

Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande
Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise
Band: 121 (2011)

Artikel: Pfyn / Finges, évolution d'un terroir de la plaine du Rhône : le site archéologique de "Pfyngut" (Valais, Suisse)
Autor: Paccolat, Olivier / Anselmetti, Flavio / Antonini, Alessandra
Anhang: Annexe 2 : les clous de chaussures du site de Pfyngut : les bases d'une typo-chronologie
Autor: Volken, Marquita / Paccolat, Olivier / Volken, Serge
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-835661>

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: 23.02.2026

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

ANNEXE 2

LES CLOUS DE CHAUSSURES DU SITE DE PFYNGUT : LES BASES D'UNE TYPO-CHRONOLOGIE

M. VOLKEN, avec la collaboration d'O. PACCOLAT et de S. VOLKEN

La découverte de plusieurs centaines de clous de chaussures dans les niveaux de la route romaine du bois de Finges, 609 à Pfyngut et 109 au Mörderstein, a motivé une étude particulière de ce mobilier, souvent délaissé par les archéologues. L'analyse a même été poussée beaucoup plus loin que prévu en englobant plusieurs sites de comparaison valaisans inédits (voir fig. 386). Les résultats de cette recherche ont permis d'établir les prémices d'une véritable typo-chronologie des clous de chaussures d'époque romaine³¹⁷. Cette étude n'en est qu'à ses débuts et devra être complétée, affinée et consolidée par l'intégration d'autres ensembles de référence. Il apparaît désormais que ces objets, si insignifiants dans les ensembles de mobilier romain, peuvent constituer des éléments de datation de premier ordre.

SOURCES ANCIENNES ET ÉVIDENCES ARCHÉOLOGIQUES

Les clous de chaussures romains forment un important corpus de mobilier archéologique qui a été peu exploité jusqu'ici. Les raisons de ce désintérêt résident dans la complexité et la variété de ce matériel et le manque d'une structure typo-chronologique de référence. Ils ne sont presque jamais traités dans le cadre des études sur les chaussures (calcéologie), tandis que les spécialistes des métaux semblent boudier ces minuscules fragments de ferraille. En effet, les clous de chaussures trouvés dans les fouilles archéologiques sont généralement fortement dégradés par la corrosion, ce qui constitue un obstacle à une étude détaillée. A cela s'ajoutent les aspects technologiques de la fabrication qui ne semblent pas être à même de fournir des éléments de datation. Il existe durant toute l'époque romaine une variété de tailles de clous qui indiquerait que les formats de ces objets ne constituent pas un critère chronologique spécifique.

Un examen des études récentes montre que les rares propositions typologiques se limitent au site étudié et qu'une méthodologie commune manque. Par ailleurs, il est difficile de comparer les clous décrits dans les diverses publications de sites en raison de l'absence de normes descriptives et graphiques précises. Il est donc pratiquement impossible d'établir une classification valable à partir des corpus

³¹⁷ Nous tenons à remercier François Wiblé, archéologue cantonal du Valais, pour la relecture critique de ce chapitre.

de clous publiés. Pourtant il semble que les techniques de manufacture des clous de chaussures combinés avec leur fonction pourraient livrer les éléments nécessaires à la mise en place de critères typologiques. Pour y arriver, ces techniques doivent être identifiées. En se basant sur les aspects technologiques de la fabrication des clous de chaussures et pour aboutir à une typo-chronologie cohérente, il convient également de tenir compte de plusieurs paramètres qui paraissent liés, d'une part les rapports entre les techniques de production, les transactions monétaires et les clients (les militaires principalement) et d'autre part le rôle global de la métrologie.

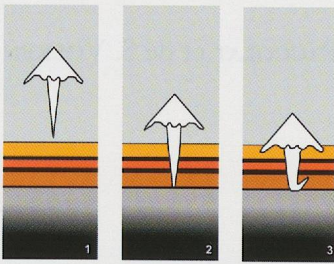


Fig. 370 — Schéma illustrant la manière dont le clou est disposé dans l'épaisseur de la semelle sur l'enclume.

FONCTION DES CLOUS DE CHAUSSURES

Le cloutage d'une chaussure à l'époque romaine a une double fonction. Il sert à protéger la semelle en cuir ou en bois (*sculponea*) et à lui donner un relief pour améliorer son adhérence au sol. Il assure d'autre part le maintien de la chaussure en réunissant la semelle et le dessus du soulier. Contrairement aux cloutages modernes, où le clou est simplement planté dans l'épaisseur de la semelle, le clou romain traverse complètement cette dernière et est ensuite recourbé lors de l'impact sur le pied de l'enclume du cordonnier (fig. 370). Les chaussures romaines en cuir sont d'abord assemblées par couture sur une forme en bois³¹⁸; le cloutage des semelles intervient lors d'une seconde opération³¹⁹. Le but est d'enfoncer le clou et de recourber la pointe une fois que toute l'épaisseur de la semelle a été traversée. Pour cela, il est impératif d'utiliser des clous possédant une tige de section carrée, car une tige ronde a tendance à se tasser à son extrémité au lieu de se recourber. Il est également essentiel que l'alignement du sommet de la tête, de la tige et de sa pointe soit parfait. Dans le cas contraire, il est impossible d'enfoncer le clou correctement. En Europe, les plus anciennes chaussures romaines en cuir conservées sont datées du début du 1^{er} siècle après J.-C., mais elles devaient déjà exister auparavant, car les clous de chaussures sont attestés dès le milieu du 1^{er} siècle avant J.-C.³²⁰. Elles deviennent plus rares vers la fin du III^e siècle pour disparaître au cours du IV^e siècle. D'après les contextes de découvertes, il semble que les chaussures cloutées étaient portées indifféremment par les militaires et les civils.

SOURCES ÉCRITES

Parmi les quelques textes antiques faisant mention de clous de chaussures, le plus ancien concerne la Grèce antique. Pline l'Ancien (23-79 apr. J.-C.) cite le philosophe grec Nicandre (II^e s. av. J.-C.) qui fait mention de clous de chaussures dans un contexte de découverte de pierres aimantées³²¹. Pline cite également des clous en or pour des chaussures portées par le commandeur Hagnon de Teos sous le règne de l'empereur Alexandre le Grand³²². Le même auteur mentionne un type de minerai de fer particulier qui est réservé à la fabrication de petits objets, comme les clous de chaussures militaires³²³. Les clous nécessitent en effet l'utilisation d'un fer riche en carbone. Dans un autre texte, Tacite mentionne le *clavarium* qui est une récompense³²⁴. En tenant compte du contexte, il s'agirait d'un paiement en monnaie pour des

³¹⁸ JAUCH, VOLKEN (à paraître).

³¹⁹ GAITZSCH 1980; MAN-
NING 1985, pl. n° E35.

³²⁰ DRIEL-MURRAY 2001, pp.
362-372.

³²¹ PLINIE, *Hist. nat.*, livre 22, 31.

³²² PLINIE, *Hist. nat.*, livre 33, 50.

³²³ PLINIE, *Hist. nat.*, livre 34, 143.

³²⁴ TACITE, *Hist.*, III-50.

clous, dans la mesure où les légionnaires le réclament dans une situation de crise afin de s'acheter de la nourriture. Un cas similaire est mentionné par Suétone dans une anecdote sur la pingrerie de l'empereur Vespasien. Cette fois, il ne s'agit pas de clous, mais de chaussures. Les marins pieds nus réclament de l'argent pour se procurer des chaussures, en utilisant le terme *calciarium*, demande qui leur sera refusée³²⁵.

Une seconde source écrite traitant des clous de chaussures vient des tablettes en bois du camp militaire de Vindolanda (GB), datées vers 110-111 après J.-C. Les tablettes 603 et 605 livrent une comptabilité de clous de chaussures transmis aux soldats pour la réparation ou le remplacement de clous usagés³²⁶. Le nombre de clous donné varie selon les individus, mais se situe entre cinq et trente. Ces quantités correspondent à celles nécessaires pour remplacer les clous perdus lors de longues marches (500-800 km)³²⁷. Un deuxième type de mention concerne des lots plus importants. Sur la tablette 604, l'achat de 350 clous à *Taurinus* est suivi par une liste de clous distribués individuellement³²⁸. La tablette 186 informe de l'achat de cent clous par l'intermédiaire de *Gracilis* pour une somme de deux ou dix as, suivie par d'autres indications numériques³²⁹. Selon Bowman et Thomas, les transactions pour les clous de chaussures se font à la pièce et non au poids, contrairement à la construction navale³³⁰.

SOURCES ARCHÉOLOGIQUES

Les clous de chaussures d'époque romaine proviennent de différents contextes archéologiques. Leur présence témoigne des itinéraires empruntés (chemins, routes, cols) ou de divers établissements (champs de batailles, camps militaires, habitations, agglomérations). Les premiers clous qui sont généralement perdus sont ceux dont les pointes n'étaient pas parfaitement recourbées et ancrées dans la semelle. Ils tombent lors des premières semaines d'utilisation et ne sont pas trop usés. D'autres peuvent avoir un point de faiblesse au niveau de la tige, surtout parmi les clous de grand format. On les reconnaît à leur tige rompue et à une faible usure des têtes. Les derniers à tomber sont les clous parfaitement fixés qui se perdent à cause du tassement et de la flexion répétitive de la semelle, provoquant un élargissement du trou dans lequel le clou est fiché. Contrairement aux deux cas précédents, il s'agit de clous dont la tête est fortement usée, parfois jusqu'à la base de la tige. Tous les clous provenant du site de Pfyngut sont des clous perdus en cours de route.

Lorsque des chaussures cloutées proviennent de contextes fermés, que ce soit de puits, de tombes, de fosses rituelles ou de sols d'habitations, seuls les clous sont généralement conservés. Par exemple, le puits sacré de Coventina (GB) contenait des chaussures cloutées constituant des offrandes sous la forme d'*ex voto*³³¹. Des chaussures romaines, cloutées ou non, se trouvaient aussi dans des puits ordinaires, faisant sans doute partie d'offrandes de consécration ou de colmatage du puits³³². Certaines chaussures, individuellement ou par paire, étaient parfois déposées comme offrandes sous les sols des maisons, mais dans la plupart des cas, le cuir était entièrement décomposé et les clous se trouvaient éparpillés³³³.

325 SUÉTONE, *Vies, Vespasien*, III-8.

326 BOWMAN, THOMAS 2003, pp. 65-68.

327 HIMMLER 2008 ; VOLKEN 2008.

328 BOWMAN, THOMAS 2003, pp. 66-67.

329 BOWMAN, THOMAS 1994, pp. 145-148.

330 BOWMAN, THOMAS 1994, p. 67, notes de bas de page pour les lignes 7-8 de la tablette 604.

331 ALLASON-JONES, MCKAY 1985, p. 38, cat. n°123-126.

332 LENTACKER *et al.* 1992, p. 19 ; DRIEL-MURRAY 2001, p. 373.

333 DRIEL-MURRAY 2001, p. 373, fig. 81.

Un exemple plus marquant de dépôt rituel sous le sol d'une maison est la fosse de forme rectangulaire d'un bâtiment de la villa d'Orbe (vd) qui contenait une paire de chaussures que l'on devine par les clous trouvés *in situ* (fig. 371), un stylet, une virole, un service de banquet en céramique comprenant six gobelets et trois cruches ainsi qu'une bouteille en verre ansée, un jeton en os et un médaillon en bois de cerf³³⁴. La forme de la fosse et la présence de clous de menuiserie indiquent que le contenant était un coffre en bois, placé le long du mur de la maison. La découverte de clous de chaussures dans les sépultures indique la présence de chaussures. Dans les tombes à incinération, les clous peuvent être éparpillés lors de la collecte des cendres du bûcher, ce qui laisse la possibilité d'intrusion de clous de crémations antérieures. La hauteur de recourbement de la tige indique l'épaisseur exacte de la semelle et permet de trier les clous appartenant aux différentes chaussures. On peut aussi faire la distinction entre les chaussures usées portées par le défunt et les chaussures neuves déposées comme offrandes secondaires. L'interprétation des clous trouvés dans les aires de sanctuaires est moins évidente, car il devient difficile de séparer les clous perdus d'une chaussure et ceux faisant partie d'offrandes³³⁵.

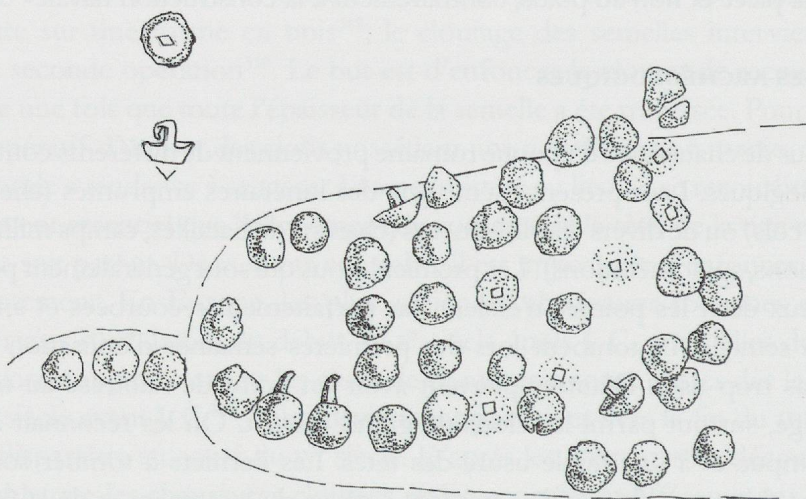


Fig. 371 — Site de la villa d'Orbe (vd). Clous d'une paire de sandales déposée dans une fosse, sous le sol d'une habitation.

Parmi les découvertes archéologiques en cuir, on peut également trouver des clous en place sur les chaussures. Les conditions de conservation du fer et du cuir ne sont pas les mêmes, mais parfois on rencontre des circonstances exceptionnelles permettant de retrouver les deux matières encore réunies. Ces clous sont difficiles à étudier, car ils sont encore plantés dans la semelle et souvent très corrodés. Occasionnellement, on trouve des clous qui n'ont jamais servi, principalement des ratés de production, identifiables à leur état de neuf et au mauvais alignement entre la tige et le sommet de la tête, ce qui les rend inutilisable (voir catalogue 17.3: 11/6: 7 BW1314-115 // groupe 20: 9/7: 7 BW0778-265 // 25: 9/7: 6 BW1722-038, plus un cas de pointe de tige mal faite: groupe 17.3: 11/6: 7 BW1355-128).

334 MOUQUIN 2006, planches X, XIX, XXVIII.

335 ENEAU 2002, pl. 24, n°356-361; DEMIERRE 2007a.

HISTOIRE DE LA PRODUCTION DES CLOUS DE CHAUSSURES

Les véritables débuts de la production des clous de chaussures sont inconnus. Les techniques de forge sont les mêmes pour tous les types de clous, mais celles pour les clous de chaussures sont particulières en raison de la petite taille de l'objet et de la nécessité d'arriver à un produit fini d'une précision absolue. Cette miniaturisation a des implications sur l'outillage (enclumes, coins, emporte-pièce à refouler et marteau). Des enclumes romaines spécifiques à la production de clous de chaussures n'ont encore jamais été mises au jour. Certains sites gallo-romains, parmi lesquels Blessey-Salmaise (Côte-d'Or), auraient cependant révélé des restes de forges pour la fabrication de clous de chaussures³³⁶. Parmi les trouvailles en fer de la Saalburg et de Zugmantel (D), il y a des enclumes et des clouoires de petite taille qui ont permis de produire de petits clous, mais qui ne sont pas spécifiques de la fabrication de clous de chaussures³³⁷.

Une stèle funéraire d'Autun (France) constitue peut-être l'unique document iconographique d'époque romaine témoignant du travail du cloutier (fig. 372)³³⁸. Ce monument représente le buste d'un homme vêtu d'un tablier, tenant dans sa main droite un marteau à tête allongée. Au-dessous, on peut observer un autre outil dont la charnière bien visible indique qu'il s'agit d'une pince. La branche inférieure se termine par un crochet que l'on peut planter dans un billot pour maintenir l'outil, la branche supérieure est plus longue. Un petit objet est visible entre les mâchoires de la pince. Sur la base du mot MINVONIS³³⁹, on a tout d'abord proposé d'y reconnaître un menuisier. Selon une étude plus récente, ce serait la stèle d'un cordonnier : la pince emporte-pièce serait spécifique à ce corps de métier³⁴⁰. Cette dernière interprétation semble cependant peu plausible si l'on tient compte des outils et des chutes de cuir connus en contextes archéologiques. Cette grosse tenaille qui permet d'exercer une grande force de levier pourrait parfaitement convenir au travail du cloutier, permettant de calibrer la tête conique du clou et d'assurer en même temps un parfait alignement du sommet de la tête et de la tige. Le tablier et le marteau de la stèle vont d'ailleurs plutôt dans le sens d'un métier de la forge, activité fort développée dans la région d'Autun en raison de la qualité de son minerai de fer. A notre avis, la profession illustrée sur la stèle d'Autun pourrait être celle d'un fabricant de petits clous.

Avec la fin de l'Empire romain, les chaussures cloutées semblent disparaître. Durant l'Antiquité tardive et le Moyen Âge, les chaussures sont assemblées par montage dit « cousu retourné ». Le dessus et la semelle étaient cousus ensemble à l'envers, le côté intérieur en dehors, et ensuite retournés. Cette technique exige des semelles en cuir relativement fines et souples, trop fragiles pour supporter un renforcement de clous, sans parler de l'inconfort que cela aurait posé à celui qui les aurait portées. Très peu de chaussures médiévales ont fait l'objet d'une réparation de fortune avec des petits clous de menuiserie³⁴¹. Des 15'000 chaussures médiévales tardives de Dordrecht (NL), seules quatre avaient une semelle rajoutée, maintenue par des clous de menuiserie. Il en va de même des trouvailles médiévales de la ville polonaise de Kolberg : 91'062 exemplaires, mais seulement deux cas de ressemelage



Fig. 372 — Stèle d'Autun. Tiré de *Autun Augustodunum* 1987, musée Rodin.

336 SCHALTENBRAND-OBRECHT 2000, p. 160.

337 PIETSCH 1983, planche 19, n° 447-450.

338 *Autun Augustodunum* 1987, 261, n° 531b, métallurgie antique à Autun ; CHARDRON-PICAULT 2007.

339 CAUMONT 1855, pp. 87-88.

340 HECKENBRENNER 2004, p. 24, cat. n° 1.

341 GOUBITZ 2001, p. 87, fig. 20c.

avec des clous³⁴². Il ne s'agit évidemment pas de techniques usuelles chez les cordonniers ou les savetiers. L'invention du montage « cousu trépointe » vers la fin du xv^e ou au début du xvi^e siècle a permis de fabriquer des semelles de plusieurs épaisseurs. Les réparations se faisaient comme pour les talons avec des chevilles en bois dont l'avantage était de ne pas rouiller. L'acidité du cuir accélère en effet la corrosion et l'oxydation du fer.

Les temps modernes apportent des innovations techniques. La fonderie, inventée vers 1590, a permis de faciliter la fabrication de barres et de baguettes, soulageant considérablement la tâche du cloutier, mais ce sera seulement vers la fin du xviii^e siècle que seront introduites les premières machines pour couper les clous. Le président américain Andrew Jackson (1767-1845), qui fut aussi cloutier, compta parmi les premiers acquéreurs d'une de ces machines à fabriquer des clous de menuiserie. Pour le reste, le clou de chaussure continue d'être forgé à la main. Des clous, et occasionnellement des vis à grosse tête, apparaissent sur des semelles de chaussures vers la fin du xvii^e et au début du xviii^e siècle³⁴³. Autour de 1850, la machine à forger à froid commence à fabriquer des clous à partir d'un rouleau de fil de fer, réintroduisant à cette occasion la production de chaussures à semelles cloutées³⁴⁴. Il s'agit de chaussures corioclaves (en cuir et cloutées), dont les semelles sont maintenues par plusieurs rangées de petites pointes en métal, appelées clous de montage. Les machines à forger les clous de chaussures du xix^e et de la première moitié du xx^e siècle ont utilisé un minerai de fer tendre pour fabriquer les clous à longue tige, mais les clous destinés aux semelles comme les « militaire mugger » étaient en fonte. Presque identiques aux clous de chaussures romains, les clous modernes en fer tendre sont munis de marques de fabrication sous les têtes, souvent accompagnés de chiffres ou de lettres minuscules. Parmi les clous modernes, il faut différencier les broches et les clous. On en connaît une grande variété de formes et de dimensions, que nous ne détaillerons pas (fig. 373). Les broches à têtes longitudinales sont fixées en bordure de la semelle. Les tiges des broches traversent la semelle et sont rabattus sous les bords. Les clous par contre se trouvent dans la semelle,

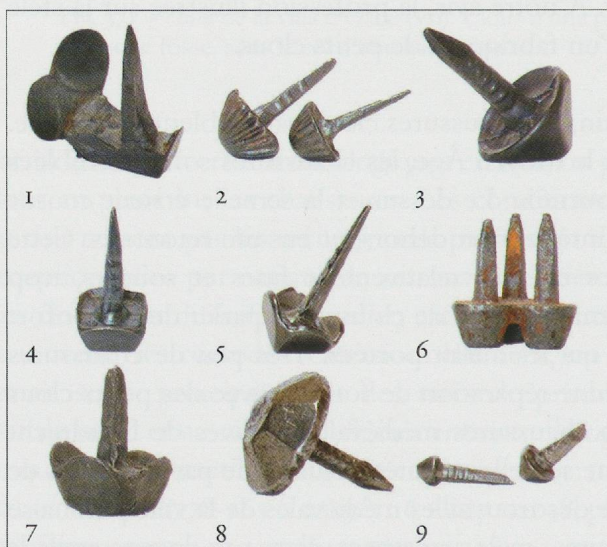


Fig. 373 — Collection de clous modernes. Forgé à la main : 1) broche. Produits à la machine : 2) Rigatti, tête ronde rayée, 3) tête conique à 6 pans facettés, 4) tête carrée, 5) tête biface à 4 pans relevés, 6) à 3 têtes coniques et extrémité plate, 7) tête carrée à 4 pans relevés (militaire mugger), 8) tête ronde facettée, 9) tête conique (technique coupé fil en acier).

