale. *BSPF*, 76, p. 217-220.
- Gasco Jean  
1985 *Les installations du Quotidien. Structures domestiques en Languedoc du Mésolithique à l'Age du Bronze d'après l'étude des abris de Font-Juvénal et du Roc-De-Dourgne*. Ed. de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 140 p. (Documents d'Archéologie Française, 1).
- Groupe d'Etude de l'Epipaléolithique-Mésolithique (G.E.E.M.)  
1969 Les Microlithes géométriques. *BSPF*, 66, p. 355-366.  
1972 Epipaléolithique et Mésolithique. Les armatures non géométriques 1. *BSPF*, 69, p. 364-375.  
1975 Epipaléolithique et Mésolithique. L'outillage du fonds commun : 1. Grattoirs, éclats retouchés, burins, perçoirs. *BSPF*, 72, p. 319-332.
- Hofmann-Wyss Anna Barbara  
1978 *Liesbergmühle VI, eine Mittelsteinzeitliche Abristation im Birstal*. Bern, Seminar für Urgeschichte (Schriften des Seminars für Urgeschichte der Universität Bern, 2).  
1980 Die mesolithische Station Liesbergmühle VI. *Archéologie suisse*, 3, 2, p. 72-74.  
1980 *Liesbergmühle VI*. Jahrbuch des bernischen historischen Museums, 59-60, p. 7-30.
- Jagher Reto  
1989 Le gisement mésolithique de Roggenburg-Ritzgrund (Suisse). In : Aimé G. et Thévenin A. : *Epipaléolithique et Mésolithique entre Ardennes et Massif Alpin*. Table ronde de Besançon, 26 et 27 avril 1986. Mémoire de la Société d'Agriculture, Lettres, Sciences et Arts de la Haute-Saône, Vesoul, p. 105-123 (Archéologie, 2).
- Kind Claus-Joachim  
1987 *Das Felsställe. Eine jungpaläolithisch-frühmesolithische Abri-station bei Ehingen-Mühlen, Alb-Donau-Kreis. Die Grabungen 1975-1980*. Konrad Theiss, Stuttgart (Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 23).
- Leesch Denise et coll. (en préparation)  
*Le site magdalénien d'Hauterive-Champréveyres NE* (Archéologie neuchâteloise).
- Leroi-Gourhan Arlette et Girard Michel  
1971 L'abri de la Cure à Baulmes (Suisse). Analyse pollinique. Introduction de Michel Egloff. *ASSPA*, 56, p. 7-16.
- Lüdin Carl  
1960- Mesolithische Siedlungen im Birstal. *ASSPA*, 48, p. 12-27.  
1961
- Masson Annie  
1986 Les ocres et la pétroarchéologie : l'aspect taphonomique. *Revue d'Archéométrie*, 10, p. 87-93.
- Nielsen Ebbe Holm  
1986 Zwingen : eine mesolithische Fundstelle im Birstal. Mit einem Beitrag von Elsbeth Büttiker und Marc A. Nussbaumer. *ASSPA*, 69, p. 7-38.
- 1991 *Gampelen-Jänet 3. Eine mesolithische Siedlungstelle im westlichen Seeland*. Staatlicher Lehrmittelverlag, Berne, 151 p. (Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern).
- Öschger H., Riesen T. et Lerman J.C.  
1970 La Baume d'Ogens series, Vaud, Switzerland. *Radiocarbon*, 12, p. 379-380.
- Pearson G.W., Pilcher J.R., Baillie M.G., Corbett D.M. et Qua F.  
1986 High Precision 14C Measurement of Irish Oaks to show the Natural 14C variations from AD 1840 to 5210 BC. *Radiocarbon*, 28, p. 911-934.
- Pétrequin Pierre et al.  
1983 L'abri inférieur de Chataillon à Bart (Doubs) : Mésolithique, Néolithique moyen et Gallo-Romain. *RAE*, 34, 1-2, p. 81-105.
- Pirnay Louis  
1981 Préhistoire expérimentale, technologies mésolithiques. *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, Luxembourg, 3, p. 11-46.  
1982 Méthodes de taille utilisées à l'Ourleine. In : Gob A. et Spier F. : *Le Mésolithique entre Rhin et Meuse*, p. 73-75.
- Rozoy Jean-Georges  
1967 Essai d'adaptation des méthodes statistiques à l'Epipaléolithique ("Mésolithique"). Liste-type provisoire et premiers résultats. *BSPF*, 64, p. 209-226.  
1978 Les derniers Chasseurs. L'Epipaléolithique en France et en Belgique. Essai de synthèse. *Bull. de la soc. arch. champenoise*, no spécial, 3 vol.  
1978 Typologie de l'Epipaléolithique (Mésolithique) franco-belge. *Bull. soc. arch. champenoise*, Reims.
- Sarrasin F.  
1918 Steinzeitliche Stationen des Birstales. In : *Neue Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, vol. 54.
- Sedlmeier Jürg  
1967- Der Abri Tschäpperfels. Eine mesolithische Fund-  
1986 stelle im Lützelal. *Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums*, 47/48, p. 117-145.
- Le Tensorer Jean-Marie  
1984 Roggenburg, Bez. Laufen, BE. Martiswald-Ritzgrund. *ASSPA*, 67, Chronique Archéologique, p. 173-174.  
1985 La fin des temps glaciaires dans la vallée de la Lucelle et les environs. *Archéologie suisse*, 8, 2, p. 52-57.
- Thévenin André  
1982 *Rochedane. L'Azilien, l'Epipaléolithique de l'Est de la France et les civilisations épipaléolithiques de l'Europe occidentale*. Université des Sciences humaines de Strasbourg, Mémoire de la Faculté des sciences sociales, ethnologie, 845 p., 2t.  
1990a Le Mésolithique de l'est de la France. In : Vermeersch P.M. and Van Peer P. (éd.) : *Contributions to the Mesolithic in Europe*. Symposium international de Louvain 1990. Leuven University Press, p. 435-449.



- 1990b Du Dryas III au début de l'Atlantique : Pour une approche méthodologique des industries et des territoires dans l'est de la France (1e partie). *RAE*, 41, p. 177-212.
- 1991 Du Dryas III au début de l'Atlantique : Pour une approche méthodologique des industries et des territoires dans l'est de la France (2e partie). *RAE*, 42 (à paraître).
- Thévenin André et Sainty Jean  
1980 Un gisement préhistorique exceptionnel du Jura alsacien : l'abri du Mannlefelsen I à Oberlarg (Haut-Rhin). *Annuaire de la Société d'Histoire Sundgauvienne*, p. 21-39.
- Tixier Jacques  
1980 Raccords et Remontages. In : *Préhistoire et Technologie lithique, 11-13 mai 1979*. Centre de Recherches Archéologiques du Centre National de la Recherche Scientifique. Ed. du CNRS, Paris, p. 50-55 (Publications de l'URA, 28<sup>1</sup>).
- Tixier Jacques, Inizan Marie-Louise et Roche Hélène  
1980 *Préhistoire de la pierre taillée. 1 : Terminologie et technologie*. Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques, Antibes.
- Tixier Jacques et al.  
1984 *Préhistoire de la Pierre taillée. 2 : économie du débitage laminaire : technologie et expérimentation, IIIe table ronde de technologie lithique*. Meudon - Bellevue, octobre 1982. Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques, Paris.
- Vuailat Dominique, Thévenin André et Heim Jean  
1985 Un nouveau gisement épipaléolithique et mésolithique en Franche-Comté : l'Abri de Gigot à Bretonvillers (Doubs). In : *Eléments de Pré- et Protohistoire Européenne. Hommage à Jacques-Pierre Millotte*. Annales littéraires de l'Université de Besançon, 299. Les Belles Lettres, Paris, p. 115-128 (Série Archéologie, 32).
- Wattez Julia  
1988 Contribution à la connaissance des foyers préhistoriques par l'étude des cendres. *BSPF*, 85, 10-12, p. 352-366.

