

Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte
= Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie =
Annuario della Società Svizzera di Preistoria e d'Archeologia

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte

Band: 78 (1995)

Artikel: Nouvelles données sur la stratigraphie du site de Barmaz I (Collombey-Muraz VS) : analyse micromorphologique, confrontée à l'approche archéologique

Autor: Guélat, Michel / Honegger, Matthieu / Rentzel, Philippe

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-117430>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.04.2025

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

Michel Guélat, Matthieu Honegger et Philippe Rentzel

Nouvelles données sur la stratigraphie du site de Barmaz I (Collombey-Muraz VS)

Analyse micromorphologique, confrontée à l'approche archéologique

Résumé

A l'occasion de la reprise des fouilles sur le gisement protohistorique de Barmaz I, une étude micromorphologique a été menée dans le but de préciser le mode de dépôt des sédiments, de définir leur évolution sur place et de caractériser les niveaux archéologiques.

Dans un premier temps, la stratigraphie est brièvement décrite et regroupée en trois ensembles: à la base une moraine, puis au-dessus des limons jaunes surmontés de limons rougeâtres et au sommet une formation limoneuse humique. La séquence archéologique se caractérise par six niveaux d'occupation préhistorique s'étalant entre le Néolithique moyen et le Bronze final.

Dans un second temps, un profil type est analysé en détail par le biais d'une confrontation entre les résultats de la micromorphologie et les données archéologiques. Ces dernières proviennent de la projection du mobilier céramique, des remontages, du degré de fragmentation du mobilier et de l'analyse des structures.

L'examen microscopique des niveaux d'habitat du Néolithique permet de montrer que leur sédimentation a un caractère cyclique: l'occupation préhistorique à proprement parler est suivie d'une phase de lent enfouissement des vestiges par des apports du versant, la couche archéologique se voyant reprise sur elle-même.

A l'échelle régionale, les modèles de mise en place et d'évolution des dépôts holocènes en Valais ont pu être nuancés. Ainsi l'apparition des «terres rouges» n'implique pas forcément une pédogenèse et la formation des «terres noires» peut avoir des origines diverses.

Zusammenfassung

Mit der Wiederaufnahme der archäologischen Ausgrabungen in der prähistorischen Fundstelle von Barmaz I gingen mikromorphologische Untersuchungen einher, die darauf abzielten, die Ablagerungsweise der Sedimente zu bestimmen, ihre nachfolgende Entwicklung zu definieren und die archäologischen Niveaux zu charakterisieren.

In einem ersten Teil wird die Stratigraphie kurz vorgestellt und in drei Einheiten gegliedert: über einer basalen Moräne liegen gelbe Silte, die von rötlichen Lehmen überlagert werden, auf welche humöse, sandige Lehme folgen. Die archäologische Schichtabfolge besteht aus sechs Horizonten mit prähistorischen Siedlungsspuren vom Jungneolithikum bis in die Spätbronzezeit.

In einem zweiten Abschnitt werden die an einem Referenzprofil gewonnenen mikromorphologischen Resultate systematisch den Ergebnissen der archäologischen Befundauswertung gegenübergestellt. Diese stützt sich auf Keramikverteilung, Zusammenpassungen, Fragmentierungsgrad der Funde und Analysen der Strukturen.

Mikroskopische Beobachtungen an den neolithischen Siedlungshorizonten zeigen eine zyklische Sedimentation auf: nach der eigentlichen Besiedlung folgt eine Phase langsamer kolluvialer Überdeckung.

In regionaler Hinsicht liessen sich die Modelle für die Platznahme und die Entwicklung holozäner Ablagerungen im Wallis etwas nuancieren. Dabei kann gezeigt werden, dass das Vorkommen rötlich verfärbter Bodenhorizonte («terres rouges») nicht zwingend auf eine Bodenbildungsphase hinweisen muss, und dass die dunkeln organischen Lehme («terres noires») auf verschiedene Arten entstehen können.

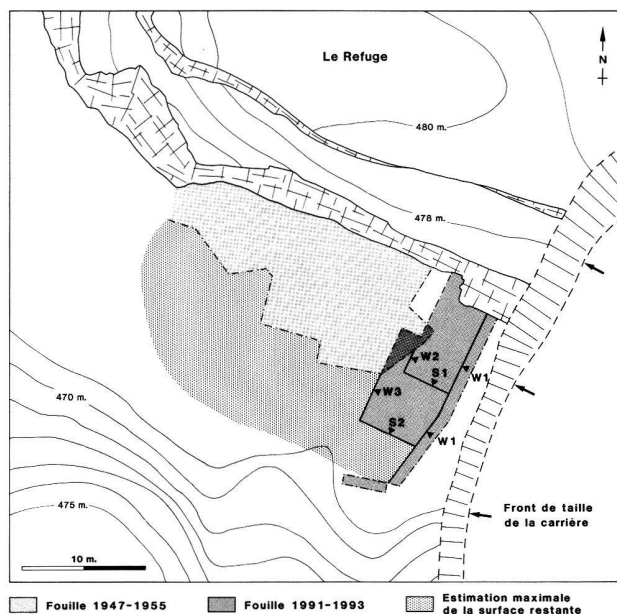
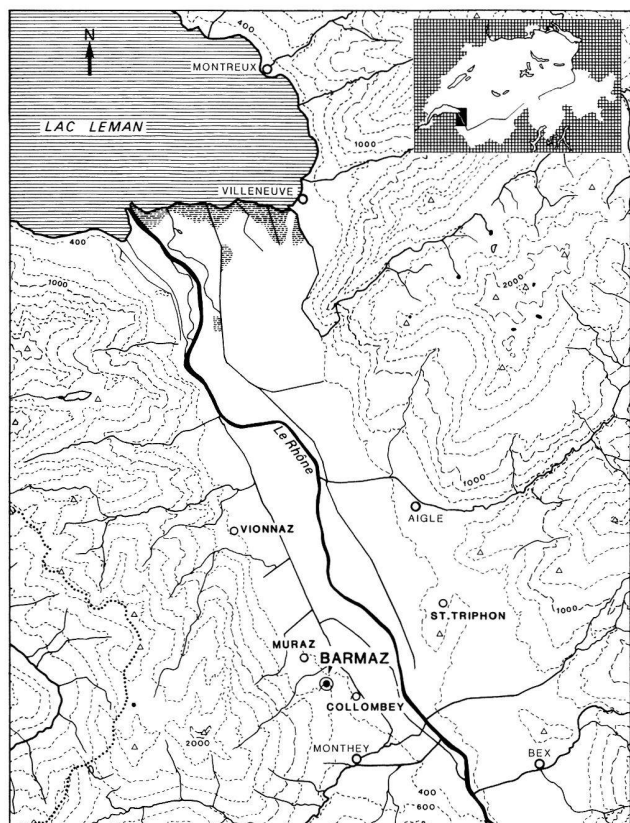


Fig. 2. Plan de situation du gisement et localisation des cinq coupes de terrain réalisées entre 1991 et 1993. Dessin M. Honegger.

Fig. 1. Localisation géographique du site de Barmaz I. Dessin Y. Raymond.

1. Introduction

L'établissement de la stratigraphie d'un gisement en milieu ouvert, qui présente une succession de plusieurs occupations, nous a conduit à mener une étude géoarchéologique intégrant la technique de la micromorphologie¹. Une telle approche devait permettre:

- de comprendre la mise en place des sédiments et de définir leur évolution sur place;
- de caractériser les niveaux archéologiques et leur état de conservation, afin d'évaluer les potentialités de chacun d'eux;
- d'établir un corpus de référence détaillé, dans la perspective d'une comparaison, à l'échelle régionale, avec d'autres sites.

Bien que régulièrement encouragé², ce type d'étude est trop rare et l'on se contente encore souvent d'observations macroscopiques des sédiments faites par des non-spécialistes. Dans une région comme les Alpes valaisannes, où les sites archéologiques à séquence couvrant toute la période holocène sont nombreux, il nous semble nécessaire de renouveler les connaissances actuelles qui s'appuient sur des travaux trop anciens³.

Dans le but de promouvoir l'approche géoarchéologique d'un gisement, notre travail tente de confronter les résultats de la micromorphologie au discours archéologique, tout en s'adressant à des généralistes⁴.

1.1. Cadre de l'étude

Barmaz I, site célèbre pour ses nécropoles préhistoriques fouillées par M.-R. Sauter il y a 40 ans, a fait récemment l'objet de nouvelles recherches portant sur l'une des dernières parcelles encore conservées. Celle-ci, située en bordure du front de taille d'une carrière, subissait une lente destruction due à l'érosion naturelle. Sous forme de sauvetage programmé, trois campagnes de fouille ont alors été organisées de 1991–1993, à raison de deux mois par année. Elles ont permis de mettre au jour une surface de 70 m² et de dégager cinq coupes stratigraphiques⁵ (fig. 2). Le gisement contenait au moins six niveaux préhistoriques. Nous avons donc décidé de l'étudier sous une optique essentiellement stratigraphique. Outre les méthodes d'analyse classiques (relevé de coupes, positionnement tridimensionnel du mobilier, sédimentologie, etc.), une étude micromorphologique a été effectuée sur un tronçon de coupe qui présentait la succession stratigraphique la plus complète, tant du point de vue archéologique que sédimentaire. Nous présentons ici les résultats de cette étude, en les mettant en relation avec les données archéologiques et leur interprétation.