342 WYWROT-WYSZKOWSKA 2008, planche v, n°22 et 26.

343 VOLKEN, VOLKEN (à paraître 1), Grandval, Maison Banneret (BE).

344 GOUBITZ 2001, p. 92.

sous la plante du pied. Ils sont simplement fixés dans l'épaisseur de la semelle sans la traverser, contrairement aux clous romains.

Le développement des machines a eu pour conséquence de freiner la production manuelle, ne laissant à l'artisan que la fabrication des clous spéciaux, en particulier des broches à formes complexes. Des clous de chaussures forgés à la main étaient encore produits jusqu'au début du ^{xx}e siècle par des petits artisans locaux. Un cloutier spécialisé dans la fabrication de clous de chaussures était capable de forger entre 1200 et 1500 clous par jour³⁴⁵. Si le cloutier avait utilisé moins de fer que prévu pour la commande, le reste était pour lui, sinon il devait acheter du fer pour compléter³⁴⁶. La cohabitation entre industrie et artisanat s'étiolo au début du ^{xx}e siècle. Le métier d'artisan cloutier pour chaussures subsiste dans quelques régions dans l'entre-deux guerres avec quelques sursauts durant les temps de crise pour disparaître peu après la fin de la deuxième guerre mondiale. Pendant les deux décennies qui suivirent, toute production de clous de chaussures en Europe a cessé, les machines passèrent à la ferraille. Certains clous particuliers sont aujourd'hui encore fabriqués à la main, mais à titre didactique dans les musées.

L'histoire récente des semelles à gros clous peut être racontée à travers le soulier militaire. Les modèles des souliers d'ordonnance de 1892 et 1905 ont de gros clous forgés, ceux dès 1917 ont des broches. Les efforts industriels de la première guerre mondiale ont encouragé la mise au point de machines capables de fournir d'énormes quantités de clous de chaussures. Leur production se caractérise par l'empreinte des emboutissoirs laissée sous la tête des clous. L'armée introduit dès 1941 les «Tricounis», développés par le Genevois Félix Genecand à partir de 1935. Les semelles «Vibram» seront produites en masse à partir de la fin de la seconde guerre mondiale³⁴⁷. Elles équiperont le soulier d'ordonnance dès 1950³⁴⁸. Ce sera le chant du cygne des semelles à gros clous. Les «Tricounis» furent définitivement abandonnés en 1975³⁴⁹.

345 Alois LEUNINGER, *Die Nagelschmiede von Mengerskirchen* (www.leuninger-herbert.de/nagel/nagel12.html).

346 GEX 1932, p. 224 ; BRAVARD 1978, pp. 21-24.

347 VOLKEN 2007, p. 49.

348 BÜRLET 2008, p. 24.

349 VOLKEN, VOLKEN 2008, p. 392.

350 LENEVEU 1921.

La description du lieu de travail, des outils et du processus de fabrication des clous du dernier cloutier du village de Ger (F), en 1921, constitue un témoignage précieux pour la connaissance de cet artisanat³⁵⁰.

L'atelier du cloutier n'est pas une grande boutique (...), ses outils se composent d'une petite forge, d'un lourd 'billot' en granit ayant la forme d'un tronc de cône dont la petite base repose sur le sol, d'un soufflet de forge de dimensions restreintes, d'un marteau, d'une 'enclumette', d'une enclume, d'une clouoire, d'une refouleuse et d'une gouge. Ces cinq derniers objets sont scellés sur le billot en granit. Une pédale et une chaîne actionnent alternativement le soufflet et la refouleuse. Le cloutier reçoit (...) des baguettes de fer, assemblées en faisceau d'un poids de 25 kg chacun (...). Le cloutier chauffe l'extrémité de deux baguettes à la fois. L'extrémité portée au blanc est mise rapidement sur l'enclumette, où elle reçoit quatre coups de marteau pour l'allonger, sur l'enclume où elle reçoit quatre nouveaux coups pour la transformer complètement en pointe, sur la gouge pour la couper à la longueur convenable. La pointe coupée est ensuite enfoncée de deux coups de marteau dans la clouoire ou matrice. Un mouvement du pied gauche sur la pédale fait tomber brusquement la refouleuse sur la tête, comme la clouoire est un moule pour la pointe. Le clou est achevé.

La méthode artisanale de production des clous décrite ici n'est sans doute pas si différente de celle d'époque romaine car le produit fini n'a que peu changé. La compréhension des techniques de production est importante pour l'étude des clous anciens, surtout pour l'élaboration d'une typologie appropriée au matériel à disposition.

TECHNIQUES DE PRODUCTION DES CLOUS DE CHAUSSURES ROMAINS

La fabrication des clous commence avec le lingot de fer. Des exemples de lingots romains sont connus dans les fortins de Newstead et Strageath dans le nord de l'Angleterre, pesant entre 7 et 7,4 kg³⁵¹. Les lingots de forme carrée trouvés sur le continent confirment une standardisation métrologique des dimensions et des poids de la matière première³⁵². Le lingot est tout d'abord réduit en blocs, puis en barres pour finir en baguettes, de dimensions adaptées à la fabrication des clous de chaussures. Le travail de réduction du lingot en baguettes demande du temps et une énergie considérable³⁵³. Le cloutier devait produire un nombre déterminé de clous à partir d'une seule baguette de taille pré-établie. Ce nombre est égal à une unité de vente. Cette unité, exprimée en poids, correspond à un nombre précis de clous.

La gestion de la matière première et du processus de fabrication est importante dans la production des clous de chaussures. Chaque milligramme de fer et chaque geste comptent, exigeant de l'artisan cloutier un travail de précision avancé. De toute évidence, le cloutier ne perdait pas son temps à peser chaque clou individuellement. Il se servait de baguettes d'une taille et d'un poids préalablement établis selon la formule : poids \equiv masse \equiv longueur établie. Ceci lui permettait de produire un nombre précis de clous correspondant à une unité exacte de production/vente. En pratique, cette mesure pouvait être aussi simple qu'une rayure ou une encoche sur le côté de l'enclume.

Pour fabriquer un clou à tête conique à partir d'une baguette en fer, il faut d'abord forger la petite tige carrée d'une masse correspondant approximativement un quart de celle requise pour le clou entier (fig. 374).

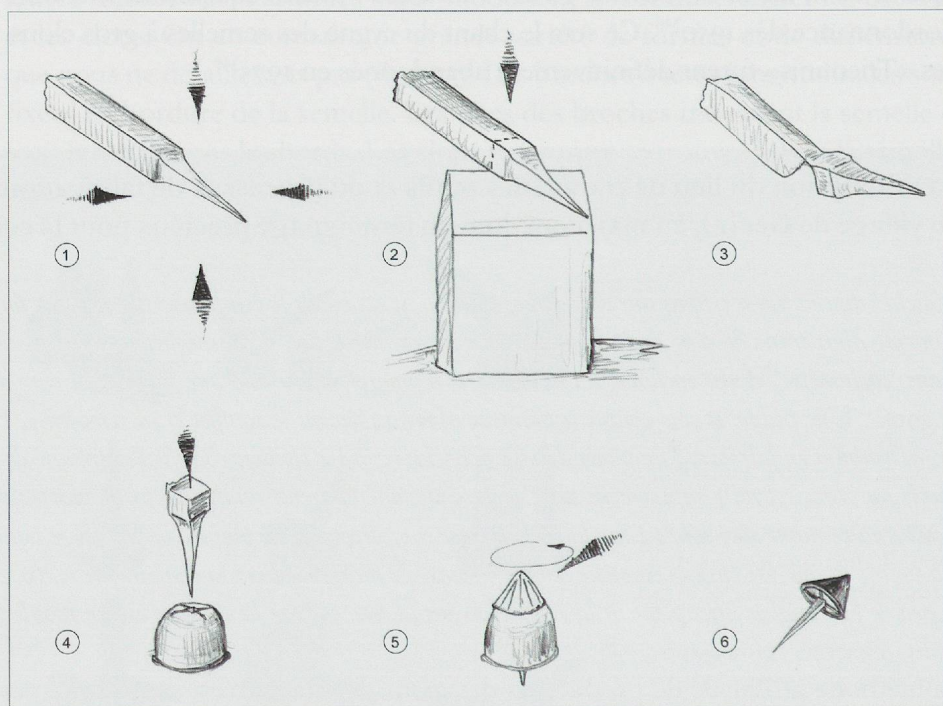


Fig. 374 — Les étapes de fabrication d'un clou de chaussure romain.

351 CURLE 1911, p. 228, pl. LXV, fig. 9; FRERE, WILKES 1989, p. 167, pl. XII.

352 SERNEELS 1998, p. 37; GINOUEZ *et al.* 1998, pp. 184-185.

353 SIM 1998, p. 56.

Cette opération est effectuée lors de la première chauffe. La tête de clou est façonnée à l'autre extrémité de la baguette lors de la deuxième chauffe, en tenant compte de la masse exacte nécessaire pour la tête. Une fois séparée de la baguette, la tige est placée dans l'orifice carré de la clouoire et la forme finale de la tête achevée. Les têtes sont coniques ou pyramidales. L'examen des formes et des facettes permet de restituer quatre méthodes plausibles de fabrication des têtes:

1. Tête martelée sur une clouoire en position fixe.
2. Tête martelée sur une clouoire rotative.
3. Tête martelée sur une clouoire rotative ou fixe, et corrigée par la refouleuse.
4. Tête formée par la refouleuse et clouoire fixe.

Les clouoires étaient constituées d'un dôme retourné, muni d'une perforation carrée centrale pour la tige. Les caractéristiques des dômes sont visibles dans la partie du « bol », sous la tête du clou. Les clouoires ont pu être en bronze car, pour leur fabrication, on a utilisé la même technique de tournage que pour les coins monétaires. L'utilisation du fer ou de l'acier durci ne peut être exclue³⁵⁴.

La première technique est la plus rudimentaire : elle nécessitait l'utilisation d'une simple matrice sur laquelle la tête du clou était martelée pour obtenir un cône plat à grandes facettes. La deuxième technique est plus élaborée : la tête du clou, martelée sur une clouoire rotative, présente une surface finement facettée car, en tournant, l'angle de martèlement demeure stable. La troisième technique nécessite une tête préalablement dégrossie au marteau qui sera corrigée avec une refouleuse. La forme de la tête est parfaitement conique, mais de fines traces de martelage subsistent. La quatrième technique s'applique uniquement aux clous de petit diamètre et nécessite l'emploi de la refouleuse et de la clouoire en même temps. Les méthodes de fabrication présentées ici, de la plus simple à la plus complexe, ne correspondent pas à des progrès technologiques. À en croire les datations des contextes archéologiques, il apparaît que les techniques les plus anciennes étaient également les plus complexes.

On observe parfois des faiblesses sur des clous de grand diamètre (18-26 mm) qui se marquent par la rupture de la tige au niveau de la tête. Une des explications viendrait de la force de levier exercé lors de l'utilisation de la chaussure. Une autre explication serait une rupture de fatigue engendrée lors de la fabrication. En effet, la masse de la tête subirait un léger déplacement lors du martelage ou du refoulement/estampillage. La tige quant à elle, prise dans la clouoire, ne bougerait pas. Cela conduirait à un affaiblissement de la jonction entre la tige et la tête. Pour résoudre ce problème, il faut donner du relief à la clouoire. Ces reliefs peuvent être des entailles, des trous ou des dépressions. Ils seront reconnaissables dans le bol, sous la tête du clou, par des lignes et des globules.

Selon certains auteurs, ces lignes et ces globules devaient empêcher la rotation du clou fiché dans la semelle. Cette explication semble peu probable

354 TYLECOTE 1987, p. 287.

par le simple fait qu'un clou de chaussure est solidement ancré par sa pointe, recourbée en forme d'hameçon dans la semelle. Seule une rupture de la tige aurait permis une rotation. Par ailleurs, il existe des clous de toutes dimensions sans relief, à côté de clous de taille moyenne comportant des microglobules, trop petits pour assurer une fonction d'ancrage. D'autre part, sur les clous les plus petits (moins de 10 millimètres), il n'y aurait pas assez de place sur le bol pour y apposer des lignes ou des globules. Dans le corpus valaisan, les clous marqués par des globules et des lignes ou par des globules uniquement sont les plus anciens et perdurent jusque vers le milieu du II^e siècle après J.-C. Les exemplaires à microglobules apparaissent autour des premières décennies du II^e siècle après J.-C., mais semblent déjà disparaître à partir du troisième quart de ce même siècle. Les clous à larges têtes aplaties, avec des globules et des lignes ou leurs combinaisons, sont attestés sur le champ de bataille d'Alésia, confirmant ainsi leur ancienneté³⁵⁵. Des clous portant seulement des globules ont été retrouvés dans la forêt de Teutoburg (D), sur le site de la défaite de Varus et dans les camps militaires de la période augustéenne de Haltern et de Dangstetten³⁵⁶. La disparition des dessins de globules et de lignes pendant la période augustéenne est difficile à expliquer uniquement par des raisons techniques. On pourrait envisager la possibilité que ces marques aient servi initialement comme moyen d'ancrage pour les clous de grand format et qu'elles aient perduré pendant un certain temps sur de plus petits formats. Le maintien de ce type de dessins pourrait être lié au fait qu'elles étaient peut-être considérées comme des marques d'artisans ou un moyen d'identification d'un groupe de production, car les grands globules sans traits ont perduré jusque vers le milieu du I^{er} siècle après J.-C.

MÉTHODE D'ENREGISTREMENT

LES CODES GRAPHIQUES

Pour établir une typologie des clous de chaussures, il convient tout d'abord de définir des codes graphiques précis pour le dessin de l'objet et de normaliser la description. La méthodologie présentée ici n'en est qu'à ses débuts. Certains aspects fondamentaux de cette recherche ont pu être perfectionnés au travers de l'étude du matériel de Pfyngut, mais des améliorations sont encore à prévoir. Le clou comporte deux parties principales, la *tête* et la *tige*. La face extérieure de la tête est décrite par sa forme : conique, pyramidale, carrée ou ronde. La face intérieure, où se trouve la tige, est le *bol*. Le diamètre extérieur de la tête est qualifié de *levre* et l'impression de l'épaule de la clouoire est l'*anneau*. Les traces de martelage sur l'extérieur sont les *facettes*.

Le clou doit être parfaitement symétrique avec un alignement précis de la tige avec le sommet du cône. Cette régularité permet de dessiner le clou en utilisant une mire de référence, avec une vue en coupe et une vue en plan du bol, c'est-à-dire une vue verticale du dessous de la tête montrant l'empreinte laissée par la clouoire (fig. 375). Les clous sont dessinés dans la même position que sur la chaussure, c'est-à-dire le côté face à la semelle. Cette vue facilite l'identification de l'usure du clou et permet de définir l'épaisseur de la semelle.

355 BROUQUIER-REDDÉ 1997 ; POUX 2008, p. 380, fig. 56.

356 HARNECKER 1997 ; FIN-GERLIN 1986.

La mire de référence fournit un système d'enregistrement le plus exact possible car, hormis son poids, dix mesures au moins sont nécessaires pour identifier un clou de chaussure. Un millimètre de différence seulement dans une de ces mesures pourrait modifier l'attribution du clou à un groupe typologique ; en conséquence une précision absolue est requise dans le dessin. Cette méthode d'enregistrement et de description a été développée pour les clous romains à tête conique, mais elle peut également s'appliquer à tous les clous de chaussures, y compris les clous à tête pyramidale ou carrée, et aux clous fabriqués industriellement.

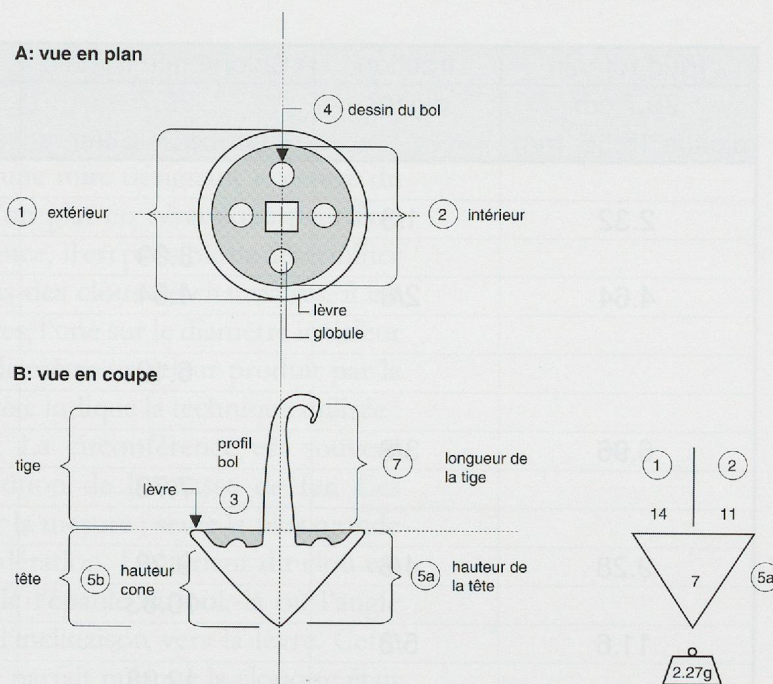


Fig. 375 — Modèle de dessin d'un clou en coupe et en plan.

LES MESURES

Les mesures, calculées aujourd'hui en millimètres, sont problématiques par rapport aux mesures antiques. Trois systèmes de mesure issues du pied grec et du pied romain sont connus pour la période romaine³⁵⁷ : les *daktyloi*, seizième partie du pied attique de 30,9 cm, ceux du pied grec de Solon de 29,6 cm et le pied romain, identique à ce dernier mais divisé en douze pouces ou seize *digitii*.

La conversion des mesures antiques en millimètres donne presque toujours des chiffres avec décimales, ce qui complique sérieusement la mensuration exacte des clous (voir fig. 376, page suivante). La petite taille de certains clous et les irrégularités dues à la corrosion rendent ces mesures encore plus difficiles. La mesure extérieure peut également varier en fonction des déformations de la lèvre, de la sur-frappe ou des maladroites dans le martèlement. Le mauvais état de conservation des clous compromet souvent l'exactitude des mesures. Pour toutes ces raisons, les mesures en millimètre sont exprimées en nombres entiers en arrondissant au chiffre le plus proche. Par exemple, un clou dont le diamètre extérieur est de 12 millimètres a été fabriqué avec une mesure antique d'un demi-pouce (un pouce est égal au pied romain divisé par 12), ce qui correspond à une dimension exacte de 12,3 millimètres. Sur la base du *pes / digitus*, la mesure la plus proche est de 11,6 millimètres, mais cette dimension n'apparaît pas dans le système attique grec. La mesure intérieure varie moins car elle correspond à la dimension de la clouoie. Néanmoins, le même problème d'inexactitude dans la mesure en millimètre se retrouve ici. Si l'intérieur de la tête du clou est endommagé ou rempli de corrosion, la mesure est difficile à prendre. En conclusion, pour déterminer la taille exacte d'un clou, une méthode rigoureuse et une certaine expérience de l'objet sont nécessaires. En effet, la relation entre le système de mesure antique et ses équivalences approximatives actuelles peut conduire à des erreurs de mesures.

