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: 81 (1998)

Artikel: Une étable gallo-romaine à Brigue-Glis VS, Waldmatte : évidences archéologiques et micromorphologiques

Autor: Guélat, Michel / Paccolat, Olivier / Rentzel, Philippe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-117551

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 16.12.2025

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

Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie 81, 1998, 171–182.

Michel Guélat, Olivier Paccolat et Philippe Rentzel

Une étable gallo-romaine à Brigue-Glis VS, Waldmatte

Evidences archéologiques et micromorphologiques

Résumé

Dans le cadre des fouilles de Brigue-Glis VS, Waldmatte, des séquences sédimentaires enfouies à l'intérieur de bâtiments ont fait l'objet d'une analyse micromorphologique. Aussi bien dans les édifices de l'âge du Fer que gallo-romains, cette approche a révélé la présence de dépôts riches en déjections animales, ou coprolithes. Ces restes, difficiles à identifier pour l'archéologue, étaient particulièrement bien préservés dans un bâtiment incendié du 2e s. ap. J.-C. (Bt16). Malgré un fort degré d'arasement des superstructures, on y a en effet retrouvé un véritable fumier d'étable, témoignant de la fonction particulière du bâtiment. Ce dépôt coprogénique comprend un niveau supérieur siliceux, incinéré à haute température, et un niveau inférieur organique, carbonisé, qui avait tout d'abord été interprété comme un plancher. L'analyse fine de ce fumier nous renseigne non seulement sur le type d'animaux parqués, des bovidés pour l'essentiel, mais conduit aussi à quelques considérations d'ordre architectural.

Ces réflexions nous amènent à faire un bilan concernant les fumiers décrits dans la littérature pour la période gallo-romaine. Il s'avère que les étables identifiées de manière irréfutable sont plutôt rares, aussi bien en Suisse qu'en Europe. De ce fait, l'importance de l'étable antique de Brigue-Glis, Waldmatte dépasse le domaine strictement alpin.

Zusammenfassung

Im Rahmen der archäologischen Ausgrabungen in Brig-Glis VS, Waldmatte wurden Schichtabfolgen innerhalb von Baubefunden mittels mikromorphologischer Bodenuntersuchungen studiert. Sowohl in eisenzeitlichen als auch in römischen Gebäuden fanden sich dabei Straten, die einen hohen Anteil an Exkrementen von Haustieren (Koprolithen) einschlossen. Diese, im Feld oft schwer anzusprechenden Ablagerungen waren in Gebäude Bt16, einer abgebrannten Baustruktur des 2. Jh. n. Chr. besonders gut erhalten. Trotz dessen stark verschliffenen aufgehenden Mauerteilen liess sich im Gebäudeinnern eine stellenweise bis 10 cm mächtige Mistlage nachweisen, was klar auf eine Nutzung als Stall hindeutet. Innerhalb der Mistschicht war eine Zweiteilung zu beobachten: Der helle, obere Abschnitt besteht aus einer verbrannten Dunglage mit hohem silikatischem Anteil biogener Herkunft, während sich der untere Teil aus einem dunkelbraunen, organischen Niveau zusammensetzt, das einem unter Luftabschluss verkohlten Mist entspricht. Die mikroskopische Analyse des Dungs erlaubt sowohl eine Tierartenzuweisung – es wurden neben vereinzelten Ovicapriden vorab Rinder gehalten – als auch weiterführende Überlegungen zur Grösse und zur internen Einteilung des Stalls.

Nach einem allgemeinen Exkurs zu naturwissenschaftlich untersuchten Dungschichten wird versucht, eine Bilanz zu einigen römerzeitlichen Ställen zu ziehen. Hierbei zeigt es sich, dass gesicherte diesbezügliche Befunde sowohl in der Schweiz als auch in Europa allgemein selten sind, was die Bedeutung des neuen Baubefundes aus Brig-Glis, Waldmatte zusätzlich unterstreicht.

Summary

In connection with the archaeological excavations in Brig-Glis VS, Waldmatte sequences of layers within building structures were examined by means of micromorphological analysis. Strata containing well preserved excrements of domestic animals (coprolites) were found in buildings from the Iron Age as well as from the Roman period. These deposits, though on site very often difficult to determine, were especially well preserved in building Bt16, a burnt down building structure dating from the second century AD. Even though the remnants

of its walls were badly eroded, a dung layer of, in some parts, up to 10 cm thickness could be detected within the building, which clearly indicates its use as a stable. A division into two parts could be observed within the stable layer: the upper, lighter coloured part consists of an ashed dung layer with high silicate content of biogenic origin, whereas the lower part is composed of a dark brown organic stratum that corresponds to a dung layer carbonized under anoxic conditions. The microscopic analysis of the dung enables one to determine animal species – besides some sheep/goats mostly cattle were held – as well as furthergoing thoughts on size and interior organization of the stable.

After a general excursus on scientifically analysed dung layers, one has tried to draw comparisons to a number of stables dating from the Roman period. It becomes evident that proven structures of that kind are scarce in Switzerland as well as in Europe in general, which underlines the significance of the new building structure from Brig-Glis, Waldmatte even more.

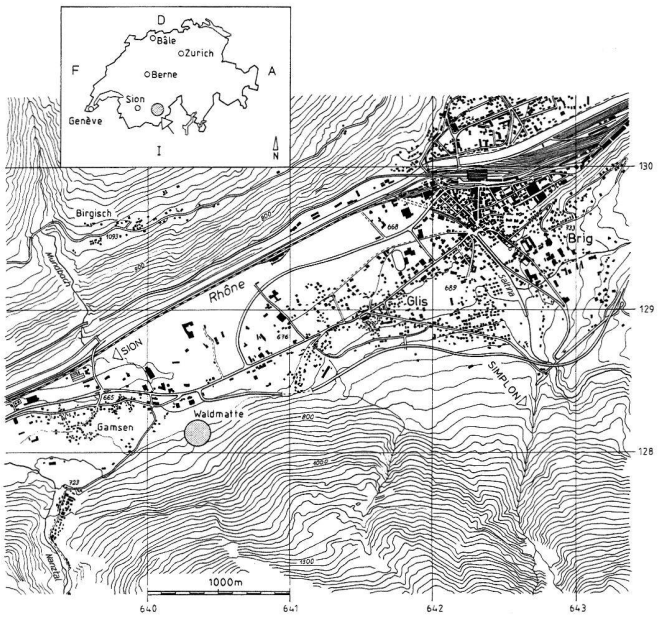

Fig. 1. Localisation du site de Brigue-Glis, Waldmatte (réalisé à partir de la carte nationale n° 1289).

1. Introduction

Le site de Waldmatte se trouve en Haut-Valais, 3 km environ en aval de la ville de Brigue-Glis, sur la rive gauche du Rhône (fig. 1). Il s'étend au pied du Glishorn entre les vallées du Nantztal et de la Saltina, au débouché du col du Simplon. Sa découverte remonte en 1987 à l'occasion de sondages exploratoires pratiqués sur le futur tracé de l'autoroute A9. Depuis cette date, il fait l'objet de fouilles extensives.[1] L'occupation de ce coteau couvre plus de 2000 ans d'histoire. Les traces les plus anciennes sont datées de l'âge du Bronze (env. 1500 av. J.-C.). Ce n'est cependant qu'à la fin du premier âge du Fer (vers 650 av. J.-C.) qu'une agglomération au sens strict du terme est fondée. Celle-ci va prendre de l'ampleur et perdurer, sans rupture apparente, jusqu'à l'Antiquité tardive (vers 450 ap. J.-C.).[2]

2. Contexte archéologique

L'agglomération

Installée en pied de versant, l'agglomération de Waldmatte est caractérisée par des aménagements en terrasses. Ces replats, de même que les constructions qui y ont été installées, ont subi de nombreuses transformations au cours du temps. Remblais, excavations, érosion ou dépôts torrentiels rythment les différentes phases d'évolution du village. A plusieurs reprises, que ce soit à l'âge du Fer ou à l'époque gallo-romaine, des sédiments comprenant des coprolithes[3] sont apparus dans certains bâtiments. Ces restes sont particulièrement bien conservés dans les niveaux des 2e–3e s. ap. J.-C. Le village de cette époque est la dernière occupation d'une certaine ampleur de Waldmatte et n'a pas subi de grands dommages par des constructions postérieures. Par ailleurs, son emprise de près d'un hectare est presque entièrement connue (fig. 2). Délimitée à l'est par trois petites nécropoles à incinération et fortement étirée en longueur (plus de 200 m), cette agglomération est étagée sur trois à quatre terrasses de grande envergure qui en constituent les axes directeurs. Un petit bâtiment en maçonnerie (Bt1), interprété comme un sanctuaire, occupe un vaste espace libre de construction dans la partie aval, au centre présumé de ce village. Au-dessus se développe un secteur d'habitations formé de petites maisons, dotées pour la plupart d'un grand foyer quadrangulaire en leur centre. Le bâtiment 16 qui nous intéresse se trouve dans la partie occidentale de l'agglomération, dans une zone où l'organisation moins stricte des maisons tend à faire penser que l'on se situe déjà en périphérie.