Ensemble sédimentaire	Couche (1947–55)	Couche (1991–93)	Description du sédiment	Occupation humaine	Période
Ensemble supérieur	1	1a	terre végétale	rare témoins d'occupation historique	romain, médiéval, moderne
		1b	limons humiques brun-noir, un peu argileux, riches en cailloux	vertiges d'habitat	Bronze final (Ha B1/B2)
				vestiges très limités	Bronze moyen (Br C)
	2	2a	limons brun-noir gravillonneux riches en cailloux	nécropole	Bronze ancien IV
		2b	limons brun-noir, tachetés de brun plus clair, peu caillouteux	pauvre en structures, habitat?	Néolithique final
		3a	limons sablonneux brun foncé, riches en gravillons et pauvres en cailloux	pauvre en structures, habitat?	
		4	sables limoneux à gravillons émoussés, de couleur brun foncé, contenant des galets de cristallin	pauvre en structures, habitat?	fin Néolithique moyen II
		5	sables limono-argileux, brun-noir grisâtre, à cailloux calcaires épars et quelques galets de cristallin	vestiges d'habitat	
Ensemble moyen	3	6	cailloux calcaires anguleux, lités dans des limons sablonneux brun-rouge foncé	nécropole	Néolithique moyen I
		7a	limons sablonneux brun rougeâtre, à cailloux épars et paillettes de charbon de bois		
		7b	limons sablonneux rougeâtres		
	4	8	sablons jaunes micacés		
	5	9a	limons sableux de couleur brune		
		9b	gravillons oxydés		
Ensemble inférieur	6	10	moraine		

Tableau 1. Description de l'ensemble des couches observées sur le tronçon de la stratigraphie W1 présentant la succession la plus complète. La succession stratigraphique observée par M.-R. Sauter (1947–1955) a pu être corrélée avec les nouvelles observations (1991–1993).

1.2. Historique

Il n'est pas nécessaire de refaire l'historique complet des découvertes et des fouilles à Barmaz, celui-ci ayant été publié il y a quelques années (Sauter 1985; Gallay 1986a). Nous nous contenterons de rappeler que la stratigraphie décrite par M.-R. Sauter comprenait six couches, dont deux niveaux funéraires du Néolithique moyen et du Bronze ancien (c. 2 et 3, tabl. 1). A la base de la séquence, on trouvait la moraine (c. 6) altérée à son sommet (c. 5) et recouverte par un sablon jaunâtre peu épais (c. 4); au-dessus, on avait successivement des «terres rouges» (c. 3), des «terres noires» (c. 2) et la terre végétale (c. 1).

2. Situation du gisement

Barmaz I est localisé dans le Chablais valaisan, sur le versant sud-ouest de la vallée de Rhône, à environ 15 km à

vol d'oiseau de l'extrémité orientale du lac Léman (fig. 1). Le gisement se situe dans une échancrure large d'une vingtaine de mètres dont l'altitude atteint 470 m⁶. Inscrit dans les calcaires du Crétacé inférieur (Barrémien, Badoux 1962) selon un axe NO-SE, ce petit fossé d'effondrement a fonctionné comme piège à sédiments au cours du dernier épisode glaciaire ainsi qu'à l'Holocène.

Dans la zone où se sont déroulés les travaux de fouille, les dépôts qui recouvrent la moraine atteignent une épaisseur de 2.30 m. La stratigraphie la plus dilatée, notamment en ce qui concerne les niveaux archéologiques, s'observe logiquement vers le milieu du fossé. A proximité de la petite falaise qui délimite ce dernier au nord, les sédiments sont constitués d'éléments très grossiers qui proviennent du démantèlement du rocher. Dans la partie sud, en direction du flanc de coteau, les dépôts quaternaires se condensent au-dessus du calcaire en un mince placage limoneux sur lequel reposent les horizons humiques superficiels.

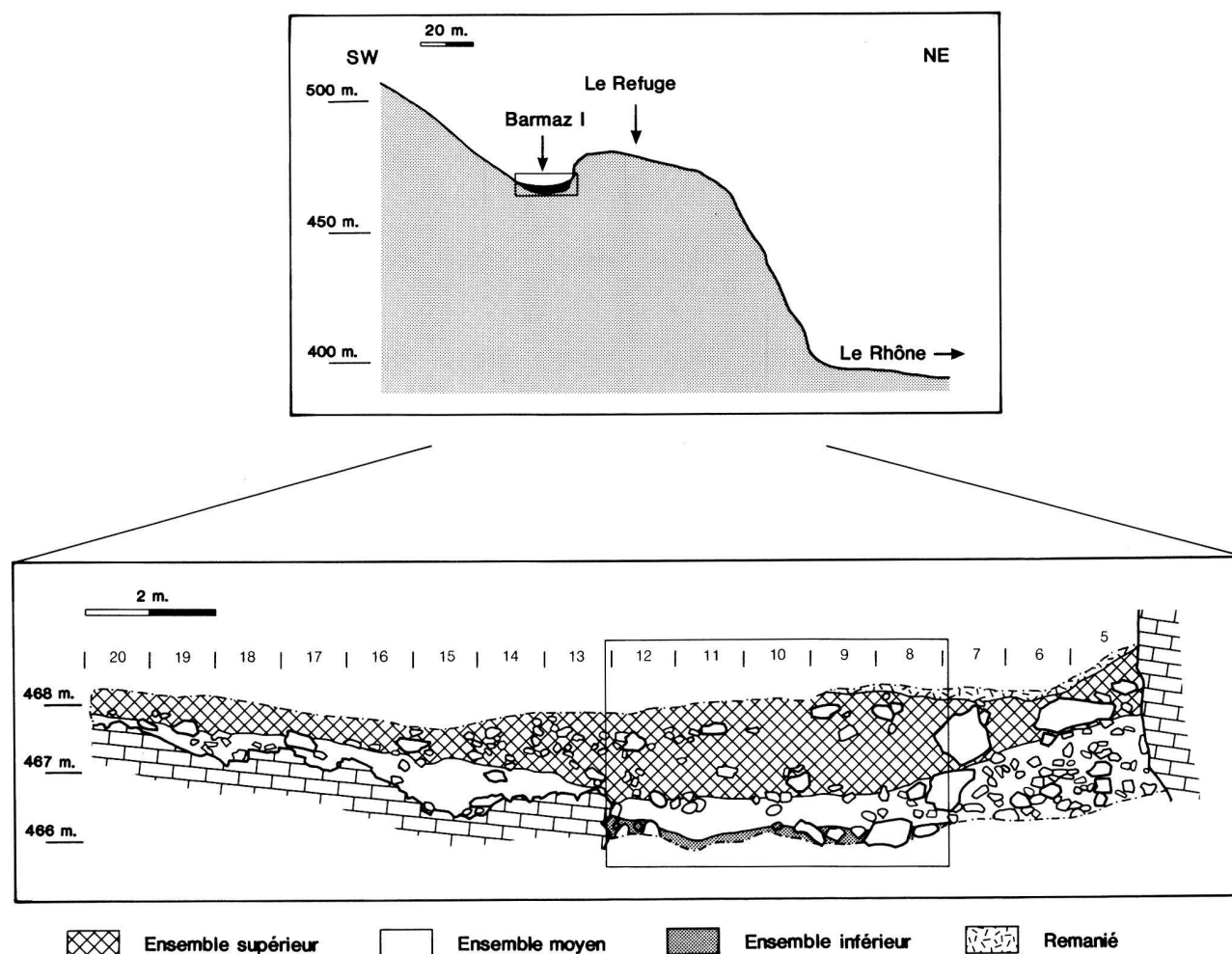


Fig. 3. Coupe à petite échelle du site et zoom sur la stratigraphie W1 avec situation du tronçon de coupe présenté en figure 4. Dessin M. Honegger.

3. Les données de terrain

3.1. Choix du profil et prélèvements

Le profil étudié se situe au mètre 9 de la coupe W1, qui présente peu d'anomalies archéologiques et où les sédiments atteignent une épaisseur maximale (fig. 3). A cet endroit, deux types de prélèvement ont été effectués: d'une part, du sédiment en vrac de chaque couche pour les analyses sédimentologiques⁷; d'autre part, des blocs de sédiment non perturbé pour la micromorphologie (fig. 4). En complément, deux blocs ont également été prélevés en 1992 au mètre 8 de la même coupe. Notre démarche a donc un caractère ponctuel: elle fournit une vision verticale d'une seule zone et les variations de faciès en dehors de celle-ci ne sont pas abordées. A relever que les sédiments de Barmaz n'ont pas conservé de pollens: un test palynologique exécuté par A.-M. Rachoud-Schneider s'est révélé négatif.

3.2. Stratigraphie: description des sédiments

Selon les critères macroscopiques usuels, nous avons subdivisé tout d'abord le profil en trois ensembles sédimentaires (tabl. 1):

- à la base, l'ensemble inférieur: il est formé par la moraine (c. 10), scellée à son sommet par un lit de gravillons altérés (c. 9b, épaisseur 10 cm);
- dans la partie médiane, l'ensemble moyen, une séquence limoneuse à composants grossiers épars (c. 9a à c. 6), caractérisée par une coloration rougeâtre dans la partie supérieure; son épaisseur totale est de 80 cm;
- au sommet, l'ensemble supérieur, une formation limono-sableuse humique à graviers calcaires et galets de cristallin plus ou moins abondants suivant les couches (c. 5 à c. 1); épaisseur: 140 cm.