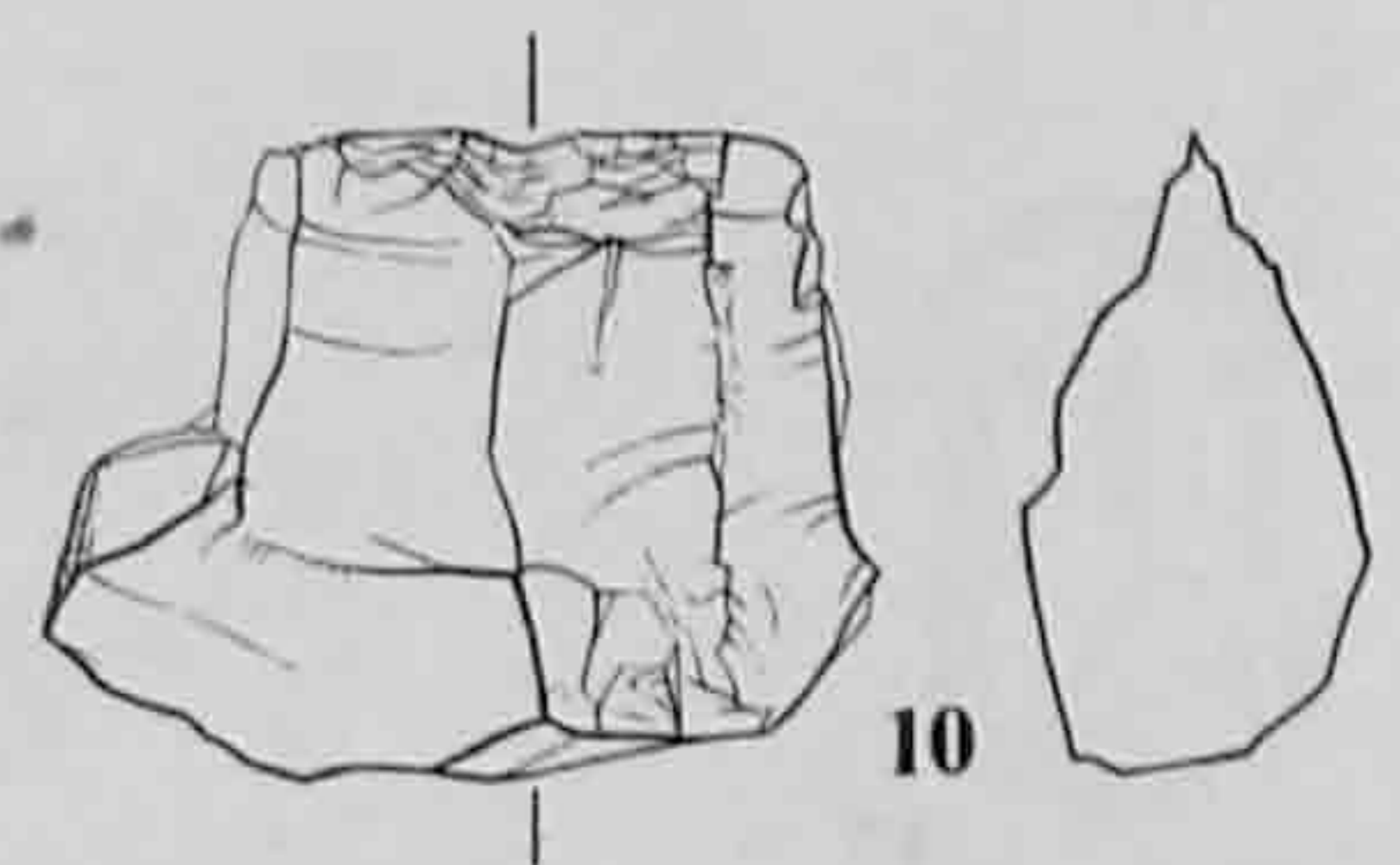
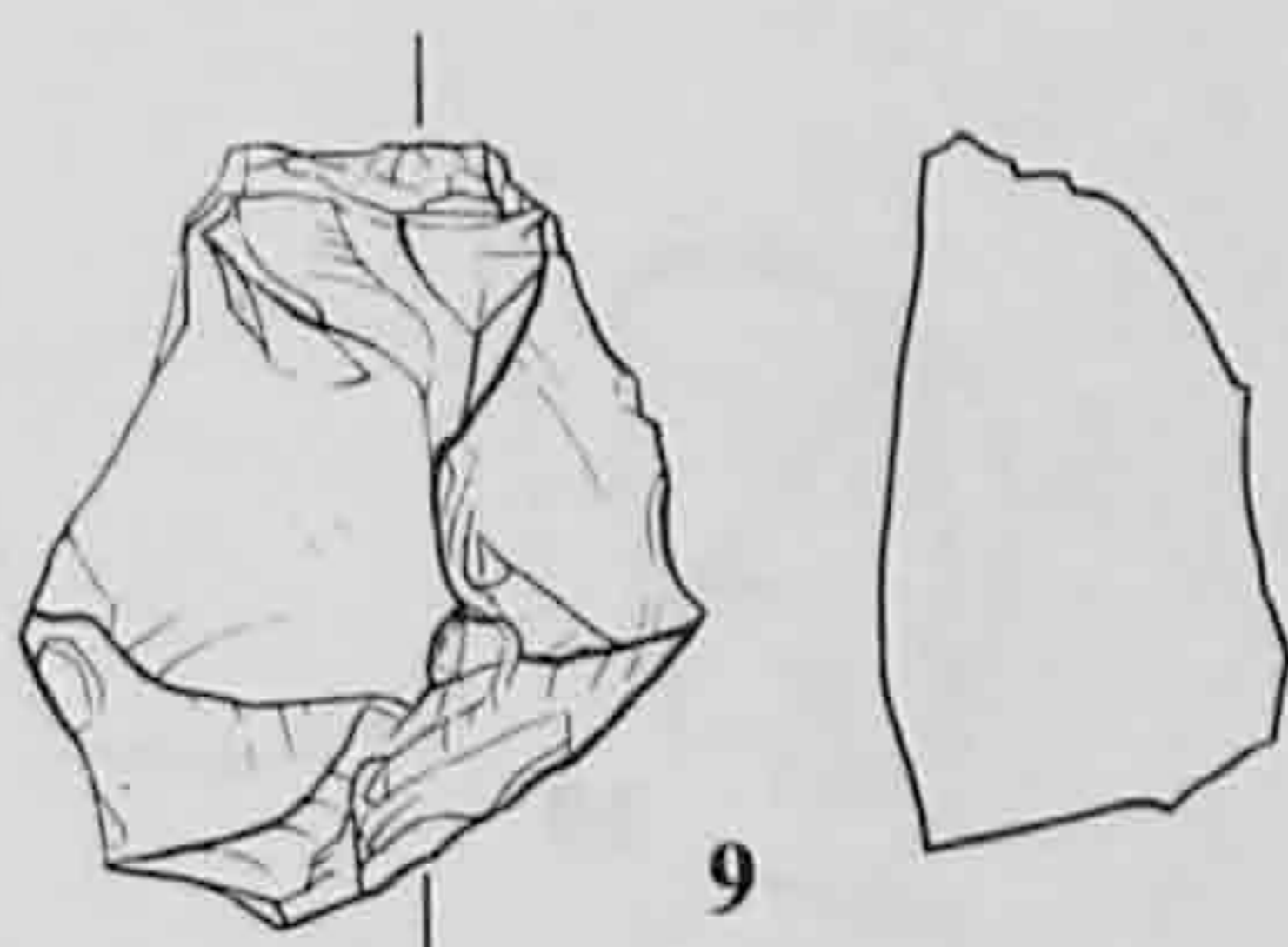
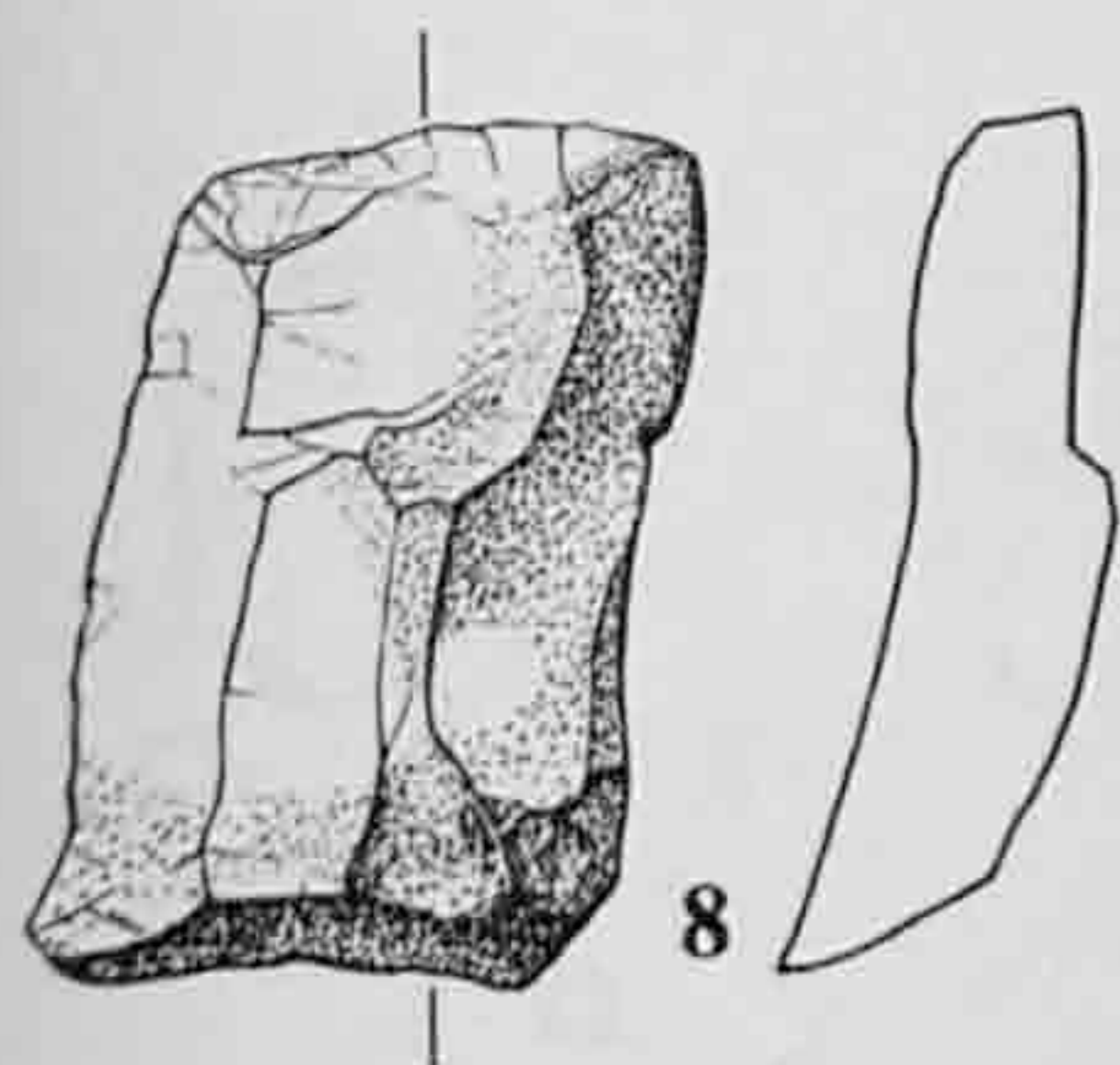
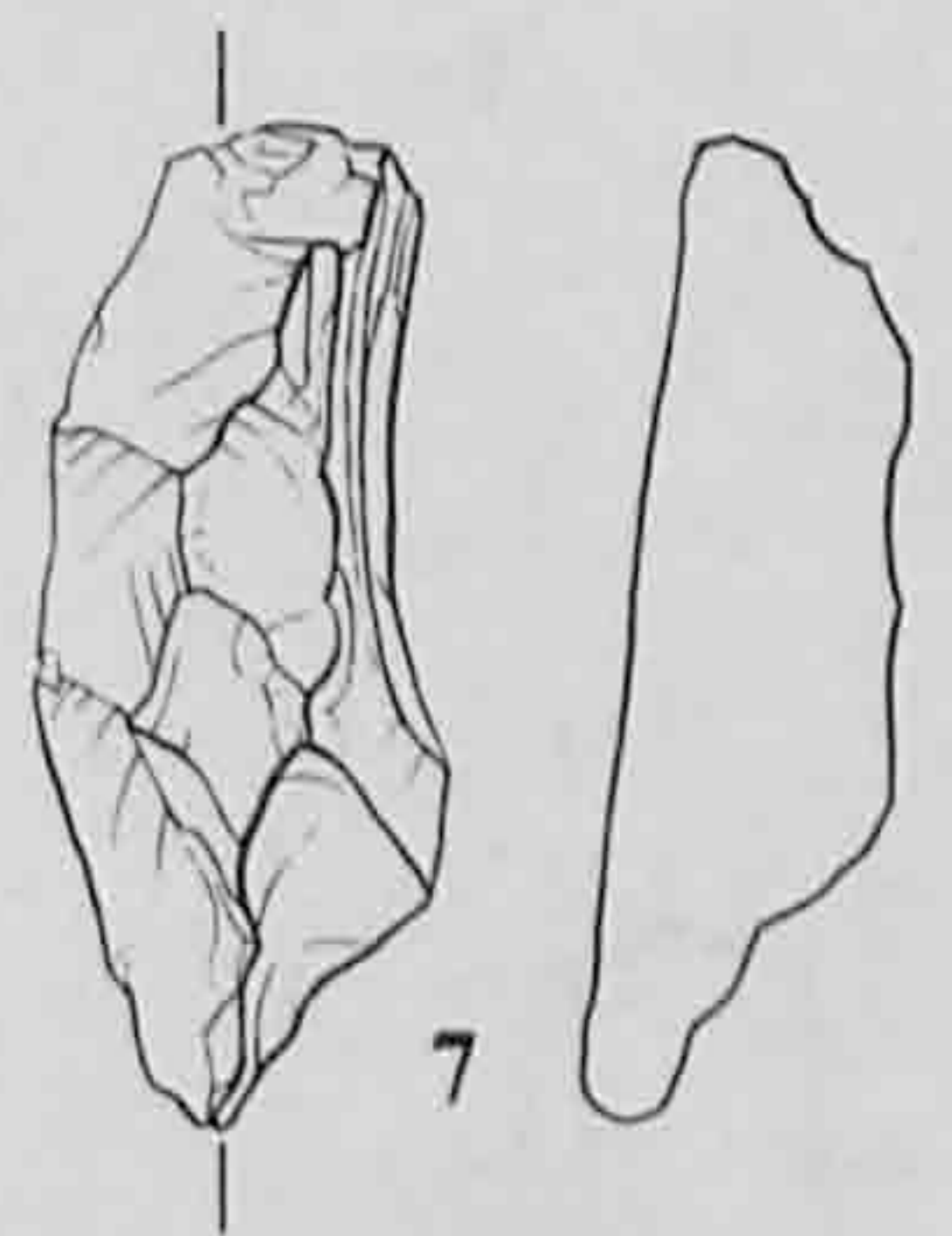
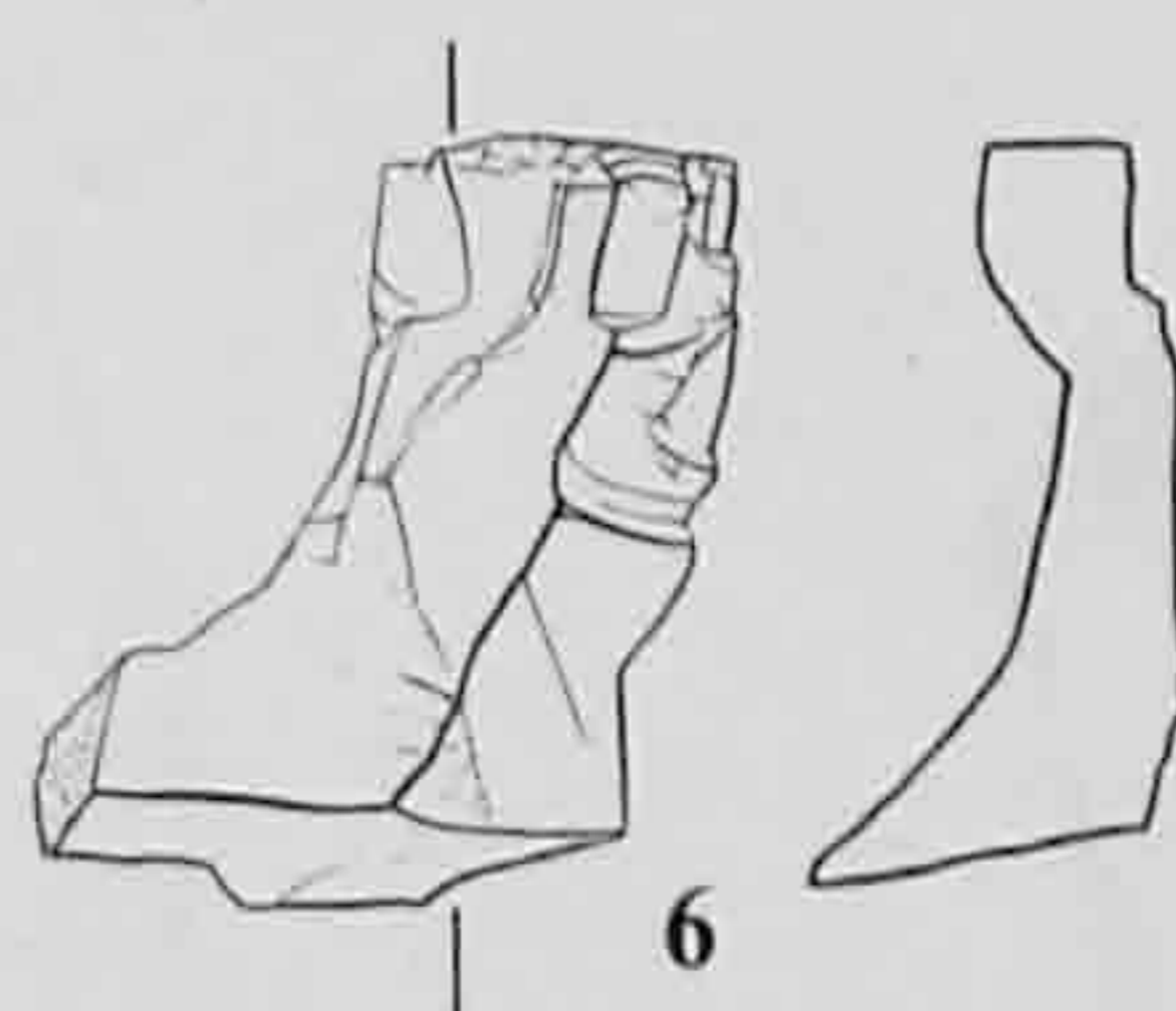
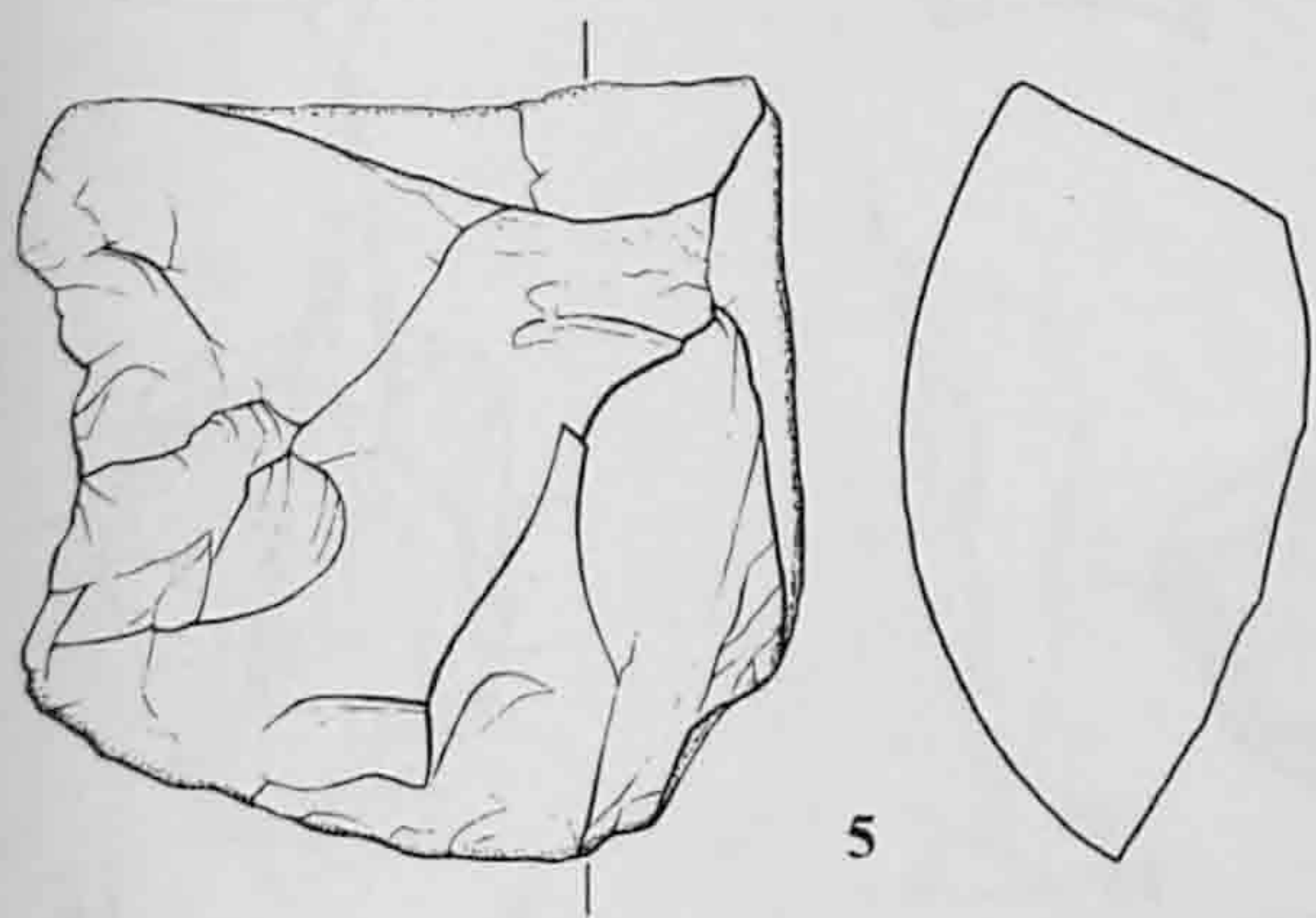