Le bâtiment 16

Ce bâtiment a été fouillé en 1992, en même temps qu'une série d'autres constructions situées dans son en-

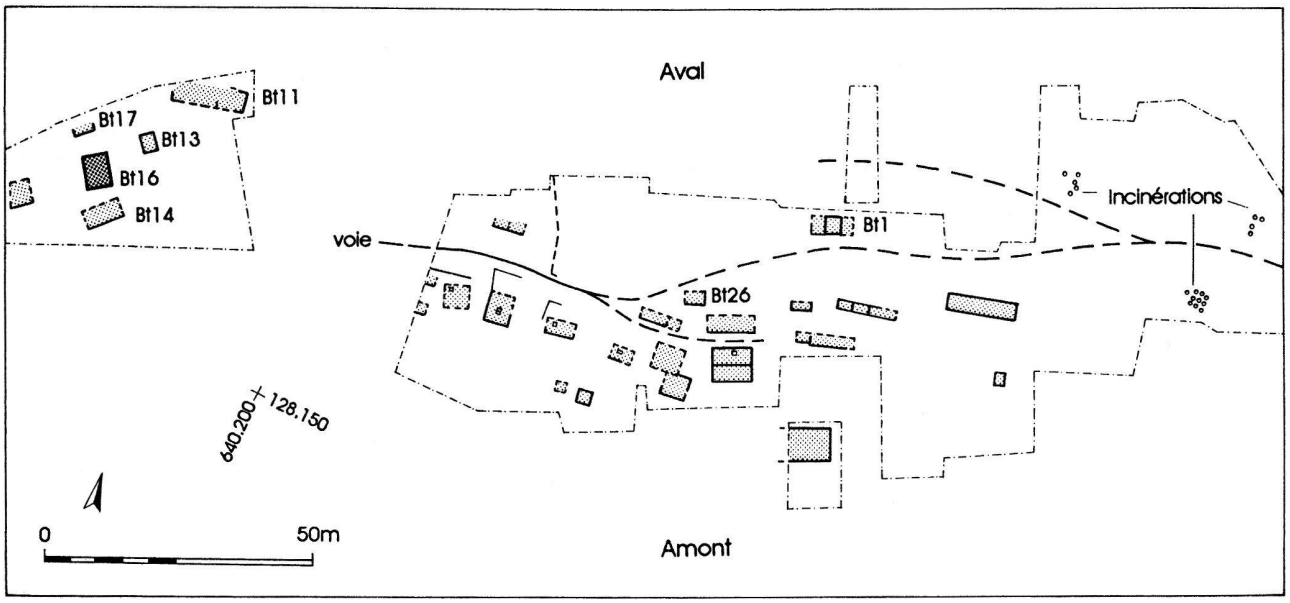

Fig. 2. Plan de l'agglomération de Waldmatte au 2e/3e s. ap. J.-C., avec les numéros des bâtiments mentionnés dans le texte. Le bâtiment 16 se trouve tout à l'ouest du village.

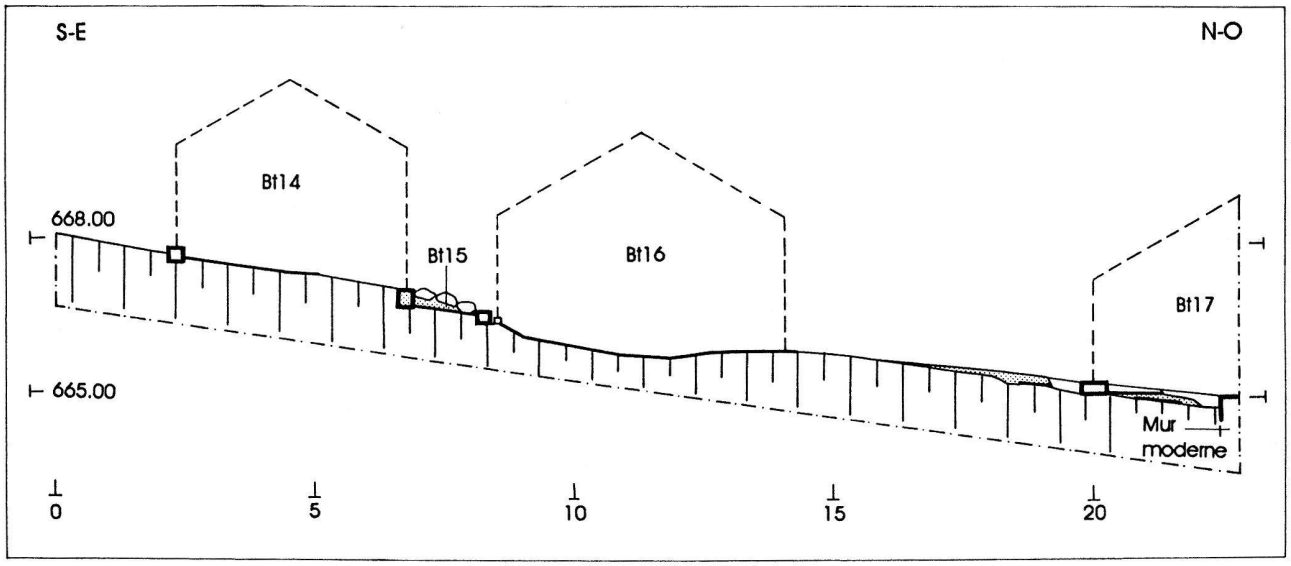

Fig. 3. Coupe schématique à travers le secteur de fouille du bâtiment 16, vue ouest. Les bâtiments 14, 16 et 17, dont le volume a été reconstitué, sont contemporains. Des niveaux plus anciens (en grisé) ont été repérés sous le bâtiment 17 et entre les bâtiments 14 et 16 (Bt15).

vironnement immédiat (Bt14, Bt15, Bt17). Les vestiges, étagés dans une pente relativement douce (15%), ont beaucoup souffert des ruissellements naturels du versant, particulièrement dynamiques à cet endroit.[4] La chronologie entre les constructions, quoique incertaine, permet néanmoins d'associer les bâtiments 14, 16 et 17 dans une même phase d'occupation (2e–3e s. ap. J.-C.), puisque tous recoupent un important et même nappage de graviers (chenal 4). Le bâtiment 16 se situe directement en contrebas de la terrasse du bâtiment 14, sur un replat large de 6–7 m (fig. 3.4). Lors de son implantation, il a détruit toute la partie aval d'un bâtiment antérieur (Bt15). Lui-même a subi de nombreux dommages. L'activité torrentielle du versant a entièrement arasé ses éléments porteurs et une tranchée moderne pour une conduite d'eau l'a recoupé de part en part en son milieu (fig. 5). De ses superstructures, il ne subsiste que le négatif rubéfié de la sablière amont visible encore sur presque toute sa lon-

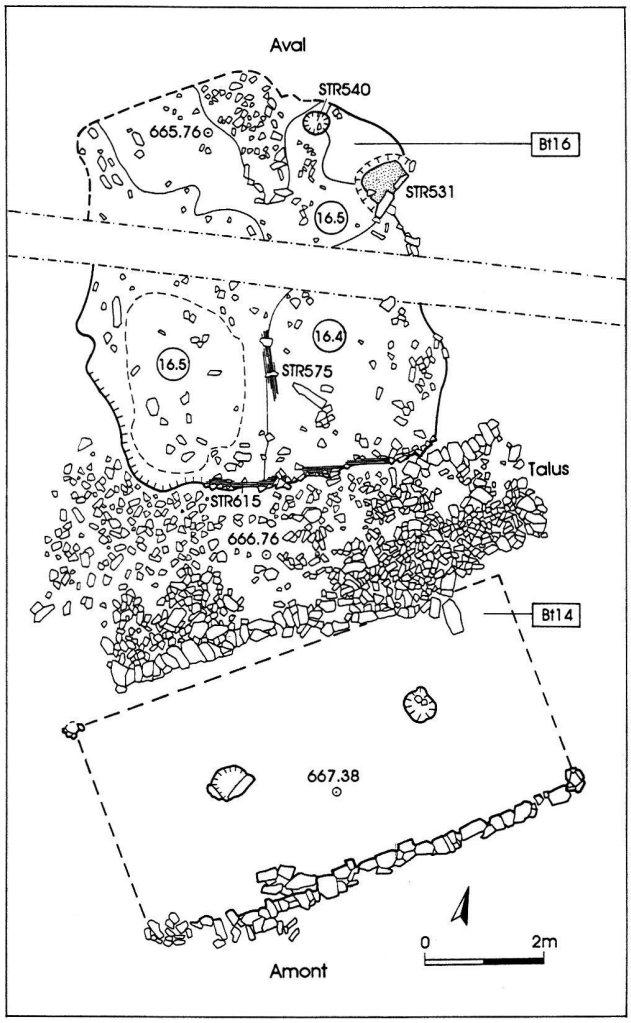

Fig. 4. Plan des bâtiments 14 et 16 et extension des couches 16.4 (remblais) et 16.5 (sol de terre battue).