Plus précisément, en-dessus des formations morainiques, l'ensemble moyen débute à sa base avec la couche 9a, un liseré limono-sableux de couleur brune⁸ qui est surmonté par des sablons jaunes⁹ micacés, la couche 8. Cette dernière passe graduellement vers le haut à des limons sablonneux brun rougeâtre¹⁰ ou couche 7b, dénommée aussi horizon «rubéfié». Celui-ci devient plus brun¹¹ à son sommet où l'on observe des cailloux épars ainsi que quelques paillettes de charbons de bois: il s'agit de la couche 7a, qui est scellée par la couche 6, elle-même constituée de cailloux calcaires anguleux, lités et assez serrés dans une matrice brun-rouge foncé¹².

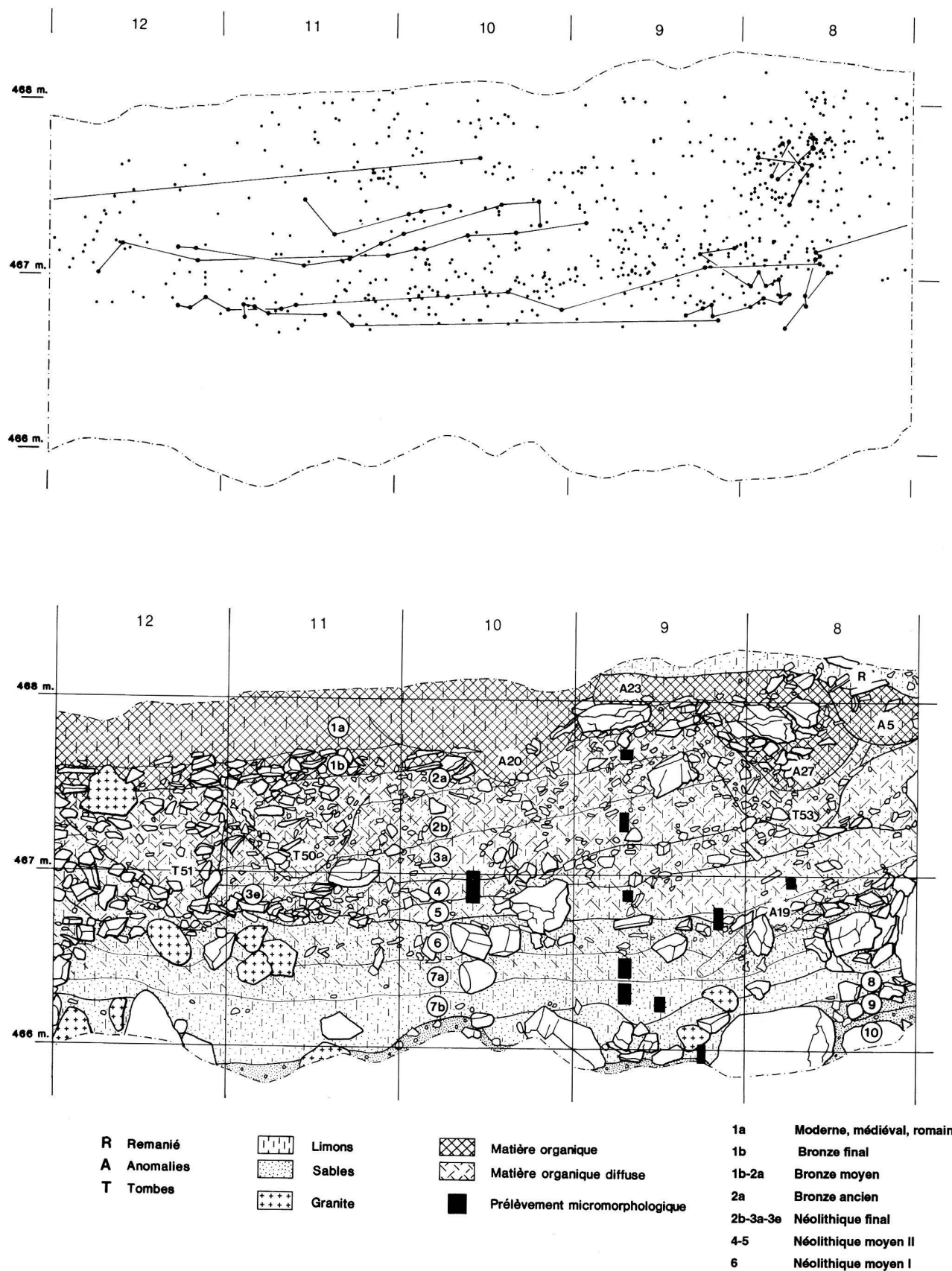


Fig. 4. En bas: relevé détaillé des carrés 8-12 de la stratigraphie W1 avec localisation des prélèvements micromorphologiques. En haut: projection du mobilier et des remontages entre tessons provenant d'une bande de 1 m 50 de large adjacente à la stratigraphie W1. Les remontages permettent d'isoler trois occupations: Bronze ancien, Néolithique final et Néolithique moyen II. Dessin M. Honegger.

Références	Matériau	Age conventionnel Age brut (*)	Age calibré 2 sigma	Couche	Période attendue
ARC 824	charbon	550±50 B.P. (*)	1304–1444 ap.J.-C.	1a (A 20)	Moyen-Age
CRG 1330	os humain	3266±82 B.P.	1737–1329 av.J.-C.	2a (T 50)	Bronze ancien IV
ARC 825	charbon diffus	3730±90 B.P. (*)	2453–1884 av.J.-C.	3a	Néolithique final
ARC 826	charbon diffus	3870±185 B.P. (*)	2882–1776 av.J.-C.	3a	Néolithique final
CRG 1333	faune	4468±110 B.P.	3501–2883 av.J.-C.	5	Néolithique moyen II
ARC 844	charbon	4695±75 B.P. (*)	3644–3337 av.J.-C.	4	Néolithique moyen II
ETH 9885	charbon	4610±70 B.P.	3617–3097 av.J.-C.	5 (A 19)	Néolithique moyen II
CRG 763	os humain	5150±80 B.P.	4218–3776 av.J.-C.	6 (T 40)	Néolithique moyen I
CRG 750	os humain	5255±120 B.P.	4344–3789 av.J.-C.	6 (T 19)	Néolithique moyen I
ARC 411	os humain	5595±60 B.P.	4540–4337 av.J.-C.	6 (T 33)	Néolithique moyen I

Tableau 2. Barmaz I (fouilles 1991–1993). Résultat des datations radiocarbone. Calibration d'après Stuiver et Reimer 1993.

Dans l'ensemble supérieur, six couches, toutes riches en charbons de bois, ont été distinguées. En contact très net avec la couche 6, la couche 5 se constitue de sables limono-argileux, brun-noir grisâtre, carbonatés, dans lesquels apparaissent des cailloux calcaires épars et quelques petits galets de cristallin. Au-dessus, la couche 4 est formée de sables limoneux à gravillons émoussés, de couleur brun foncé, contenant des galets de cristallin. Des limons sablonneux brun foncé, plus riches en gravillons mais plus pauvres en cailloux composent la couche 3a. La couche 2 est plus riche en cailloux et plus noire que la précédente; elle peut se subdiviser en un niveau de limons brun-noir relativement peu caillouteux à la base (c. 2b) et un niveau plus gravillonneux et plus riche en cailloux au sommet (c. 2a). Enfin, sous la terre végétale (c. 1a), on trouve des limons humiques brun-noir, un peu argileux, qui constituent la couche 1b.

3.3. La séquence archéologique

L'apport majeur des fouilles récentes a été l'identification de plusieurs niveaux d'occupation intercalés entre les deux couches sépulcrales déjà décrites par M.-R. Sauter. Ces niveaux sont assez mal stratifiés dans le haut de la séquence (c. 1a–2b) où la sédimentation est faible et les remaniements dus à l'activité humaine considérables. A la base de la séquence (c. 3a–6), ils sont mieux individualisés, l'enfouissement étant plus important. Le recours à des projections du mobilier céramique et la visualisation des remontages entre fragments ont permis d'isoler les niveaux en contrôlant les phénomènes de mélange. Les remontages entre tessons se concentrent là où la céramique est la moins fragmentée: leur projection met ainsi en évidence les niveaux les mieux conservés¹³ (fig. 4).

Les composantes culturelles propres à chaque période d'occupation ont pu être définies par l'étude du mobilier (fig. 5), assez abondant et diversifié (Honegger 1992/93). Une dizaine de dates radiocarbone confirment partiellement les attributions chrono-culturelles (tabl. 2). La plus ancienne occupation correspond à la nécropole du Néolithique moyen I (4300–3800 av. J.-C.). Celle-ci est surmon-

tée par deux niveaux d'habitat. Le premier, daté de la fin du Néolithique Moyen II (3600–3100 av. J.-C.), a livré de la céramique rappelant le Cortaillod type Port-Conty, accompagnée entre autre d'une forme à épaulement connue dans le Cortaillod classique, d'un tesson de type Saint-Léonard et d'un bord aminci évoquant plutôt le Horgen occidental. Cet ensemble original peut s'interpréter soit comme la phase de transition entre le Néolithique moyen et le Néolithique final, soit comme l'accumulation de plusieurs occupations, stratigraphiquement indissociables. La technologie de la pâte de la céramique, la répartition des tessons et les remontages plaident plutôt en faveur de la première hypothèse. Le second niveau d'habitat se situe dans le Néolithique final (probablement vers 3000–2700 av. J.-C.) et semble être contemporain du Lüscherz. Le mobilier récolté présente de fortes affinités méridionales avec le groupe de Ferrières. L'emplacement est ensuite occupé par la nécropole du Bronze ancien (A2, III–IV). Enfin, quelques vestiges de la fin du Bronze moyen (Br C) et un habitat du Bronze final (Ha B1/B2) terminent la séquence. Dans la terre végétale de surface, on a également découvert quelques tessons d'époque romaine et des concentrations charbonneuses vraisemblablement en relation avec une forge en activité entre le 14^e et le 19^e siècle ap. J.-C.