357 DILKE 1987.

Pied romain 29.7 cm digitus 18.56 mm	fraction digitus	Solon/once romain 29.7 pouce 24.6 mm	fraction d'once	grec attique 30.8 daktylos 19.3 mm	fraction
				1.21	1/16
2.32	1/8				
		3.09	2/16	2.41	2/16
4.64	2/8	4.64	3/16		
				3.62	3/16
		6.19	4/16		
				4.83	4/16
6.96	3/8				
		7.73	5/16		
				6.04	5/16
9.28	4/8	9.28	6/16		
		10.83	7/16		
11.6	5/8			8.45	7/16
		12.38	8/16	9.66	8/16
13.92	6/8	13.92	9/16		
				10.86	9/16
		15.47	10/16		
16.24	7/8			12.07	10/16
		17.01	11/16	13.28	11/16
18.56	1	18.56	12/16		
				14.48	12/16
20.88	1 1/8	20.11	13/16		
				15.69	13/16
		21.66	14/16	16.9	14/16
23.2	1 2/8	23.2	15/16		
		24.66	1	18.11	15/16
25.52	1 3/8			19.31	1
		29.39	1 3/16		
27.8	1 4/8			22.93	1 3/16

Fig. 376 — Tableau des longueurs antiques et de leurs équivalences métriques.

Données nécessaires :

1. Diamètre extérieur
2. Diamètre intérieur
3. Profil du bol
4. Dessin du bol / forme de la clouoire
5. Hauteur de la tête et du cône
6. Tête martelée ou refoulée
7. Longueur de la tige / épaisseur de la semelle
8. Condition / état de conservation (parfait, complet, usé, raté, boule de corrosion)
9. Poids exact
10. Groupe typologique par poids calculé

Diamètre extérieur /intérieur

Les mesures des diamètres extérieurs et intérieurs des têtes de clous sont établies à l'aide de chablon de cercles et d'une mire désignant le centre du cercle. De la même manière que la taille d'un plat en céramique peut être restituée à partir d'une section de la circonférence, il est possible de déterminer le diamètre d'un clou incomplet. Dans le cas des clous de chaussures, il est cependant nécessaire d'effectuer deux mesures, l'une sur le diamètre intérieur de l'empreinte de la clouoire, l'autre sur le diamètre extérieur produit par la refouleuse. L'observation de la surface de la tête indique la technique utilisée : martelée, refoulée ou les deux combinées. La circonférence est souvent irrégulière en raison de la mauvaise répartition de la masse de fer. Ces imperfections ne devraient pas interférer sur la mesure ; seule la plus grande section du diamètre doit être prise en considération. L'intérieur du clou est mesuré avec un pied à coulisse au niveau de l'épaule du bol, là où l'angle se marque clairement entre le fond plat et l'inclinaison vers la lèvre. Cette ligne intérieure du bol est toujours un cercle parfait puisque la clouoire était tournée. Les seules exceptions sont les clouoires modifiées par limage qui sont hexagonales ou octogonales. Les bols sans ligne intérieure clairement perceptible sont le résultat de clouoires parfaitement hémisphériques : dans ce cas la mesure intérieure correspond à valeur 0.

Profil et dessin des bols

Le profil du bol illustre la section transversale de la clouoire qui est de forme évasée ou «formée» (fig. 377). Les bols formés ont un profil en forme de flèche, de butée torique ou parfaitement hémisphérique.

A l'intérieur du bol se trouvent parfois des marques de globules et de lignes ou des combinaisons. Tout comme les coins monétaires qui étaient des exemplaires uniques, chaque clouoire possédait des caractéristiques distinctives. C'est la raison pour laquelle il est important d'établir un dessin précis du clou. Il devient alors possible d'identifier des clous provenant d'une même clouoire en comparant les dessins en transparence pour voir si la position des globules, des lignes ou de l'anneau intérieur correspond parfaitement.

Pour montrer la correspondance entre deux clous d'une même clouoire, on placera sur le dessin une petite flèche noire servant à orienter l'objet. Certains détails, comme une lèvre irrégulière ou le volume variable des globules, ne sont pas des facteurs déterminants pour identifier une même clouoire. Le volume des globules est fonction de la masse de fer qui a rempli les trous et les entailles plus ou moins profondes de la matrice. Deux clous d'une même clouoire pourraient avoir des globules de différents volumes si, lors du martèlement, le métal ne pénètre pas complètement dans les marques de la matrice. Le diamètre des globules est donc un critère typologique valable tandis que leur volume ne l'est pas. Il existe plusieurs formats de globules dont les plus petits sont qualifiés de microglobules. La taille et l'épaisseur de la lèvre peuvent également varier avec la quantité et la distribution du fer utilisé.

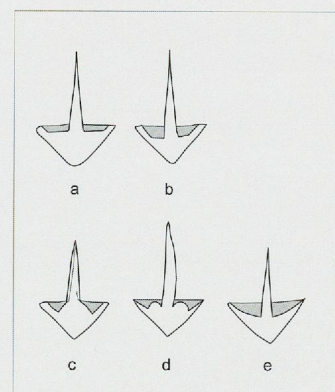


Fig. 377 — Profils des bols : évasé (a, b) ; «formé» : en forme de flèche (c), de butée torique (d), parfaitement hémisphérique (e).

Hauteur de la tête et du cône

La principale mesure de la hauteur du clou s'effectue dans l'axe vertical de la coupe. Si l'extrémité de la tête n'est plus conservée (usure ou cassure), on peut la restituer en prolongeant les lignes conservées jusqu'à l'axe vertical. La distance entre la lèvre (mesure extérieure) et l'extrémité de la tête est la mesure principale. La mesure de la coupe du bol au niveau de l'extrémité de la tête constitue la taille du cône. Il est important de préciser le mode de fabrication de la tête. Les clous qui n'ont pas une forme conique doivent être signalés, ceux de forme pyramidale ou carrée sont visibles sur la vue verticale.

Tête martelée ou refoulée

Les facettes résultant de la frappe du marteau sur l'extérieur de la tête peuvent être fines (espacées millimètre par millimètre) ou larges (deux à trois millimètres de largeur). La surface de la tête fabriquée à l'aide de la refouleuse est parfaitement lisse.

Longueur de la tige et état de conservation

La mesure de la longueur totale de la tige est moins pertinente que celle entre le fond du bol et le sommet de la courbure de la tige en forme d'hameçon car cette dernière indique l'épaisseur de la semelle. Pour les clous de chaussures trouvés dans des contextes de dépôts primaires, la mesure de l'épaisseur de la semelle est essentielle pour identifier les clous qui font partie du même soulier. Les observations sur la tige et les traces d'usure sur la tête donnent les principales indications de l'utilisation du clou. L'état de conservation qualifié de «neuf» ou «parfait» définit un clou non utilisé qui est entier avec une tige droite. Les ratés de fabrication auront également des tiges droites et des têtes complètes, mais la tige ne sera pas centrée par rapport à la pointe du cône. Les clous «parfaits» comprennent également des clous utilisés, qui ont une extrémité en forme d'hameçon. Ils ont été perdus avant que l'usure n'ait effacé la pointe de la tête, ou alors ils proviennent de chaussures neuves, jamais portées et déposées par exemple dans une tombe. L'état de conservation qualifié de «complet» correspond à un clou avec une partie de la tige et au moins deux tiers de la tête. Quand il ne subsiste qu'un petit fragment de la tige et un peu de la tête, on qualifie le clou d'«usé». Enfin, lorsqu'il ne reste qu'une masse de corrosion, cet état est décrit comme boule de corrosion («BdC»).

Poids exact et groupe typologique

L'état de conservation du clou est important car le poids est un critère essentiel pour définir le groupe typologique. Plus on s'approche du poids exact du clou (à deux décimales), plus l'attribution typologique sera précise. La typologie et les différents groupes de clous (définis par le nombre de clous que l'on pouvait produire avec une once romaine) sont présentés ci-après.

LA TYPOLOGIE

PROBLÉMATIQUE

La base métrologique antique est la clé pour construire une typologie des clous de chaussures romains. Même si l'application théorique d'un ancien système de mesure sur des artefacts romains apparaît comme une approche élémentaire, la mise en place de cette démarche n'est pas si évidente. En premier lieu, bien que les valeurs des anciens systèmes métrologiques soient bien documentées, il faut une certaine période d'apprentissage pour maîtriser ces mesures dans la pratique. Tous les systèmes métrologiques anciens s'appliquent au monde réel par des calculs concrets en nombres entiers naturels³⁵⁸. Les nombres entiers et leurs sous-multiples suivent des séquences dyadique (binaire) et ternaire (en base 3) pour résoudre les calculs en fractions³⁵⁹. Les opérations de calcul dans ces systèmes anciens paraissent a priori compliquées et illogiques parce qu'elles sont présentées de manière théorique, sans références à une pratique quotidienne et culturelle.

Le choix d'une unité de mesure est adapté à une culture particulière, non seulement pour la quantité d'éléments ou d'objets destinés à être mesurés mais, plus important, pour pouvoir effectuer l'opération nécessaire³⁶⁰. Les activités de vente, d'achat et de production sont ordonnées par des nombres qui ont une signification culturelle. La base du système métrologique romain est duodécimale, c'est-à-dire que le chiffre 12 est culturellement important. Il figure d'ailleurs dans le mythe de la fondation de Rome dans lequel douze vautours sont pris comme élément positif par Romulus³⁶¹. Parmi les systèmes de vente en Europe dans les temps modernes (avant l'introduction du système métrique), les différences de nature des articles comme le fromage, le beurre, l'huile, la laine ou les clous sont si importants qu'elles font oublier leur seule qualité commune : le poids³⁶².

Un bon exemple de ce système est le *penny standard*, utilisé comme référence pour les clous anglais et américains. Cet étalon est confirmé par un arrêté anglais datant de 1477 qui indique en *pennies* le prix d'une centaine de clous³⁶³. Cette norme était probablement déjà en usage bien avant. Les normes anglaises et antiques ont de telles similitudes qu'elles font penser à une origine commune du système de décompte et de mesures. L'exemple qui suit est explicite. Cent clous mesurant trois pouces et demi (89 mm) coûtaient seize *pennies* ; ce montant était noté «16d», le «d» constituant l'abréviation du *denarius* qui était considéré comme l'équivalent d'un *penny* anglais. Le poids n'est pas cité mais était implicite dans le système car, même si les clous étaient plus « courts », c'est-à-dire un quart de pouce de moins que la longueur standard, leur poids était le même car leur tige était plus épaisse. On ne peut pas dire que le poids était omis dans ce système mais plutôt qu'il était tellement évident pour les cloutiers qu'il était inutile de le mentionner.

358 ULFF-MØLLER 1994, p. 502.

359 SWAIN, NICHOLS 1965, p. 128.

360 CRUMP 1990, p. 73.

361 JEDRZEJEWSKI 2002, p. 75.

362 KULA 1984, p. 55.

363 LITTLEHALES 1904-1905, pp. 74-92, explication du système p. 432.

DÉVELOPPEMENT DE LA TYPOLOGIE

Le corpus

Les clous de chaussures du site du Pfyngut sont au centre et à l'origine de cette étude, mais pour l'analyse comparative, les clous de dix autres sites valaisans ont été intégrés au corpus (voir fig. 386). Les clous ont été choisis sur des critères de conservation de l'objet ; seuls les exemplaires les plus intéressants ont été dessinés. Les clous qualifiés de boules de corrosion n'ont pas été sélectionnés. Dans un premier temps, les clous ont été étudiés dans leur ensemble comme un groupe homogène, sans référence à leur contexte archéologique ou à leur attribution chronologique. Cette démarche avait pour but d'établir une typologie avec sa propre logique, basée sur des critères technologiques ; ces résultats ont ensuite été confrontés avec les données archéologiques valaisannes et européennes pour valider la méthode et constituer les bases de la chronologie.

Méthodes utilisées pour la typologie

La typologie a été développée en combinant les mesures prises sur le clou lui-même et leur correspondance avec les données métrologiques antiques en utilisant des nombres culturellement significatifs. Les premières tentatives ont été effectuées sur les mesures intérieures et extérieures des têtes de clous, car ces dernières paraissaient constituer des traits caractéristiques communs de la plupart des clous. La hauteur de la tête et le poids n'étaient souvent pas toujours disponibles en raison de l'usure et des effets de la corrosion. D'autres éléments comme les marques à l'intérieur du bol ne paraissaient pas non plus constituer des critères typologiques pertinents car ils n'apparaissaient pas systématiquement sur les clous, qu'ils soient de grandes ou de petites dimensions. Après plusieurs tentatives infructueuses en utilisant uniquement les mesures du diamètre, il est devenu évident que la hauteur de tête était aussi significative. Cette mesure, souvent non disponible en raison de l'usure du clou, pouvait être restituée par déduction dans la plupart des cas, en prolongeant sur le dessin les traits de la tête de clou. Mais ces trois mesures - intérieur, extérieur et hauteur de la tête - n'ont pas permis d'arriver à une typologie cohérente, même en appliquant la mesure romaine comme base de calcul. Il est devenu alors évident que tous les paramètres métrologiques utilisés dans la production de clous de chaussures étaient importants pour aboutir à une classification logique et cohérente.

Le poids du clou, qui n'avait pas été jugé pertinent comme critère discriminant pour des raisons de conservation de l'objet, s'est finalement avéré être la donnée la plus importante. Les clous de chaussures en parfait état de conservation, non usés ou corrodés, sont plutôt rares et apparaissent dans des contextes archéologiques bien précis. Les sépultures peuvent contenir des ensembles de clous de chaussures parfaitement préservés, surtout lorsque ceux-ci ont été déposés dans une urne cachetée. Les sites archéologiques d'altitude, comme les itinéraires routiers à travers les cols de montagne ou

des sites archéologiques terrestres secs, sont également favorables à une excellente conservation des clous. Ces clous, perdus par des voyageurs, ne sont pas corrodés en raison des conditions climatiques particulières et leurs poids d'origine sont ainsi conservés, mais les clous trouvés en contexte funéraire ou en altitude n'ont pas tous une conservation optimale. L'action de l'eau, par effets de lessivage, peut conduire à une réduction de leur masse de fer. Ils seront alors en dessous de leur poids d'origine ; ils apparaissent en surface comme des clous plus ou moins bien préservés mais en vérité ils ne sont constitués que par des boules de corrosion vides. L'insuffisance de clous « parfaits » parmi la collection valaisanne a été résolue en se référant au catalogue descriptif d'autres corpus de clous étudiés qui comportaient la mention du poids³⁶⁴. En fin de compte, les critères de classification des clous sont d'une part les mesures de l'extérieur, l'intérieur et la hauteur de la tête, d'autre part le poids. Avec ces paramètres, même les clous incomplets peuvent être comparés et classés par groupe typologique. Il n'a pas été possible de constituer tous les groupes avec des clous « parfaits », une estimation de la taille par rapport aux normes métrologiques a alors été proposée. Le poids approximatif des clous qui ont le bol ainsi que la tige complète, mais dont l'extrémité de la tête est usée, peut être estimé en calculant la masse de fer manquant dans le volume du cône et en l'ajoutant au poids du clou.

Le poids réel ou final des clous n'est pas exactement équivalent aux sous-divisions des unités de poids culturellement significatives. Le cloutier a certainement commencé avec une unité de poids précis de fer. Mais, lors du processus de forgeage, à chaque chauffe et à chaque martèlement de la matière première, il y a une perte matérielle de fer. Il est alors indispensable de l'estimer afin de déterminer le poids final d'un clou forgé à la main. Cela signifie qu'il faut déterminer deux poids : le poids final du clou (*minimal* ou *maximal*) et le poids *calculé*. Le poids calculé d'un clou correspond à la division d'une unité de poids par un nombre culturellement significatif. On calcule le poids « minimal » d'un clou de taille moyenne en soustrayant 12 % au poids « calculé », ce qui représente la quantité de matière perdue lors de sa fabrication. Quand le poids final est calculé sur la base de deux références culturellement significatives considérées comme correspondantes (c'est-à-dire lorsque la différence est égale ou inférieure à 0,10 grammes), les poids, après soustraction de la perte, sont définis comme minimaux et maximaux. Les groupes présentant des différences de 0,11 grammes ou plus sont considérés comme non correspondants. Le poids d'un clou « parfait » sera situé entre le poids minimal et le poids maximal, mais ne peut pas égaler le poids calculé en raison de la perte de matière (pour des clous de taille moyenne, la perte de 12 % ressort des données de Ger [voir *supra*]: 25 kilos de baguettes de fer permettaient de fabriquer 22 kilos de clous).

Lors des premières phases de cette recherche, seuls les poids romains ont été pris en considération. La principale mesure du poids romain est la livre (*libra*) qui pèse quelque 327 grammes³⁶⁵. La livre est divisée en deux *semisses*, en trois *trièntes*, en quatre *quadrantes* et en *unciae* ou en douze parties. L'*uncia* ou once peut encore être subdivisée en *scripula* correspondant à la plus petite unité,

364 OGAY 2003, DEMIERRE 2007a ; VOLKEN, VOLKEN (à paraître 2).

365 JEDRZEJEWSKI 2002, p. 82. Selon RATHBONE 2009, p. 301, une *libra* serait égale à 323 g.

mais les subdivisions fondamentales suivent les progressions habituelles dyadiques et ternaires. Si on subdivise une once de 27,25 grammes par cinq, six, sept, huit et neuf, on obtient à la livre, qui est l'unité de production, un nombre de clous multiple de 12. Chacune de ces divisions simples peut à son tour être subdivisée pour produire des clous de poids inférieur et par conséquent un nombre de clous plus important par unité de production, tout en maintenant la divisibilité par 12 du nombre total de clous par livre. La division par cinq, dix et vingt est intégrée dans le système duodécimal en employant de «longues centaines»³⁶⁶. Les divisions de l'once générées ici donnent plus de subdivisions que celles dont les noms latins nous ont été transmis. On connaît par les textes latins antiques le nom de la douzième partie de l'once (la *dimidia*), mais pas celui des divisions plus petites, à part le scrupule ($1/24^e$ de l'once, soit 1,14 g), le *simplium* ($1/48^e$ de l'once, soit 0,57 g) et la silique ($1/144^e$ de l'once, soit 0,19 g).

Dans le corpus valaisan, le regroupement des clous de chaussures parfaitement conservés sur la base de leur poids montre que leur taille résulte de la division d'unités de production par des nombres romains culturellement significatifs. Cependant, en appliquant ce mode de calcul à l'ensemble du corpus sur la base des divisions de l'once romaine, deux tiers des clous n'ont pu être classés. Ils n'entraient dans aucun des groupes correspondant à une division culturellement significative du poids de l'once. Pourtant, seuls des clous «parfaits» avaient été choisis. En tenant compte de leur poids actuel qui constitue le minimum, on a estimé leur poids en ajoutant 12 % de leur masse correspondant à la perte de matière lors de la fabrication. Ce nouveau poids a alors été comparé aux plus petites unités de mesure grecques, les *oboloi*, (6 oboles = une drachme, 100 drachmes = une mine), et un grand nombre de concordances a ainsi pu être établi. Dans certains cas, les clous classés sur la base du poids grec semblaient correspondre à une obole lourde et à une autre un peu plus légère. Ce constat a été vérifié sur plusieurs clous en parfait état de conservation, présentant des mesures analogues, mais suffisamment différentes pour conclure à une production établie à partir de deux poids-étalons différents. Mais là encore, plusieurs groupes de clous «parfaits» ne correspondaient ni aux divisions romaines ni aux divisions grecques. Plusieurs méthodes de calcul ont été testées en vain, malgré des contrôles répétés du poids et des dimensions de ces clous. Finalement, il s'avère qu'il s'agissait d'une erreur de méthodologie. Il fallait tenir compte non seulement de l'obole attique (éginétique) mais également de l'obole égéenne (euboïque)³⁶⁷. La mine attique pèse quelque 436 grammes, tandis que la mine égéenne pèse environ 628 grammes. L'obole attique (de 0,73 g) est donc plus petite que l'obole égéenne (de 1,05 g). Cette différence ne pouvait pas se remarquer dans les groupes de clous dont le poids est aussi proche d'un multiple de l'obole attique que de l'obole égéenne. Ainsi, les clous dont le poids est un multiple de la seule obole égéenne avaient été classés comme «non conformes» (groupes 6.5, 10.5, 13, 52).

366 ULF-MØLLER 1994, p. 504.

367 DILKE 1987, p. 47.

Pour les mesures établies à partir des systèmes grecs, les nombres culturellement significatifs sont de base décimale, avec des unités primaires de 100. La

production ou l'unité de vente de 100 clous peut donc être considérée comme la plus ancienne. Le système romain, basé sur la livre, est quant à lui de base duodécimale. Sur la tablette 186 de Vindolanda, les grandes unités d'achat sont indiquées en centaines. Clin d'œil de l'histoire, mille cinq cents ans plus tard, l'unité de production de base de 100 clous de la norme médiévale du prix du «penny par centaine» semble avoir été conservée.