gueur (str615) et, au centre du bâtiment, une trace rubéfiée de même nature (str575) qui matérialise peut-être l'emplacement d'une séparation interne orientée nord-sud (fig. 4). Une grande cuvette rectangulaire aux angles émoussés (5 × 6 m) marque l'emprise du bâtiment, légèrement enterré de 0.25 m environ. Cette particularité a permis une bonne conservation des couches à l'intérieur de l'édifice, notamment dans la partie amont (fig. 6). Les niveaux extérieurs ont en revanche tous disparu. Deux structures semble-t-il associées occupent la partie nord-est du bâtiment: un foyer en cuvette de forme semi-circulaire (str531) et une fosse de rejet (str540) contenant des scories et quelques fragments de clayonnage. Très peu de mobilier a été récolté à l'intérieur du bâtiment. L'essentiel provient du niveau d'incendie et d'abandon (c. 16.1). Signalons parmi l'ensemble la présence éparse de faune[5] ainsi que deux tessons de céramique, dont un bord de gobelet à revêtement argileux. Cette dernière pièce, associée à d'autres tessons trouvés dans le talus

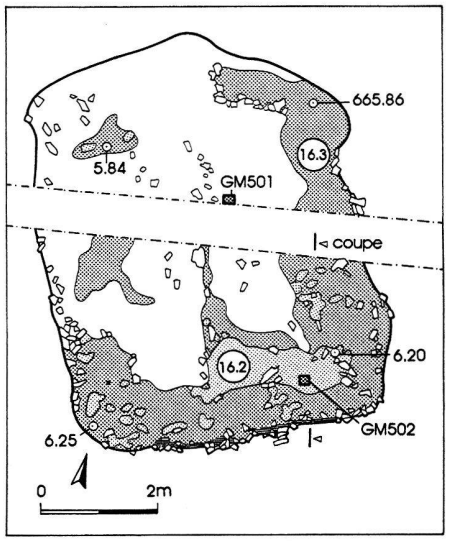

Fig. 5. Bâtiment 16: planigraphie des couches 16.2 (fumier carbonisé) et 16.3 (fumier incinéré), avec l'emplacement des prélèvements micromorphologiques GM501 et GM502.

aval du bâtiment 14, confirme la datation du bâtiment dans les 2e–3e s. de notre ère.

La séquence stratigraphique, décrite et interprétée sur le terrain, se présente de la manière suivante (de bas en haut; fig. 6):

- *Le substrat naturel (c. G1)* se compose de colluvions gris-vert. Lors de l'implantation du bâtiment, cette formation, de même que certains niveaux archéologiques du 1er s. ap. J.-C. et dépôts torrentiels (chenal 4) antérieurs, ont été excavés.
- *Des sables bruns rubéfiés (c. 16.4) et du limon verdâtre homogène (c. 16.5)* occupent le fond de la dépression du bâtiment: le premier niveau dans la partie sud-est, le second en aval et dans la partie ouest (fig. 4). Sans lien stratigraphique direct, ces deux couches de faible épaisseur (entre 3 et 8 cm) sont sans doute contemporaines. Le négatif allongé visible sur un tronçon de 1.50 m (str575) s'insère à leur contact et marque peut-être une séparation intérieure (fig. 4). A ce niveau sont également apparus le foyer semi-circulaire (str531) et sa fosse de rejet (str540). L'interprétation de ces sédiments ainsi que leur fonction n'a pu être élucidée sur le terrain: remblai, sol de terre battue ou dépôt de ruissellement.
- *Une couche de limon brun-noir (c. 16.3)* d'une épaisseur variant entre 2 et 8 cm scelle l'ensemble des couches précédentes. Conservée de manière homogène dans la partie amont et à l'est, elle est également attestée par lambeaux sur toute la surface du bâtiment (fig. 5). En raison de son dépôt en forme de cuvette, l'hypothèse d'un plancher surélevé sur vide sanitaire

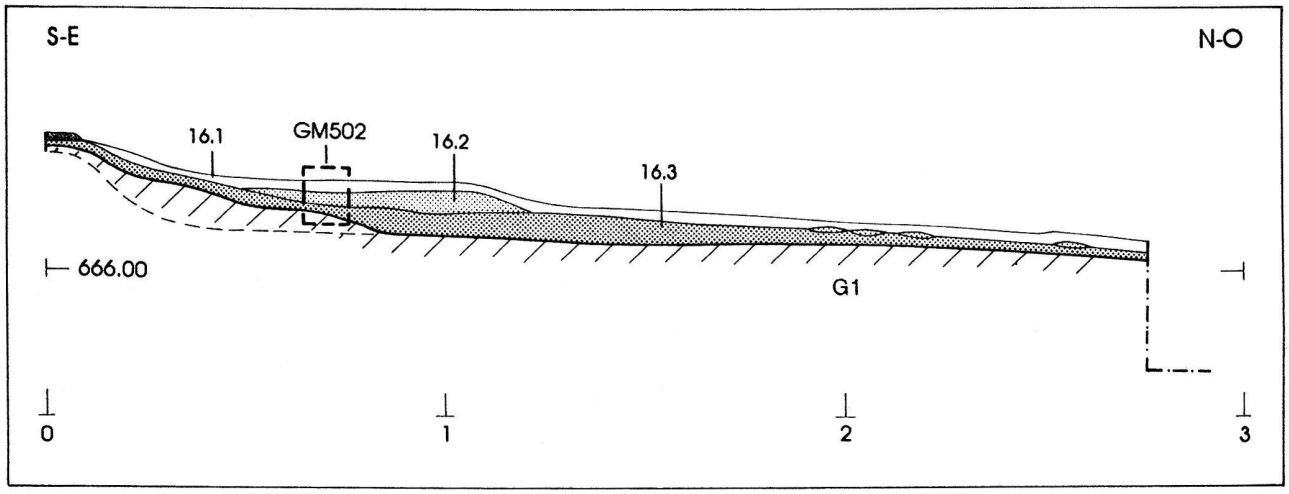

Fig. 6. Coupe reconstituée à travers le bâtiment 16, vue ouest, avec localisation du prélèvement micromorphologique GM502. Couche G1: colluvions, substrat naturel; couche 16.3: fumier carbonisé; couche 16.2: fumier incinéré; couche 16.1: colluvions avec débris d'incendie.

a été avancée. Mais le fait qu'elle scelle deux structures de combustion s'est révélé contradictoire avec cette première interprétation.

- *Un dépôt de limon jaune orange (c. 16.2)* a été localisé sur un espace restreint de 2 m² et par quelques lambeaux dans la partie amont du bâtiment (fig. 5). D'une épaisseur de 10 cm au maximum, cette couche énigmatique a tout d'abord été interprétée comme le remplissage brûlé (hourdis) des parois de la maison.
- *Le niveau sableux brun-noir (c. 16.1)* avec de nombreux charbons de bois et des petits schistes rubéfiés qui se retrouve au-dessus semblait d'ailleurs corroborer cette interprétation. De faible épaisseur (2–4 cm) et recouvrant presque l'ensemble de la surface de l'édifice, cette couche a ainsi été considérée, en association avec la précédente (c. 16.2), comme étant la destruction des parois et l'incendie du bâtiment.

Ces différents niveaux spécifiques au bâtiment 16 sont recouverts au sommet par des colluvions qui, avec l'humus actuel, ont une épaisseur moyenne de 60 cm. Pour confirmer les interprétations de terrain quelque peu précaires, et surtout pour résoudre l'énigme de la couche jaune orange (c. 16.2), une étude micromorphologique a été engagée sur cette succession de sédiments. Les résultats obtenus ont permis de corriger la vision macroscopique de terrain et d'arriver à des conclusions originales pour la fonction de ce petit bâtiment: il s'avère qu'il abritait une étable.

3. Le bâtiment 16: étude micromorphologique

Introduction

L'étude du bâtiment 16 s'intègre dans un important projet de recherche pluridisciplinaire mis sur pied sur le site de Brigue-Glis, Waldmatte parallèlement aux investigations archéologiques. Depuis 1991, plusieurs séquences stratigraphiques enfouies dans des bâtiments aussi bien d'époque protohistorique que gallo-romaine ont ainsi été analysées à l'aide de la micromorphologie.[6] Cette approche microscopique a révélé la présence occasionnelle de dépôts coprogéniques dans des états de conservation variables.[7] Parmi les édifices romains, on signalera les bâtiments 13, 16 et 26 dans lesquels les couches d'habitat sont bien préservées (fig. 2). Dans le cas du bâtiment 16, deux blocs de sédiments non perturbés ont été prélevés, puis, au laboratoire, imprégnés à l'aide de résine synthétique pour la fabrication de lames minces.[8] Dénommés GM501 et GM502, ces blocs se situent respectivement dans la partie nord de la zone centrale et dans la partie sud du bâtiment (fig. 5.6).

Analyse, résultats (fig. 7)

La séquence de sédiments analysée se compose au total de six unités, sans tenir compte des colluvions scellant l'ensemble de la structure (fig. 8). A l'emplacement des prélèvements, elle atteint une épaisseur totale de 15 cm. Ces dépôts recouvrent une formation colluviale holocène (c. G1).