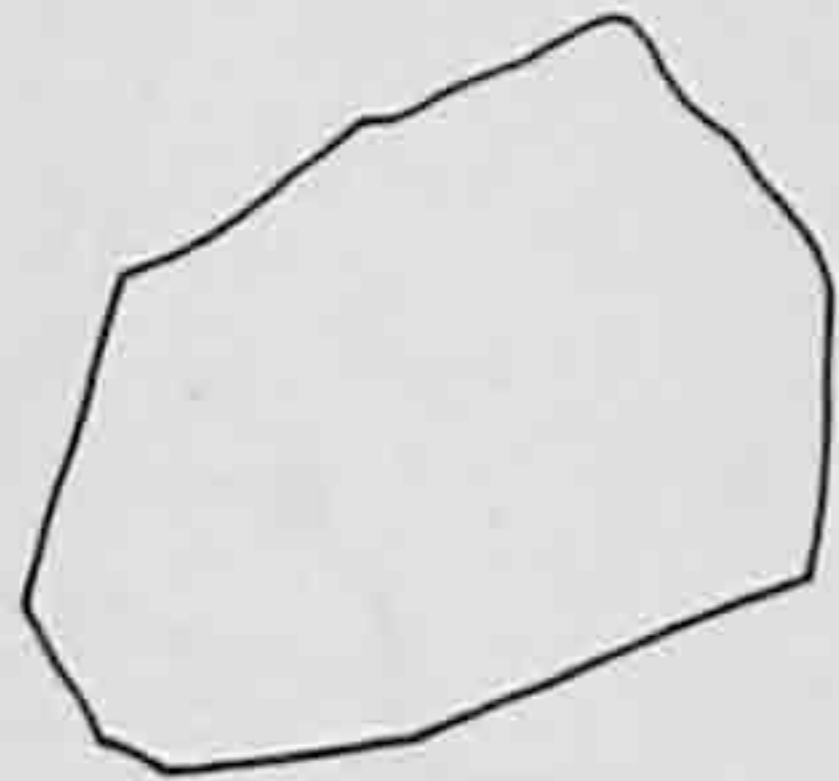
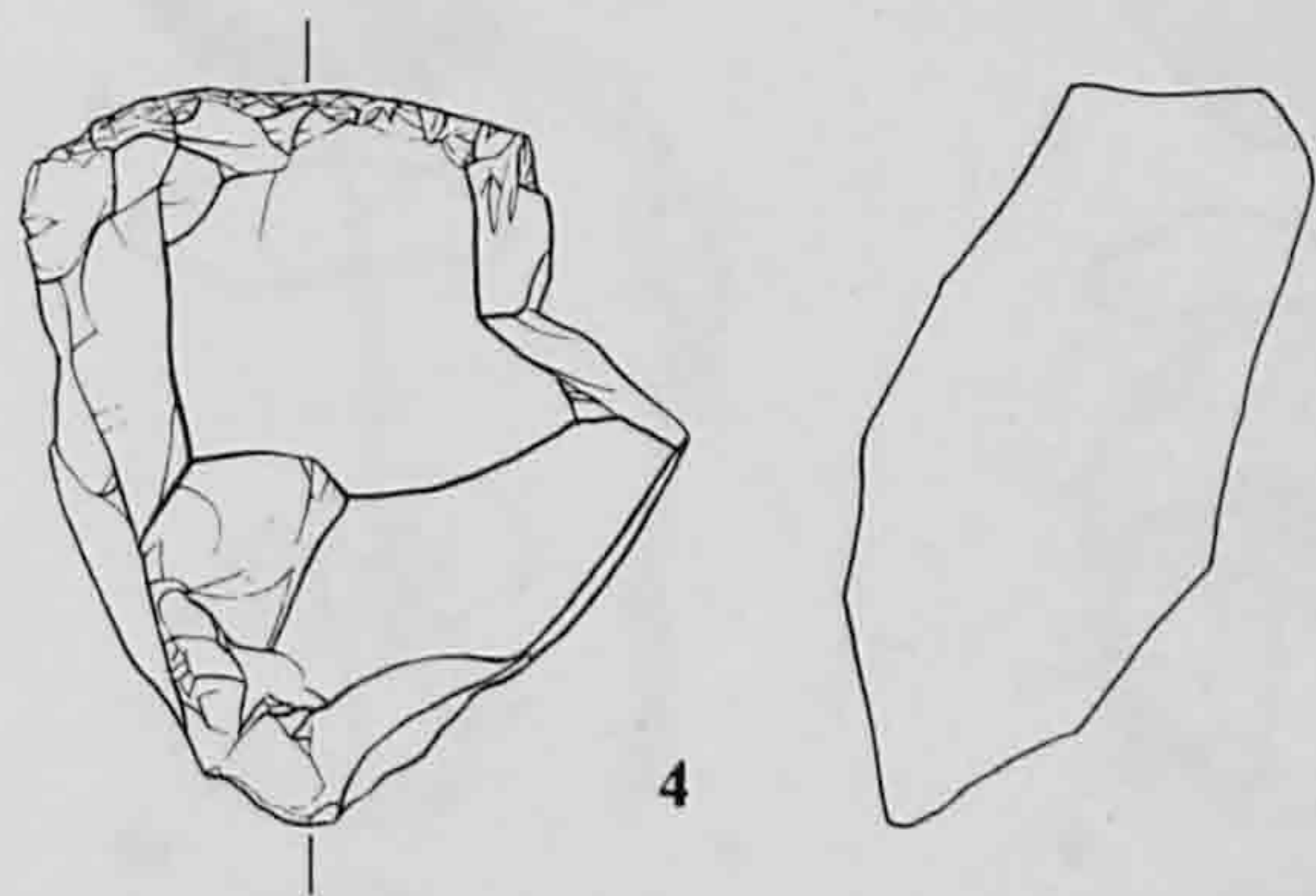
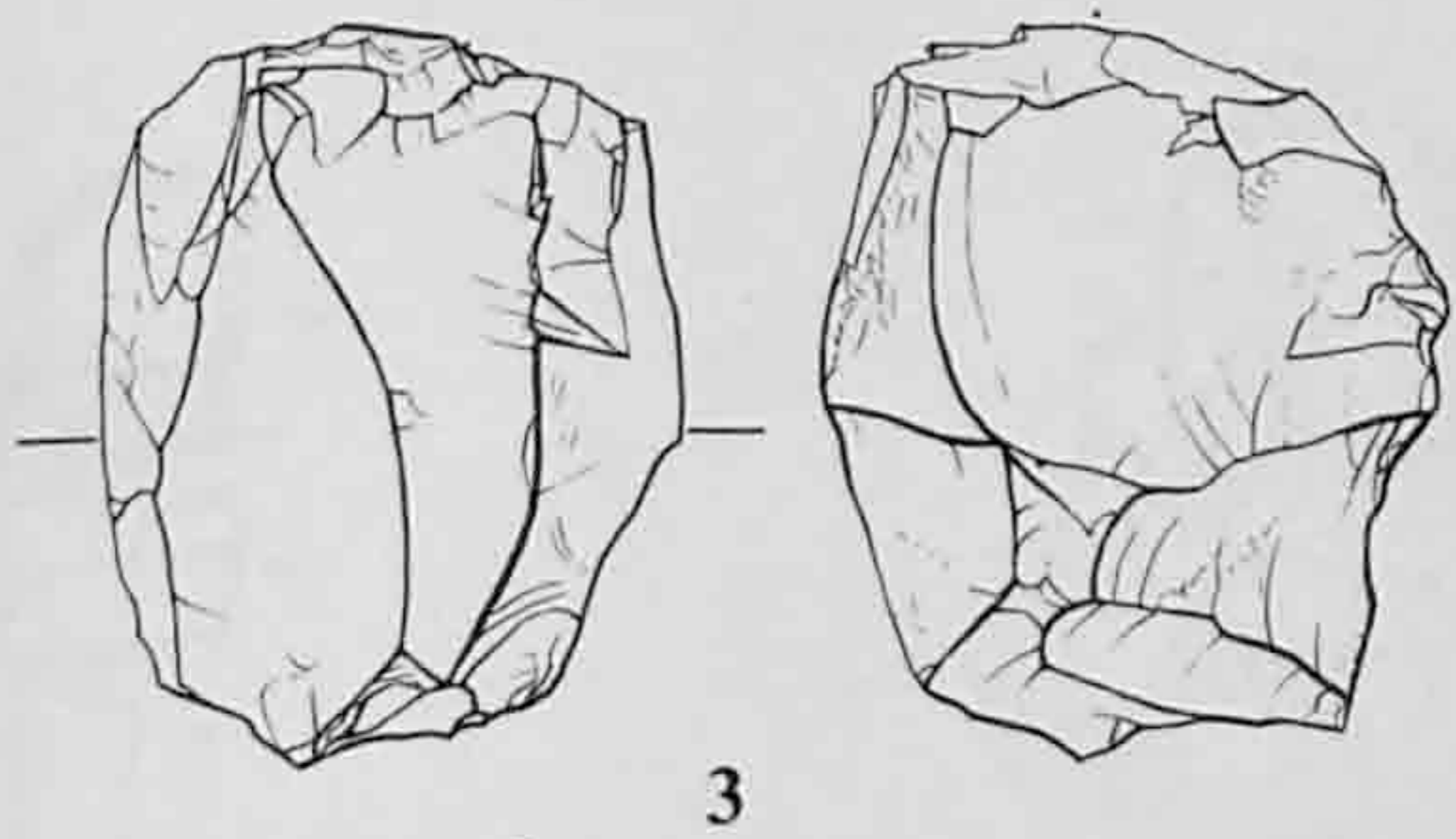
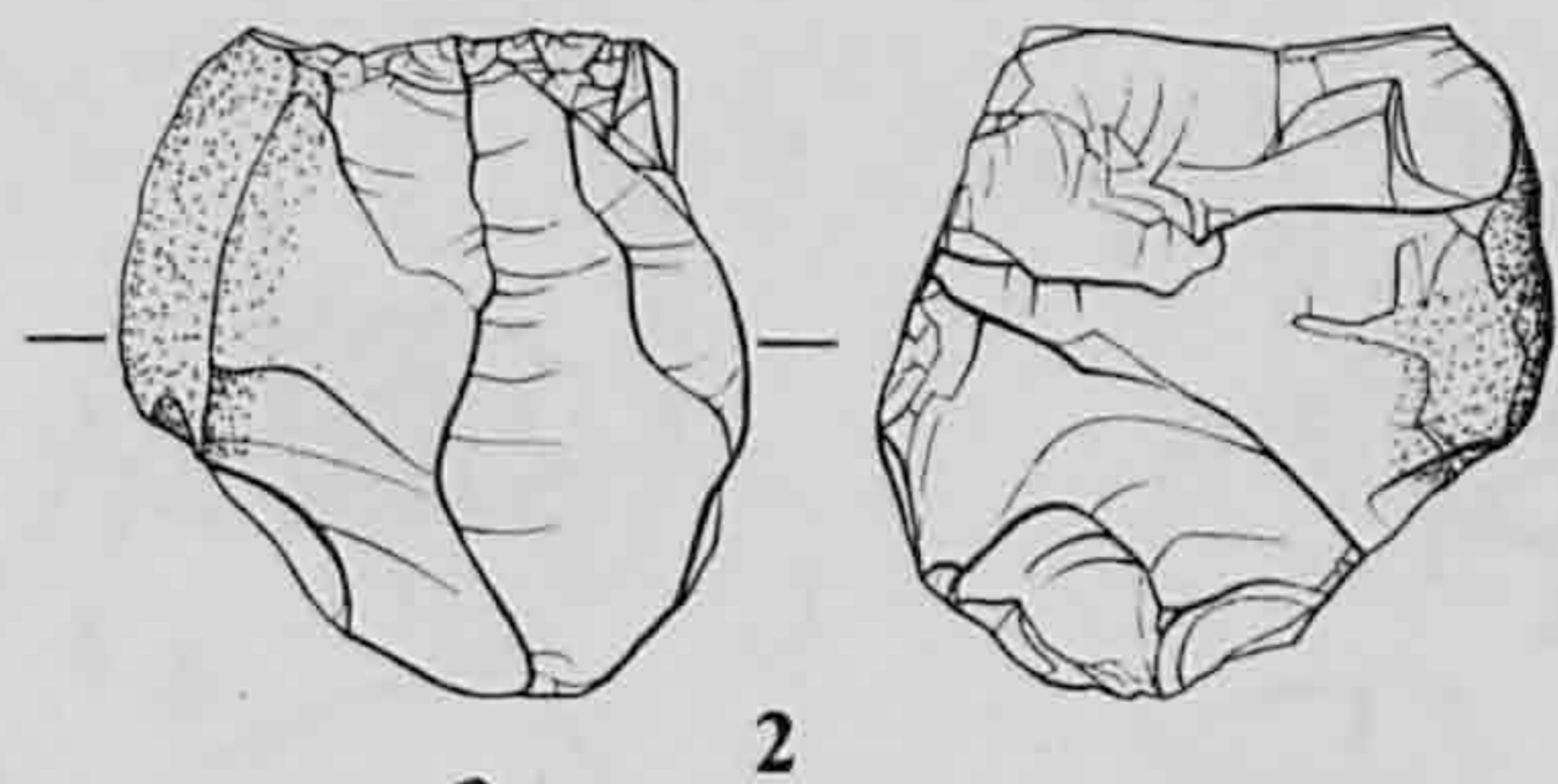
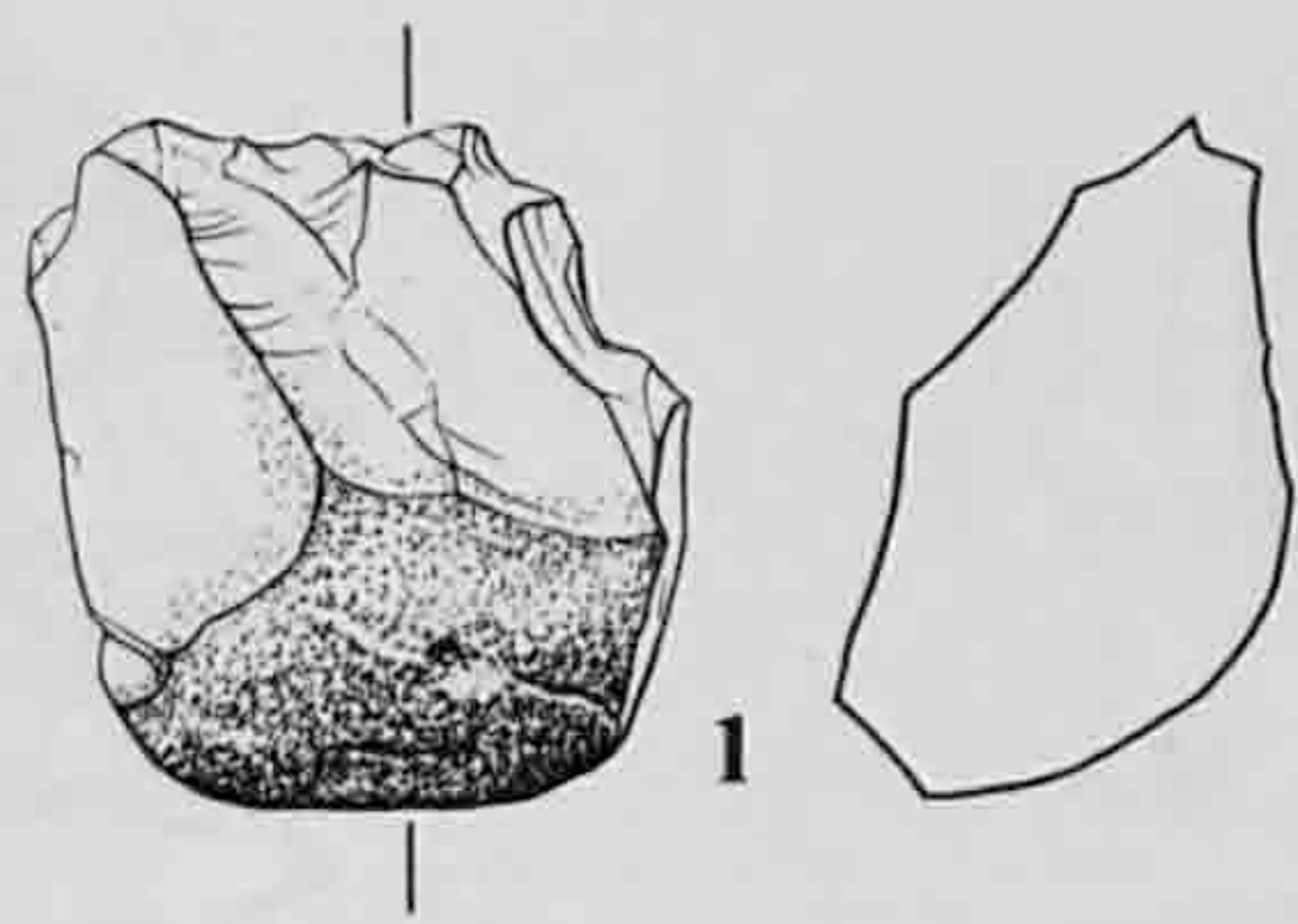
## Avertissement