Groupes typologiques par poids

La typologie développée ici est donc basée sur des divisions de l'once romaine, de la mine attique et de la mine égéenne (voir fig. 379, page suivante).

Les poids grecs sont indiqués en multiples d'oboles plutôt qu'en fractions de drachme. Comme le poids du clou est la donnée la plus utile pour les chercheurs modernes, les groupes sont ordonnés par poids, du plus lourd au plus léger afin de faciliter la consultation. Les poids grecs sont accompagnés de leur équivalent en diviseurs d'once romaine (chiffres décimaux correspondant au nombre de clous produits avec une once de métal). Il ne faut cependant pas oublier que l'unité de production originale n'était pas définie par des diviseurs de l'once ou des multiples de l'obole, mais par des divisions de la livre ou de la mine. Le nombre de clous par unité de production (livre/mine) correspond à des nombres entiers culturellement significatifs apparaissant dans les systèmes de calcul décimal et duodécimal.

Les groupes typologiques sont basés sur les unités de poids à signification culturelle, mais l'organisation des types à l'intérieur des groupes a été déterminée sur la base des mesures de l'extérieur, de l'intérieur et de la hauteur de la tête. En modifiant le rapport entre ces mesures, on pouvait produire des clous de tailles différentes mais de même poids. Par exemple, pour une mesure extérieure identique de la tête, un clou de large diamètre intérieur sera plus léger qu'un clou d'un diamètre inférieur, car il faudra une masse de fer moins importante pour le produire (fig. 378). Par ailleurs, pour un diamètre identique, un cône de la tête plus pointu donnera un clou plus lourd, alors qu'un cône moins marqué donnera un clou plus léger. Dans le corpus valaisan analysé, le plus grand clou, donc le plus lourd, appartient au groupe typologique de 6 clous par once (minimum 4,54 g) tandis que le plus petit correspond à la 60^e partie de l'once (minimum 0,41 g).

La typologie, la production de clou et la métrologie

Pour la fabrication des clous de menuisier, le forgeron utilise une enclume munie d'un grand trou pour la tige, lui permettant de produire des clous de formats variables. La fabrication de clous de chaussures à l'aide d'une clouoire et d'une refouleuse impose le choix d'un format précis. Cette exigence de précision est en rapport avec la quantité de métal et est comparable à celle mise en œuvre pour la frappe de monnaies avec des coins. Une clouoire ne permet de produire qu'un seul format de bol de clou. L'emploi d'une forme différente de refouleuse ne conduit qu'à des variations minimales, mais la quantité de fer reste la même ; le fractionnement précis de la baguette exige

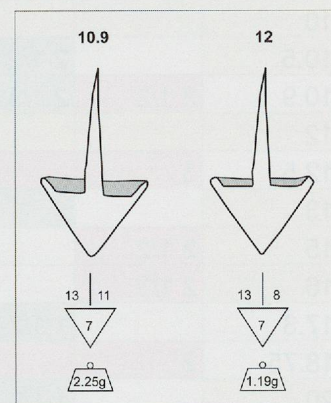


Fig. 378 — Clous avec le même diamètre extérieur et la même hauteur de tête mais qui sont dans des groupes de poids différents en raison d'un diamètre intérieur différent.

Nb. Clou par once rom. De 27.25	Nb. obole(s) att. pour 1 clou	Nb. obole(s) ég. pour 1 clou	Min.	Max.	Calc.	Nb. par livre 327 g.	Nb. par mine att. 436 g.	Nb. par mine ég. 628 g.	Dénomination
4.3		6	5.46		6.28			100	drachme ég.
4.7		5 1/2	5.03		5.76			109	
5	7 1/2		4.79		5.45	60	80		
5.2		5	4.57		5.23			120	
5.4	7		4.43		5.04		85		
5.7	6 1/2	4 2/3	4.09	4.1	4.71		92	129	
6		4 1/3	3.96	3.99	4.54	72		139	sextula
6.25	6		3.80		4.36		100		drachme att.
6.5		4	3.66		4.19			150	
7	5 1/2		3.42	3.48	3.89(96)	84	112		denarius
7.5	5	3 1/2	3.16	3.20	3.60(64)		120	172	
8			2.99		3.40	96			semisilicus
8.3	4 1/2		2.87		3.27		134		
9		3	2.66	2.76	3.03(14)	108		200	
9.4	4		2.53		2.88		150		
10			2.39		2.72	120			
10.5		2 1/2	2.28	2.28	2.60	126		240	
10.9	3 1/2	2 1/3	2.14	2.23	2.54(44)		172	260	
12			1.99		2.27	144			dimidia
12.5	3		1.91		2.18		200		
13		2	1.83	1.84	2.08	156		200	
15	2 1/2		1.60	1.60	1.81	180	240		
16	2 1/3		1.49	1.51	1.70	192	256		
17.3		1 1/2	1.38		1.56			400	
18.75	2		1.27		1.45		300		
20		1 1/3	1.21	1.22	1.36	240		450	
24			1.00		1.13	288			
25/26	1 1/2	1	0.92	0.97	1.04	300	400	600	ob.aeg.
28	1 1/3		0.85	0.86	0.97	336	450		
30			0.82		0.90	360			
32		5/6	0.76	0.78	0.85	384		720	
36			0.66		0.75	432			
38	1	2/3	0.61	0.64	0.72	460	600	900	ob.att.
45	5/6		0.55		0.60		720		
48			0.48		0.57	576			simplium
52		1/2	0.46		0.52			1200	
56.2	2/3		0.43		0.48		900		
60			0.41		0.45	726			

Fig. 379 — Tableau des groupes par poids, en once romain (en jaune), en obole attique (en rose) et en obole égéenne (en vert).

un outillage performant. La taille et le poids du clou ont une relation directe avec le format de la baguette en fer. Le cloutier produit un nombre déterminé de clous par unité de poids en les forgeant à partir d'une baguette en fer de section standardisée, dont la formule est la suivante : longueur \equiv masse / volume \equiv poids. Il est donc possible de calculer la taille des baguettes que les cloutiers romains ont utilisées pour produire des clous, que l'on pouvait diviser par des unités culturellement significatives. À partir du poids calculé d'un clou, on doit pouvoir retrouver la taille de la baguette utilisée pour le fabriquer. On peut prendre comme exemple le groupe typologique de 12 clous par once, dont le poids calculé est de 2,27 g. Ce poids correspond à un cube de 0,662 cm de côté. Cette mesure sera celle de la portion de la baguette utilisée pour faire un clou. Douze portions de 0,662 cm totalisent 7,94 cm, valeur qui se rapproche des 7,4 cm d'une palme romaine, et correspondent au poids de l'once (27,25 g). Un pied romain de quatre palmes correspond à une baguette d'un poids de quatre onces permettant de fabriquer 48 clous. L'unité de production pour ce groupe typologique est de 144 clous par livre, ce qui correspondrait à une baguette longue de trois pieds ; pour faciliter la manipulation, on devait la couper en deux. Parmi les exemples illustrés dans le catalogue, on retrouve de rares clous présentant un surpoids par rapport à leur taille, comme le clou MY/5484-6.5 (catalogue groupe 10, taille 14:9/8). Ce clou fait partie d'un ensemble d'une vingtaine des clous identiques, mais il présente des déformations de la tête et de la lèvre marquées par des débordements, dont la cause est à rechercher dans le surpoids de 0,30 g. par rapports aux autres clous de la série.

CHRONOLOGIE

Le cadre chronologique proposé ici de manière rudimentaire est fondé sur des trouvailles de clous datés (fig. 380, page suivante) provenant de sites européens et dont une description générale a été publiée, ainsi que sur des découvertes encore inédites dont nous avons connaissance, mais dont nous ne pouvons pas faire état. Nous aurions aimé corrélérer ces données avec des événements d'ordre monétaire et militaire, mais ces derniers sont si divers et si nombreux que leurs effets sur la fabrication des clous ne sont pas décelables, notamment du fait que les fourchettes chronologiques proposées ne sont pas assez restreintes. La typologie, fondée sur les normes métrologiques (les nombres culturellement significatifs) et sur les méthodes de production, y compris les marques de franchise, constitue le fil conducteur de la chronologie (fig. 389 et fig. 392 *infra*). Ces données ont été ensuite confrontées aux datations des clous de chaussures provenant du canton du Valais. Un cadre chronologique général a été défini ; la poursuite des recherches permettra sans doute de l'affiner. La première période, l'époque césarienne, n'est pas traitée ici en détail, car aucun clou de cette époque n'est attesté dans le matériel de Pfyngut ou du Valais.

Facteurs monétaires et militaires

Les premiers clous de chaussures romains sont attestés dans des contextes archéologiques du milieu du premier siècle avant J.-C.³⁶⁸. Les découvertes

³⁶⁸ POUX 1999 ; BROUQUIER-REDDÉ 1997.

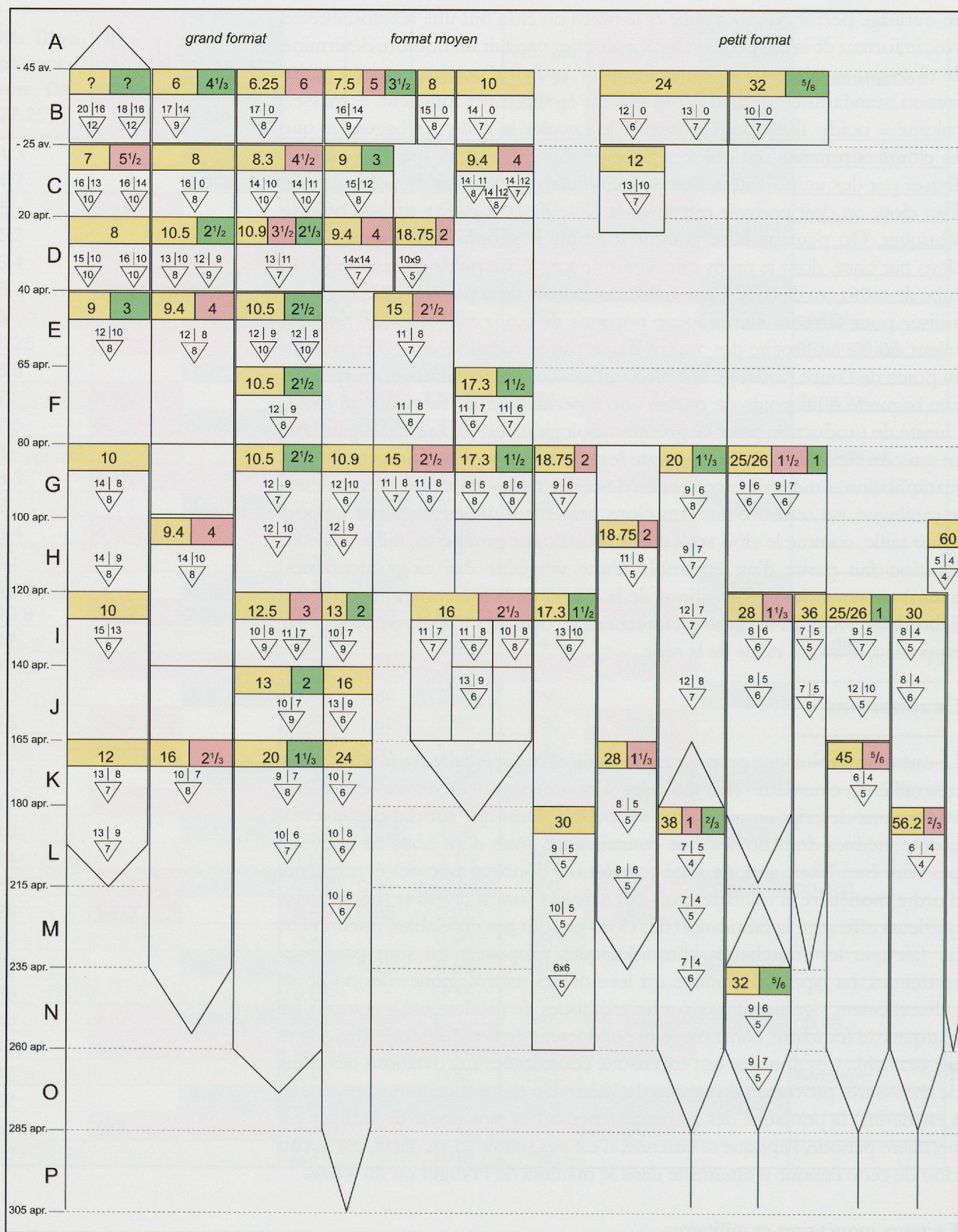


Fig. 380 — Chronologie générale montrant l'évolution des clous avec leur poids et leurs dimensions. En jaune : once romain ; en rose : obole attique ; en vert : obole égéenne. Pour le code des dimensions, voir fig. 375.

de clous de chaussures de La Chaussée-Tirancourt (F), datés entre 40 et 20 avant J.-C., reflètent la transition entre des clous de grand format et des clous de format légèrement plus petit³⁶⁹. Le prix des clous est probablement resté stable, mais la quantité de fer utilisé pour les produire a diminué, afin, peut-être, de compenser la hausse du prix du fer. En conséquence, on a produit des clous plus petits ; c'est l'effet de la barre chocolatée «Balisto» : durant ces dix dernières années en Suisse, le prix a grimpé moins vite que la barre n'a rétréci. Cette diminution progressive de taille a déjà été constatée pour les clous de chaussures républicains en Gaule³⁷⁰.

Des réformes ou des ajustements monétaires, menées par César, puis par les empereurs des I^{er} au III^e siècle ont éventuellement joué un rôle dans l'évolution du prix du fer et par conséquent dans celle de la grandeur et du poids des clous de chaussures ; on pourrait penser, entre autres, aux réformes d'Auguste, durant le dernier quart du I^{er} siècle avant J.-C.³⁷¹, à la création de l'atelier monétaire de Lyon en 15 avant J.-C., à la réforme de Néron (dévaluation du denier qui passe du 1/72^e de la livre au 1/84^e)³⁷², à plusieurs ajustement du poids et du titre du denier au cours du II^e siècle, ou à l'introduction du double denier (*antoninianus*), valant en fait 1½ denier sous Caracalla en 215 de notre ère.

Des réformes de l'armée, la levée de nouvelles légions, des défaites cuisantes, comme le massacre des légions de Varus en 9 après J.-C., de grandes campagnes militaires comme la conquête de la Dacie sous Trajan (101-106 apr. J.-C.), des troubles survenant au décès d'un empereur, etc., ont également pu avoir un impact sur la production de clou, dont l'armée était sans aucun doute l'acheteur le plus important. Leur usage était réglementé : le cloutage standardisé observé sur les chaussures, notamment dans les camps militaires, montre que l'on fixait un nombre spécifique de clous sur une semelle. La taille des clous détermine également le nombre nécessaire pour clouter une paire (fig. 381).

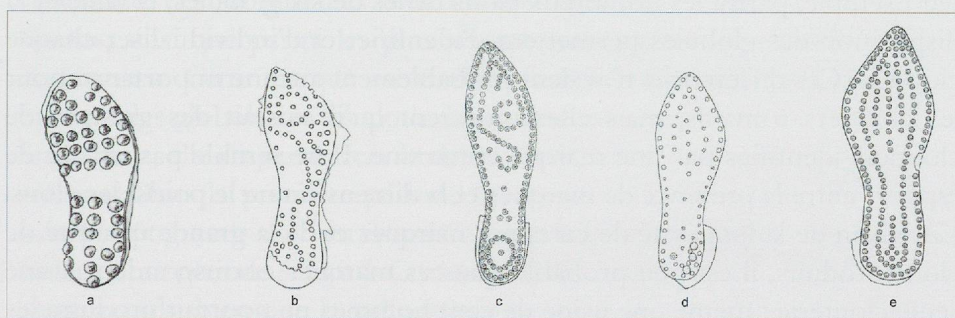


Fig. 381 — Semelles de chaussures romaines avec différentes dispositions de clous :

a (25 av. J.-C.) : PARMEGGIANI 1990, cat. n°147, p. 219. 44 clous par chaussure, 88 la paire, 84 clous par livre.

b (15-30 apr. J.-C., Velsen, NL) : DRIEL-MURRAY 1999, fig. 3. 96 clous par chaussure, 192 la paire, 192 clous par livre (poids = 16 par oz).

c (I^{er}-II^e s. apr. J.-C.), *fabrica legio I Minerva*, Bonnerberg, D) : DRIEL-MURRAY, GECHTER 1983, taf. 2, n°19. 126 clous par chaussure, 252 la paire, 250 clous par mine attique.

d (II^e-début III^e s. apr. J.-C., Vakenburg) : HOEVENBURG 1993, p. 280, fig. 26 n°031862. 76 par chaussure, 152 la paire, 3 clous de réparations sur le talon, 150 clous par mine attique.

e (II^e s. apr. J.-C.) : HOEVENBURG 1993, p. 305, Siq 51, n°547.0558. 180 par chaussure, 360 la paire, 360 clous par livre.

369 FICHTL 1994, p. 47.

370 POUX 2008, p. 378.

371 HARL 1996, p. 76.

372 ZEHNACKER 1990, p. 185.

Les chaussures trouvées sur l'épave de Commachio, datées du dernier quart du 1^{er} siècle avant J.-C., sont pourvues de clous de grand diamètre (au moins 42 à 44 par semelle, soit environ 84 pour une paire), ce qui correspond à une unité de production de 84 clous par livre ou 7 par once³⁷³. Au cours de la première moitié du 1^{er} siècle après J.-C., les clous sont de plus petit diamètre et une semelle en comportera de 90 à 106 ; ce nombre sera de 132 à 160 durant la seconde moitié du 1^{er} siècle après J.-C. Aux II^e et III^e siècles, on utilise un assortiment de clous de petites et moyennes dimensions et de très petits clous pour les sandales.

LES MARQUES DE FRANCHISE



Fig. 382 — Clous avec des marques de franchise.

Les décorations de globules et de lignes dans les bols des plus grands clous ont été une source constante de spéculations. Les modèles montrent une grande variété d'arrangements (fig. 382). Les clous de chaussures trouvés sur le site du siège d'Alésia (52 av. J.-C.) constituent une grande collection de modèles de cette période³⁷⁴. Les raisons techniques de la présence de ces marques ont été discutées ci-dessus : l'hypothèse d'un meilleur ancrage dans la semelle peut être postulée pour les exemplaires de grandes tailles, mais ne peut s'appliquer aux exemplaires de grand diamètre avec des microglobules. L'explication la plus logique de la permanence de ces marques est qu'il s'agit sans doute de marques de franchise ou de la griffe du fabricant. Pour la même période, le camp militaire de campagne sur le Col des Etroits (CH), a livré des exemplaires présentant une plus grande variété d'arrangements de lignes et globules³⁷⁵.

Plusieurs coins ont été utilisés pour frapper une série monétaire, mais chaque coin était unique. Pour la fabrication des clous, le procédé était identique. Par exemple, parmi les nombreux clous ornés de six globules, la taille et la disposition des globules permettent d'identifier et d'individualiser chaque clouoier. Ces différences n'avaient probablement aucune importance pour les cloutiers romains, mais elles montrent qu'il existait des groupes de cloutiers identifiés par une marque commune. Il ne semble pas exister de rapport entre la présence de marques et la dimension ou le poids des clous. En raison de la longévité de certaines marques et de la grande quantité de clous produits, il est peu probable que ces marques correspondent à une seule clouterie ; même une usine de cent hommes ne pourrait produire les tonnes de clous nécessaires par an. La disposition particulière des lignes et des globules constitue probablement la marque de fabrique et de franchise du propriétaire qui contrôlait à la fois la distribution du fer, la chaîne de fabrication et la vente des clous. Le propriétaire de la franchise sous-traitait la production à des cloutiers utilisant un système de mesure approprié à leur culture, ce qui expliquerait la présence des mêmes marques sur des groupes de poids établis à partir de divisions de la mine et de l'once, et également de tailles variées. La marque de franchise n'était donc sans doute pas sous le contrôle de la majorité des cloutiers qui, pour la plupart, devaient être des esclaves.

373 PARMEGGIANI 1990, p. 219 cat. n° 147.

374 BROUQUIER-REDDÉ 1997.

375 DEMIERRE 2009.

Une codification graphique rigoureuse des dessins de clous permet de comparer facilement les différents clous provenant de différents sites, que ce soit au niveau de la taille ou de la marque de franchise, et d'identifier les exemplaires fabriqués par la même clouoie (fig. 383). Cette recherche n'en est qu'à ses débuts. On pourrait à terme espérer trouver l'emplacement de forges utilisant une clouoie spécifique. Par exemple, un bâtiment gallo-romain de Bram (F) a livré les restes d'une petite forge et, parmi les trouvailles, environ 374 clous de chaussures. Il faut cependant rester prudent. En effet, dans la publication de cet atelier, les deux exemplaires de clous dessinés ont l'extrémité de la tige en forme d'hameçon qui présente des traces d'usure ; il ne s'agit donc pas de ratés de fabrication ou de clous neufs³⁷⁶.