Couche N°	*Description de terrain*	*Analyse micromorphologique*	*Interprétation*
16.1	Limon sableux brun-noir, organique. (épais de 2 cm)	Sédiment sablo-silteux brun-noir à gravillons brûlés et charbons de bois abondants (jusqu'à 20%). Matrice microagrégée, porosité 25%. Bioturbé. Quelques coprolithes d'ovicapridés.	Débris d'incendie du bâtiment, en partie remaniés lors de la mise en place des colluvions sus-jacentes.
16.2	Limon sableux jaune orange, fibreux. (épais de 7 cm)	Dépôt très poreux (env. 50%), jaune brunâtre, lité horizontalement, constitué de phytolithes fragmentés additionnés de grains minéraux silteux (10-15%) et de carbonates (15%). Biréfringence faible. Comprend des éléments bulleux, arrondis, qui correspondent à des phytolithes vitrifiés. Les grains de quartz sont un peu fondus au pourtour. Au sommet, le litage est détruit par bioturbation; vers la base, on a des coprolithes d'ovicapridés, déformés et incinérés.	Résidu siliceux provenant de la combustion à haute température (env. 900°C) de coprolithes d'herbivores associés à des litières végétales: il s'agit donc d'un fumier d'étable incinéré, ayant subi une combustion totale.
16.3	Limon brun-noir, organique, cendreux. (épais de 2 cm)	Sables limoneux à gravillons, brun foncé, bioturbés, à structure microagrégée (porosité 25%). Grains minéraux brûlés, enrobés de matière organique, mais absence de charbons de bois. Quelques fragments de coprolithes type ovicapridés, brûlés. Limite inférieure nette.	Fumier d'herbivores carbonisé, mal conservé. Correspond à la partie basale, "étouffée", du fumier incinéré (c. 16.2). Il ne s'agit pas d'un plancher carbonisé.
16.4	A l'est: sables à gravillons, bruns, rubéfiés. (épais de 3 cm)	Sables à gravillons gris-brun, peu poreux (10-30%), de spectre pétrographique local. Microstructure à entassement de grains partiellement revêtus par des carbonates secondaires. Au contact supérieur, on a un liseré d'oxydation dû au feu (incendie).	Remblais graveleux: aménagement sommaire du sol de l'étable.
16.5	A l'ouest et au sud: limon verdâtre, homogène. (épais de 8 cm)	Silts sableux, très peu poreux (5-10%), avec traces de tassement et auréole de rubéfaction au sommet. Matrice finement carbonatée. Phosphates secondaires en revêtements de pores.	Sol en terre battue, avec niveau de circulation au sommet. Les phosphates témoignent de la présence, même temporaire, d'animaux (urines).
G1	Gravillons limoneux gris bleuté.	Sables gravillonneux, hétérométriques, dans une matrice silteuse grise. Porosité moyenne (20%), avec illuviation de carbonates.	Substrat naturel de type colluvion, recreusé.

Fig. 7. Résumé des résultats de l'analyse micromorphologique.

Au-dessus de ce substrat naturel, on trouve tout d'abord un revêtement limoneux verdâtre, la couche 16.5 (fig. 4). Sous microscope, on constate que celle-ci est formée de silts sableux assez bien classés, de spectre pétrographique local.[9] La porosité est faible dans l'ensemble (15%) et on note de rares imprégnations[10] par des phosphates jaunâtres; elle tend encore à diminuer vers le sommet de la couche où les pores sont présents sous forme de fissures subhorizontales. A ce même endroit, on observe une illuviation poussiéreuse aussi bien dans les pores qu'en intercalations dans la matrice, ainsi qu'un litage des éléments, horizontal lui aussi. Le contact supérieur est abrupt et, selon un liseré épais de 0,5 cm, se voit marqué par une oxydation des grains minéraux, qui est due au feu. Nous pensons que ce limon verdâtre constitue un aménagement anthropique, un sol de terre battue. A son interface supérieure sont réunis tous les indices microscopiques de traces de tassement générées par piétinement (Courty et al. 1989): cette limite correspond donc à un niveau de circulation[11], dont l'oxydation résulte de l'incendie du bâtiment. Quant aux imprégnations de phosphates, issues d'un apport en urines et excréments à la surface du sol, elles témoignent de la stabulation d'herbivores (Macphail et al. 1997).

La couche 16.4 apparaît en lame mince comme un sable gravillonneux brun-gris possédant une microstructure à entassement de grains. Elle montre des similitudes avec la précédente: d'une part sa porosité, qui est de 30%, s'affaiblit elle aussi vers le sommet où elle atteint 10%; d'autre part un liseré d'oxydation concordant, dû au passage au feu, se marque également à la limite supérieure, très nette. La matrice est fortement biréfringente du fait d'un enrichissement en carbonates secondaires (illuviation cendreuse). Nous interprétons ce revêtement graveleux comme un agencement sommaire qui fait suite au sol en terre battue dans la partie orientale du bâtiment. En effet, les couches 16.4 et 16.5 ont subi des processus identiques d'évolution sur place, à savoir piétinement lors de l'utilisation du bâtiment, puis rubéfaction et apport en cendres lors de l'incendie. Ceci confirme l'équivalence stratigraphique de ces deux horizons (fig. 4).

Comme la paire de niveaux précédents, les couches 16.3 et 16.2 sont interdépendantes et nous les traitons comme un ensemble, bien que cette fois-ci la seconde se superpose à la première (fig. 6.8). Plaquée en discordance sur l'un ou l'autre des agencements de base, la couche 16.3, épaisse de 2 cm, contraste par sa porosité plus élevée (25%). Elle se présente sous microscope comme un sable limoneux à gravillons enrobés de matière organique brun foncé. Peu abondante, microagrégée, la matrice comprend de nombreux débris organiques carbonisés, mais pas de charbon de bois. Les grains minéraux sont fortement oxydés et on observe des calcschistes brûlés, transformés en chaux. On note aussi l'apparition de coprolithes: de forme ovoïde, ceux-ci montrent une structure interne convolutée, assez poreuse, et renferment une fraction silteuse abondante (env. 35%, fig. 9). Ils sont également brûlés. Selon un contact abrupt, la couche 16.2 vient sceller la couche 16.3 d'un dépôt limoneux jaune orange. En lame mince, ce sédiment extrêmement

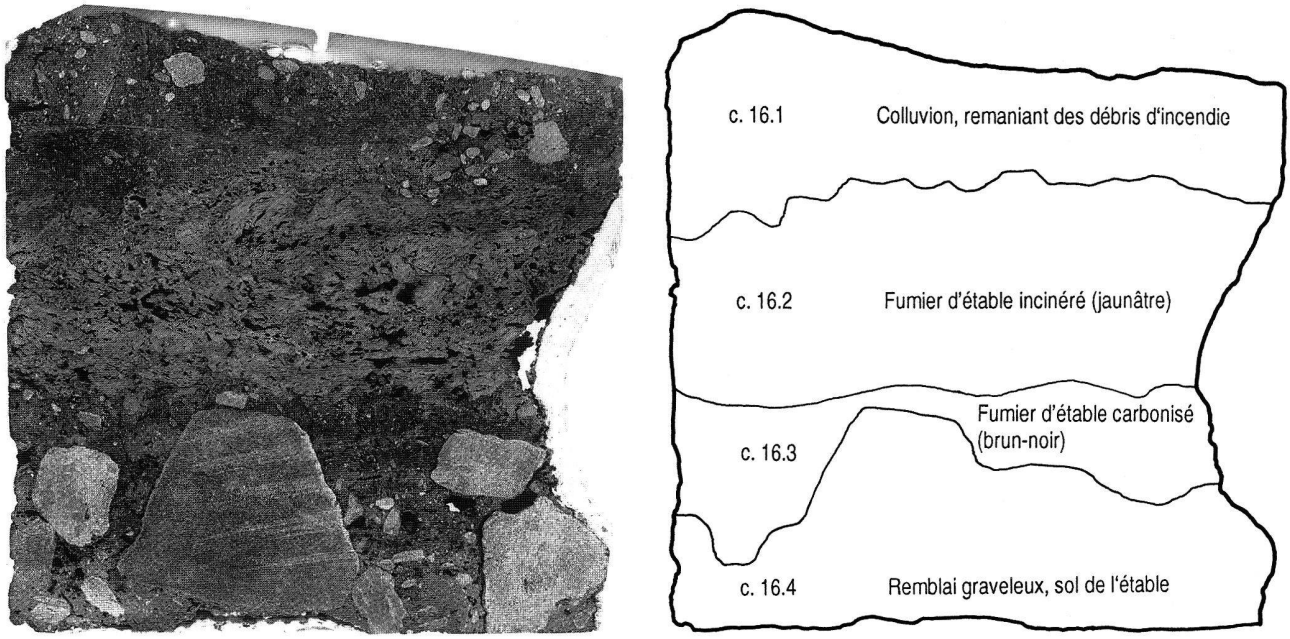

Fig. 8. Face polie du bloc GM501 montrant la succession des couches du bâtiment 16. Hauteur réelle: 10,5 cm.

poreux (50%), faiblement biréfringent, possède une microstructure litée subhorizontale (fig. 10). Il est constitué essentiellement de carbonates (15%) ainsi que de silice (20%) issue d'un amas de phytolithes.[12] Fragmentés, ceux-ci ont un aspect lisse dû au brûlage. Conjointement apparaissent de petits résidus vitreux et bulleux (fig. 11): rappelant des scories métallurgiques, mais non biréfringents, il s'agit de phytolithes vitrifiés[13] sous l'effet de très hautes températures (Courty et al. 1989). Autre indice convergent, les grains de quartz sont fondus au pourtour. Au sommet, sur environ 2 cm, le litage est détruit par bioturbation et on observe la présence de carbonates secondaires liés à des chenaux racinaires. Vers la base apparaissent quelques coprolithes de forme identique à ceux que contient la couche 16.3, mais ils sont déformés et incinérés.