La plupart des objets mentionnés dans le texte figurent dans les planches qui suivent. Toutefois, en raison de leur mauvaise conservation, certaines pièces en ont été écartées, ce qui explique les différences d'effectif entre les objets énumérés dans la partie descriptive du texte et ceux représentés dans les planches.



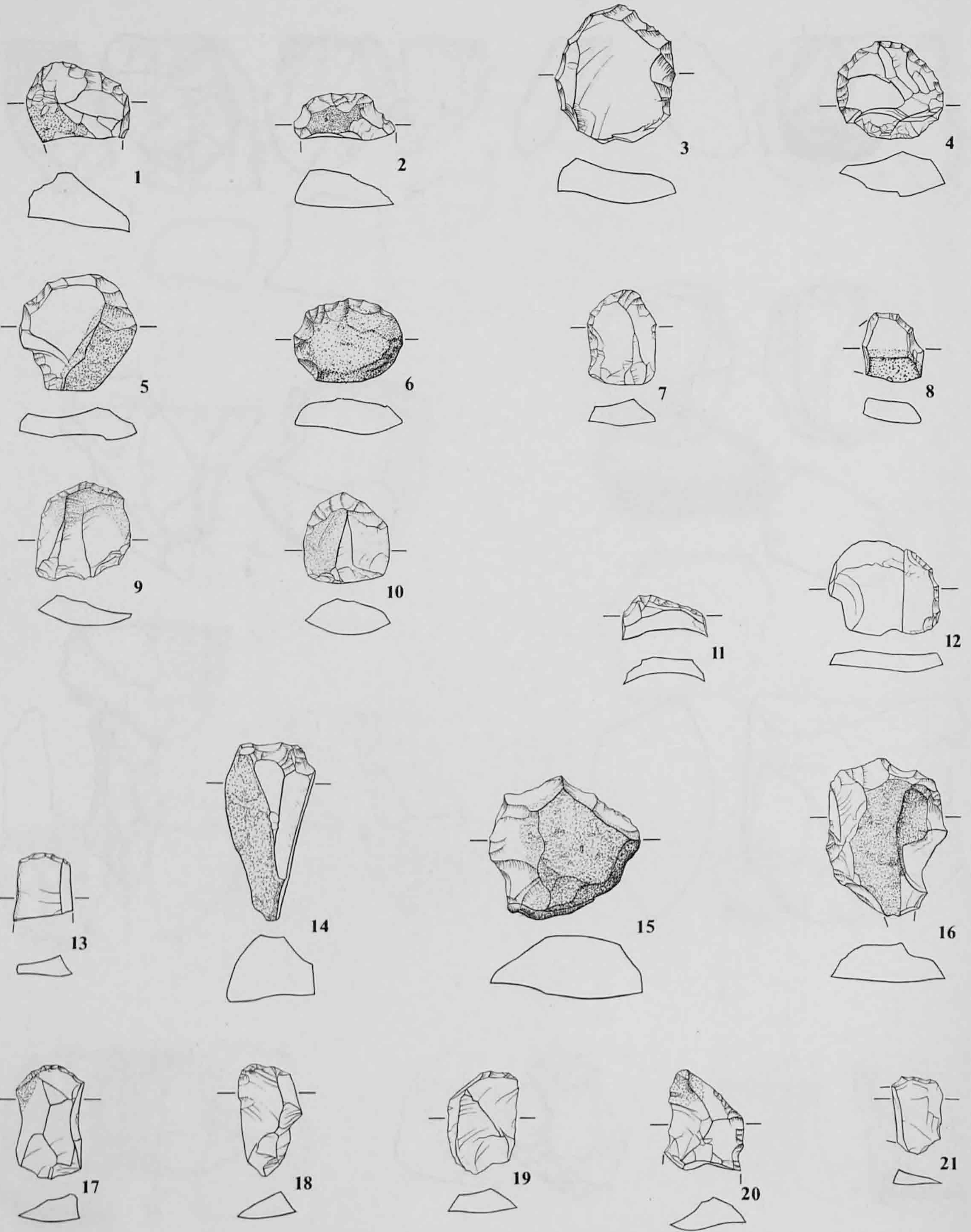
1-3 : nucleus à lamelles 4-12 : nucleus à éclats