Connaître le lieu de fabrication des clous est peut-être moins important que trouver l'origine de la clouoie. Comme cela a déjà été écrit, les outils et la technologie nécessaires à l'élaboration des clouoies sont les mêmes que ceux utilisés pour la fabrication des coins monétaires et pour la gravure des gemmes. Sur les clous, le diamètre intérieur correspond à l'empreinte de la clouoie, parfaitement circulaire avec des traces de tournage. C'est à l'époque augustéenne que les marques de globules combinés avec les lignes disparaissent, ainsi qu'en témoignent les clous pourvus uniquement de globules trouvés dans les camps de Dangstetten (occupé entre 15 avant et 9 après J.-C.) et de Haltern (abandonné en 9 de notre ère) : seules les marques avec globules continuent d'exister³⁷⁷. Il n'est pas possible de dire si ce changement est une conséquence de la perte de contrats de certains producteurs de clou ou s'il s'agit simplement de nouveaux contrats attribués à d'autres fabricants avec des marques de franchise différentes.

Les marques comportant six globules, toutes tailles confondues, sont les plus fréquentes parmi le matériel de Pfyngut et dans la collection comparative valaisanne. Les six globules se retrouvent également à Alésia et au Col des Etroits, ainsi que parmi les plus anciens exemplaires du site haut-valaisan de Gamsen. Cette marque est attestée durant le premier siècle après J.-C., même si les globules et les clous deviennent plus petits au cours du temps ; finalement, elle disparaît vers le début du II^e siècle. Elle aura existé plus de 150 ans. Dans la première période (40-25 av. J.-C., groupe B), les globules sont plutôt grands avec un diamètre jusqu'à deux millimètres et demi. Dans la deuxième période (25 av. J.-C. - 20 apr. J.-C., groupe C), les globules restent assez grands, bien que la taille moyenne du clou soit plus petite. De 20 à 40 après J.-C. (groupe D), les globules diminuent encore de taille. Dans la période suivante (40-65 apr. J.-C., groupe E), les globules deviennent plus petits et enfin dans la période finale de production des globules (65-110 apr. J.-C., groupes F et G), les globules font moins de 1 mm de diamètre. Aucune marque avec six globules n'apparaît après 120-140 après J.-C. Dans les différents groupes typologiques, les marques avec globules apparaissent lorsque le poids des clous correspond à des divisions de l'once romaine et à des multiples de l'obole égéenne, et seulement dans les groupes se référant aux oboles attiques lorsqu'il y a une correspondance générale. A l'inverse, l'association de globules et de lignes se retrouve dans les groupes de poids

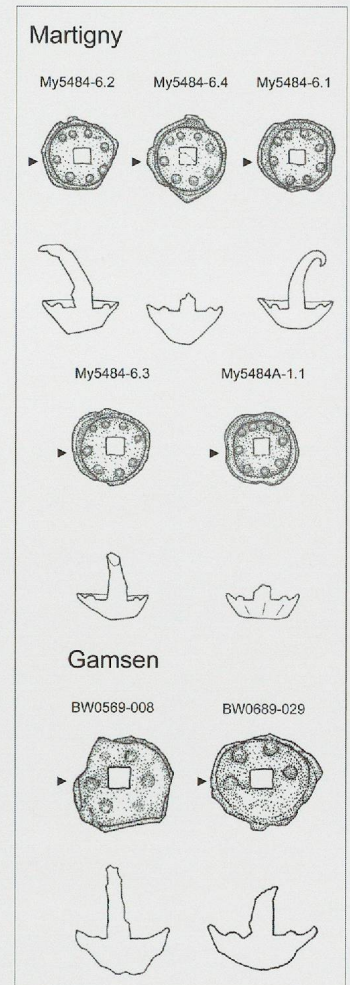


Fig. 383 — Clous fabriqués avec la même clouoie : Gamsen et Martigny.

376 PASSELAC 1998, p. 138, fig. 12, n° 14, 15.

377 FINGERLIN 1986, cat. n° 31.7, 54.14, 142.7, 158.4, 182.13, 291.4 ; HARNECKER 1997, pl. 69, n° 754, 755.

se référant à l'once romaine et à l'obole attique, mais n'apparaît sur des clous dont le poids se réfère à des multiples de l'obole égéenne seulement lorsqu'il y a une correspondance générale.

Si on admet que le dessin sous la tête de clou correspond effectivement à une marque de franchise, alors on peut penser que les exemplaires avec six globules ont été fabriqués en utilisant des mesures et des poids grecs, ce qui pourrait caractériser une région de production particulière. Au stade actuel de la recherche, il manque encore des informations pour aller plus loin. L'hypothèse selon laquelle les globules ont été abandonnées en raison du manque de place sur le bol du clou n'est pas recevable, car des marques avec quatre et cinq globules sont attestées sur des clous d'un diamètre intérieur de 7 mm seulement (1 1/2 oboles). A l'instar des gemmes et des monnaies, les graveurs de clouoires pouvaient effectuer un travail précis avec des détails extrêmement fins, en particulier graver des microglobules. Certains clous ont un diamètre de 12 mm seulement et comporte 22 microglobules. On les trouve vers le milieu du II^e siècle à Orbe, mais ils apparaissent probablement déjà un peu auparavant. Les grands exemplaires à têtes plates avec des microglobules sont peut-être une nouvelle gamme produite après l'annexion de la Dacie.

Les autres éléments significatifs du point de vue chronologique sont les bols possédant un profil avec un fond « formé » et non plat. Ce sont des clous à tête conique avec un profil intérieur en forme de « v » marqué. Ces détails sont caractéristiques de clouoires présentant un fond à bord rehaussé (fig. 377). La clouoire était donc composée d'un anneau creux qui entourait la tige ; lorsqu'on la tournait, le clou s'ornait d'un anneau en relief (butée torique). Un troisième type de clouoire « formée » était doté de facettes plates, sur cinq à huit côtés, élaborées par limage. Ces clouoires « formées », décrites ici comme « limées » (voir catalogue 16:10/8:8 BW1353-309, PFO6-927, PFO4-084, PFO6-630), apparaissent vers la fin du I^{er} siècle et sont attestées jusqu'au milieu du II^e siècle après J.-C.

L'UTILISATION ET LA PRODUCTION

Il est sans doute encore possible d'affiner la chronologie des clous de chaussures en prenant en compte des facteurs liés à leur fonction et à leur production. En raison de leur utilisation, les chaussures ont une existence relativement courte ; les chaussures cloutées ne font pas exception. Si le temps de stockage d'un clou est difficilement mesurable, la durée d'usage d'une chaussure ne devait pas excéder une dizaine d'années. Les clous perdus ou découverts dans des sépultures ont sans doute eu une durée d'utilisation qui peut être estimée à plus ou moins cinq ans. Par ailleurs, les clous de chaussures s'usaient rapidement et devaient être remplacés régulièrement, ce qui nécessitait une production à grande échelle avec des changements typologiques fréquents en raison des facteurs économiques du marché (inflation, ruptures de stocks, coûts du matériel ou changements des sous-traitants) qui étaient répercutés presque immédiatement. Une étude des clous encore en place sur les semelles permettrait au travers des réparations d'apporter de nouvelles données sur la durée de vie des chaussures.

LE CORPUS VALAISAN DE RÉFÉRENCE

Pour les comparer avec le mobilier de Pfyngut (609 exemplaires), des clous de chaussures de dix autres sites valaisans, pour la plupart inédits, ont été sélectionnés (fig. 384 à 386). Ils sont issus de différents contextes : prospection le long des axes routiers, sépultures ou habitat. Les clous de chaussures provenant de sépultures ont fourni plusieurs exemplaires neufs et en parfait état de conservation, forts précieux pour établir les groupes typologiques par poids. Le village de Gamsen a livré des clous de contextes différents : perte dans les rues, sépultures, clous neufs et ratés de production.

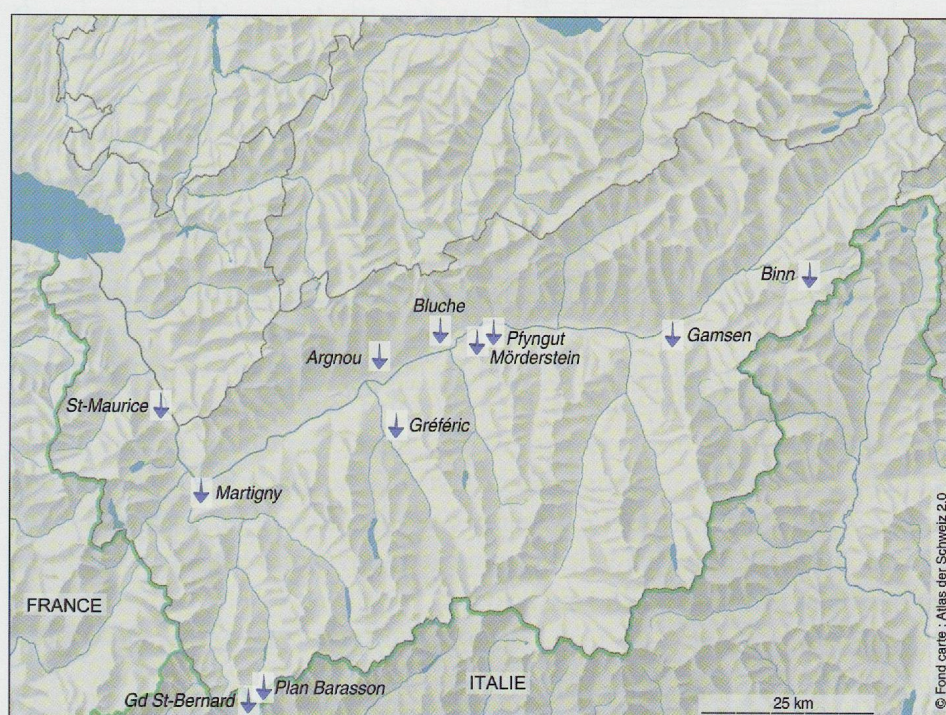


Fig. 384 — Localisation des sites de comparaison valaisans.

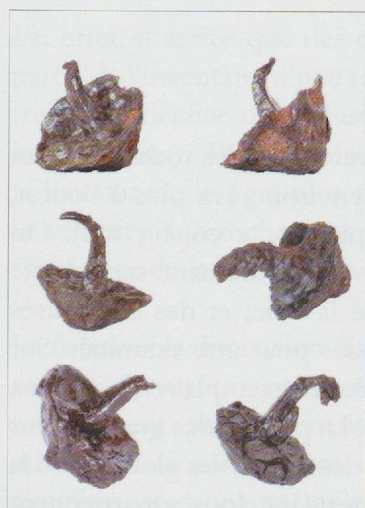


Fig. 385 — Choix de clous provenant de la route de Pfyngut.

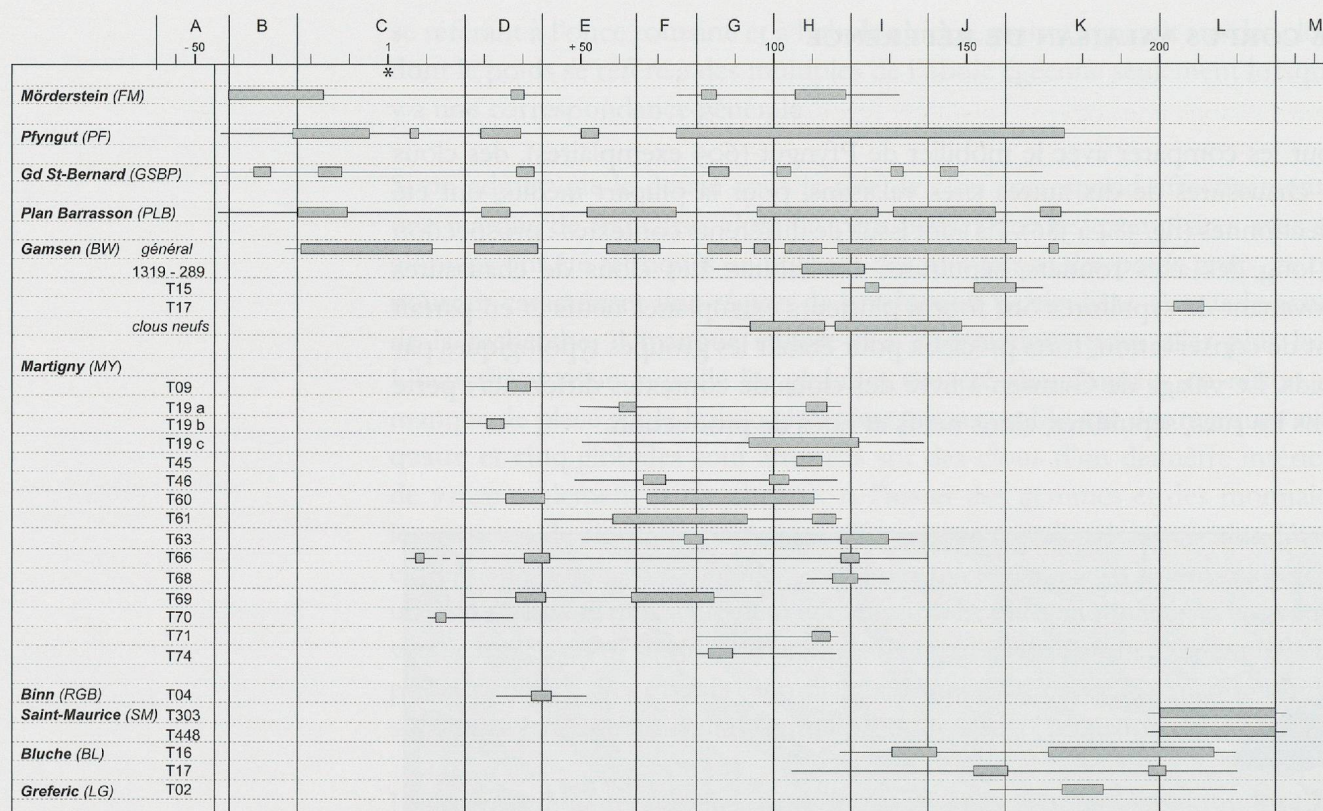


Fig. 386 — Chronologie comparative des sites valaisans (sans Argnou).

LES CLOUS PERDUS LE LONG DES ROUTES

Pfyngut (PF)

Les 609 clous de Pfyngut ont presque tous été trouvés dans les différentes recharges de la chaussée et dans les niveaux alentours contemporains (voir chapitre v, p. 138, fig. 151).

Mörderstein (FM)

Les clous du site du Mörderstein ont été découverts dans les recharges d'un tronçon de la chaussée romaine qui constitue, environ 3 km plus à l'ouest, la suite de la voie repérée à Pfyngut (voir chapitre v, p. 96, fig. 108). On peut distinguer des clous parfaitement conservés appartenant sans doute aux phases de construction ou de réfection de la voie, et des clous usés perdus par les voyageurs, qui étaient trop corrodés pour être examinés. Sur un corpus total de 109 clous trouvés sur le site, douze exemplaires, les mieux conservés, ont été sélectionnés pour le catalogue. La plupart des grands clous montrent des marques de franchise comprenant des lignes, des globules ou la combinaison de quatre globules et de quatre lignes. Ces clous appartiennent

à la seconde période de production (B: 45-25 av. J.-C.), sans doute dans la dernière partie de cette période. Les plus petits clous peuvent se classer dans deux groupes typologiques distincts (groupe B et G/H). Leur parfait état de conservation indique peut-être une perte lors de la construction de la route.

Région du Grand Saint-Bernard (GSPB)

Des 250 clous trouvés lors la prospection le long des tracés de la route du Grand Saint-Bernard, depuis la sortie du tunnel en direction du col, moins d'une douzaine ont été identifiés comme romains³⁷⁸. En majorité, ils sont modernes : les clous les plus anciens forgés à la main sont datables du XVIII^e siècle, tandis que les clous les plus récents, de type «Rigati» (usinés), sont du XX^e siècle. Deux clous romains relèvent de la période 45-25 avant J.-C. (groupe B), deux de la période 25 avant J.-C. - 20 après J.-C. (groupe C), deux autres de la période 20-65 après J.-C. (groupes D et E) et enfin quatre sont datés entre 80 et 140 après J.-C. (groupes G, H et I). L'absence de clous d'époques postérieures indique peut-être qu'à l'époque romaine tardive, les tronçons prospectés (notamment le diverticule vers le col de Barasson) n'ont plus été empruntés.

Plan de Barasson (PLB)

En majorité, les 116 clous du site du Plan de Barasson, situé à environ 2 km en aval du col du Grand Saint-Bernard et interprété comme un refuge, sont d'époque romaine³⁷⁹. Leur état de conservation est inégal. Les types appartiennent à des périodes différentes : groupe C, de 25 avant J.-C. à 20 après J.-C. pour les plus anciens et groupes F à J, de 65 à 165 après J.-C. pour les plus récents. Certains types perdurent probablement dans le III^e siècle.

LES CLOUS EN CONTEXTE FUNÉRAIRE

Les clous trouvés dans les sépultures doivent être examinés avec un soin particulier, car les pratiques funéraires posent parfois certains problèmes pour déterminer des ensembles cohérents.

En effet, il arrive que des clous de plus d'une paire de chaussures fassent partie de l'inventaire d'une tombe, qu'elle soit à inhumation ou à incinération (rituel particulier ou inclusions de clous d'autres tombes dans le cas des incinérations). Pour différencier les chaussures au sein de la sépulture, la hauteur de la tige, plus précisément la distance entre le fond du bol et le sommet du crochet, est un critère déterminant. Elle permet de définir l'épaisseur de la semelle.

La forme et la dimension du clou ne sont pas des caractéristiques suffisantes, car les chaussures comportent la plupart du temps des clous de tailles relativement proches, mais qui appartiennent à des groupes de poids différents ou comportent diverses marques de franchise. Les chaussures cloutées usées ont par ailleurs souvent été réparées en utilisant des clous

378 BENEDETTI, CURDY 2008 ; VOLKEN, VOLKEN 2008.

379 WIBLÉ 2008b.



Fig. 387 — Tombe T448 de Saint-Maurice/Martolet (SMO4/O447-11). Clous avec «flaques» de fer de corrosion indiquant que les clous sont tombés au fond d'un cercueil.

plus larges. La présence de quelques grands clous dans l'inventaire ne signifie donc pas automatiquement une intrusion. Les incinérations, selon le type de bûcher funéraire utilisé, peuvent renfermer des clous provenant de plusieurs chaussures. Le bûcher funéraire aménagé directement sur la fosse tombale (*bustum*) et utilisé une seule fois livrera un ensemble cohérent de clous. Les tombes à crémation indirecte, utilisant un bûcher funéraire collectif (*ustrinum*), peuvent renfermer des clous provenant de crémations antérieures. Les sépultures à incinération comprennent souvent des clous en parfait état de conservation, car ils ont été préservés par les cendres. Ce n'est pas le cas des autres contextes de découvertes, car les clous de petites dimensions, rarement conservés en raison de la corrosion ou de leur petit format, sont difficiles à trouver, même avec un détecteur de métal. Les sandales en bois (*sculponea*) sont parfois munies de clous ; ces derniers sont usés et ne comportent plus l'extrémité en forme de crochet de la tige.

Saint-Maurice (SM)

Les clous de chaussures de Saint-Maurice proviennent de deux tombes à inhumation du site du Martolet, datées de la première moitié du III^e siècle après J.-C.³⁸⁰. La tombe 303 (40-220 apr. J.-C., datation C14) a livré un ensemble cohérent de plus de 50 clous à peine usés. La tombe 448 (première moitié du III^e siècle, datation archéologique) renfermait 55 petits clous de sandale, usés à la moitié. Les clous de ces deux tombes étaient presque tous complets mais avaient beaucoup souffert de la corrosion et des conditions d'enfouissement. Il n'était plus possible de les peser car ils avaient perdu beaucoup de leur masse ferreuse. Les «flaques plates» de corrosion en fer autour des têtes indiquent que les clous sont tombés sur le fond d'un cercueil (fig. 387).