L'interprétation de la couche 16.3 doit logiquement elle aussi être considérée parallèlement à celle de la couche 16.2. Nous pensons que l'horizon 16.3 représente en effet la base carbonisée d'un fumier d'herbivores, c'est-à-dire le niveau où le brûlage de ce dernier s'est arrêté par étouffement. Les coprolithes identifiables, bien que brûlés, émanent de petits ruminants, plus précisément d'ovicapridés (Courty et al. 1991). Malgré la mauvaise conservation de ce niveau, du fait de l'action des racines qui l'ont résorbé, nous pouvons infirmer l'hypothèse archéologique de terrain: cette couche ne correspond pas à un plancher calciné (voir discussion plus bas). La couche 16.2, qui coiffe la précédente, correspond quant à elle à la portion incinérée de ce même dépôt coprogénique. Il s'agit en effet du résidu provenant de la combustion à haute température, soit 900 °C environ, de coprolithes d'herbivores probablement associés à des litières végétales (voir également discussion ci-dessous). La préservation de la structure originale, à savoir un litage subhorizontal, confirme le fait que ce dépôt se trouvait en milieu protégé, dans le bâtiment. La bioturbation n'affecte que la partie sommitale; elle s'est en outre effectuée postérieurement à l'incinération du fumier.

La séquence analysée se termine par la couche 16.1. Nettement plus organique que le précédent, ce sédiment renferme beaucoup de charbons de bois (env. 20%). D'une porosité moyenne (25%), la matrice est fortement bioturbée et microagrégée. Les grains minéraux, parmi lesquels on note la réapparition de la calcite, montrent les indices d'un passage au feu et un degré variable de l'état d'altération14. On remarque encore quelques rares coprolithes convolutés, altérés mais non brûlés. La couche 16.1 possède ainsi des caractères mixtes: d'une part, l'aspect des grains minéraux ainsi que la microstructure sont typiques d'une formation colluviale; d'autre part, les traces de feu et l'abondance en charbons de bois évoquent l'incendie de l'étable. On peut de ce fait interpréter ce niveau comme des débris d'incendie en partie remaniés lors de la mise en place des colluvions recouvrant la séquence. L'hypothèse archéologique d'un niveau d'occupation se voit contredite par la forte porosité du sédiment sous-jacent et l'absence de traces de tassement. Par ailleurs, les coprolithes présents émanent d'ovicapridés. Ces déjections ont un aspect plus «frais» que ceux identifiés à la base du fumier. Nous ne voyons là rien d'anormal puisque le bâtiment 16, même une fois détruit,

se situait dans une zone considérée comme périphérique au village, dans laquelle le petit bétail pouvait s'ébattre librement.

Discussion

Le fumier du bâtiment 16 se constitue, comme nous venons de le voir, d'un doublet de couches, à savoir à la base un niveau organique brun-noir (c. 16.3) et des limons jaune clair au sommet (c. 16.2), qui correspondent respectivement à un fumier carbonisé et à un fumier incinéré. Ce faciès sédimentaire converge vers celui des dépôts coprogéniques des grottes du sud-est de la France, de Ligurie et de Sicile que nous mentionnons plus bas (voir point 4). Dans ces abris-sous-roche, on a une série de doublets qui peut atteindre, comme à Arene Candide, plus de 2.5 m d'épaisseur (Courty et al. 1991) et qui témoigne d'occupations répétitives au cours desquelles, épisodiquement, on mettait le feu aux fumiers.[15] Or, dans le cas de Waldmatte, une seule de ces petites séquences a été préservée: elle correspond à une phase d'occupation unique, puisque l'incendie a non seulement bouté le feu aux litières, mais il a également réduit l'étable en cendres.

Une réflexion sur l'épaisseur initiale du fumier, avant son incinération, apporte quelques compléments intéressants. Sur le terrain, celui-ci a une épaisseur totale de 7–12 cm. A l'origine, cette valeur devait subir d'assez fortes variations l'intérieur de l'étable, dues par exemple au piétinement préférentiel du bétail dans un passage ou à proximité d'une barrière. En outre, la limite entre fumier incinéré et carbonisé est irrégulière, ondulante; sa géométrie dépend en fait de l'épaisseur et de l'humidité du dépôt et n'a pas de signification stratigraphique (Brochier et al. 1992). Vu la bonne conservation de la microstructure originale du fumier et son importante porosité, nous pouvons affirmer qu'il n'a pas été piétiné postérieurement à l'incendie, mais il a subi une faible compaction par les sédiments sus-jacents épais de 60 cm environ. Dans le cas de la grotte néolithique d'Arene Candide, Macphail et al. (1997) postulent que les fumiers pouvaient atteindre 1.5–2 m de puissance à la fin d'un épisode de stabulation, supposé que les couches correspondant à ce dernier ont une épaisseur de 15 cm. On retiendra qu'il n'est pas exagéré de multiplier l'épaisseur du fumier brûlé par un facteur 10 pour obtenir approximativement l'épaisseur initiale. Ainsi, pour le bâtiment 16, on arrive à une épaisseur avant l'incendie d'au moins 70 cm. Une telle accumulation peut résulter de plusieurs années d'utilisation de l'étable, qui n'était peut-être occupée que durant l'hiver, à l'image des alpages actuels. Ceci nous semble d'autant plus plausible que la fréquence à laquelle une étable est vidangée dépend aussi bien des coutumes locales que des habitudes personnelles du paysan.[16] La seule véritable contrainte à l'amoncellement des litières semble d'ordre architectural: le fumier doit effectivement être enlevé au moment où la tête des bêtes touche le plafond! De ce fait, par un rapide calcul[17], on en déduit que ce dernier se situait dans l'étable à une hauteur d'au moins 2 m.

Au niveau de l'architecture du bâtiment, une seconde remarque s'impose. Sur le terrain, on avait interprété la couche 16.3 comme un plancher carbonisé et décomposé. Fait important, on sait que le bois carbonisé est conservé dans les conditions de gisement spécifiques au site.[18] Or, aucun charbon de bois n'est apparu au cours de l'examen microscopique de ce dépôt qui a pourtant bel et bien subi une combustion.[19] Un autre argument nous est fourni par les traces de tassement observées dans les couches sous-jacentes (16.1/16.2). Celles-ci indiquent un phénomène de piétinement juste sous la couche 16.3, ce qui exclut la présence d'un boisage.[20]

Que peut-on déduire à partir de la constitution même des fumiers? Une de leurs caractéristiques réside dans l'importance de leur contenu en silts micacés, qui atteint rappelons-le 15%. Il s'agit là d'une des constantes des dépôts coprogéniques de Waldmatte, toutes époques confondues.[21] Ce fait peut s'expliquer de diverses manières, par exemple par un apport sous les sabots du bétail ou de manière indirecte, suite à l'absorption d'eau d'abreuvement riche en suspensions.[22] Par ailleurs, les fumiers du bâtiment 16 montrent les indices d'une altération sur place, qui a eu lieu avant l'incendie. Ce processus a conduit à un arrangement subhorizontal des constituants (fig. 10). Ce litage, que l'on peut aussi considérer comme typique des coprolithes de bovidés (voir ci-dessous), traduit une accumulation durant un certain laps de temps, par exemple au cours de plusieurs saisons: cette hypothèse converge vers celle émise plus haut à partir de l'épaisseur initiale du fumier. Cependant, aucun autre indice aussi bien archéologique que micromorphologique ne permet de parler de stabulation saisonnière du bétail qui mettrait en évidence la pratique de la transhumance.

La question du type d'animal qui a été parqué dans l'étable est plus complexe. D'après les observations microscopiques, nous savons que le fumier analysé se compose d'un mélange de paille et d'excréments fossiles d'herbivores. La composition, la forme et les structures internes de ces coprolithes permettent en effet d'exclure les autres animaux, que nous avons du reste régulièrement identifiées à Waldmatte.[23] Reste donc à attribuer les coprolithes au sein même du groupe des herbivores. Dans la couche 16.3, sous la couche de fumier incinéré, nous en avons remarqué quelques-uns qui possèdent une structure convolutée et contenant une importante fraction minérale (jusqu'à 30%), qui ne sont autres que des co-

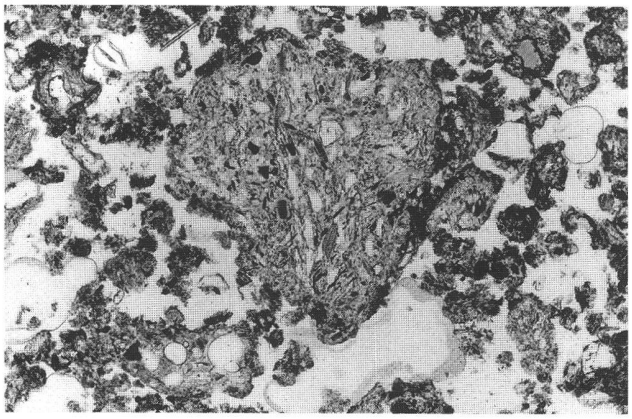

Fig. 9. Vue au microscope d'un coprolithe ovoïde, à structure interne convolutée et renfermant une fraction silteuse abondante: il s'agit d'un coprolithe d'ovicapridé. Couche 16.1, lumière analysée; la hauteur de la photo représente 1,4 mm.

prolithes de moutons ou de chèvres (fig. 9). Notre interprétation repose sur des comparaisons avec du matériel actuel, ainsi que sur les travaux de Courty et al. (1989; 1991) et de Wattez et al. (1990). Mais la plus grande partie du fumier brûlé (c. 16.2) montre au contraire un litage horizontal avec une forte teneur en phytolithes et de petits cristaux de carbonates.[24] De plus, on remarque dans cette couche des zones à litage horizontal, très poreuses au centre et plus denses au pourtour (fig. 10). Ces différents traits sont typiques des coprolithes de bovidés (Courty et al. 1991), alors que dans ce même niveau, les déjections d'ovicapridés font défaut.