Ech. 1:1



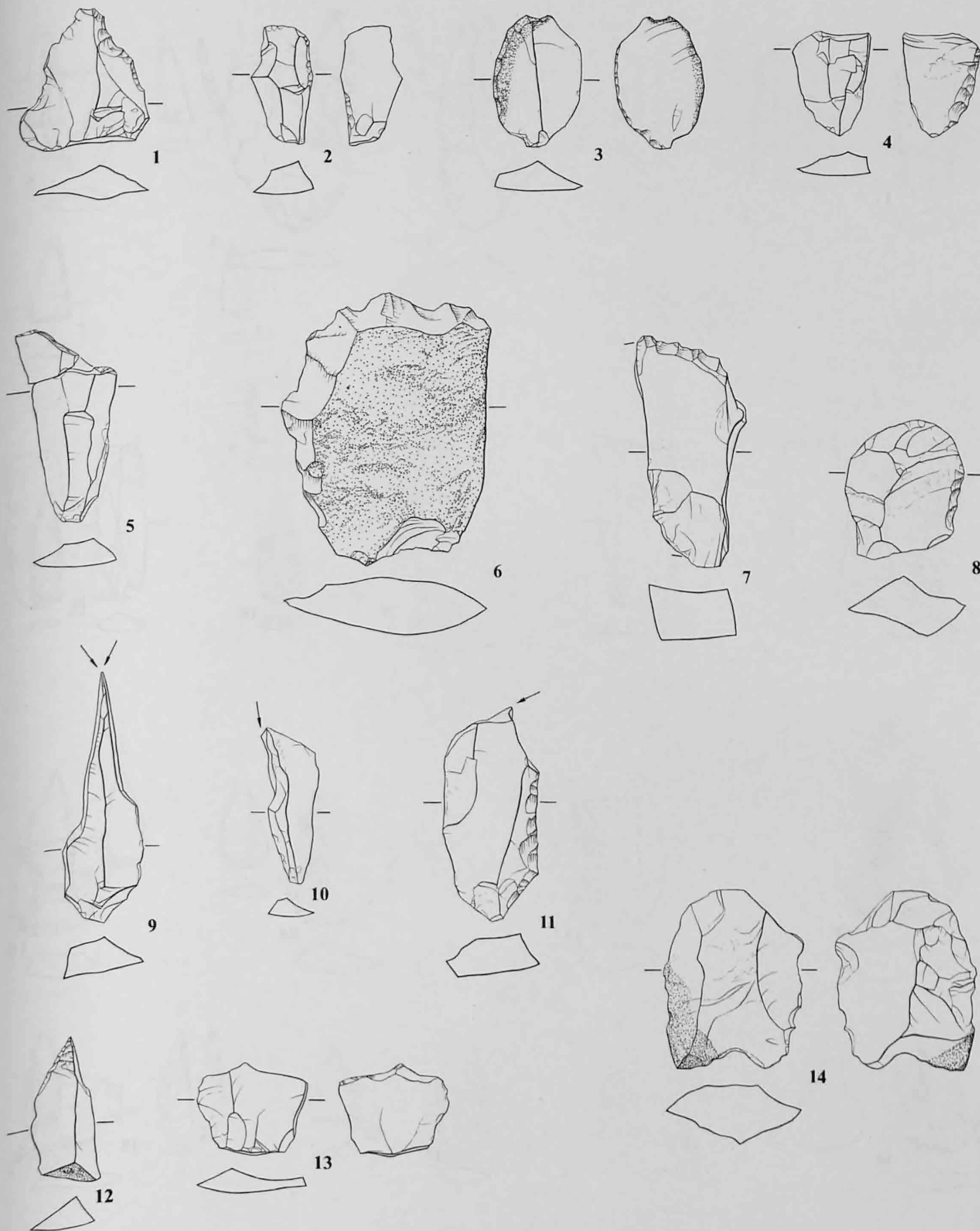
1-5 : nucleus à éclats 6 : éclat outrepassé 7-10 : fragments de nucleus

Ech. 1:1



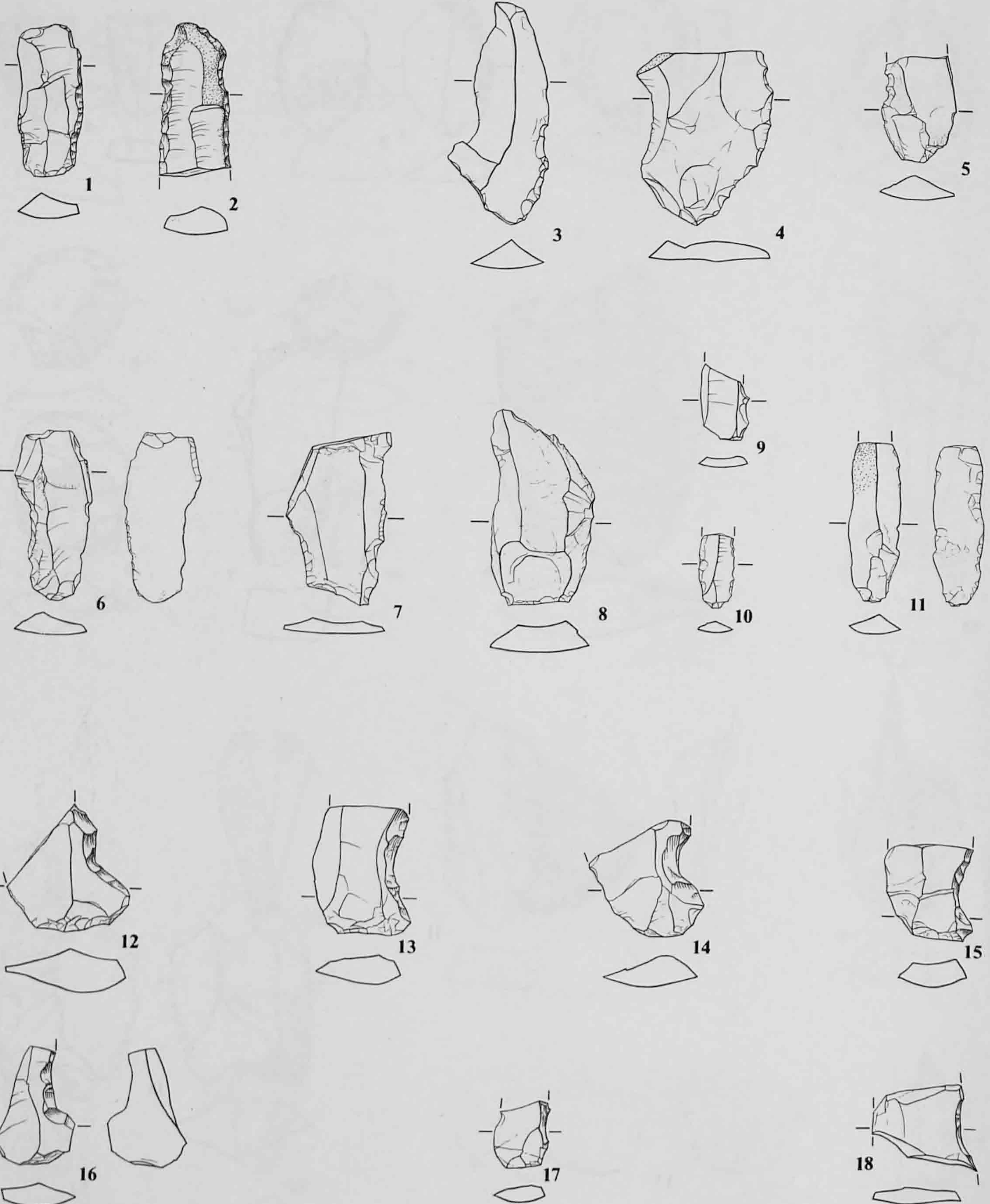
1-10 : grattoirs sur éclat retouché 11 : front de grattoir 12 : ébauche de grattoir 13 : grattoir sur bout de lame 14 : grattoir sur flanc de nucleus 15-16 : grattoirs denticulés 17-21 : éclats minces retouchés

Ech. 1:1



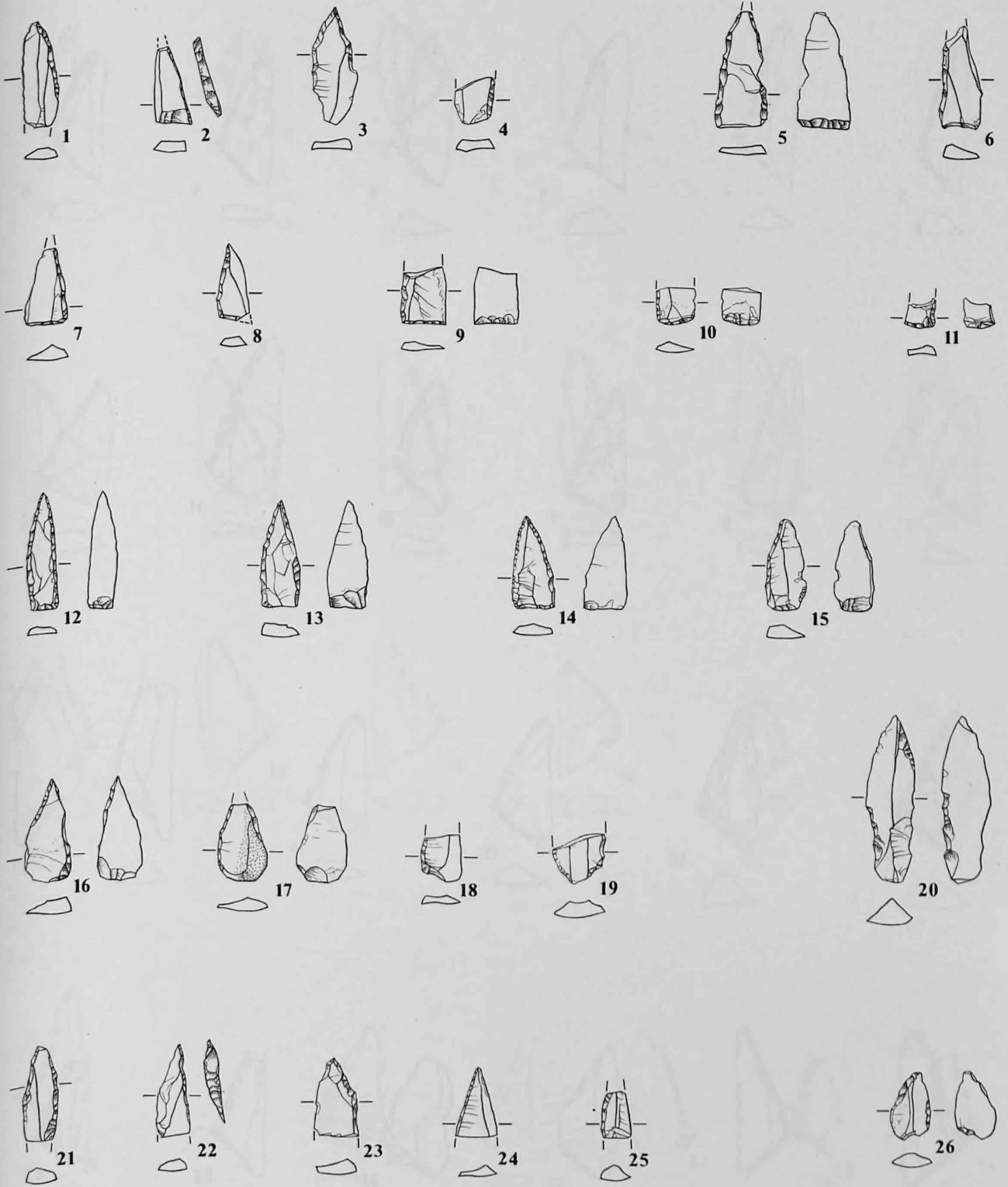
1-5 : éclats minces retouchés 6 : éclat épais denticulé 7-8 : éclats épais retouchés 9-10 : burins  
 11 : burin sur éclat épais retouché 12-13 : perceurs 14 : pièce esquillée