Martigny (MY)

Le corpus de clous de Martigny provient de seize sépultures de la nécropole à incinérations découverte dans le secteur de l'amphithéâtre³⁸¹. La partie avant de la semelle gauche d'une chaussure, trouvée lors des fouilles du *mithraeum*, a également été intégrée à cette collection (Inv. MY95/7028-8). Dans certaines tombes, des intrusions de plusieurs chaussures différentes ont été observées. C'est notamment le cas de la tombe 19, datée du troisième quart du I^{er} siècle de notre ère, qui a livré trois ensembles distincts de clous ; le plus ancien provient d'une chaussure datée des environs de 50 après J.-C., le second d'une *sculponea* en bois datée autour de 70 après J.-C. et le troisième vraisemblablement d'une sandale composée d'une semelle avec des clous datée vers 100 après J.-C. À côté de 8 têtes et de 4 tiges, la tombe 70 renferme un clou à tête pyramidale dont le type apparaît entre 25 avant J.-C. et 20 après J.-C. (groupe C) ; la sépulture est cependant datée de 50 à 100 après J.-C. Les clous de la tombe 69 se répartissent en deux groupes distincts sur la base de la hauteur de la tige. On est vraisemblablement ici en présence de deux paires de chaussures déposées dans la même tombe, l'une présentant une forte usure des semelles, l'autre pratiquement à l'état de neuf.

380 ANTONINI 2005.

381 WIBLÉ 2008a, pp. 195-206.

Argnou (AF)

La petite nécropole à incinérations d'Ayent/Argnou est associée à une *villa* rurale³⁸². Elle comprend 25 tombes dont 15 ont livré un total de plus de 300 clous de chaussures. Ces tombes, datées entre la fin du II^e et la fin du III^e siècle après J.-C., permettent d'affiner la chronologie de ce mobilier pour la période romaine tardive. Cette nécropole, découverte récemment (2008-2009), est en cours d'analyse ; cependant les premiers résultats ont déjà été intégrés dans cette recherche. Le mobilier, qui n'est pas illustré dans le catalogue, fera l'objet d'une prochaine publication.

Greferic (LG)

Ce site est représenté par un seul clou de chaussures provenant d'une tombe à incinération non précisément datée³⁸³.

Bluche (BL)

La petite nécropole de Bluche au-dessus de Sierre compte huit incinérations³⁸⁴. Deux ont été intégrées à l'étude (TI6 et TI7). La première (TI6), datée entre le milieu du II^e et le début du III^e siècle après J.-C., a livré une trentaine de clous appartenant à des chaussures de grande taille, probablement masculines. La seconde (TI7) contenait environ 70 petits clous quasiment neufs, d'une chaussure apparemment jamais portée. La taille des clous, leur nombre et la hauteur des tiges (en moyenne 7 mm), toutes ces caractéristiques associées à la datation de la tombe (première moitié du III^e siècle) font penser à une paire de sandales à lanières, dont le bord de la semelle aurait été garni d'une rangée de petits clous. L'offrande de sandales neuves dans les tombes était plutôt réservée aux jeunes femmes.

Binn (RGB)

La tombe à inhumation de Binn, découverte en 1961 et datée du milieu du I^{er} siècle après J.-C., contenait encore les fragments d'une semelle cloutée presque complète³⁸⁵. Les clous ne sont malheureusement pas assez bien conservés pour déterminer précisément le dessin clouté sous la semelle, si ce n'est deux rangées sur le côté extérieur.

LES CLOUS DE L'AGGLOMÉRATION DE GAMSEN/WALDMATTE (BW)

Le site de Gamsen a livré plus de trois cents clous de chaussures provenant de sépultures, de niveaux d'habitat ou perdus dans l'agglomération³⁸⁶. Les ensembles cohérents de clous sont issus de deux sépultures à incinération (TI5 et TI7) mais également de contextes particuliers de l'agglomération (dépôts). Le corpus de Gamsen comprend un nombre important de clous neufs et ratés qui attestent sans doute de l'existence d'un atelier de cordonnier.

382 PACCOLAT 2003.

383 PACCOLAT 2007.

384 MARIÉTHOZ 2003 ; MARIÉTHOZ, PACCOLAT 2006.

385 GRAESER 1964.

386 PACCOLAT 1997.

PFYNGUT, LA CHRONOLOGIE ET L'HISTOIRE DE LA ROUTE VUES PAR LES CLOUS DE CHAUSSURES

La typo-chronologique des clous, établie à partir du corpus du Valais, peut maintenant être utilisée pour un aperçu général de l'histoire de la section de la route de Pfyngut.

Cette tentative d'interprétation à partir d'un ensemble d'objets spécifiques vise à déterminer les grandes lignes de l'évolution de cette chaussée. Pour les périodes les plus anciennes de la voie, on peut se baser sur une série de clous relativement bien datés comportant des marques de franchise.

Pour les périodes postérieures, lorsque les marques ne sont plus utilisées, on doit alors compter uniquement sur la taille des clous. Ces critères typologiques sont problématiques pour les III^e et IV^e siècles, car la taille des clous ne paraît plus varier jusqu'à leur disparition vers la fin du IV^e siècle. D'autre part, le faible nombre de clous de référence en contexte clos disponibles à partir du milieu du II^e siècle ne permet pas d'établir une chronologie aussi précise pour ces périodes. Le fait que certaines petites tailles de clou semblent perdurer sur une longue période n'est peut-être qu'une fausse impression liée à l'état de la recherche.

Le contexte de Pfyngut est celui d'une route, qui implique une interprétation particulière des trouvailles. Bien que tous les clous de chaussures récoltés sur le tronçon de voie soient des clous qui se sont détachés en cours d'utilisation, leur état de conservation devrait permettre de préciser dans quelles conditions ils ont été perdus. Le mobilier découvert dans les niveaux de construction de la chaussée devrait ainsi se différencier de celui provenant des phases d'utilisation. Les clous peu corrodés ont sans doute été rapidement enfouis et préservés des effets néfastes de l'air et de l'humidité ; ils appartiennent plus probablement aux phases de construction de la route. Les clous fortement corrodés indiquent au contraire une période d'exposition relativement longue à l'air libre et aux piétinements des voyageurs ; ce sont des clous que l'on peut qualifier de passage.

Ces critères de conservation apparaissent clairement dans le tableau chronologique des sites de Pfyngut et du Mörderstein, en particulier dans les pics de fréquence des types de clous. Les clous analysés du Mörderstein forment des pics, certes un peu moins marqués³⁸⁷, mais similaires à ceux de Pfyngut. Les deux tronçons de route ont certainement connu une même fréquentation ; une quantité analogue de clous y ont été perdus.

Cette concordance dans ces pics provient donc sans doute des clous présents dans les niveaux de construction de la route, ce que montre la comparaison des deux sites. Cependant, il est tout de même possible que certains clous parfaitement conservés en raison de conditions particulières n'appartiennent pas à des phases de construction.

³⁸⁷ Comme Pfyngut est au cœur de cette étude, tous les clous identifiables ont été retenus pour l'étude, y compris ceux qui n'étaient pas parfaitement conservés, tandis que pour le site du Mörderstein, seuls les mieux préservés ont été choisis.

Entre Mörderstein et Pfyngut, trois phases de construction ont pu être identifiées :

- La première regroupe des clous de chaussures bien conservés datés à partir de 25 avant J.-C. (périodes B et C). Dans le corpus valaisan, trois sites seulement ont livré des clous avec des globules et des lignes ou des lignes uniquement (FM, PF, GSBP). Les clous de plus grande taille sont vraisemblablement les plus anciens (groupe typologique de 6.25 clous par once [FMO6-3472 et FMO6-3425]) ; ils proviennent du site du Mörderstein et sont représentés par deux clous décorés de quatre globules et de quatre lignes. Ce site a également livré le plus petit clou avec un dessin de quatre globules et de quatre lignes (groupe typologique de 32 clous par once [FMO6-4490]) et le plus grand clou à six globules (catalogue groupe ? 20/16:12 PFO6-0471). Deux clous présentent des lignes perpendiculaires mais pas de globules (catalogue groupe 8, 15/0:8 FMO6-3180 et FMO6-3171). Deux autres possèdent quatre globules et quatre lignes arrangés autour de la tige en «X» (catalogue groupe 6,25, 17/0:8 FMO6-3472, FMO6-3425). Les clous de Pfyngut sont moins grands mais de même type avec lignes et globules (catalogue groupe 8, 15/0:8 PFO6-557, groupe 10, 14/0:7 PFO5-387 et PFO6-499). La prospection le long de la route du Grand Saint-Bernard a également fourni deux exemplaires avec marques, l'un avec un dessin de lignes en «X» (GSBP-072, groupe 9.4) et un autre avec quatre globules et quatre lignes (GSBP-195, groupe 7.5).



Fig. 388 : Comparaison entre un semelage usé et neuf.

Phase de construction 1 (groupes B et C: 43 av. - 20 apr. J.-C.)

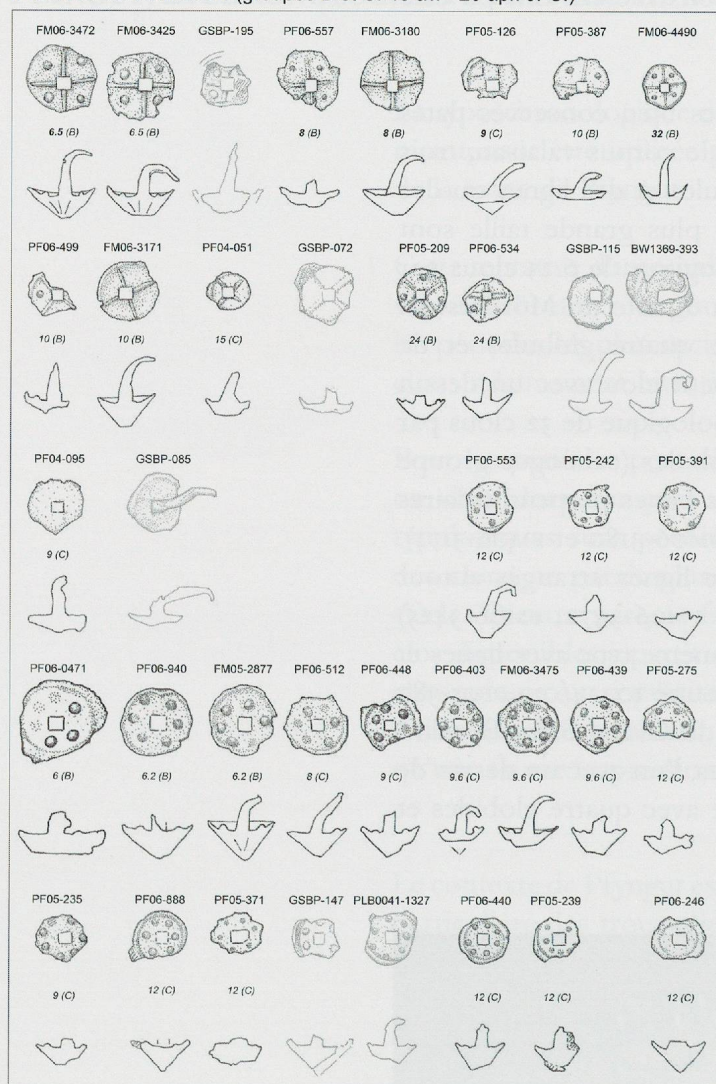


Fig. 389 — Pfyngut et Mördenstein.
Clous de la première phase de construction de la route. Ech. 1/2.

Les clous en trame légère proviennent des autres sites valaisans de référence.

Phase de construction 2 (groupe D: 21 - 40 apr. J.-C.)

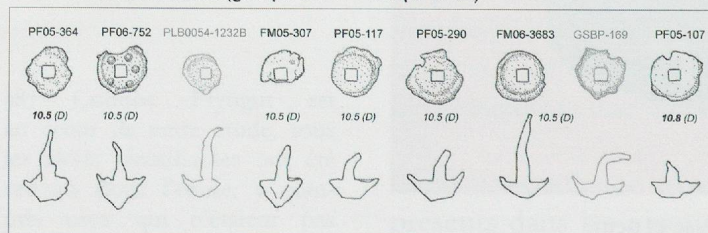


Fig. 390 — Pfyngut et Mördenstein.
Clous de la seconde phase de construction/réfection de la route. Ech. 1/2.

Sur les sites du Plan de Barrasson et de Gamsen, aucun clou avec des marques de globules associés à des lignes n'a été découvert, mais les plus grands types avec globules sont présents (fig. 389).

- La deuxième phase de construction correspond à la période comprise entre 20 et 40 après J.-C. (groupe D). Les deux tiers des sites de comparaison ont fourni des clous de cette période, notamment des types avec des marques de globules (globules de taille moyenne) et des types sans marque. A Pfyngut et au Mördenstein, le nombre de clous en bon état de conservation est peu important (fig. 390). A Pfyngut, dans les groupes typologiques datés globalement entre 20 et 65 après J.-C. (D et E), les clous sont pour moitié usés et corrodés, tandis que les autres se trouvent dans un état de conservation relativement bon.

- La troisième période se situe vers 110/120 après J.-C. (groupe H). Elle comprend une grande quantité de clous, provenant majoritairement du site de Pfyngut, quelques-uns du Mördenstein (fig. 391). Comme pour la deuxième phase de construction, les clous sont pour moitié très corrodés et fragmentaires, indiquant qu'ils ont été perdus en cours d'utilisation. Les dimensions des clous varient entre petits et moyens formats. Les marques de franchise avec globules sont encore présentes, mais on constate l'apparition des premiers bols « formés » (limés, butées toriques, flèches). Parmi ces derniers, les plus caractéristiques sont constitués par une série comportant un anneau (butées toriques) (trois du groupe 16: 11/7:7, PF05-243, PF06-759, PF05-115; un exemplaire du même type a été retrouvé au Plan de Barasson (PLB 041-1327, groupe 16) et un autre à Gamsen (11/8:8 BW 1715-103, groupe 15). Ce type de bol caractéristique est malheureusement absent des autres sites de comparaison, ce qui le rend difficile à dater avec précision. Trois clous provenant de la prospection de la voie du Grand Saint-Bernard appartiennent également à cette période. On ne sait pas pourquoi seuls ces trois sites ont livré des exemplaires de ces types.

LES PREMIERS PAS D'UNE TYPO-CHRONOLOGIE

Les résultats de cette étude préliminaire sur les clous de chaussures romains sont plutôt étonnants. Lors de la phase initiale de la recherche, il a semblé logique d'essayer d'organiser les divers clous selon leur taille et ensuite de les comparer avec les exemplaires provenant d'ensembles clos et parfaitement datés dans l'espoir d'obtenir une typo-chronologie applicable aux différentes découvertes. En tenant compte des résultats préliminaires, cette approche de classification par taille apparaît maintenant plutôt naïve. Dans la mesure où les clous de chaussures ont été produits dans des régions géographiques distinctes par un grand nombre de cloutiers durant plus de cinq cents ans, il était inconcevable qu'une typologie unifiée et cohérente puisse être établie. Et encore moins une typologie précise comprenant des groupes par poids et par taille avec des limites chronologiques claires.

TAILLE, POIDS ET UNITÉ DE PRODUCTION

Qu'un objet aussi commun et utilitaire qu'un clou de chaussure puisse être produit selon trois normes métrologiques différentes avec une précision inférieure à 0,02 grammes entre exemples du même type (catalogue groupe 56.2, BW0176-005, deux clous avec poids identique 0,43 g, et dans groupe 28, 8/6:6, série de clous usés BW1319-285, poids entre 0,69 à 0,72 g), cela méritait une explication logique. D'autres objets antiques, les gemmes gravées et les monnaies, présentent également un niveau de haute précision. Il peut paraître curieux de comparer des objets de valeur artistique avec de simples clous de chaussures, mais ce degré de précision dans la fabrication des clous est clairement établi dans la typologie fondée sur les groupes de poids. Lorsque les dimensions et le poids exact des clous des sites valaisans de comparaison sont disponibles, ceux-ci s'inscrivent sans problème dans la typologie.

Phase de construction 3 (groupes G et H et I: 80 - 140 apr. J - C.)

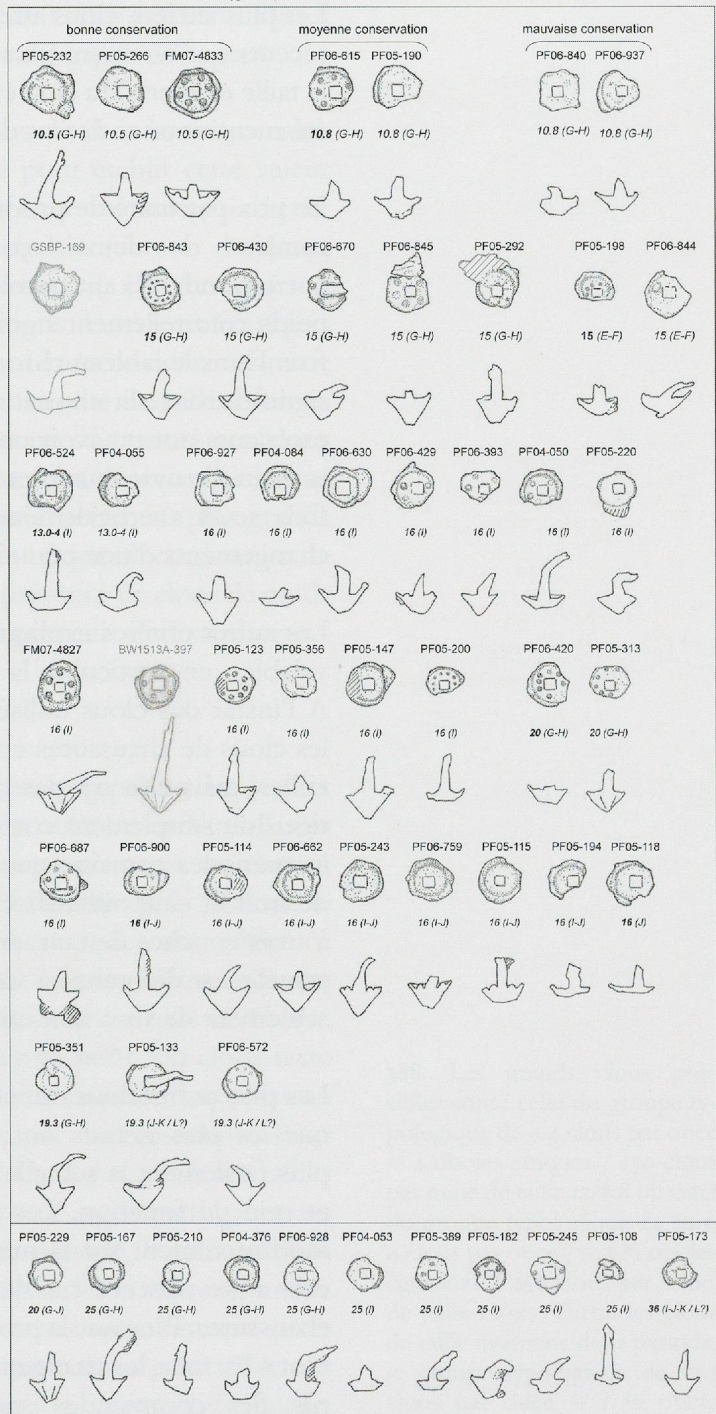


Fig. 391 — Pfyngut et Mördersstein. Clous de la troisième phase de construction/réfection de la route. Ech. 1/2.

La corrélation stricte entre poids du clou et unité de production paraît être universelle et applicable aussi bien à la période romaine qu'à l'époque post moderne. Par définition, les clous de chaussures n'ont qu'un seul usage. Une fois cloués sur une semelle, ils ne peuvent pas être réutilisés, ni recyclés. Les contraintes de production et le coût du fer ont conduit à une relation précise entre le poids et le nombre de clous produits, mais c'est probablement le coût de production qui est directement responsable de la taille des clous produits pendant la période romaine et de sa réduction progressive au cours du temps. Les plus anciens clous atteignent 25 millimètres de diamètre, les clous les plus récents ont rarement plus de 12 millimètres de diamètre. Le lien direct entre la taille et le prix du clou était également effectif en Angleterre comme cela a été mentionné ci-dessus dans le cadre de la norme du penny anglais.

Le prix par unité de production a influencé la taille des clous de chaussures romains de deux façons. Premièrement, les unités de production correspondent à un nombre et à une taille spécifique de clous par unité de poids culturellement significative. Cette unité de mesure possède un poids fixe. Dans le tableau chronologique proposé, l'unité de poids culturellement significative se lit « horizontalement » (fig. 380). Deuxièmement, des facteurs extérieurs ont pu avoir une influence sur le prix de la matière première, sur la main d'œuvre et sur les coûts de production (transport, impôts, inflation). Cela se lit « verticalement » dans le tableau chronologique avec des petits changements d'une période à l'autre.