Finalement on peut affirmer que la plupart des indices micromorphologiques dont nous disposons parlent en faveur du parcage de bovidés dans l'étable, mais nous devons également supposer la présence éventuellement conjointe d'ovicapridés, comme le prouve le contenu de la couche 16.3.

4. A propos des fumiers: état de la question en Europe

Les étables dans lesquelles on a pu identifier des fumiers sont très rares en Suisse. Cette lacune ne peut s'expliquer uniquement par les mauvaises conditions de conservation ou par le faible nombre de ce type d'édifice, vu que depuis le Néolithique on élevait du bétail dans la plupart des villages. Le cas de Brigue-Glis, Waldmatte suggère que cette rareté résulte en fait de la difficulté à identifier ces sédiments coprogéniques sur le terrain. De manière analogue, peu de publications de fouilles en Europe traitent de ce sujet. La conservation de ces dépôts particuliers semble se limiter aux gisements en milieu confiné, tels que grottes et abris-sous-roche, ou en milieu humide. Les découvertes en milieu ouvert sont

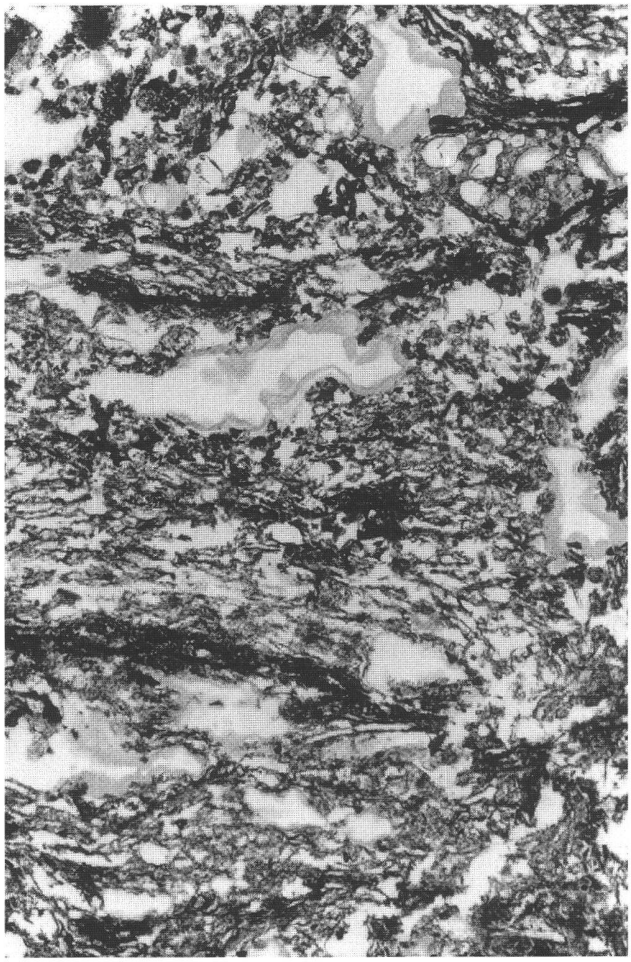

Fig. 10. Vue au microscope de coprolithes de bovidés, incinérés. Sont typiques: le litage horizontal, ainsi que l'alternance entre des zones très poreuses au centre et plus denses au pourtour. Couche 16.2, lumière analysée; la hauteur de la photo représente 4,4 mm.

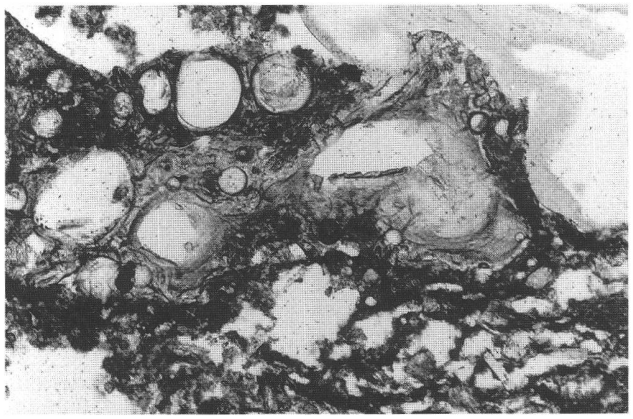

Fig. 11. Vue au microscope de résidus vitreux et bulleux contenus dans la partie incinérée du fumier. Il s'agit de phytolithes vitrifiés sous l'effet de très hautes températures. Couche 16.2, lumière analysée; la hauteur de la photo représente 0,7 mm.

plus exceptionnelles. Nous citons ci-dessous les principaux articles faisant référence à des fumiers qui ont fait l'objet d'une analyse botanique ou micromorphologique.

Dans le gisement néolithique de la Baume de Ronze (F), Beeching et Moulin (1983) ont mis au jour une importante séquence stratigraphique interprétée comme du fumier d'ovicapridés grâce à la présence de coprolithes bien conservés. Indépendamment, Helmer (1984) mène une étude ostéologique sur ce type de dépôts et arrive à des conclusions similaires: la présence de nombreuses dents de lait d'animaux témoigne de l'origine coprogénique. Dans d'autres grottes du Midi de la France, ces mêmes auteurs (Beeching/Moulin 1983) remarquent des accumulations de couches centimétriques. Constituées d'une alternance entre des niveaux silteux blanc rougeâtre et des dépôts organiques bruns, celles-ci sont également interprétées comme du fumier brûlé ou carbonisé. Plus récemment, sur la base de recherches ethnoarchéologiques sur la transhumance et le parcage des moutons dans les grottes de Sicile, Brochier et al. (1992) confirment l'hypothèse de fumiers incendiés.

On a également identifié du fumier brûlé sur d'autres sites, par exemple dans la grotte d'Antonnaire (F, Brochier 1986), dans la Tune de la Varaime (F, Brochier/Beeching 1994) ou dans l'abri Pendimoum (F, Binder et al. 1993). Il convient également de mentionner la grotte néolithique d'Arene Candide (I) qui a livré une importante succession comprenant de nombreux niveaux de fumiers d'ovicapridés et de bovidés: cette séquence est à ce jour l'une des mieux analysées (Courty et al. 1989; Wattez et al. 1990; Courty et al. 1992; Macphail et al. 1997). Le parcage d'animaux domestiques dans les grottes et abris est également attesté pour des périodes plus récentes, comme Sordoillet[25] l'a montré pour l'âge du Bronze final dans la grotte du Gardon (F) et Pétrequin et al. (1983) pour l'époque gallo-romaine dans l'abri de Chataillon (F).

En milieu humide, l'étable («Rinderstandplatz») découverte sur le site néolithique de Thayngen-Weier et fouillée par Guyan (1955) peut être considérée comme un cas classique avec litière conservée. Par des analyses macrobotaniques et parasitologiques, Rasmussen (1989) précise que cette dernière est constituée en fait d'un mélange d'excréments de bœufs[26] et de restes de fourrage. S'appuyant sur les connaissances acquises grâce à des expérimentations actuelles, ce même auteur traite également d'analyses effectuées sur des coprolithes de chèvres et de moutons du site néolithique d'Egolzwil (Rasmussen 1993).

En Hollande, dans la région d'Assendelver Polder, un remarquable bâtiment de l'âge du Fer a été mis en évidence par Therkorn et al. (1984): cette maison de 18 m sur 6 m se subdivise en deux parties, l'habitation et l'étable. Cette dernière comprend un fossé à section en «V» à l'intérieur duquel du fumier a été préservé. Selon les auteurs, elle a abrité aussi bien des ovicapridés que des bovidés. Un petit foyer ainsi que d'abondants rejets de céramiques et d'ossements indiquent que cette étable servait également d'«aire de travail». Au Danemark, Robinson et Aaby (1994) ont réalisé l'analyse paléobotanique d'une couche de fumiers contenue dans une épave du Moyen Age et ont ainsi pu montrer que le bateau transportait des bœufs.