Ech. 1:1



1-2 : lamelles à bord abattu 3-11 : lamelles Montbani  
 12-18 : lamelles cassées au-dessus d'une coche

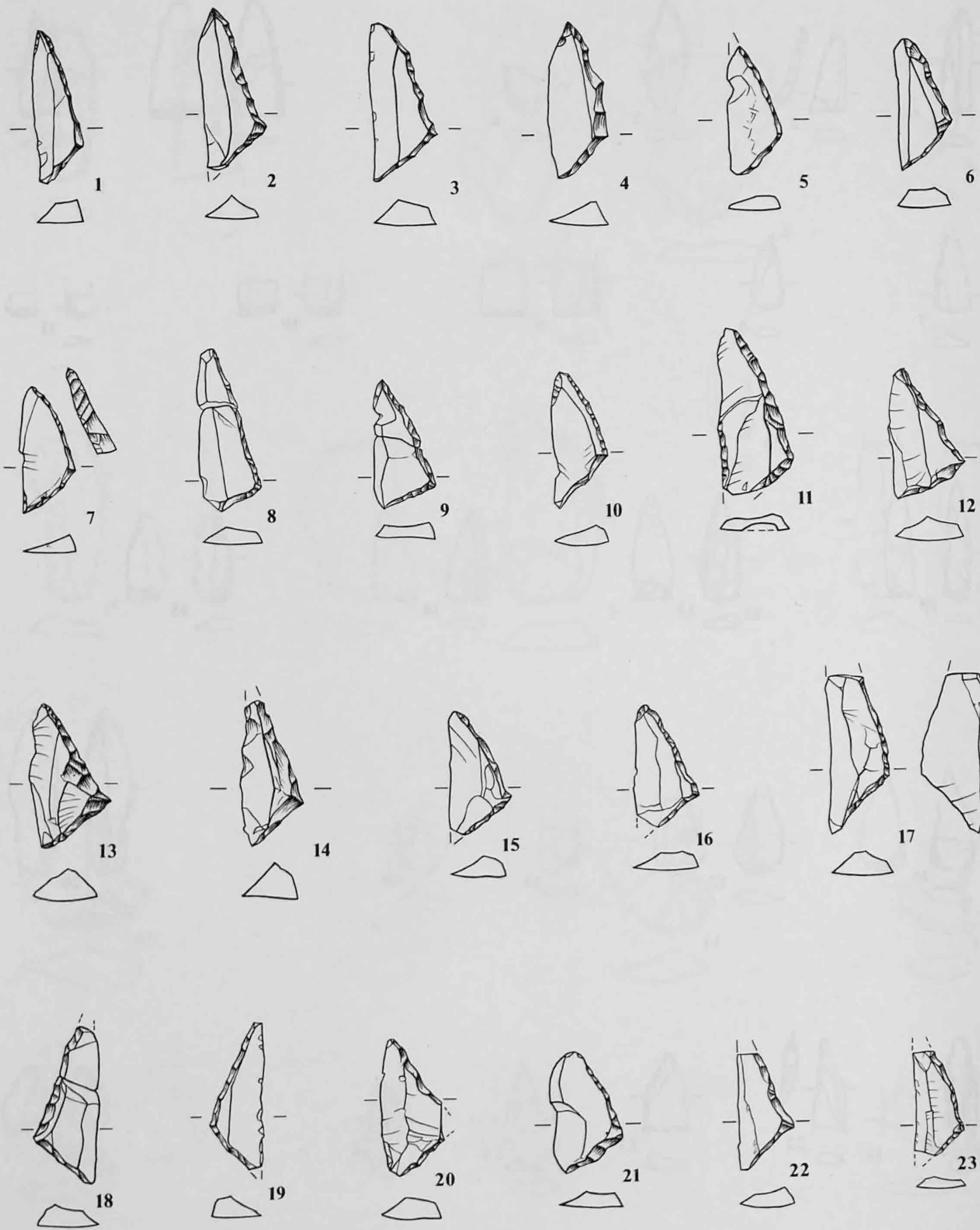
1-11 : Ech. 1:1  
 12-18 : Ech. 2:1



1-4 : pointes à base non retouchée 5-11 : pointes triangulaires longues 12-15 : pointes à base transversale 16-19 : pointes à base arrondie 20 : pointe à pédoncule 21-25 : fragments de pointe 26 : armature trapézoïdale

Ech. 1:1





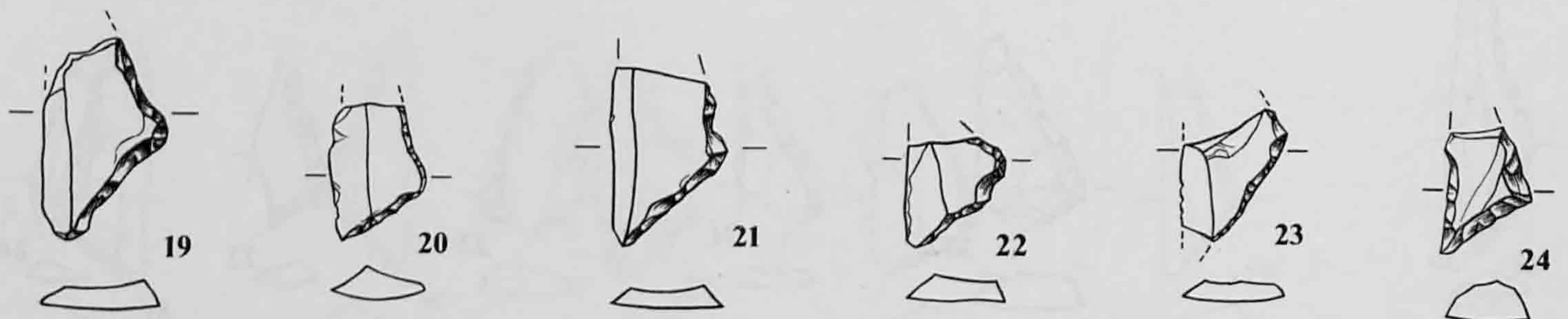
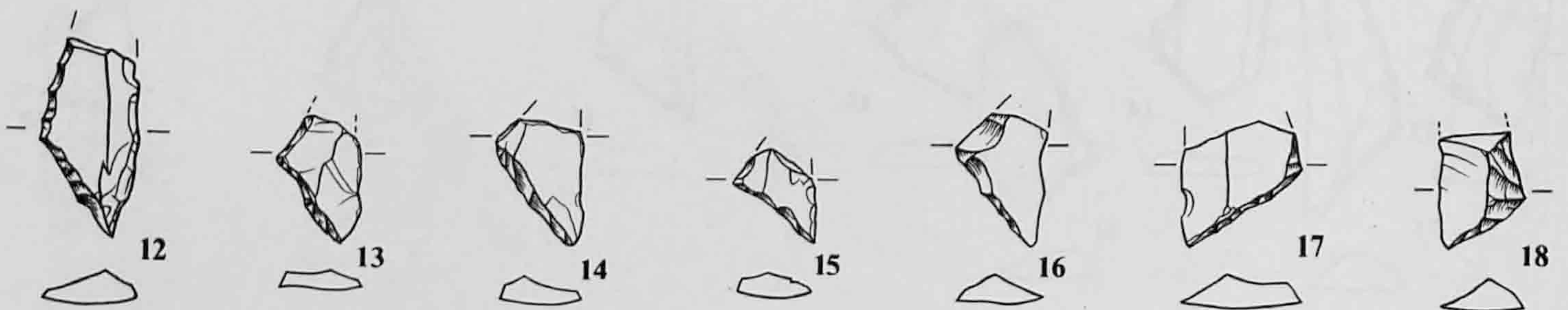
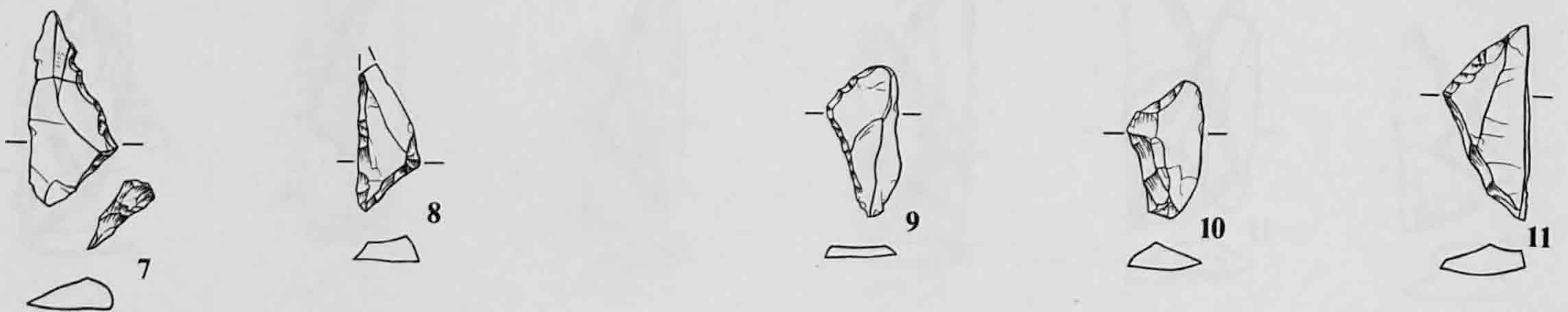
1-23 : triangles scalènes réguliers

Ech. 2:1



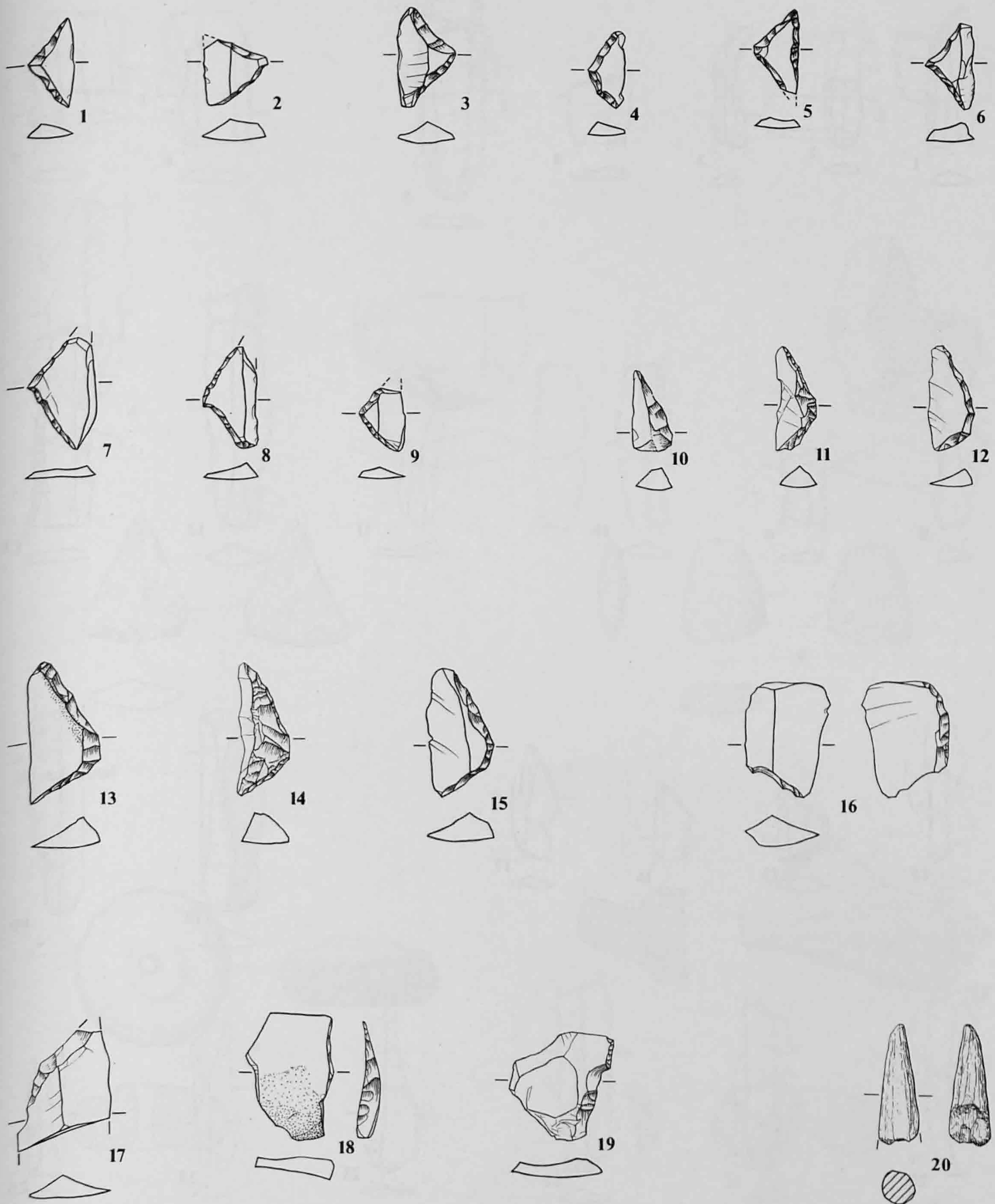
1-6 : triangles scalènes réguliers 7-18 : triangles scalènes irréguliers 19 : triangle scalène régulier effilé  
20-24 : fragments triangles scalènes