La fonction des occupations n'a pas toujours été facile à déterminer. A certaines périodes, les vestiges sont trop rares pour évoquer plus qu'une simple fréquentation du lieu. C'est le cas des quelques témoins d'époque historique trouvés en surface et des quelques tessons mal stratifiés du Bronze moyen. A d'autres périodes, les vestiges sont beaucoup plus parlants. Ainsi, les deux niveaux à sépultures du Bronze ancien et du Néolithique moyen I ont une fonction funéraire évidente. Les habitats du Bronze final et du Néolithique moyen II ont également été faciles à

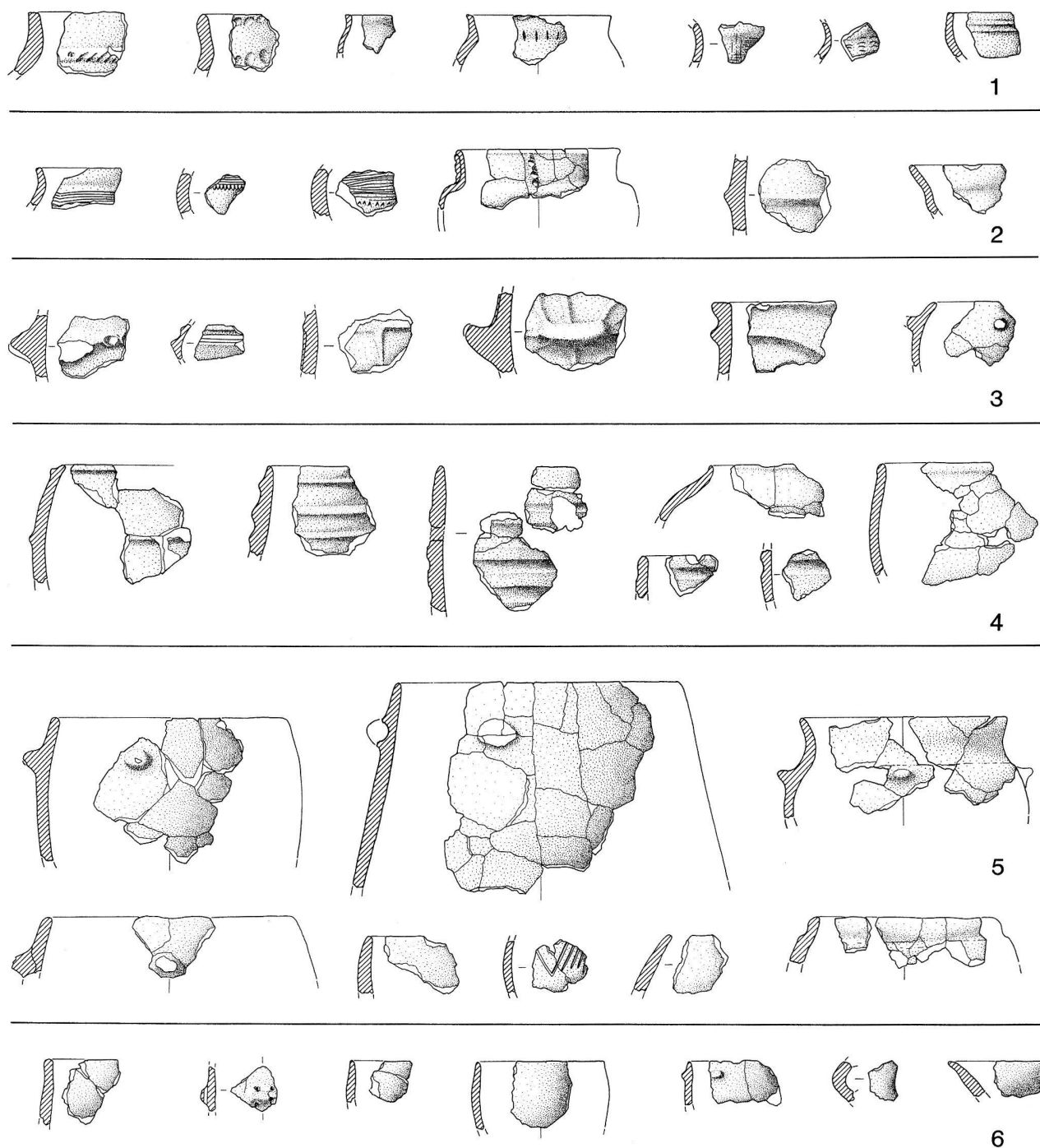


Fig. 5. Mobilier céramique découvert lors des fouilles récentes. 1. Bronze final (Ha B1/B2), 2. Bronze moyen (Br C), 3. Bronze ancien IV, 4. Néolithique final, 5. Néolithique moyen II, 6. Néolithique moyen I. Dessin M. Honegger.

identifier, dans la mesure où ils ont livré suffisamment de structures explicites¹⁴. Par contre, l'interprétation du niveau du Néolithique final pose problème. Face à un mobilier abondant et diversifié qui évoque plutôt une utilisation du site en tant qu'habitat, aucune structure évidente n'a été découverte. On peut se demander si la surface fouillée ne

se trouve pas en périphérie de(s) bâtiment(s), ou si les structures d'habitat, de par leur nature, ne sont pas conservées.

4. Analyses, résultats

4.1. L'ensemble inférieur

La moraine (c. 10) se compose essentiellement de blocs de granite ou de gneiss enrobés par une matrice de sables et graviers assez abondante (env. 20%), à mauvais classement granulométrique (fig. 6). Les blocs émoussés de granite que l'on rencontre aussi un peu plus haut dans le profil (c. 8 et 7b) sont en voie d'arénisation: ils montrent une profonde fissuration que nous attribuons au phénomène de gel-dégel, mais cette altération a pu être acquise avant leur mise en place dans le remplissage de Barmaz.

Dans la couche de gravillons scellant le sommet de la moraine (c. 9b), on observe également des traces de gel, mais à l'échelle microscopique cette fois: ce sont des grains minéraux fissurés revêtus par des coiffes. Ce niveau gravillonneux a donc subi une réorganisation sous l'effet de nombreux cycles gel-dégel (Van Vliet-Lanoë 1988). Il contient en outre des constituants qui proviennent sans doute de fissures karstiques¹⁵. Les données granulométriques mettent en évidence une distribution bimodale (fig. 6): d'une part un substrat de particules grossières d'origine morainique et d'autre part des apports limoneux provenant d'un délavage des blocs par les eaux de fonte.

4.2. L'ensemble moyen

4.2.1. Origine et dynamique de mise en place

Les courbes granulométriques des couches 7, 8 et 9a montrent toutes un fort redressement entre 25 microns et 60 microns (fig. 6). Les niveaux a et b de la couche 7 contiennent une bonne proportion de sables supérieurs à 250 microns. Ceux-ci semblent en revanche absents de la couche 8 (sablon jaunes) qui se caractérise par une distribution unimodale. En légère contradiction avec ces résultats, on observe en lame mince un classement tout relatif des particules: en couche 8, celui-ci est encore assez bon, quoique l'on trouve, comme du reste dans les couches 6 et 7, de nombreux grains de quartz dont la taille est comprise entre 150 microns et 300 microns (fig. 7).

Après analyse optique du contenu non carbonaté du calcaire barrémien¹⁶, nous avons constaté que l'origine de cette fraction sableuse est bien la roche encaissante: les couches 6, 7 et 8 contiennent effectivement des éléments identiques au résidu insoluble de cette dernière, tels que quartz détritique, radiolaires, paillettes d'oxyde de fer et charbons fossiles. Ceci démontre que la matrice de l'ensemble moyen provient en grande partie de la dissolution sur place du rocher. A proximité du contact avec la moraine, le résidu insoluble s'est mélangé par ruissellement ou déflation éolienne aux silts glaciaires; l'arrangement

original des particules a été par la suite détruit par bioturbation. Ce dépôt diffère donc des loess décrits dans d'autres séquences holocènes valaisannes (Bocksberger et Burri 1963; Spaltenstein 1984)¹⁷.

4.2.2. Les traits pédologiques

En lame mince, les sédiments de l'ensemble moyen montrent une certaine homogénéité car ils ont subi un important brassage par la faune du sol. Cette perturbation est de plus en plus intense vers le haut du profil, les couches 6 et 7a montrant une très forte densité de terriers qui oblitérent les traits texturaux. Une exception cependant: à la limite des couches 8 et 9a, on observe dans les pores une néoformation de calcite intervenue après le processus principal de décarbonatation. Ceci implique une recharge en carbonates du sommet du profil, par exemple par un apport en cendres au niveau des couches d'occupation de l'ensemble supérieur.

L'analyse en lame mince a révélé un second trait textural: à la base de la couche 7b, on distingue une illuviation d'argiles rougeâtres qui, bien que bioturbée, témoigne d'un lessivage. Au-dessus et jusqu'au sommet de l'ensemble, les particules parfois microlitées dans les pores, sont brunâtres et plus grossières. Cette illuviation poussiéreuse résulte d'une dénudation de la surface du sol (Gebhardt 1993; Guélat 1993), par exemple par défrichement et décapage de l'horizon humique initial, que l'on pourrait positionner à la limite entre les couches 6 et 5. En effet, au contact avec l'ensemble supérieur, on observe dans la matrice de la couche 6 une fraction colloïdale brune, micro-agrégée, qui indique la proximité d'un horizon humique¹⁸ (Bullock et al. 1985).