Les autres critères expliquant la diminution de la taille des clous ne sont pas valables, en particulier la corrélation entre la fonction et la taille du clou. A l'instar des clous utilisés en charpenterie et dans la construction navale, les clous de chaussures comprennent également des grandes ou des petites tailles, mais cela n'a pas d'incidence sur la typologie, car la longueur de la tige doit simplement correspondre à l'épaisseur de la semelle. Autant pour les périodes romaine que moderne, l'épaisseur du cuir pour semelle varie de trois et cinq millimètres. La plupart des chaussures comprennent de une à trois couches de cuir, en plus du cuir du dessous ; l'épaisseur totale de la semelle est de quinze à vingt millimètres pour les chaussures fermées, mais seulement de six à huit millimètres pour les sandales.

Les plus petits clous ont souvent été utilisés pour les sandales légères, tandis que les plus grands ont été adaptés aux chaussures, car ils recouvraient plus facilement la semelle. Mais c'était simplement une question de confort et non de fonction. Les grands et les petits clous pouvaient être utilisés indifféremment sur la même chaussure sans en influencer l'usage, comme cela a été observé sur des semelles réparées, ou alors sur certain type de chaussures. Bien que la production des clous de chaussures soit associée avant tout à l'armée, les changements dans les tailles pourraient avoir été influencés par des commandes spécifiques, mais normalement ces changements devaient intervenir seulement en cas de problèmes économiques importants. Le rôle de l'armée dans les normes de production des clous pourrait être plus facilement compris si les clous des périodes tardives étaient mieux connus.

L'hypothèse d'une régulation gouvernementale de la taille et du poids des clous est peu probable dans la mesure où l'on retrouve la même précision pour des clous de chaussures forgés à la main de l'époque moderne. Les cloutiers du XIX^e siècle étaient rémunérés en fonction de la quantité de clous produits. Le travail était mal payé et souvent l'entrepreneur fournissait le fer à un prix fixe ; le cloutier devait ainsi produire le nombre exact de clous requis par unité de production et risquait de perdre de l'argent. La marge bénéficiaire résidait dans la capacité du fabricant de produire un nombre maximum de clous de taille et de poids définis en un temps restreint. Plus il consacrait de temps à la fabrication des clous, moins il gagnait d'argent.

Le prix de vente par unité de production des clous de chaussures romains est inconnu. Nous pouvons imaginer la difficulté pour établir cette valeur à chaque période, étant donné que chaque norme métrologique était vraisemblablement associée à l'unité monétaire locale (denier, drachme, statère) avec tous les problèmes relatifs au cours respectifs des monnaies et aux coûts induits par les importations et exportations. Les clous fabriqués selon des normes métrologiques différentes peuvent être considérés comme à peu près équivalents, ce qui est démontré par la diversité de taille de clous que l'on retrouve parfois dans les sépultures. On ne sait pas si ces clous ont été vendus au même prix, mais la présence d'un clou légèrement moins lourd, donc légèrement moins cher parmi des clous légèrement plus grands et donc plus chers, aurait certainement été une façon pour un cordonnier de gonfler ses profits ou de compenser l'inflation. La présence de clous de poids différent dans un même ensemble peut également provenir du fournisseur.

PRIX DES CLOUS

Deux sources antiques fournissent des éléments pour appréhender le prix des clous. La première est la tablette n° 186 du camp militaire de Vindolanda (GB). Elle mentionne l'achat de 100 clous de chaussures pour un certain nombre d'asses. Le problème est qu'à la première lecture de la tablette, le prix avait été déchiffré comme deux asses ; une seconde lecture, effectuée avec des moyens électroniques, a révélé cependant que le chiffre deux (II) était plus probablement un dix (X) suivi par un ou deux autre(s) chiffre(s). Sans une lecture assurée de ce chiffre, le véritable prix pour 100 clous reste du domaine de la spéculation. Cela d'autant plus qu'aucune information n'est disponible sur la taille des clous concernés par la transaction. Pour la période envisagée, aux environs de III après J.-C., il y a plusieurs tailles de clous possibles. Le chiffre 100 est culturellement significatif pour les clous produits sur la base de la mine, et pour cette période, le tableau de la chronologie générale montre des clous fabriqués selon des normes égéennes et attiques. Cent clous seulement ont été achetés, pas suffisamment pour fabriquer une paire de chaussures, mais probablement assez pour effectuer des réparations³⁸⁸. Comme ces clous étaient destinés à la revente individuelle, le prix de chacun d'eux devrait être facilement calculé. Si, dans un exercice purement théorique, la lecture du prix supposé est X (dix) suivi d'un ou de deux autre(s) chiffre(s), les possibilités sont les suivantes: XI, XII, XIV, XV, XVI,

³⁸⁸ Les grands clous possibles sont : celui du groupe typologique de 9.4 clous par once = 4 oboles attiques / 150 clous par mine de taille 12/8:8 ou celui du groupe typologique de 10.5, 4 clous par once / = 2 ½ oboles égéennes / 250 clous par mine, de taille 12/9:7. Parmi les clous de taille moyenne de la période, le groupe typologique de 17.3 clous par once = 1 ½ obole égéenne, de taille 8/5:8 aurait été pratique pour composer des lots de 100 clous, car on pouvait en produire 400 par mine.

xix, xx. Comme le chiffre douze est le nombre le plus significatif chez les Romains, nous l'utiliserons. Le prix final par clou peut être calculé de cette manière:

<i>Asses</i>	<i>Quadrantes</i>	
12		100 clous
6		50 clous
3		25 clous
1.5	6	12 clous
1	4	8 clous
	3	6 clous
	2 (= 1 semis)	4 clous
	1	2 clous

Le prix pour un clou serait donc d'un demi-quadrans. Si l'on insère les tailles et les poids des trois plus grands clous de l'époque, on arrive à la liste de prix suivante :

- pour 18 asses (= 1 denier 1/8 ou 1 denier et 2 asses), on obtient 150 clous de 4 oboles par mine attique ou 112,5 clous par livre.
- pour 29 asses (= 1 denier + 13 asses), on obtient 242 clous de 2 1/2 oboles par mine égéenne ou 126 clous par livre.
- pour 48 asses (= 3 deniers), on obtient 400 clous de 1 1/2 obole par mine égéenne ou 208 clous par livre.

Le prix par livre peut également être calculé une fois le prix du clou individuel connu. En déterminant le nombre de clous de quatre oboles attiques produits par livre, on obtient un prix précis de la livre. Même dans un exercice purement théorique, il est intéressant de constater que des nombres culturellement significatifs, comme 100 et 12, révèlent des relations marquantes. Comme Bowman et Thomas l'ont fait remarquer, les clous de chaussures sont vendus à la pièce et non au poids. Comme le poids de l'unité de production correspondait à une quantité fixe de clous, n'importe quel nombre de clous fournira aussi le poids, ce qui signifie que les clous de chaussures pouvaient être vendus soit au poids, soit à la pièce.

La seconde source est encore plus difficile d'interprétation. Une petite collection d'étiquettes en plomb provenant d'Usk dans le pays de Galles et datant du milieu du 1^{er} siècle après J.-C. concerne des lots de fournitures pour des cordonniers³⁸⁹. L'étiquette n° 14 porte la mention «paquet n° 3, 12 livres, valeur 8 deniers», l'étiquette n° 15 «paquet n° 10, 2 deniers, 9 livres». Il est possible que l'une de ces étiquettes se réfère aux clous de chaussures, car les autres fournitures pour les cordonniers ne sont pas vendues au poids. Le cuir est traditionnellement vendu à la surface (la peau pleine, la demi-peau, le pied carré), le fil à la bobine, la longueur et l'épaisseur du fil étant implicites dans l'unité de vente, l'huile (pour assouplir le cuir) au volume du liquide. En dehors des clous, seules la cire et la poix seraient vendues au poids.

389 WILSON 1974, p. 401; WRIGHT *et al.* 1975, pp. 291-293; COLLINGWOOD, WRIGHT 1990, pp. 84-86.

En postulant qu'il s'agit de clous de module 9.4 (d'un poids de 4 oboles attiques), l'étiquette n° 14 concernerait un lot de 1'350 clous d'une valeur de 8 deniers, soit environ 9,5 asses au cent et l'étiquette n° 15, un lot d'environ 1'012 clous d'une valeur de 2 deniers, soit environ 3 asses au cent.

La datation est importante pour une éventuelle identification des lots de clous de chaussures. Contrairement à Vindolanda, où les clous de cette période étaient pour la plupart produits selon des systèmes métrologiques grecs fondés sur l'obole, les unités métrologiques les plus communes pour les clous de chaussures vers le milieu du premier siècle sont la livre et l'once romaines.

Comme cela a déjà été écrit, cette étude est une première tentative d'établissement d'une typo-chronologie des clous de chaussures romains. Elle avait également pour but d'apporter des données complémentaires sur la chronologie du site de Pfyngut. Il reste cependant encore beaucoup de travail pour achever cette recherche. Par exemple, certaines périodes n'ont pas été abordées ici, faute de mobilier de référence. Il n'y a aucun clou des premières périodes à Pfyngut ni sur les autres sites de comparaison valaisans : les premiers types n'apparaissent qu'au début de la période augustéenne. Le problème est le même avec les clous d'époque romaine tardive, depuis le III^e jusqu'à l'arrêt de la production des clous de chaussures, vers la fin du IV^e siècle. L'étude s'est limitée au site de Pfyngut et à quelques ensembles du canton du Valais ; il reste cependant un énorme travail de comparaison à faire au niveau suisse et européen. La typologie et la chronologie proposées ici devront faire l'objet de comparaisons et être confortées par d'autres séries bien datées dans le but de contrôler la validité de la méthodologie, non seulement pour le Valais, mais également pour d'autres régions de l'Empire romain.

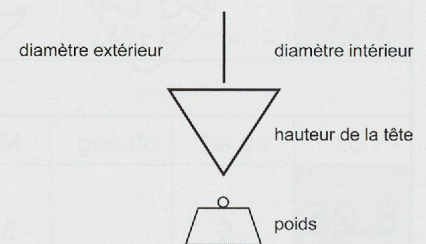
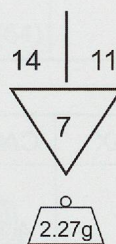
Diam. extérieur	Diam. intérieur	12	10	9	8	7	6	5	4	Haut. de la tête
20	16	?								
18	16	?								
17	14			6						
17	0				6.25					
16	14		7	7.5						
16	13		7							
16	10		8							
16	0				8					
15	13						10			
15	12				9					
15	10		8							
15	0				8					
14	12				9.4	9.4				
14	11		8.3		9.4	13				
14	10		8.3		9.4	13				
14	9				10					
14	8				10					
14	0					10				
13	11					10.9				
13	10				10.5	12	17.3			
13	9					12	16			
13	8					12				
13	0					24				
12	10				9	10.5	10.9	25/26		
12	9		10.5	10.5	10.5	10.5	10.9			
12	8		10.5		9.4	20				
12	7					20				
12	6									
12	0						24			
11	9					15	15			
11	8				15	15	16	18.75		
11	7			12.5		16	17.3			
11	6					17.3				
10	8			12.5	16		24			
10	7			13	16		24			
10	6					20	24	24		
10	5							30		
10	0					32				
9	7				20	20	25/26	32		
9	6				20	18.75	25/26	32		
9	5					25/26		30		
8	6				17.3		28	28		
8	5				17.3		28	28		
8	4						30	30		
7	5						36	36	38	
7	4						38	38		
6	4							45	56.2	
5	4								60	

CATALOGUE

Légendes :

BL :	Bluche
BW :	Gamsen, Waldmatte
FM :	Mörderstein
GSBP :	prospection Grand Saint-Bernard
LG :	Gréféric
MY :	Martigny
PF :	Pfyngut
PLB :	plan de Barasson
RGB :	Binn
SM :	Saint-Maurice

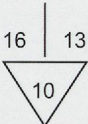
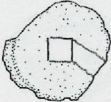

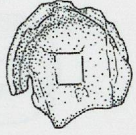

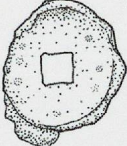

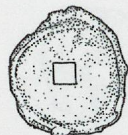

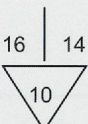
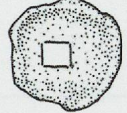
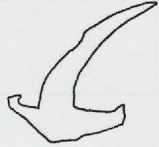
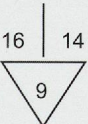
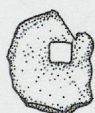
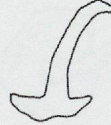

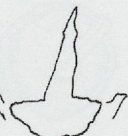

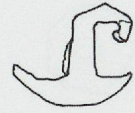
CALC. :	poids calculé
MAX. :	poids maximum
MIN. :	poids minimum
ob. aeg. :	obole égéenne
ob. att. :	obole attique
r.oz :	once romaine



Tous les dessins sont à l'échelle 1:1 et ont été réalisés par Andreas Henzen, TERA SÀRL.

Fig. 392 (ci-contre) — Diagramme relationnel entre les diamètres extérieurs et intérieurs des têtes de clous, leur hauteur et leur poids. Pour déterminer le type d'un clou, il faut connaître plusieurs de ces mesures. Pour plus de précisions, il est préférable de dessiner le clou selon le modèle de la figure 375. Si l'on dispose des mesures du diamètre extérieur et intérieur ainsi que la hauteur de la tête, on obtient le poids du clou que l'on peut comparer avec les exemplaires illustrés dans le catalogue. Si l'on ne dispose que d'une partie de ces données (par exemple uniquement les diamètres), il est également possible de rechercher l'exemplaire parmi les différents poids proposés.

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
?						(A?)- B	(60 - 45 av. J.- C.) 45 - 25 av. J.- C.	?
<div> <div> PF06-0471 <div> <div> 20 16 12 </div> </div> <div> BW0569-008 BW0689-029 <div> <div> 18 16 12 </div> </div> </div> </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
6		4 ¹ / ₃	3.96	3.99	4.54	B	45 - 25 av. J.- C.	6
<div> <div> FM05-2877 PF06-940 <div> <div> 17 14 9 </div> <div> 3.94g </div> </div> </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
6.25	6		3.80		4.36	B	45 - 25 av. J.- C.	6.25
<div> <div> FM06-3472 FM06-3425 <div> <div> 17 0 8 </div> <div> 3.80g </div> </div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
7	5 ^{1/2}		3.42	3.48	3.89(96)	C	25 av. - 20 apr. J.- C.	7
<div> <div>  </div> <div> <div>PF05-171</div>   </div> <div> <div>BW1004-160</div>   </div> <div> <div>BW1715-101</div>   </div> <div> <div>BW1716B-162</div>   </div> </div> <div> <div>  </div> <div> <div>PLB0045-1352B</div>   </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
7.5	5	3 ^{1/2}	3.16	3.20	3.60(64)	B	45 - 25 av. J.- C.	7.5
<div> <div>  </div> <div> <div>GSBP-115</div>   </div> <div> <div>GSBP-195</div>   </div> <div> <div>BW1369-393</div>   </div> </div>								

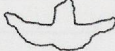
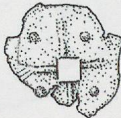
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
8			2.99		3.40	B	45 - 25 av. J.- C.	8
						C	25 av. -20 apr. J.- C.	
						D	20- 40 apr. J.- C.	

B

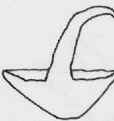
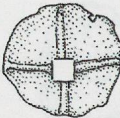
15 | 0

8

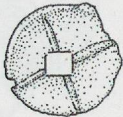
PF06-557




FM06-3180



FM06-3171



2.94g

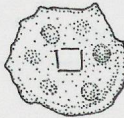


C


16 | 0

8

PF06-512



3.02g

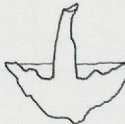
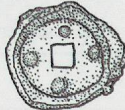


D

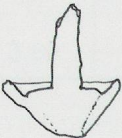
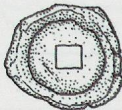
15 | 10

10



My5652U-1



My5678D-2.5

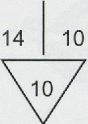
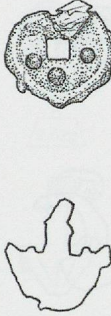
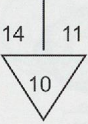
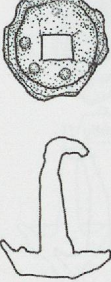

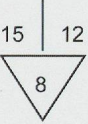
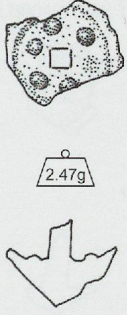



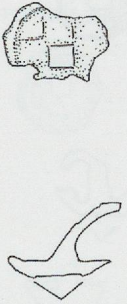
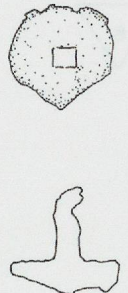



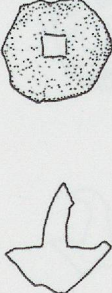




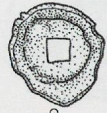

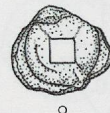

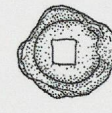



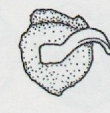

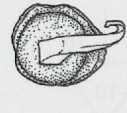
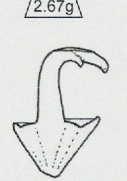
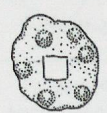
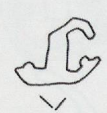
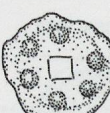

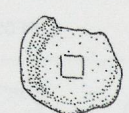
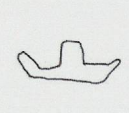
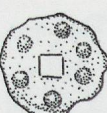

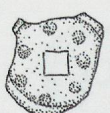

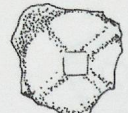
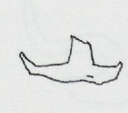
GSBP-147



16 | 10

10

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
8.3	4 ^{1/2}		2.87		3.27	C	25 av. - 20 apr. J.- C.	8.3
<div> <div>  </div> <div> <p>BW1657-209</p>  </div> <div>  </div> <div> <p>BW1626-373</p>  </div> <div> <p>BW1694-275</p>  </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
9		3	2.66	2.76	3.03(14)	C	25 av. - 20 apr. J.- C.	9
<div> <div>  </div> <div> <p>PF06-448</p>  </div> <div> <p>PF05-235</p>  </div> <div> <p>BW1668B-391</p>  </div> <div> <p>BW088667-019</p>  </div> <div> <p>PF05-126</p>  </div> <div> <p>PF04-095</p>  </div> <div> <p>GSBP-085</p>  </div> <div> <p>BW0514-013</p>  </div> <div> <p>PLB0050-1354</p>  </div> <div> <p>PLB0051-2342</p>  </div> <div> <p>PLB0020-1271</p>  </div> <div> <p>PLB0037-1316</p>  </div> </div>								


r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
9		3	2.66	2.76	3.03(14)	E-F	40 apr. - 65 apr. J.- C.	9
						(G)	80 apr. - 100 apr. J.- C.	
<div><div><div><div>12 10</div><div>8</div></div><div><div>My5766C-1.4</div><div></div><div>2.66g</div><div></div></div><div><div>My5678D-2.2</div><div></div><div>2.62g</div><div></div></div><div><div>My5678D-2.6</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>My5346-9.1.A</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>BW1140-162</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>My5766C-3.1</div><div></div><div>2.67g</div><div></div></div></div></div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
9.4	4		2.53		2.88	C	25 av. - 20 apr. J.- C.	9.4
<div><div><div><div>14 11</div><div>8</div></div><div><div>PF06-403</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>FM06-3475</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>PLB0051-1242</div><div></div><div></div><div></div></div></div><div><div><div>14 12</div><div>7</div></div><div><div>PF06-439</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>PLB0041-1327</div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>GSBP-072</div><div></div><div></div><div></div></div></div></div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
9.4	4		2.53		2.88	E-F (G?)	40 - 80 apr. J. - C.	9.4
						H-I	100 - 140 apr. J.- C.	


E-F(G?)