Parmi les rares analyses de fumier en milieu terrestre, on peut citer Wilson (1979) qui, grâce à de analyses paléobotaniques, a pu identifier du fumier de cheval dans des fosses d'époque romaine, à Lancaster (GB). Knörzer (1979) a quant à lui démontré la présence de restes de fourrage, en l'occurrence de l'avoine, dans des niveaux incendiés des écuries comprises dans le camp romain de Dormagen (D).

5. Conclusions

La synthèse des données archéologiques et micromorphologiques a permis d'identifier la fonction du bâtiment 16 comme étable. Cette construction datée du 2e s. ap. J.-C. est l'un des rares exemples gallo-romains attestés de façon certaine en Suisse. En effet, l'interprétation de la plupart des aménagements considérés comme tels se base fréquemment sur des critères plus ou moins discutables, à savoir la présence d'un canal au centre de l'édifice destiné à évacuer les urines, d'un sol soit en pente soit surélevé, ou, le plus souvent, la situation du bâtiment par rapport à un ensemble (ferme, villa).[27] Le bâtiment de Waldmatte ne possède à l'évidence aucune de ces caractéristiques, mais sa fonction d'étable ne fait aucun doute puisqu'on y a retrouvé une couche de fumiers animaux, minéralisés par incinération. Le type de coprolithes contenus dans ces sédiments montre que l'édifice servait essentiellement au logement de bovidés, mais qu'on y parquait parfois également (conjointement?) des ovicapridés.[28]

Les dimensions de cette bâtisse sont de 5×6 m, soit une surface utile de 30 m² environ. Les agronomes latins sont relativement unanimes sur le sujet: il faut au moins 7–8 pieds de largeur pour une paire de bœufs (2.10–2.40 m) et au moins 10 pieds en longueur (3 m).[29] L'archéologue L. Therkorn qui, à Assendelver (Pays-Bas), a fouillé une étable de l'âge du Fer propose de mettre 14 bœufs sur une surface de 36 m².[30] Dans le bâtiment de Waldmatte qui est de grandeur presque identique, il aurait été théoriquement possible de loger près d'une dizaine de bêtes.[31] Ce calcul doit toutefois être relativisé par la présence de certains aménagements intérieurs de l'étable, notamment un foyer et une éventuelle paroi séparant la pièce en deux, restreignant l'espace disponible.

L'existence de deux box dans la partie avant du bâtiment, permettant de loger chacune une paire de bœufs, paraît plus vraisemblable.

L'état de conservation du bâtiment compromet tout discours sur l'architecture en général de l'étable. En effet, seuls le négatif de la sablière amont et l'extension des niveaux archéologiques définissent l'emprise de cette construction (fig. 4). Une trace rubéfiée au centre de l'édifice montre cependant que le bâtiment était sans doute compartimenté. Un foyer et une fosse de rejet occupent la partie sud-ouest de la pièce. La présence d'une structure de combustion dans une étable n'est pas vraiment étonnante. Un tel aménagement a également été mis en évidence à Assendelver.[32] Les agronomes latins, Varron et Palladius, préconisent d'ailleurs suffisamment de chaleur et de lumière pour que les bœufs deviennent plus beaux.[33] La conservation calorifique devait également être améliorée du fait du léger enterrement du bâtiment (fig. 6). Les curages réguliers pour l'entretien de l'étable n'ont ensuite fait qu'accentuer cette dépression au cours du temps. C'est sans doute lors de ces travaux que le substrat naturel dans la partie antérieure du bâtiment a été entièrement remué, confirmant définitivement l'absence de plancher. A partir de l'épaisseur initiale du fumier avant l'incendie, estimée à 70 cm, on peut déduire que la hauteur intérieure de l'étable atteignait au moins 2 m. Aucun élément architectural ne permet de restituer un étage.

Enfin, il faut relever que l'excellente conservation des fumiers, sur un site terrestre de surcroît, résulte de plusieurs facteurs locaux: *primo,* les fumiers possédaient à l'origine une épaisseur conséquente; *secundo,* ils ont subi une incinération à haute température; *tertio,* l'enfouissement s'est effectué dans un milieu relativement confiné.[34] D'une manière générale, c'est surtout la convergence de ces facteurs qui est exceptionnelle à Waldmatte, alors que les étables doivent être chose relativement courante dans les agglomérations romaines. Comme nous l'avons vu dans le point précédent, on pourrait aussi s'expliquer la rareté des étables décrites dans la littérature par la difficulté d'identifier des fumiers avec certitude sur le terrain. Rappelons ainsi pour mémoire les principaux critères distinctifs de ces dépôts:

- d'une part le caractère friable, avec un aspect «meringué»;
- d'autre part l'apparition d'un doublet de couches, composé d'un lit clair, jaunâtre au sommet et d'un lit foncé, noirâtre à la base, séparés par une limite nette mais irrégulière.

L'apparition de ces fumiers constitue un argument de poids en regard de ceux habituellement utilisés pour définir une étable. En ce sens, le cas du bâtiment 16 de Brigue-Glis, Waldmatte constitue sans aucun doute une référence au-delà même du domaine alpin.

Olivier Paccolat
Bureau TERA
rue de Loèche 11
1950 Sion

Michel Guélat et Philippe Rentzel
Seminar für Ur- und Frühgeschichte
Geoarchäologie
Petersgraben 9–11
4051 Basel

Notes

Remerciements: Plusieurs personnes nous ont apporté leur soutien pour la réalisation de cet article. E. Akeret et J.-L. Brochier nous ont fourni des indications précieuses concernant l'analyse et l'interprétation des dépôts coprogéniques; M.-A. Haldimann s'est chargé de la relecture critique du texte; A. Antonini a exécuté des traductions et A. Henzen ainsi que M. de Morsier Moret ont réalisé les figures. Qu'ils soient tous vivement remerciés!

1 La superficie du site est estimée à près de cinq hectares dont trois sont directement menacés par le projet de construction. Ces recherches archéologiques sont financées par les Routes Nationales (Office fédéral des routes et Service des routes nationales du canton du Valais). Elles sont placées sous la responsabilité de l'archéologue cantonal F. Wiblé. La fouille des niveaux historiques est assurée par le bureau privé TERA (coordination O. Paccolat), celle des niveaux protohistoriques par le bureau privé ARIA (coordination Ph. Curdy, M. Mottet, C. Nicoud).

2 Un bilan intermédiaire des fouilles a déjà été présenté dans différents articles (Curdy et al. 1993; Paccolat 1997).

3 C'est-à-dire des fragments phosphatés qui ne sont autres que des excréments fossiles d'animaux.

4 La formation d'une importante faille d'origine karstique juste en amont de ces constructions (vers la fin du 1er s. ap. J.-C.?) n'est sans doute pas étrangère à ce phénomène.

5 En raison du degré de fragmentation important et du mauvais état de conservation du matériel osseux, l'étude de la faune ne permet pas de tirer d'enseignements particuliers sur l'occupation du bâtiment. La répartition par espèces ne donne qu'une estimation grossière. La détermination provisoire faite par Mme Claude Olive est la suivante: petits ruminants (35 fragments), mamifères de taille moyenne (91), grands mamifères (4), caprinés (21), bœufs (11).

6 Dans un premier temps, la micromorphologie a été introduite uniquement sur le gisement protohistorique de Brigue-Glis, Waldmatte. Suite aux résultats prometteurs obtenus, la méthode a été appliquée dans un deuxième temps aux structures se rattachant à la période romaine. Différents types de dépôts tels que niveaux aménagés, niveaux d'incendie etc. ont ainsi pu être identifiés. Voir à ce sujet: Ph. Rentzel/M. Guélat (1997) Etude micromorphologique, terminologie: définition des mots-clés. Rapport non publié, 13 p.

7 Ph. Rentzel/M. Guélat (1996) Brigue-Gamsen, Waldmatte, site protohistorique: fumier d'étable et autres dépôts coprogéniques: rapport préliminaire. Rapport non publié, 12 p.

8 Les travaux de laboratoire et les analyses microscopiques ont été réalisés au Séminaire de Préhistoire de l'Université de Bâle. Pour plus de détails méthodologiques, voir Courty et al. 1989 et 1991. La description et l'interprétation des lames minces sont basées sur les directives de Bullock et al. 1985.

9 Calcschistes, micaschistes, gneiss et quartzites.

10 Sous forme d'hyporevêtements, c'est-à-dire par imprégnation de la matrice immédiatement adjacente au pourtour du pore.

11 Ce type de niveau a déjà été observé à d'autres endroits sur le site de Gamsen, en particulier dans le gisement protohistorique (M. Guélat/Ph. Rentzel 1995, Bâtiment B852: analyse micromorphologique, rapport ARIA BW94/5, non publié, 18 p.).