4.2.3. Les «terres rouges»: le problème de la rubéfaction

Une autre caractéristique micromorphologique notable réside dans l'apparition, au niveau de la couche 7b, d'une pigmentation rougeâtre de la micromasse, d'où le qualificatif de «rubéfié» utilisé dans les descriptions de terrain pour cet horizon¹⁹. De même, Jayet et Sauter (1953) avaient désigné par le terme de «terres rouges» les niveaux compris entre un sablon jaunâtre à la base (équivalent à la couche 8) et les «terres noires» au sommet (c'est-à-dire l'ensemble supérieur, chap. 4.3.4.).

Nous pensons que cette coloration résulte d'un héritage par décarbonatation de l'encaissant rocheux. En effet, nous avons constaté que les paillettes d'hydroxydes de fer, dispersées dans la matrice fine et responsables de cette rubéfaction, sont également présentes dans le résidu inso-

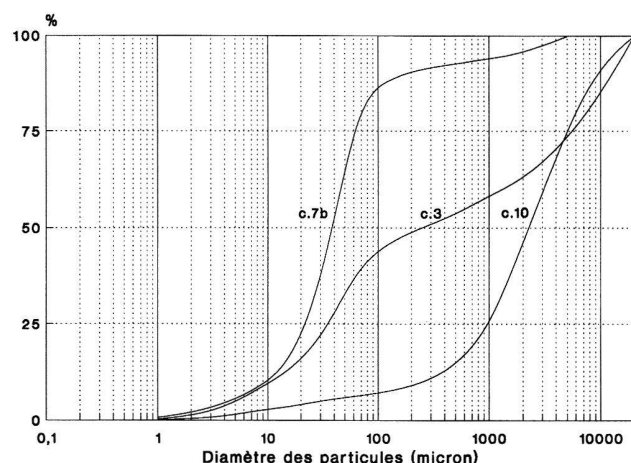


Fig. 6. Courbes granulométriques représentatives des trois ensembles sédimentaires, fractions <2 mm. La moraine (couche 10, ensemble inférieur) consiste en un gravier sableux à distribution unimodale, tandis que les dépôts limoneux de l'ensemble moyen (c. 7b) montrent deux populations granulométriques distinctes: une fraction limoneuse abondante, additionnée de sables (voir également fig. 7). Les graviers limoneux de l'ensemble supérieur (c. 3) montrent également une répartition bimodale. Graphique Ph. Rentzel.

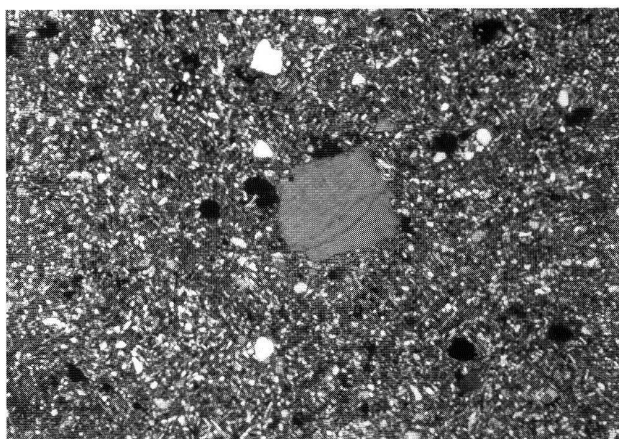


Fig. 7. Vue au microscope de la couche 8, constituée d'une fraction limoneuse, additionnée de grains de sable quartzux (éléments anguleux au centre de la photo). On note une faible porosité et l'absence de traits pédologiques. La largeur de la photo représente 6,2 mm, lumière polarisée (les pores apparaissent en noir). Photo Ph. Rentzel.

luble du calcaire auquel elles donnent une teinte identique²⁰. Cette hypothèse est confortée par le fait que dans la couche 7b, les charbons fossiles, qui proviennent eux aussi du résidu insoluble du bed-rock, sont nettement plus nombreux que dans la couche 8.

Il faut cependant relever qu'un faible pourcentage de grains minéraux²¹ montrent un liseré d'altération constitué d'hydroxydes de fer à leur pourtour: l'histoire de ces grains nous est inconnue, mais on ne peut exclure que ce trait d'altération ait été acquis *in situ*²².

En conclusion, l'apparition d'un horizon rougeâtre dans l'ensemble moyen est principalement due aux conditions de station du gisement²³ et non pas à une évolution très poussée des sédiments sur place, comme nous avons pu par exemple l'observer à Brigue-Gamsen²⁴. Nous insistons sur le fait que l'apparition d'horizons brun-rouge dans les dépôts holocènes peut avoir dans nos régions des origines très diverses: héritage à partir de la roche encaissante (cas de Barmaz), mais aussi pédogénèse dans des conditions particulières²⁵ (Bresson 1975), contraste hydrique (p.ex. battement de nappe), activités anthropiques (défrichement, combustion), pour ne citer que les plus courantes. Par conséquent, l'utilisation des niveaux «rubéfiés» en tant que repère chronostratigraphique, comme Gallay (1986b, 75) l'avait proposé pour les «terres rouges» des séquences holocènes valaisannes, paraît très délicate. L'approche archéologique devrait dans chaque cas se voir confortée par une analyse pédologique. En ce sens, nos résultats confirment les remarques émises par Kaenel, Curdy et Zwahlen (1984, 41) à propos du site de St-Triphon, Le Lessus, voisin de Barmaz.

4.2.4. Traces d'occupation humaine

Les indices anthropiques tels que charbons de bois, fragments de céramique et os brûlés sont absents à la base de l'ensemble moyen et restent très discrets dans sa partie supérieure. Ils sont cependant de plus en plus fréquents à mesure que l'on se rapproche de son sommet, c'est-à-dire dans la couche 6. A ce niveau, on observe des charbons de bois roulés et de rares fragments d'os brûlés, vestiges qui ne semblent pas en relation directe avec la nécropole de la couche 6. Ces particules ont vraisemblablement été remaniées lors de creusements ou par bioturbation; elles proviennent sans doute d'une couche supérieure, probablement du niveau d'habitat du Néolithique moyen II.

4.3. L'ensemble supérieur

4.3.1. Généralités

Les couches archéologiques de l'ensemble supérieur sont formées d'un limon sableux brun foncé, additionné de composants calcaires autochtones et d'éléments morainiques. La caractéristique principale de cette unité réside cependant dans l'abondance en charbons de bois contenus par la micromasse, tout particulièrement dans les niveaux supérieurs (c. 2a et 3a). Cette matrice renferme en outre de fins cristaux de calcite interprétés comme des restes de cendres blanches. A l'instar de l'ensemble moyen, on y trouve aussi des paillettes d'oxydes de fer héritées (chap. 4.2.3.). Sous microscope, on observe les traces d'une forte bioturbation qui se traduit par une microstructure à chenaux et chambres, par la présence de microagrégats²⁶ ainsi

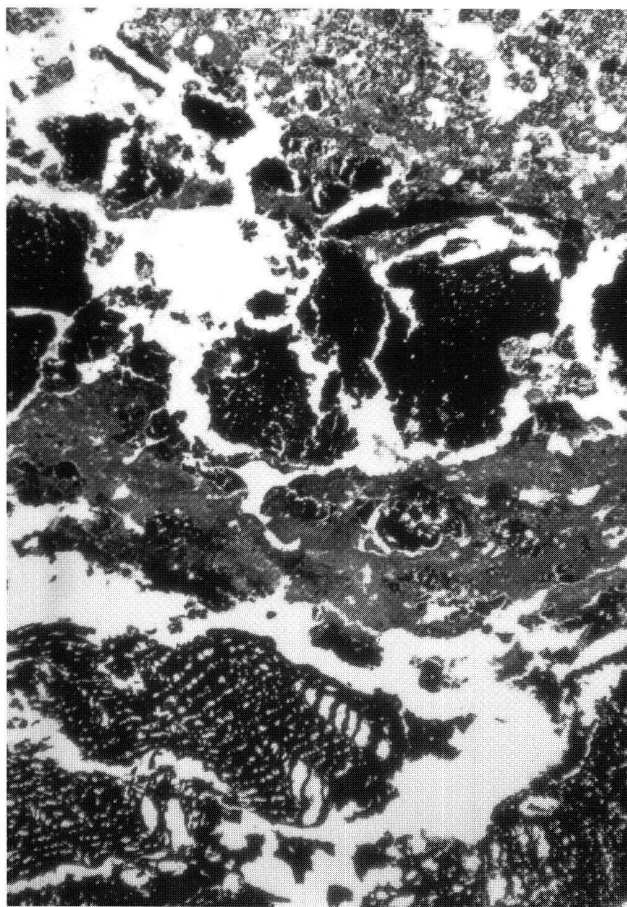


Fig. 8. Vue au microscope de l'anomalie 19 avec à la base un niveau charbonneux à porosité élevée, scellé par un lit de cendres blanches (liseré gris au centre). Au-dessus on remarque un second niveau charbonneux également recouvert par des cendres blanches, moins bien conservées; celles-ci sont mélangées aux limons sableux de la couche 5 apparaissant tout au sommet. La hauteur de la photo représente 6,2 mm, lumière naturelle. Photo Ph. Rentzel.