Ech. 2:1



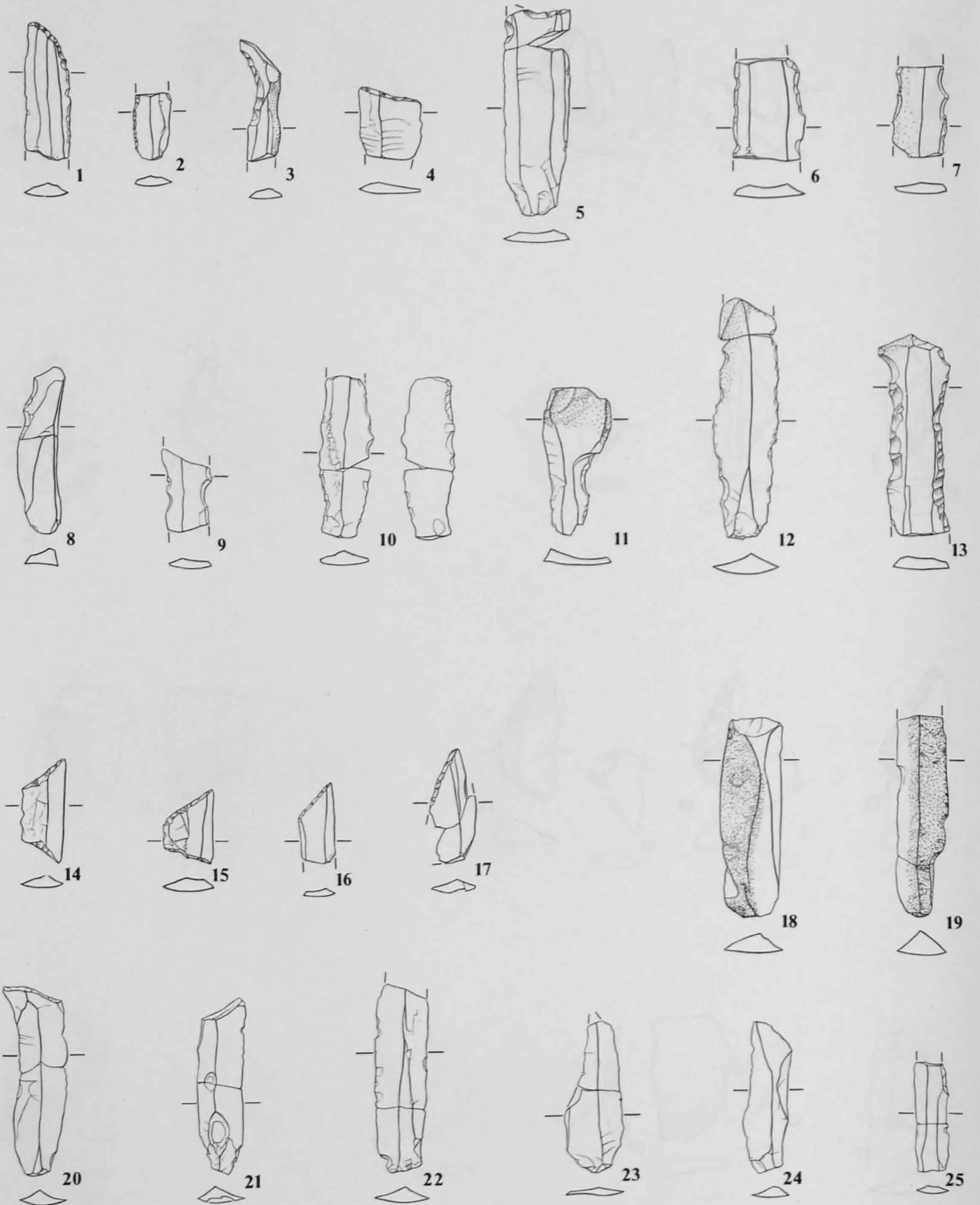
1-3 : triangles scalènes réguliers 4-6 : irréguliers 7-8 : atypiques 9-11 : lamelles scalènes  
 12-24 : fragments triangles scalènes

1-9 : Ech. 1:1  
 10-24 : Ech. 2:1



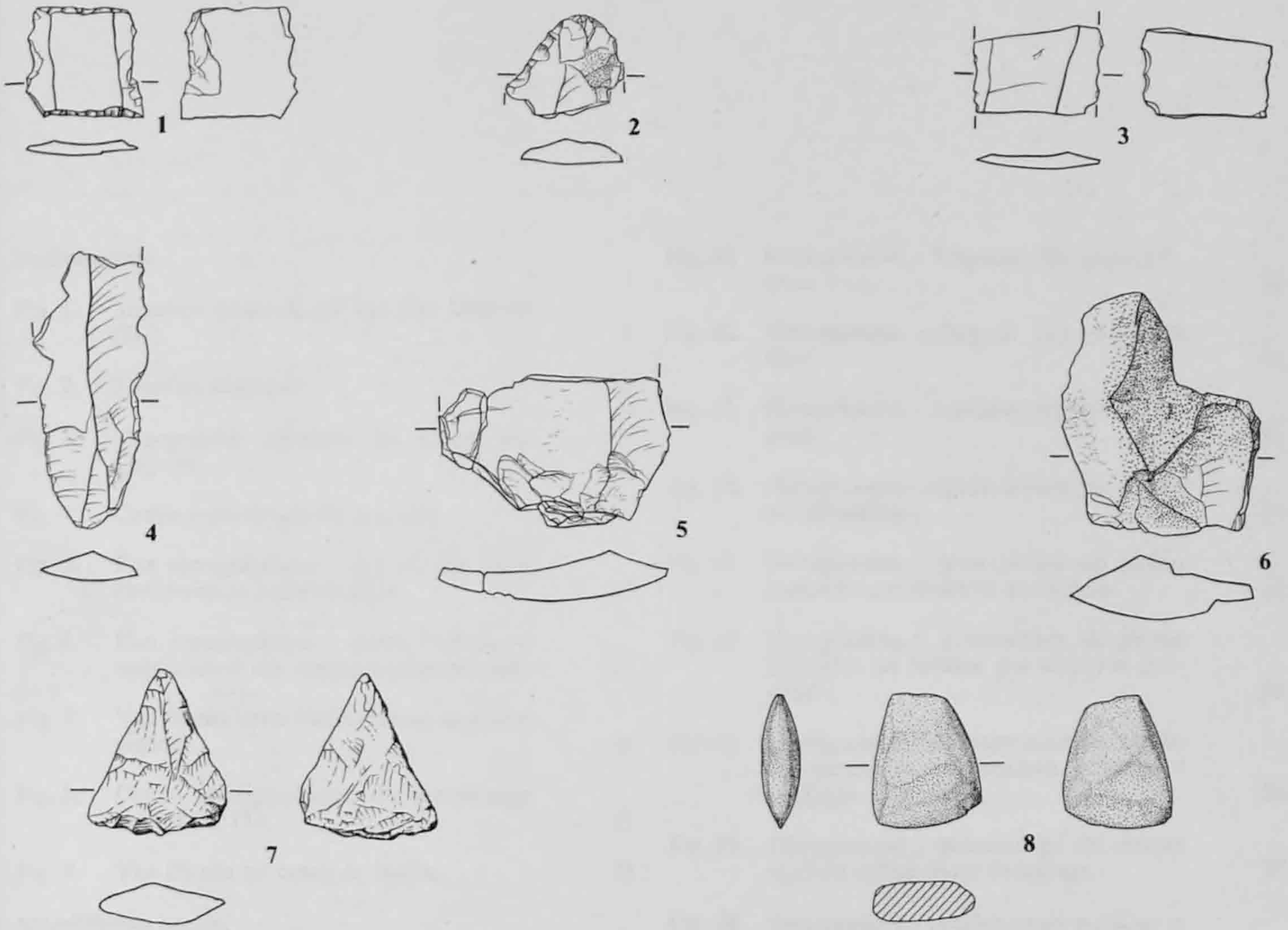
1-9 : triangles isocèles 10-15 : segments 16-19 : microlithes divers 20 : fragment de pointe en os

Ech. 2:1

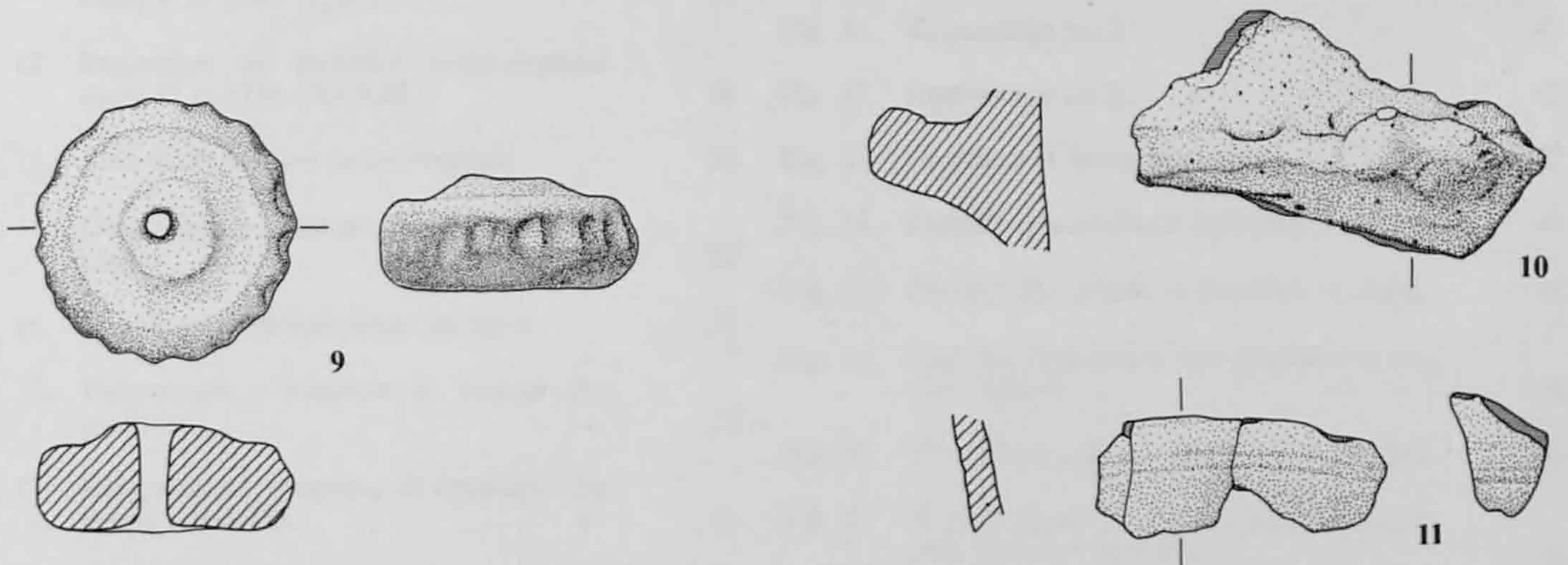


1-5 : lamelles retouchées 6-13 : lamelles Montbani 14-17 : armatures 18-25 : lamelles brutes

Ech. 1:1



Bronze final



1 : rectangle 2 : lamelle retouchée 3-5 : lamelles 6 : éclat cortical 7 : pointe de flèche 8 : hache polie 9 : fusaïole 10 : fragment de jarre à cordon et languette de préhension 11 : céramique cannelée  
 (1-7 : silex; 8 : serpentine; 9-11 : terre cuite) 1-6 : Ech. 1:1  
 7-11 : Ech. 2:3

## Table des illustrations

### Préliminaires

- Fig. 1. Situation générale du site des Gripons (JU). 9
- Fig. 2. Situation régionale. 10
- Fig. 3. Topographie détaillée du vallon des Gripons. 10
- Fig. 4. Coupe transversale de la cavité. 11
- Fig. 5. Plan topographique - état du site avant l'intervention archéologique. 12
- Fig. 6. Plan topographique : zones fouillées et emplacement des coupes stratigraphiques. 13
- Fig. 7. Vue du site avant l'intervention archéologique. 14
- Fig. 8. Coupe stratigraphique du remplissage selon l'axe FG. 15
- Fig. 9. Vue du site en cours de fouille. 15