12 Phytolithes: résidus inorganiques d'origine biologique, de taille comprise entre 5 et 50 microns et constitués d'opale, inclus à l'origine dans les cellules végétales. Les graminées en particulier ont une teneur élevée en phytolithes.
13 Nous avons déjà identifié ces résidus vitreux sur d'autres sites archéologiques (voir P. Moinat et al., à paraître, Architecture et pratiques funéraires au Ha B3, la tombe 70 de Pully-Chamblandes. Actes du colloque de l'AFEAF de Rodez-Montrozier). Les coprolithes jouent en effet le rôle de catalyseur en abaissant le point de fusion de la silice.
14 Dissolution des carbonates, néoformation d'hydroxydes de fer.
15 Non seulement pour des motifs sanitaires, mais aussi pour se débarrasser sans peine du fumier afin de gagner de la place dans la grotte (Brochier et al. 1992).
16 Communication orale de J.L. Brochier, Valence.
17 Épaisseur initiale du fumier (70 cm) + hauteur au garrot d'un bœuf de l'époque (120–130 cm, communication orale de K.-H. Steppan, Bâle) = hauteur du plafond dans le bâtiment 16 (soit 190–200 cm).
18 Curdy et al. 1993; Paccolat 1997.
19 Par ailleurs, on peut supposer que si un plancher avait existé, on en aurait retrouvé des empreintes, par exemple sous la forme de planches substituées par les jus phosphatés (urines, etc.) produits dans l'étable.
20 Rappelons de plus que la couche 16.3 recouvrait deux structures, dont un foyer.
21 Voir note 7.
22 A notre avis, cette abondante fraction minérale dans les coprolithes constitue une des spécificités des sites intraalpins. Ceci est dû au fait qu'aussi bien les sols que les suspensions des eaux superficielles sont, dans cette région, riches en silts micacés.
23 Sont exclus: homme, poule, porc et tous les carnivores.
24 Ces carbonates sont de forme rhomboédrique. Il ne s'agit donc pas d'oxalates (ou sphérolithes).
25 D. Sordoillet (1990) L'apport de l'analyse micromorphologique à la compréhension de l'occupation Bronze final IIIa. Archéologie de la grotte du Gardon (Ain). Rapport de fouilles 1985–1990, 113–122.
26 Ces derniers ont déjà été reconnus sur le terrain vu la présence de nombreuses larves de mouches.
27 Rares sont en Suisse ou à l'étranger les bâtiments attestant de la stabulation à l'époque romaine. A Avenches, près du port, un bâtiment doté d'un canal central est interprété comme une écurie (Bonnet 1982, 127). Dans la villa de Wittlich en Allemagne, outre des canaux d'évacuation ou de drainage, une mangeoire encore en place a été retrouvée (Hussong 1940). Les cas exceptionnels où l'interprétation comme étable ne fait aucun doute sont peu nombreux, par exemple la villa de Wittlich (D) ou celle de Selomnes (Loire et Cher, F). La plupart du temps, les critères d'identification restent plutôt empiriques, laissés à l'appréciation du fouilleur ou déduits par rapport à un ensemble. Sur les étables en général: Cf. Demarez 1987, 11s.; Ferdière 1988; Morris 1980.
28 Il est assez singulier de trouver à Waldmatte une étable abritant des bœufs alors que, d'après les décomptes ostéologiques (C. Olive), les chèvres et les moutons forment plus du 70% du cheptel (Paccolat 1997, 32).
29 Palladius, I,1; Vitruve, chap. VIII; Columelle, I, VI.
30 Cf. Therkorn 1984, 360.
31 Si une paire de bœufs occupe un espace de 6 m2 (2×3 m), il serait théoriquement possible de mettre 5 paires dans 30 m², soit 10 bœufs.
32 Cf. Therkorn 1984, 360.
33 «Les bœufs deviendront plus beaux, s'ils ont auprès d'eux un foyer ou s'ils voient la lumière du jour» (Palladius, I,21); «Dans la ferme, il faut aménager les étables de telle façon que les pièces réservées aux boeufs y soient celles qui peuvent être les plus chaudes en hiver» (Varron, Econ. rur., I, 13, 1).
34 Fond du bâtiment en cuvette et milieu chimiquement tamponné.

Bibliographie

Beeching, A./Moulin, B. (1983) Sédiments anthropiques et coprolithes animaux: modestes contributions à de grand problèmes? Bulletin de la Société Préhistorique Française 80/3, 72–74.

Binder, D./Brochier, J.E./Duday, H./Helmer, D./Marinval, Ph./Thiébault, S./Wattez, J. (1993) L'abri Pendimoun à Castellar (Alpes-Maritimes): Nouvelles données sur le complexe culturel de la céramique imprimée méditerranéenne dans son contexte stratigraphique. Gallia Préhistoire 35, 177–251.

Bonnet, F. (1982) Les ports romains d'Avenches, AS 5, 1982, 2, 127–131.

Brochier, J.E./Villa, P./Giacomarra, M. (1992) Sheperds and Sediments: Geo-ethnoarchaeology of Pastoral Sites. Journal of Anthropological Archaeology 11, 47–102.

Brochier, J.L. (1986) Sédiments – documents archéologiques: la grotte d'Antonnaire – grotte bergerie. Actes des Rencontres Néolithiques Rhône-Alpes. CAP Valence et Université de Lyon II/1, 32s.

Brochier, J.L./Beeching, A. (1994) Les grottes bergeries d'altitude. Débuts de l'élevage et premières transhumances au Néolithique, dans les Préalpes dioises. In: J.-C. Duclos/A. Pitte, L'Homme et le mouton, 35–47. Glénat.

Bullock, P./Fedoroff, N./Jongerius, A./Stoops, G.J./Tursina, T. (1985) Handbook for soil thin section description. Wolverhampton.

Courty, M.-A./Goldberg, P./Macphail, R.I. (1989) Soils and micromorphology in archaeology. Cambridge.

Courty, M.-A./Macphail, R.I./Wattez, J. (1991) Soil micromorphological indicators of pastoralism; with special reference to Arene Candide, Finale Ligure, Italy. Rivista di Studi Liguri, A. 57, 1–4, 127–150.

Curdy, Ph./Mottet, M./Nicoud, C./Baudais, D./Lundström-Baudais, K./Moulin, B. (1993) Brig-Glis/Waldmatte, un habitat alpin de l'âge du Fer. Fouilles archéologiques N9 en Valais. AS 16, 1993, 4, 138–151.

Demarez, J.-D. (1987) Les bâtiments à fonction économique dans les fundi de la provincia belgica. Amphora 50.

Ferdière, A. (1988) Les campagnes en Gaule romaine. Tome 1: Les hommes et l'environnement en Gaule rurale (52 av. J.-C.–486 ap. J.-C; tome 2: Les techniques et les productions rurales en Gaule (52 av. J.-C.–486 ap. J.-C.). Paris.

Guyan, W.U. (1955) Das jungsteinzeitliche Moordorf von Thayngen-Weier. In: Das Pfahlbauproblem, Monographien zur Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 11, 221–272. Basel.

Helmer, D. (1984) Le parcage des moutons et des chèvres dans le Néolithique ancien et moyen dans le sud de la France. Animals and Archaeology 3: Early herders and their flocks. British Archaeological Reports 202, 39–43.

Hussong, L. (1940) Die grosse Villa bei Wittlich. Die Rheinprovinz 16, 288ss.

Knörzer, K.-H. (1979) Verkohlte Reste von Viehfutter aus einem Stall des römischen Reiterlagers in Dormagen. In: G. Müller, Ausgrabungen in Dormagen 1963–1977. Rheinische Ausgrabungen 20, 130–137. Köln.

Macphail, R.I./Courty, M.-A./Hather, J./Wattez, J. (1997) The soil micromorphological evidence of domestic occupation and stabling activities. In: R. Maggi (ed.) Arene Candide: a functional and environmental assessment of the holocene sequence. Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana V, 1997, 53–88. Roma.

Morris, J. (1980) Agricultural Buildings in Roman Britain. British Archaeological Reports 70.

Paccolat, O. (1997) Le village gallo-romain de Brig-Glis/Waldmatte. AS 20, 1997, 1, 25–36.

Pétrequin, A.-M./Pétrequin, P./Chaix, L./Deese, J./Richard, H./Schoch, W./Thévenin, A. (1983) L'abri inférieur de Chataillon à Bart (Doubs). Mésolithique, Néolithique moyen et Gallo-romain. Revue Archéologique de l'Est 34, 1–2, 81–105.

Rasmussen, P. (1989) Leaf-foddering of livestock in the Neolithic: Archaeobotanical evidence from Weier, Switzerland. Journal of Danish Archaeology 8, 51–71.

Rasmussen, P. (1993) Analyses of goat/sheep faeces from Egolzwil 3, Switzerland: Evidence for branch and twig foddering of livestock in the Neolithic. Journal of archaeological science 20, 479–502.

Robinson, D./Aaby, B. (1994) Pollen and plant macrofossil analyses from the Gedesby ship – a medieval shipwreck from Falster, Denmark. Vegetation History and Archaeobotany 3, 167–182.

Therkorn, L./Brant, R.W./Pals, J.P./Taylor, M. (1984) An early Iron Age Farmstead: Site Q of the Assendelver Polders Project. Proceedings of the Prehistoric Society 50, 351–373.

Wattez, J./Courty, M.-A./Macphail, R.I. (1990) Burnt organo-mineral deposits related to animal and human activities in prehistoric caves. In: L.A. Douglas (ed.) Soil micromorphology: a basic and applied science. Developments in soil science 19. Proceedings of the VIIIth international working meeting of Soil Micromorphology, San Antonio, Texas, July 1988. 431–439.

Wilson, G. (1979) Horse Dung from Roman Lancaster: A Botanical Report. Archäo-Physika 8, 331–350.