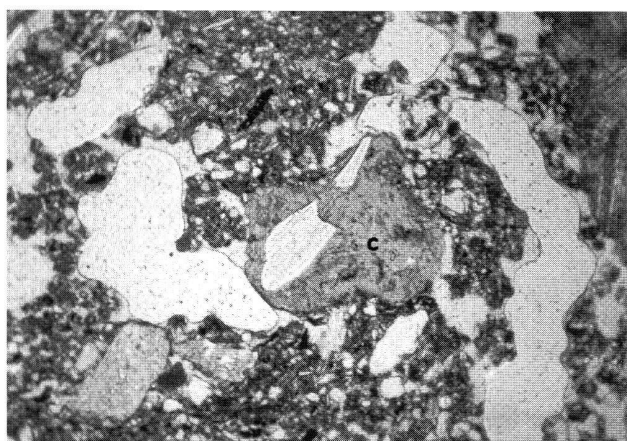


Fig. 9. Vue au microscope de la couche 3a. Au centre de la photo on observe un coprolithe (c) contenant des esquilles d'os et provenant d'un omnivore ou d'un carnivore. La largeur de la photo représente 2,4 mm, lumière naturelle. Photo Ph. Rentzel.

que par une porosité élevée, allant jusqu'à 30% pour la couche 2a. Les traits micromorphologiques indiquent donc pour cet ensemble une forte influence humaine sur les dépôts, mais il faut relever qu'aucun véritable niveau de circulation²⁷ n'a pu être mis en évidence: ceci s'explique par la bioturbation intense des sédiments dont la texture sablo-limoneuse n'a en outre pas permis l'apparition de traits pédologiques caractéristiques²⁸.

4.3.2. Base de l'ensemble: couches 5 et 4

A plusieurs endroits du gisement, la couche 6 est scellée par une accumulation de charbons de bois. Dans le secteur étudié, cet accumulation, dénommée anomalie 19, comprend deux niveaux charbonneux entre lesquels s'intercalent des cendres blanches microlitées, preuve d'une excellente conservation (fig. 8). On note également des fragments d'os brûlés de micromammifères. Cette anomalie ne peut s'interpréter ni comme un foyer, ni comme une vidange de structure de combustion. Elle résulte à notre avis d'un défrichement ou d'un important brûlis, hypothèse confirmée par la présence de charbons d'espèces pionnières²⁹ dans la couche sus-jacente (c. 5). De plus, on peut supposer que les indices de dénudation du sol, attestés sous forme d'une illuviation poussiéreuse dans l'ensemble moyen (chap. 4.2.2.), sont attribuables à cette première phase d'installation située à la fin du Néolithique moyen II (chap. 3.3.).

Sous microscope, la partie inférieure de la couche 5 se présente sous forme d'un sable limoneux gris-brun assez hétérogène, non seulement par son contenu, mais encore par l'état d'altération variable des grains minéraux. On décèle ainsi des composants brûlés, des fragments de terre cuite et de céramique roulés, des charbons eux aussi émoussés et des débris d'os, le tout étant emballé dans une matrice particulièrement riche en cendres, parfois litées. Cet amas de cendres pourrait correspondre à des vidanges de foyer intensément brassées par la faune du sol.

Dans la partie supérieure de cette même couche, nous avons relevé des indices de colluvionnement: la microstructure est agrégée, les composants minéraux ayant une disposition chaotique; en outre, les boulettes de terre cuite sont très émoussées et les charbons de bois sont intensément fragmentés (microcharbons); enfin, les cendres blanches ont subi un fort remaniement, elles ne forment pas d'amas microlités.

Fortement bioturbée et très poreuse, la couche 5 n'a pas permis la conservation de restes organiques, à l'exception de quelques coprolithes de carnivores et d'herbivores³⁰ qui attestent la présence d'animaux domestiques.

Bien que la couche 4 soit moins riche en indices anthropiques que la précédente, elle renferme encore beaucoup de microcharbons, et un peu de céramique fine à chamotte.

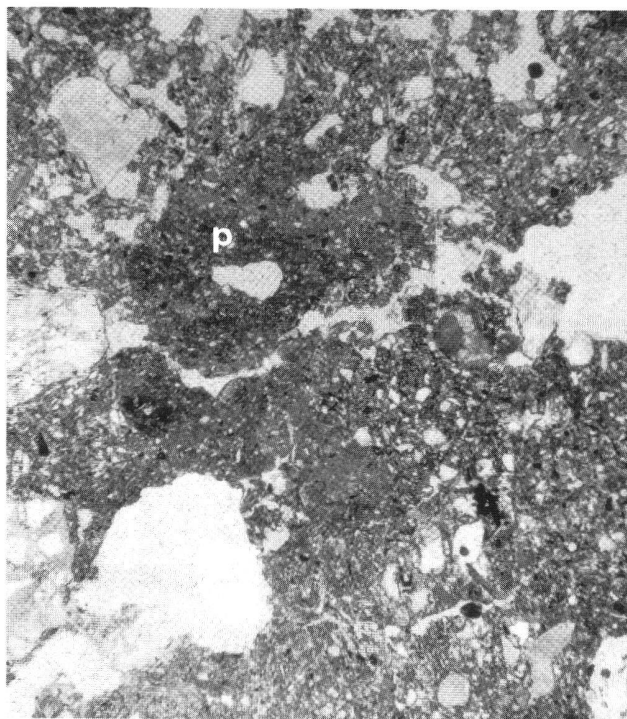


Fig. 10a. Vue au microscope de la couche 3a avec au centre des fragments d'éléments de paroi (p) en voie de désaggrégation. La hauteur de la photo représente 5 mm, lumière naturelle. Photo Ph. Rentzel.

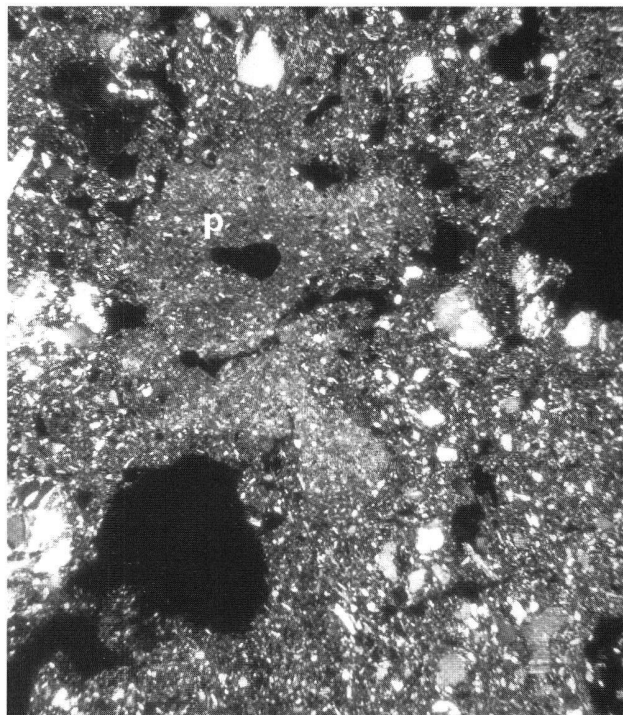


Fig. 10b. Même vue microscopique en lumière polarisée de la couche 3a. Les éléments de paroi – apparaissant en blanc et en gris – sont constitués de quartz et de micas; ils montrent une microstructure massive due au lissage. Photo Ph. Rentzel.

On y trouve aussi de rares coprolithes d'herbivores, de minuscules fragments d'os et des éléments de paroi en terre³¹ mal conservés. Tout comme dans la couche 5, on observe des composants passés au feu tels que grains calcaires ou coprolithes brûlés, mais pas de cendres blanches: celles-ci ont probablement disparu au cours d'une phase de décarbonatation. On note enfin des petits galets de cristallin et des dalles calcaires qui s'organisent selon un litage subhorizontal, mais la matrice fine, qui a une microstructure agrégée, est complètement perturbée par l'action de la pédofaune.

Par sa conservation relativement bonne, la séquence de base de l'ensemble supérieur nous permet ainsi de reconstituer les événements. Au niveau de la couche 5, le site de Barmaz I a subi un aménagement initial, à savoir un défrichement par le feu conjugué, d'après les données archéologiques, à un nivellement des aspérités du terrain. Cette hypothèse est confirmée par la vision horizontale au cours du décapage des couches: les traces charbonneuses ont une forte extension latérale³² et l'on constate un aplanissement très net, par rabotage du bed-rock ou par creusement de la couche inférieure (couche 6). L'occupation humaine qui fait suite à cet agencement des lieux se caractérise par un amoncellement de cendres qui, nous le supposons, proviennent de vidanges de foyers: ceci semble conforté par les remontages de céramique qui attestent des remaniements importants sur une certaine épaisseur. Consécutivement, le sommet de la couche 5 et la couche 4

traduisent une phase d'abandon qui débute par un colluvionnement de la couche d'occupation, des pentes vers le centre de la dépression. Des apports à partir de la colline du «Refuge» témoignent de l'amplitude du phénomène. La partie centrale du vallonement se voit ainsi comblée par un épais revêtement de colluvions qui enfouissent le niveau d'occupation. Cette reprise de l'horizon archéologique sur lui-même transparait également à travers l'étude du mobilier archéologique: dans la couche 4 et le sommet de la couche 5, ce dernier est très fragmenté, indiquant que la conservation est moins bonne qu'à la base de cette même couche. Enfin, le dernier épisode enregistré dans la séquence correspond à une phase de stabilisation: la végétation colonise à nouveau le site et on assiste à la formation d'un horizon humique au sommet des colluvions.