### Mésolithique ancien

- Fig. 10. Plan des vestiges archéologiques cotés en 3 dimensions. 18
- Fig. 11. Projection du mobilier archéologique entre F et F50 / 6,7,8,9. 19
- Fig. 12. Projection du mobilier archéologique entre H et H50 / 7,8,9,10. 19
- Fig. 13. Plan de la surface archéologique. 21
- Fig. 14. Diagramme - longueur et largeur des nucléus. 22
- Fig. 15. Graphique - morphologie du talon. 24
- Fig. 16. Diagramme - longueur et largeur des grattoirs. 25
- Fig. 17. Diagramme - longueur et épaisseur des éclats retouchés. 26
- Fig. 18. Diagramme - longueur et largeur des pointes. 28
- Fig. 19. Diagramme - longueur et largeur des microlithes géométriques. 30

- Fig. 20. Histogramme - longueur des géométriques. 30
- Fig. 21. Histogramme - largeur des géométriques. 31
- Fig. 22. Histogramme - épaisseur des géométriques. 31
- Fig. 23. Histogramme - représentation des matières premières. 33
- Fig. 24. Histogramme - pourcentage de pièces corticales par matières premières. 33
- Fig. 25. Histogramme - pourcentage de pièces chauffées ou brûlées par matières premières. 34
- Fig. 26. Histogramme - représentation des matières premières, comparaison débitage / outillage. 36
- Fig. 27. Histogramme - pourcentage de chaque matière utilisée pour l'outillage. 37
- Fig. 28. Histogramme - relation entre outillage et matières premières. 38
- Fig. 29. Dispersion verticale du remontage no 1. 40
- Fig. 30. Remontage no 1. 41
- Fig. 31. Remontage no 2. 41
- Fig. 32. Remontage no 3. 42
- Fig. 33. Grattoirs et burin remontés. 42
- Fig. 34. Densité des artefacts lithiques > 5mm. 44
- Fig. 35. Densité des débris et esquilles < 5mm. 44
- Fig. 36. Plan de répartition des grattoirs et nucléus utilisés. 45
- Fig. 37. Plan de répartition des éclats retouchés. 45
- Fig. 38. Plan de répartition des lamelles à retouches latérales partielles. 45
- Fig. 39. Plan de répartition de l'outillage commun et des lamelles à bord abattu. 45
- Fig. 40. Plan de répartition des pointes. 46

|   |    |   |     |
|---|----|---|-----|
| Fig. 41. Plan de répartition des segments et isocèles.  | 46 | Fig. 68. Plan de répartition des lamelles Montbani.   | 65  |
| Fig. 42. Plan de répartition des scalènes.  | 46 | Fig. 69. Plan de répartition des silex passés au feu.   | 66  |
| Fig. 43. Plan de répartition des lamelles cassées au-dessus d'une encoche.                      | 47 | Fig. 70. Plan de répartition des matières premières. Types 101, 117, 215, 405.                        | 66  |
| Fig. 44. Plan de répartition des nucléus.   | 47 | Fig. 71. Plan de répartition des matières premières. Types 114, 001.                                  | 67  |
| Fig. 45. Plan des liaisons de remontages.   | 47 | Fig. 72. Plan des liaisons de remontages.   | 67  |
| Fig. 46. Plan des liaisons du remontage no 1.   | 48 | Fig. 73. Carte des sites du Mésolithique récent à trapèzes.   | 69  |
| Fig. 47. Plan des liaisons du remontage no 2.   | 48 |   |     |
| Fig. 48. Plan des liaisons du remontage no 3.   | 48 | <b>Analyse pétrographique du silex</b>  |     |
| Fig. 49. Densité des silex brûlés : artefacts > 5mm.  | 49 | Fig. 74. Carte géologique simplifiée - Bajocien et Bathonien. Affleurements prospectés.               | 83  |
| Fig. 50. Densité des silex chauffés : artefacts > 5mm.  | 49 | Fig. 75. Carte géologique simplifiée - Callovien (Dalle Nacrée). Affleurements prospectés.            | 84  |
| Fig. 51. Densité des silex brûlés : débris et esquilles < 5mm en nombre de pièces par carré.    | 49 | Fig. 76. Carte géologique simplifiée - Malm (Oxfordien à Kimméridgien). Affleurements prospectés.     | 85  |
| Fig. 52. Densité des silex brûlés : débris et esquilles < 5mm en pourcentage par carré.         | 50 | Fig. 77. Carte des autres affleurements prospectés.   | 86  |
| Fig. 53. Densité des charbons de bois.  | 50 | Fig. 78. Origine des silex utilisés aux Gripons.  | 87  |
| Fig. 54. Densité des vestiges osseux.   | 51 | Fig. 79. Approvisionnement en silex au Mésolithique.  | 87  |
| Fig. 55. Densité des pierres brûlées  | 52 |   |     |
| Fig. 56. Organisation interne de l'habitat.   | 53 | <b>Analyse sédimentologique</b>   |     |
| Fig. 57. Carte des sites du Mésolithique ancien.  | 54 | Fig. 80. Carte géologique des environs de l'abri des Gripons.   | 97  |
| <b>Mésolithique récent</b>  |    | Fig. 81. Profil de la grotte et de l'abri des Gripons. Position des éch. de sédiment S11 et S12.      | 98  |
| Fig. 58. Plan de la surface archéologique.  | 57 | Fig. 82. Coupe transversale du remplissage selon l'axe F-G.   | 99  |
| Fig. 59. Histogramme - représentation des matières premières.                                   | 61 | Fig. 83. Localisation des carrés-témoins pour les analyses spécialisées.                              | 100 |
| Fig. 60. Histogramme - représentation des matières premières, comparaison débitage / outillage. | 62 | Fig. 84. Position des différents prélèvements du témoin SI (carré F7b).                               | 100 |
| Fig. 61. Histogramme - pourcentage de pièces corticales par matières premières.                 | 62 | Fig. 85. Position des prélèvements du témoin SII (carré K8c).   | 101 |
| Fig. 62. Histogramme - pourcentage de pièces chauffées ou brûlées par matières premières.       | 63 | Fig. 86. Graphique des résultats de l'analyse granulométrique et de l'éroussé/porosité du témoin SI.  | 102 |
| Fig. 63. Plan de répartition de l'ensemble des vestiges lithiques cotés en 3 dimensions.        | 63 | Fig. 87. Graphique des résultats de l'analyse granulométrique et de l'éroussé/porosité du témoin SII. | 103 |
| Fig. 64. Densité des vestiges.  | 64 | Fig. 88. Courbes granulométriques de la fraction fine de quelques échantillons de SI.                 | 103 |
| Fig. 65. Plan de répartition de l'outillage.  | 64 | Fig. 89. Courbes granulométriques de la fraction fine de quelques échantillons de SII.                | 104 |
| Fig. 66. Plan de répartition des armatures et grattoir.   | 65 |   |     |
| Fig. 67. Plan de répartition des lamelles retouchées.   | 65 |   |     |



|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Fig. 90. Courbes granulométriques de la fraction fine des éch. S11 et S12 provenant de la grotte.   | 104 | Fig. 109. Granule de calcite d'origine biologique (vue au microscope).   | 117 |
| Fig. 91. Les sables peu corrodés de l'éch. SII-17 (vue au binoculaire).   | 105 | Fig. 110. Revêtement de type pseudomycélium (vue au microscope).   | 117 |
| Fig. 92. Concrétions stalagmitiques dans les sables de l'éch. SII-17 (vue au binoculaire).  | 105 | Fig. 111. Dépôt de microsparite dans des biopores (vue au microscope).   | 117 |
| Fig. 93. Les sables corrodés de l'éch. SI-2 (vue au binoculaire).   | 106 | Fig. 112. Les trois blocs endurés en position stratigraphique.   | 118 |
| Fig. 94. Les sables de l'éch. SI-19, provenant de l'horizon archéologique du Mésolithique ancien (vue au binoculaire).                            | 106 | Fig. 113. Profil schématique du remplissage dans l'axe longitudinal : corrélations latérales des couches.                | 119 |
| Fig. 95. Graphique des résultats de l'analyse optique des sables provenant du témoin SI.  | 106 | Fig. 114. Reconstitution de la microtopographie de l'abri lors de l'occupation Mésolithique ancien.                      | 122 |
| Fig. 96. Graphique des résultats de l'analyse optique des sables provenant du témoin SII.   | 107 | Fig. 115. Position des lacunes dans le remplissage et proposition d'insertion chronologique des phases de sédimentation. | 124 |
| Fig. 97. Position, dans la stratigraphie F-G/7-10, des prélèvements de sédiment pour l'analyse des argiles par diffractométrie RX.                | 108 | <b>Etude de la faune</b>   |     |
| Fig. 98. Diffractogrammes de l'éch. RX4, représentatifs des fractions $< 2\mu\text{m}$ et $2-16\mu\text{m}$ .                                     | 108 | Fig. 116. Diagramme d'abondance des individus de la colonne F7c.   | 129 |
| Fig. 99. Teneurs relatives en phyllosilicates de la fraction $< 2\mu\text{m}$ du témoin SI.   | 109 | Fig. 117. Evolution diachronique des principales espèces (colonne F7c).  | 130 |
| Fig. 100. Teneurs relatives en micas et couches gonflantes de la fraction $< 2\mu\text{m}$ du témoin SI.  | 109 | Fig. 118. Evolution diachronique des associations (F7c et G8).   | 131 |
| Fig. 101. Teneurs relatives en minéraux argileux de la fraction $2-16\mu\text{m}$ du témoin SI.   | 110 | Fig. 119. Evolution diachronique des associations à Birsmatten-Basisgrotte.  | 132 |
| Fig. 102. Teneurs relatives en phyllosilicates de la fraction $2-16\mu\text{m}$ du témoin SI.   | 110 | Fig. 120. Evolution des associations malacologiques du Mésolithique ancien à l'époque actuelle.                          | 132 |
| Fig. 103. Profil de référence relevé dans le versant à l'est de l'abri avec la position des prélèvements de sédiment pour les analyses chimiques. | 112 | <b>Analyse anthracologique</b>   |     |
| Fig. 104. Teneur en phosphore total du profil de référence et des témoins SI et SII.  | 113 | Fig. 121. Répartition spatiale des échantillons de charbons de bois analysés.  | 137 |
| Fig. 105. Teneur en carbonates du profil de référence et des témoins SI et SII.   | 114 | Fig. 122. Mésolithique ancien. Pourcentage des espèces.  | 139 |
| Fig. 106. Mesure du $\text{pH}_{(\text{eau})}$ dans le témoin SI.   | 115 | Fig. 123. Mésolithique récent. Pourcentage des espèces.  | 139 |
| Fig. 107. Vue du bloc no 1 après induration et sciage.  | 116 | Fig. 124. Mésolithique récent. Pourcentage des espèces.  | 140 |
| Fig. 108. Fragment calcaire à liseré noirâtre (vue au microscope).  | 116 | <b>Synthèse</b>  |     |
|   |     | Fig. 125. Reconstitution de l'environnement au Mésolithique ancien.  | 143 |
|   |     | Fig. 126. Reconstitution de l'abri-sous-roche pendant le campement Mésolithique ancien.                                  | 145 |

## Crédit iconographique

### Photographies

Michel Guélat : fig. 91-94, 107-111

Bernard Migy : fig. 30-33, 112

Nicole Pousaz : fig. 7, 9

### Dessins et plans

Véronique Froidevaux : fig. 3

Yves Juillerat : fig. 125, 126

Pierre-Alain Moeschler : pl. 1 à 12

Emmanuel Ziehli : fig. 1, 2, 4-6, 8, 10-13, 29, 34-58, 63-87, 95-97, 103, 113-115, 117-121

## Dépôt du mobilier et de la documentation

Section d'archéologie de l'Office du patrimoine historique à Porrentruy.

## Adresses des auteurs

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Nicole Pousaz et Michel Guélat | Office du patrimoine historique, Section d'archéologie, case postale 63, 2900 Porrentruy 2. |
| Jehanne Affolter               | R. de la Dîme 86, 2000 Neuchâtel.   |
| Louis Chaix                    | Museum d'histoire naturelle, route de Malagnou 1, 1208 Genève.                              |
| Clarita Martinet               | 26, rue des Bossons, 1213 Onex.   |
| Anne-Marie Rachoud-Schneider   | Tattes d'Oies 19, 1260 Nyon.  |
| Werner H. Schoch               | Laboratoire des bois quaternaires, Tobelhof 13, 8134 Adliswil.                              |

## Prochains volumes à paraître :

3. Les bas-fourneaux mérovingiens des Boulies à Boécourt (Ludwig Eschenlohr et al.).
4. Les sites de l'Age du Bronze final des Viviers à Glovelier et des Montoyes à Boécourt (Ludwig Eschenlohr, Patrick Paupe et al.).
5. Sondages archéologiques sur le tracé de la N16 entre Porrentruy et Delémont (Catherine Masserey et al.).
6. La villa gallo-romaine des Aiges à Alle (Blaise Othenin-Girard et al.).

*Achévé d'imprimer le*  
*7 octobre 1991*  
*sous les presses de l'imprimerie du Pays*  
*à Porrentruy*