4.3.3. Sommet de l'ensemble: couches 3a et 2a

La couche 3a contient de nombreux composants passés au feu ou provenant d'une structure de combustion: on note de l'os et des coprolithes brûlés (fig. 9), des boulettes cendreuses³³ et des calcaires rubéfiés, le tout dans une micromasse riche en cendres et très bioturbée. Assez pauvre en structures archéologiques, cet horizon renferme des macrorestes, des phytolithes, de fins fragments de céramique grossière et des éléments de paroi en terre (fig. 10).

En plus de ces indices, on observe à l'échelle microscopique et dans la partie médiane de la couche une structure massive, peu poreuse, associée à des intercalations, que nous interprétons comme le résultat d'un tassement. Du point de vue archéologique, ce niveau tassé se caractérise par une fragmentation plus faible du mobilier, des remontages ayant pu être effectués. Plus haut dans cette même couche, la structure devient agrégée et l'on passe à un faciès de colluvions, avec au sommet un niveau ressemblant à un humus.

La partie inférieure de la couche 3a, bien conservée, correspond sans aucun doute à une couche d'habitat, ce dernier n'ayant pas livré d'éléments architecturaux évidents à la fouille (chap. 3.3.). Une phase d'abandon fait suite à cette occupation bien marquée, à l'instar de la séquence couche 5/couche 4. En effet, on constate à nouveau au sommet de la couche 3a le phénomène de colluvionnement de l'horizon archéologique sur lui-même, dans la partie centrale du site tout au moins.

Quant à la couche 2a, elle montre sous microscope une structure microagrégée typique d'un horizon humique. Riche en colloïdes organo-minéraux, elle est sensiblement plus altérée (décarbonatation) que la précédente. De même, les indices anthropiques se raréfient par rapport à la couche sous-jacente; on relèvera cependant la présence de quelques fragments de céramique, de nombreux coprolithes de carnivores et des esquilles d'os en abondance.

Interprétée comme un niveau funéraire (Bronze ancien, chap. 3.3.), la couche 2a diffère nettement des niveaux d'habitat précédemment décrits. Elle ne correspond ni à un remblai, ni à une colluvion, mais à un horizon archéologique «pauvre», qui a subi une forte transformation par la pédofaune. Conjugués à un enfouissement assez lent, ces phénomènes postdépositionnels sont à notre avis responsables de la mauvaise conservation de cet horizon sommital.

4.3.4. Remarque à propos des «terres noires»

Dans leur description de la stratigraphie de Barmaz I, Jayet et Sauter (1953) utilisent le terme de «terres noires» pour désigner des formations pédologiques qui se trouvent au-dessus des «terres rouges» (chap. 4.2.3.). Dans sa synthèse sur les dépôts tardiglaciaires et holocènes du Valais, Gallay (1983) a souligné que les «terres noires» contiennent des vestiges archéologiques d'attribution chronologique variable selon les sites.

A Barmaz I, les «terres noires» ne sont autres que les couches de l'ensemble supérieur qui, rappelons-le, comprennent les mêmes composants minéralogiques, y compris les hydroxydes de fer hérités, que les horizons «rubéfiés» sous-jacents (chap. 4.2.1.). La différence majeure réside dans le fait que l'ensemble supérieur a une forte charge en charbons de bois et en cendres, associée à

un taux de matière organique assez élevé³⁴. De plus, les dépôts de cette unité stratigraphique renferment de nombreux indices d'occupation humaine tels que phytolithes, fragments d'os, coprolithes, etc., ainsi que des colloïdes argilo-humiques.

Ces formations en partie anthropogéniques sont de nature complexe et leur genèse semble intimement liée aussi bien aux données géomorphologiques locales qu'aux particularités de l'activité humaine sur le site. A Barmaz I, nous avons constaté à deux reprises que la phase d'occupation est suivie d'une phase d'abandon (chap. 4.3.2. et 4.3.3.): au cours de ce dernier épisode, on assiste dans un premier temps au rééquilibrage des versants qui conduit par colluvionnement et ruissellement à une dilatation des couches dans l'axe central de la dépression; puis dans un deuxième temps, ces colluvions sont colonisées par la végétation et subissent une humification.

Pour conclure, nous relèverons que la genèse de ce type de dépôts est étroitement liée à l'activité humaine: ils constituent avant tout la réponse pédosédimentaire à une rupture locale d'équilibre dans l'environnement naturel.

5. Conclusion

Au vu des résultats obtenus, l'analyse micromorphologique d'un profil unique nous paraît être une méthode performante, à condition de la relativiser à l'ensemble du site et de la confronter rigoureusement aux données archéologiques. Elle permet dans la plupart des cas une définition précise des sédiments, en apportant des informations détaillées sur les processus naturels et anthropiques de mise en place des dépôts.

A Barmaz I, la bioturbation du sol affectant tout particulièrement les couches sommitales a considérablement limité les observations en lame mince. Seuls les niveaux archéologiques situés à la base de l'ensemble moyen sont quelque peu épargnés par ce phénomène (couche 5, anomalie 19). C'est la raison pour laquelle leur analyse ouvre les perspectives de recherche les plus prometteuses.

Les données archéologiques telles que la projection du mobilier céramique, les remontages entre tessons, la fragmentation du mobilier et l'analyse des structures ont apporté des informations essentielles pour interpréter les observations à l'échelle microscopique. Ainsi, pour les niveaux d'habitat du Néolithique, il a été possible de reconstituer une suite d'événements qui ont conduit à une accumulation des sédiments dans le fond de la dépression: après une première phase d'installation, l'occupation à proprement parler se voit suivie d'un lent enfouissement des vestiges, phase d'abandon qui se caractérise par un apport colluvial des versants: on assiste ainsi à une reprise de la couche archéologique sur elle-même.

Parallèlement à la réflexion interne au site, nous avons pu nuancer les modèles de mise en place et d'évolution des dépôts holocènes en Valais, en insistant sur l'importance des spécificités de chaque gisement. Il apparaît ainsi que la rubéfaction des sédiments holocène, telle celle des «terres rouges» (Jayet et Sauter 1953, puis Gallay 1983), peut avoir des origines diverses, dans le cas de Barmaz un héritage à partir de la roche encaissante. Le constat est identique pour les «terres noires» (ibid.), qui à Barmaz résultent essentiellement de l'activité humaine. Par conséquent, seule une analyse plus poussée de ces dépôts permettrait d'établir de solides corrélations entre les différentes séquences holocènes du Valais.

Pour conclure, rappelons que l'objectif premier de ce travail était d'aboutir à une vision représentative des dépôts de Barmaz I, en utilisant l'analyse micromorphologique comme fil conducteur. Si une nouvelle série

d'échantillons devaient être prélevés sur la parcelle du gisement encore conservée, la présente étude constituerait alors un préliminaire indispensable à la définition d'une nouvelle problématique tribulaire, cette fois-ci, de l'état de conservation des couches et des questions de l'archéologie.

Michel Guélat
Géologie du Quaternaire et Géoarchéologie
rue de l'Avenir 16
2800 Delémont

Matthieu Honegger
Département d'Anthropologie et d'Ecologie
rue G.-Revilliod 12
1227 Genève

Philippe Rentzel
Seminar für Ur- und Frühgeschichte
Petersgraben 9-11
4051 Basel

Notes

Remerciements: De nombreuses personnes nous ont apporté leur soutien pour la réalisation de ce travail de recherche. Nous citerons: Béatrice Ritter qui a réalisé la granulométrie des sables et la géochimie, Isabelle Weber qui s'est chargée de la granulométrie de la fraction argilo-limoneuse et Brigitte Van Vliet-Lanoë qui nous a orientés dans l'analyse microscopique. Qu'elles soient toutes trois vivement remerciées. Nous tenons également à exprimer toute notre gratitude aux membres de l'équipe de fouille de Barmaz I pour le travail accompli sur le terrain ainsi qu'à Philippe Curdy, Alain Gallay et Jean-Louis Voruz pour leurs remarques et critiques concernant cet article.

- 1 C'est-à-dire un examen au microscope de sédiments meubles non perturbés, par le biais de lames minces. Celles-ci sont fabriquées après induration sous vide du prélèvement par de la résine synthétique.
- 2 Gallay (1983, 47) puis Baudais et al. (1989/90, 6) encouragent les études géomorphologiques et sédimentologiques, les synthèses actuelles reposant essentiellement sur des observations visuelles superficielles.
- 3 Les seuls travaux archéologiques en Valais s'appuyant sur des analyses sédimentologiques sont, d'une part, la synthèse de A. Jayet et M.-R. Sauter (1953) sur les «terres rouges» et, d'autre part, l'analyse granulométrique de la séquence du Petit-Chasseur (Bocksberger et Burri 1963), poursuivie par M.-R. Sauter, A. Gallay et L. Chaix (1971).
- 4 Bien que nous nous sommes efforcés d'éviter le vocabulaire spécialisé de la micromorphologie des sols, quelques termes spécifiques sont incontournables. Pour leur définition, voir Lozet, J. et Mathieu, C. (1990) Dictionnaire de Science du sol. Technique et Documentation, Paris.
- 5 Dirigée par Matthieu Honegger, la fouille a été réalisée par le Département d'Anthropologie et d'Ecologie de l'Université de Genève sous mandat du Service des Musées, des Monuments historiques et des Recherches archéologiques du Valais.
- 6 Barmaz I appartient à un complexe de plusieurs gisements archéologiques repérés et partiellement fouillés par M.-R. Sauter entre 1947 et 1955. Il s'agit de:
 - Barmaz I, contenant des nécropoles du Néolithique moyen et du Bronze ancien;
 - Barmaz II, comportant une nécropole du Néolithique moyen (ce site est aujourd'hui entièrement détruit);
 - Le Refuge, ayant livré des restes d'habitat du Bronze final.
- 7 Granulométrie: tamisage humide des sables (analyse: B. Ritter, Labor für Urgeschichte, Universität Basel) et granulomètre à laser de type ORIEL-CIS pour la fraction argilo-limoneuse (analyse: I. Weber, Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel). Géochimie: teneurs en phosphates, matière organique, acides humiques et carbonates (analyse: B. Ritter).

- 8 Charte Munsell: 7,5YR 4/6.
- 9 Charte Munsell: 10YR 5/6.
- 10 Charte Munsell: 7,5-5YR 5/6.
- 11 Charte Munsell: 7,5YR 4/6.
- 12 Charte Munsell: 5YR 3/4.
- 13 En projection, la répartition de la céramique est la plus significative. Les autres artefacts sont beaucoup moins nombreux, ce qui les rend moins intéressants pour individualiser des niveaux. La faune, abondante, se répartit de façon presque continue sur toute la hauteur de la stratigraphie: sa répartition n'indique pas de concentration particulière. Ce phénomène semble dû à la grande mobilité des petits fragments osseux, suite à des ruissellements épisodiques ou du flot-tage.
- 14 Le niveau du Bronze final a livré les vestiges d'habitat suivants: murets, stylobates, alignement de dalles verticales, trous de poteau, fosses. L'occupation du Néolithique moyen II contenait un niveau de combustion à sa base, signifié par des traces charbonneuses plus ou moins denses, ainsi que quelques structures: trous de poteau, accumulations de pierres, creusements. Par endroits, les néolithiques ont aussi nivelé le terrain en décapant la couche inférieure ou en entamant les proéminences du fond rocheux.
- 15 Il s'agit de résidus de l'altération du calcaire, sous forme d'ankérite (dolomite ferrique) pseudomorphosée par des hydroxydes de fer.
- 16 Après décarbonatation complète d'un fragment du bed-rock à l'HCl 10%, nous avons obtenu un résidu composé d'une part d'une fraction sableuse détritique plutôt abondante et d'autre part d'une fraction argilo-limoneuse de couleur brun rougeâtre (charte Munsell: 7,5YR 5/6). Les sables sont constitués principalement de quartz, mais aussi de petits nodules de silice, de microfossiles siliceux (radiolaires) et de quelques particules charbonneuses. Dans la fraction fine, on remarque des paillettes d'oxyde de fer (goëthite?) responsable de la teinte rougeâtre.
- 17 Voir aussi: Guélat, M. (1992) Recherche pluridisciplinaire sur l'occupation du sol à Vercorin (Valais): étude micromorphologique et sédimentologique. Rapport non publié.
- 18 Plus précisément, nous pensons que la couche 6 représente un sol brun calcaire légèrement colluvé: on observe en effet sous microscope le mélange entre, d'une part, des grains minéraux altérés issus d'un horizon B_v et, d'autre part, les colloïdes argilo-humiques dérivés d'un humus démantelé.
- 19 Charte Munsell: 7,5YR 5/6-5YR 4/6.
- 20 Charte Munsell: 5YR 3/4.
- 21 Essentiellement des micas (biotite, muscovite), mais aussi des grains de quartz.
- 22 Nous pensons à une brunification dans un horizon d'altération de type B_v.
- 23 Roche encaissante calcaire riche en oxydes de fer, apports karstiques et dépression collectant les particules insolubles.

- 24 Voir Guélat, M. et Rentzel, Ph. (1993) Micromorphologie. Approche pédologique des sols enfouis dans les séquences colluviales. In: Rapport d'activités Brigue/Waldmatte 91–92/3, 25–47.
- 25 D'après Bresson (1975), les conditions essentielles de la rubéfaction sont: matériau très filtrant, riche en résidus insolubles; morphologie locale dominée par le karst; climat à alternances de périodes sèches et humides, caractérisé par un drainage climatique annuel considérable.
- 26 Principalement des déjections de la pédofaune.
- 27 C'est-à-dire un niveau très tassé par piétinement, ou/et aménagé (dalles de schiste, terre battue, etc.).
- 28 Par exemple, une couche colluviale ne contiendra pas de boulettes de sol roulées et l'on n'assistera jamais à la formation de stress-cutanes (argiles orientées intégrées à la matrice, voir Moor et al. 1994).
- 29 Des charbons de genévrier ont été identifiés (détermination: B. Van Vliet-Lanoë).
- 30 Les différents types de coprolithes sont distingués d'après leur forme et leur composition particulière (voir Courty et al. 1989, 113s.).
- 31 Limons argileux à structure finement litée, générée au cours du lissage des parois (voir fig. 10).
- 32 Environ 70 m².
- 33 Il s'agit d'agrégats de terre cuite et de cendres blanches carbonatées provenant de foyers. Voir fig. 4, p. 464 dans: Courty, M.-A., Fédoroff, N. et Guilleré, P. (1987) Micromorphologie des sédiments archéologiques. In: Miskovsky, J.-C. (éd.; 1987) Géologie de la Préhistoire: méthodes, techniques, applications. Ass. p. l'Étude de l'Environ. Géol. de la Préhist., Paris, 439–477.
- 34 Le taux de matière organique varie entre 6,5% et 8%.

Bibliographie

- Badoux, H. (1962) Géologie des Préalpes valaisannes. Mat. Carte Géol. Suisse, N.S. 113.
- Baudais, D., Brunier, C., David-Elbiali, M., Favre, S., Gallay, A., Moinat, P., Mottet, M., Voruz, J.-L., et Winiger, A. (1989–1990) Le Néolithique de la région de Sion (Valais): un bilan. Bull. du Centre genevois d'anthrop. 2, 5–56.
- Bocksberger, O.-J. et Burri, M. (1963) Fouilles archéologiques du Petit-Chasseur à Sion: étude lithologique d'une coupe de 1962. Bull. Murithienne 80, 1–15.
- Bresson, L.-M. (1975) Rubéfaction récente des sols sous climat tempéré humide. Science du sol 1, 3–22.
- Brochier J.-L. et Joos M. (1982) Un élément important du cadre de vie des Néolithiques d'Auvernier-Port: le lac. Approche sédimentologique. In: Billamboz et al., La station néolithique d'Auvernier-Port. Cadre et évolution. CAR 25, 43–67. Lausanne.
- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G.J., Tursina, T. and Babel, U. (1985) Handbook for soil thin section description. Wolverhampton.
- Courty, M.-A., Goldberg, P. et Macphail, R. (1989) Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge.
- Gallay, A. (1983) Stratigraphie des dépôts du Tardiglaciaire et de l'Holocène ancien en Valais (Suisse). Preistoria Alpina 19, 63–74.
- (1986a) Collombey-Muraz, Barmaz I et II. In: Gallay, A., éd. (1986) Le Valais avant l'histoire: 14'000 av. J.-C.–47 ap. J.-C. Cat. d'exposition Sion, Musées cantonaux du Valais, 184–191.
- (1986b) Le Néolithique. In: Gallay, A., éd. (1986) Le Valais avant l'histoire: 14'000 av. J.-C.–47 ap. J.-C. Cat. d'exposition Sion, Musées cantonaux du Valais, 73–83.
- Gebhardt, A. (1993) Micromorphological evidence of soil deterioration since the mid-Holocene at archaeological sites in Brittany, France. The Holocene 3, 4, 333–341.
- Guélat, M. (1993) La dynamique fluviale et palustre dans les vallées jurassiennes au cours des derniers 15'000 ans: l'exemple de la région des Montoyes (Jura suisse). In: Guélat M. et al. Archives palustres et vestiges de l'âge du Bronze entre Glovelier et Boécourt. Cahier d'archéologie jurassienne 4, 15–51. Porrentruy.
- Honegger, M. (1992/93) Les fouilles récentes à Barmaz I (Valais, Suisse). Actes des rencontres Néolithique et Protohistoire de Rhône-Alpes 8, 57–63. Lyon.
- Jayet, A. et Sauter, M.-R. (1953) Observations géologiques et archéologiques récentes sur les terres rouges. Bull. Inst. nat. genevois 56, 151–166.
- Kaenel, G., Curdy, Ph. et Zwahlen, H. (1984) St-Triphon, Le Lessus (Olion, Vaud) du Néolithique à l'époque romaine. CAR 30. Lausanne.
- Moor, B., Richner, K. und Rentzel, Ph. (1994) Der Murus Gallicus auf dem Basler Münsterhügel, Grabung 1990. In: P. Jud (ed.) Die späteltische Zeit am südlichen Oberrhein. Kolloquium Basel, 17.–18. Oktober 1991, 22–28. Basel.
- Sauter, M.-R., Gallay, A. et Chaix, L. (1971) Le Néolithique du niveau inférieur du Petit-Chasseur à Sion, Valais. ASSPA 56, 17–76.
- Sauter, M.-R. (1985) Notes posthumes sur les cimetières néolithiques de Barmaz I et II (Collombey-Muraz, Valais, Suisse). Bull. d'études préhist. alpines 17, 17–32.
- Spaltenstein, H. (1984) Pédogénèse sur calcaire dur dans les Hautes Alpes calcaires. Thèse No. 540 à l'École polytechnique fédérale de Lausanne.
- Stuiver, O., and Reimer, P.J. (1993) Extended 14C data base and revised calib 3.0 14C calibration program. Radiocarbon 35, 1, 215–230.
- Van Vliet-Lanoë, B. (1988) Le rôle de la glace de ségrégation dans les formations superficielles de l'Europe de l'ouest. Thèse de doctorat d'Etat, Université de Paris I-Sorbonne.