1288


My5765C-3.2




2.62g

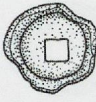


My6765C-3.3







My5766C-2




2.50g





PLB0020-1271







PLB0020-1289



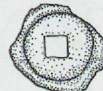



BW1319-053E







BW1656-305







SM04-T303







SM04-T303



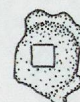



SM04-T303






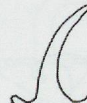
PLB0046-1252



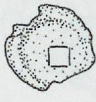


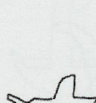
PLB0051-1242



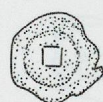



PLB0054-1242



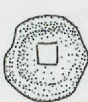


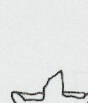
PLB0056-1230





PLB0051-1242

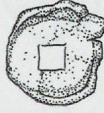




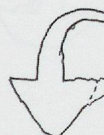
H-I

14108

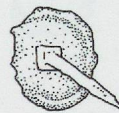
BW1612-482




2.65g

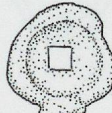



PLB0014-1266



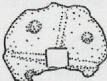


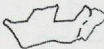
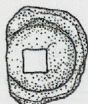
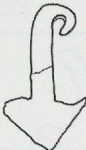
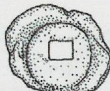
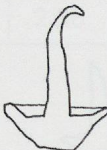
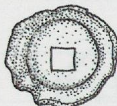
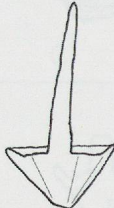
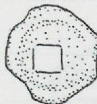
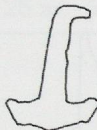
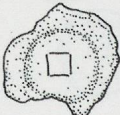
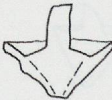


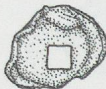

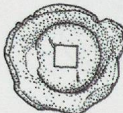
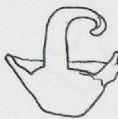
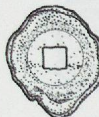

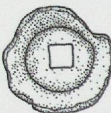
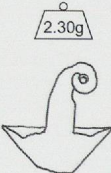
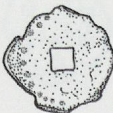

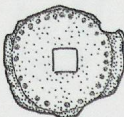
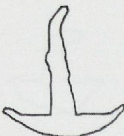


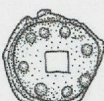

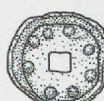
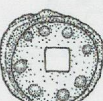
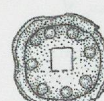

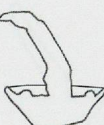



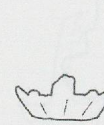
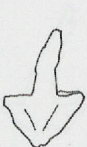
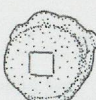

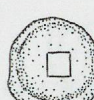



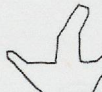




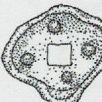
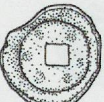
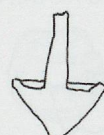
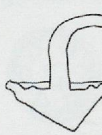

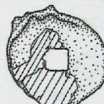
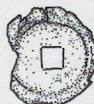
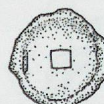

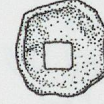

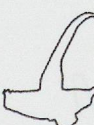
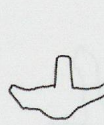


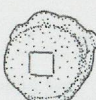

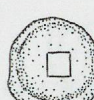



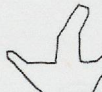




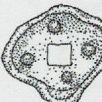
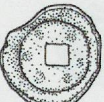
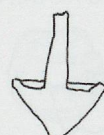
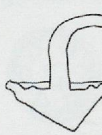

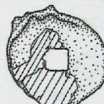
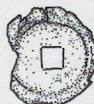
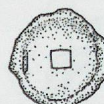

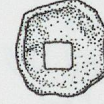

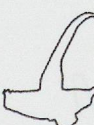
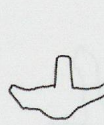



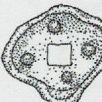
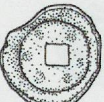
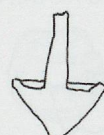
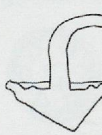

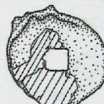
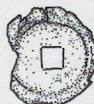
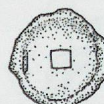

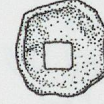

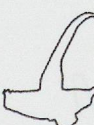
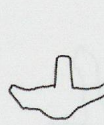


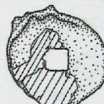
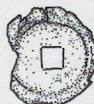
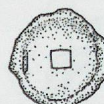

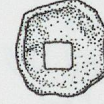

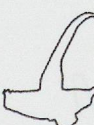
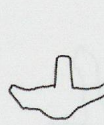


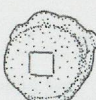

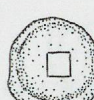



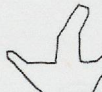




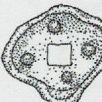
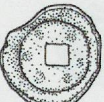
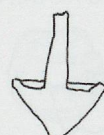
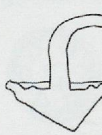

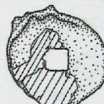
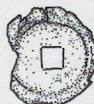
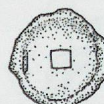

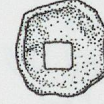

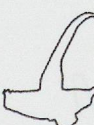
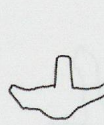



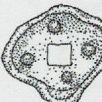
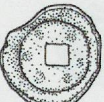
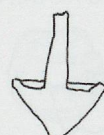
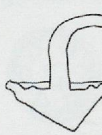

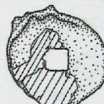
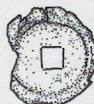
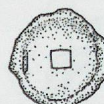

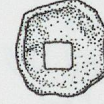

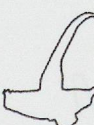
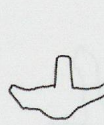


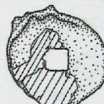
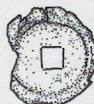
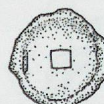

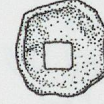

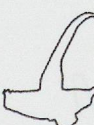
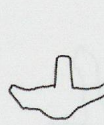



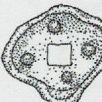
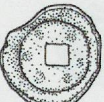
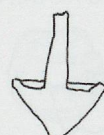
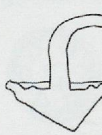

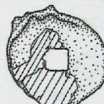
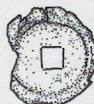
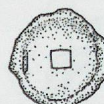

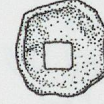

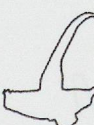
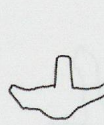


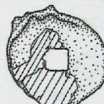
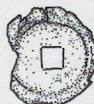
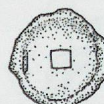

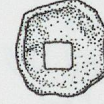

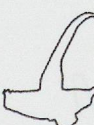
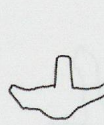


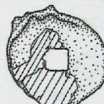
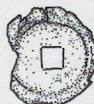
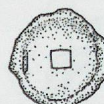

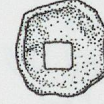

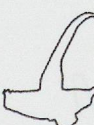
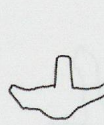











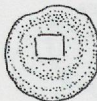





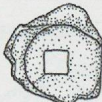


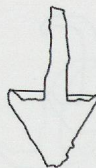



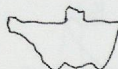







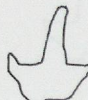




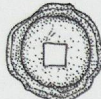
PLB2-0274

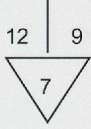
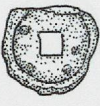
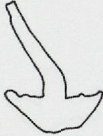




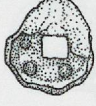
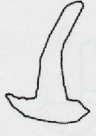
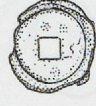

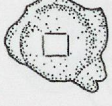

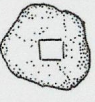

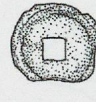



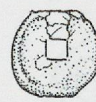

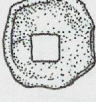
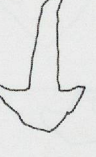
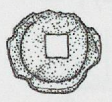
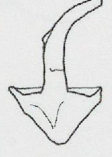
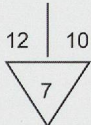

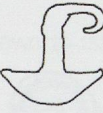
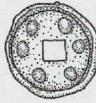
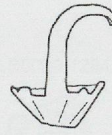

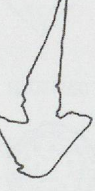


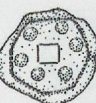








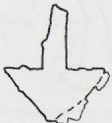





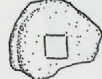








r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
10			2.39		2.72	B	45 - 25 av. J.- C.	10
						G-H	80 - 120 apr. J.- C.	
						I-J	120 - 165 apr. J.- C.	
<div><div><div>B</div><div>14 0</div><div>7</div></div><div><div>PF06-499</div><div></div><div></div></div><div><div>PF05-387</div><div></div><div></div></div></div>								
<div><div><div>G-H</div><div>14 8</div><div>8</div></div><div><div>PLB0020-1284</div><div></div><div></div></div><div><div>My5678D-2.3</div><div></div><div><div>2.40g</div></div></div><div><div>BW1313-350</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1466e3-402</div><div></div><div></div></div><div><div>PLB0027-1314</div><div></div><div></div></div></div>								
<div><div><div></div><div>14 9</div><div>8</div></div><div><div>FM04-0450</div><div></div><div></div></div><div><div>GSBP-082</div><div></div><div></div></div><div><div>BW479B-003</div><div></div><div></div></div><div><div>My5484-6.5</div><div></div><div></div></div><div><div>My5484-6.6</div><div></div><div></div></div><div><div>My5557-2</div><div></div><div><div>2.30g</div></div></div></div>								
<div><div><div>I-J</div><div>15 13</div><div>6</div></div><div><div>BW1722-042</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1319-053</div><div></div><div></div></div></div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz																											
10.5		2 1/2	2.28	2.28	2.60	D	20 - 40 apr. J.- C.	10.5																											
<div><div><div>13</div><div>10</div><div>8</div></div><div><div>My5484-6.2</div><div>My5484-6.4</div><div>My5484-6.1</div><div>My5484-6.3</div><div>My5484A-1.1</div><div>FM05-307</div></div><div><div></div><div><div>2.25g</div></div><div><div>2.22g</div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div> <tr><td colspan="9"><div><div>PF05-117</div><div>PF05-290</div><div>FM06-3683</div><div>My5484A-1.4</div><div>GSBP-169</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><tr><td colspan="9"><div><div>BW1423-048</div><div>My5286</div><div>My5484-6.8</div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><tr><td colspan="9"><div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></td></tr></td></tr></td></tr>									<div><div>PF05-117</div><div>PF05-290</div><div>FM06-3683</div><div>My5484A-1.4</div><div>GSBP-169</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <tr><td colspan="9"><div><div>BW1423-048</div><div>My5286</div><div>My5484-6.8</div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><tr><td colspan="9"><div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></td></tr></td></tr>									<div><div>BW1423-048</div><div>My5286</div><div>My5484-6.8</div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <tr><td colspan="9"><div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></td></tr>									<div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>								
<div><div>PF05-117</div><div>PF05-290</div><div>FM06-3683</div><div>My5484A-1.4</div><div>GSBP-169</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <tr><td colspan="9"><div><div>BW1423-048</div><div>My5286</div><div>My5484-6.8</div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div></div><tr><td colspan="9"><div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></td></tr></td></tr>									<div><div>BW1423-048</div><div>My5286</div><div>My5484-6.8</div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <tr><td colspan="9"><div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></td></tr>									<div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																	
<div><div>BW1423-048</div><div>My5286</div><div>My5484-6.8</div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div></div> <tr><td colspan="9"><div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></td></tr>									<div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																										
<div><div>BW0807-260</div><div>BW1654-293</div><div>BW1717-453</div><div>BW1140-224</div><div>BW0736-168</div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																																			

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
10.5		2 1/2	2.28	2.28	2.60	D	20 - 40 apr. J.- C.	10.5
						E	40 - 65 apr. J.- C.	
						F	65 - 80 apr. J.- C.	
<div><div><div>D</div><div><div>12 9</div><div>9</div></div></div><div><div>PF05-364</div><div></div></div><div><div>PF06-752</div><div></div></div><div><div>PLB0054-1232B</div><div></div></div></div>								
<div><div><div>E</div><div><div>12 8</div><div>10</div></div></div><div><div>PLB0046-1252</div><div></div></div><div><div>My5575A-1.1</div><div></div></div><div><div>PF04-092</div><div></div></div></div>								
<div><div><div><div>12 9</div><div>10</div></div><div><div>BW0838-370</div><div></div></div><div><div>BW1700-151</div><div></div></div><div><div>BW0712C-155</div><div></div></div><div><div>RGB2106</div><div></div></div><div><div>RGB2106</div><div></div></div></div></div>								
<div><div><div>F</div><div><div>12 9</div><div>8</div></div></div><div><div>PF06-575</div><div></div></div><div><div>My5678D-2.4</div><div><div>2.36g</div></div></div><div><div>My5678D-2.7</div><div></div></div><div><div>PLB0024-1307</div><div></div></div><div><div>My5427-2.1</div><div></div></div><div><div>My5484-6.7</div><div></div></div></div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
10.5		2 ¹ / ₂	2.28	2.28	2.60	G-H	80 - 120 apr. J.-C.	10.5
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>12 9</p>  </div> <div> <p>BW1453C-133</p>   </div> <div> <p>My5513-2</p>   </div> <div> <p>BW1647-290</p>   </div> <div> <p>BW0684C-119</p>   </div> <div> <p>BW1467B-149</p>   </div> <div> <p>PF05-232</p>   </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>PF05-266</p>   </div> <div> <p>My5766C-1.1</p>   </div> <div> <p>My5678D-2.1</p> <p>2.30g</p>   </div> <div> <p>BW1792-065</p>   </div> <div> <p>BW0736-168</p>   </div> <div> <p>My5677-2</p>   </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>12 10</p>  </div> <div> <p>BW1547Cé1-345</p>   </div> <div> <p>My5484A-1.2</p>   </div> <div> <p>BW1338-163</p>   </div> <div> <p>My5776D-1</p>   </div> <div> <p>FM07-4833</p>   </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
10.9	3 1/2	2 1/3	2.14	2.23	2.54(44)	D	20 - 40 apr. J.- C.	10.9
						G-H	80 - 120 apr. J.- C.	
<div>D</div> <div><div>13 11</div><div>7</div></div>	PF05-107	BW1570-285	BW1469A-064	GSBP-036				
								
								
<div>G-H</div> <div><div>12 10</div><div>6</div></div>	PF06-840	PF06-937	PF06-615	PF05-190				
								
								
<div></div> <div><div>12 9</div><div>6</div></div>	My5484A-1.3							
								
								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
12			1.99		2.27	C	25 av. - 20 apr. J.- C.	12
						K-L	165 - 215 apr. J.- C.	

C

13

10

7

PF05-275	PF06-888	PF05-371	BW1612-477	PF05-129	PF06-440	
PF05-239	PF06-553	PF05-242	PF05-391	BW1570-112	PF06-246	BW1545C-233

K-L

13

8

7

BW1647-081	PLB0050-1354	BL01-61	FM06-3292
BW0729-153	PLB0020-1284	BL02-180	

13
















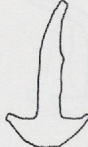










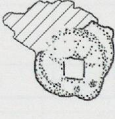






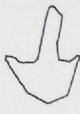

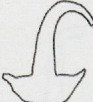


9












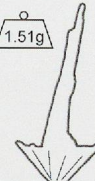











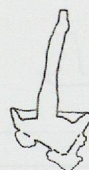

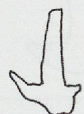
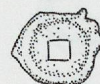




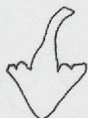








7













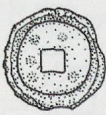
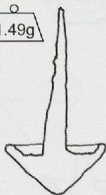
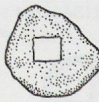
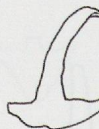










1.93g

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
12.5	3		1.91		2.18	I	120 - 140 apr. J.-C.	12.5
<div> <div> </div> <div> <div>PF06-524</div> </div> <div> <div>PF04-055</div> </div> <div> <div>BW1704-095</div> </div> <div> <div>PLB0051-1242</div> </div> </div> <div> <div> </div> <div> <div>PLB0051-1242</div> </div> <div> <div>PLB0052-1250</div> </div> <div> <div>BW0746-298</div> </div> <div> <div>BW0712C-166</div> </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
13		2	1.83	1.84	2.08	I	120 - 140 apr. J.-C.	13
<div> <div> </div> <div> <div>PLB0057-1364</div> </div> <div> <div>BW1319-304</div> </div> <div> <div>BW0778-299</div> </div> <div> <div>BW1656-308</div> </div> <div> <div>BW1334-050</div> </div> <div> <div>GSBP-007</div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
13		2	1.83	1.84	2.08	I-J	120 - 165 apr. J.- C.	13
<div> <div>I-J</div> <div> <div>14 10</div> <div>7</div> </div> </div> <div> <div>PF05-238</div> <div>PF06-939</div> <div>PLB0041-1327</div> <div>BW1467B-163</div> <div>BW1567B-062</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>BW1540A-179</div> <div>BW1626-410</div> <div>BW1474-257</div> <div>BW1689A-109</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
15	2 ^{1/2}		1.60	1.60	1.81	E-F	40 - 80 apr. J.- C.	15
<div> <div>My5514-2.2</div> <div> <div>11 9</div> <div>6</div> </div> </div> <div> <div></div> <div>1.57g</div> </div> <div> <div></div> </div> <div> <div>PF05-198</div> <div>PF06-844</div> <div>PLB0020-1289</div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
15	2 ¹ / ₂		1.60	1.60	1.81	G-H	80 - 120 apr. J.- C.	15
<div> <div> 11 8 7 </div> <div> <div>PF06-430</div>   </div> <div> <div>PF06-843</div>   </div> <div> <div>My5346-9.C</div>  <div>1.64g</div>  </div> <div> <div>My5397-3.1.D</div>   </div> <div> <div>BW088667-016</div>   </div> <div> <div>BW1467B-096</div>   </div> </div> <div> <div> 11 8 8 </div> <div> <div>BW114061-167</div>   </div> <div> <div>BW O50-012</div>   </div> <div> <div>BW1690-168</div>   </div> <div> <div>PF05-370</div>   </div> <div> <div>PF04-051</div>   </div> </div> <div> <div> 11 8 8 </div> <div> <div>PF06-670</div>   </div> <div> <div>PF06-845</div>   </div> <div> <div>PF05-292</div>   </div> <div> <div>BW835B-348</div>  <div>1.63g</div>  </div> <div> <div>BW1715-103</div>   </div> <div> <div>PLB0027-1314</div>   </div> </div> <div> <div> <div>BW1060C-031</div>   </div> <div> <div>PLB0024-1307</div>   </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
16	2 ¹ / ₃		1.49	1.51	1.70	I	120 - 140 apr. J. - C.	16
						I-J	120 - 165 apr. J. - C.	
<div><div><div>I</div><div>11 8</div><div>6</div></div><div><div>PF06-429</div><div></div><div></div></div><div><div>PF06-393</div><div></div><div></div></div><div><div>PF04-050</div><div></div><div></div></div><div><div>PF05-220</div><div></div><div></div></div><div><div><div>FM07-4827</div><div></div><div><div>1.44g</div></div></div></div><div><div><div>BW1531A-397</div><div></div><div><div>1.51g</div></div></div></div></div>								
<div><div><div>I-J</div><div>11 7</div><div>7</div></div><div><div>PF05-123</div><div></div><div></div></div><div><div>PF06-687</div><div></div><div></div></div><div><div>PF06-797</div><div></div><div></div></div></div>								
<div><div><div>I-J</div><div>11 7</div><div>7</div></div><div><div>PF06-900</div><div></div><div></div></div><div><div>PF05-114</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1660Bé1-518</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1313é1-351</div><div></div><div></div></div><div><div>PF06-662</div><div></div><div></div></div><div><div>PLB0050-1354</div><div></div><div></div></div></div>								
<div><div><div>PF05-243</div><div></div><div><div>1.50g</div></div></div></div> <div><div>PF06-759</div><div></div><div></div></div> <div><div>PF05-115</div><div></div><div></div></div> <div><div>PF05-194</div><div></div><div></div></div> <div><div>PLB0041-1327</div><div></div><div></div></div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
16	2 ¹ / ₃		1.49	1.51	1.70	I	120 - 140 apr. J. - C.	16
						J	140 - 160 apr. J. - C.	
						K-M	165 - 235 apr. J. - C.	
<div><div><div>I</div><div><div>10</div><div>8</div></div><div>8</div></div><div><div>PF05-356</div><div></div><div></div></div><div><div>PF05-147</div><div></div><div></div></div><div><div>PF05-200</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1369-394</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1369-394</div><div></div><div></div></div><div><div>BW1369-394</div><div></div><div></div></div></div>								
<div><div><div>J</div><div><div>13</div><div>9</div></div><div>6</div></div><div><div>BW1319-303</div><div></div><div><div>1.49g</div></div></div><div><div>BW1181A-114</div><div></div><div></div></div><div><div>PF05-118</div><div></div><div></div></div></div>								
<div><div><div>K-M</div><div><div>10</div><div>7</div></div><div>8</div></div><div><div>PLB0051-1242</div><div></div><div><div>1.43g</div></div></div><div><div>PLB0046-1252</div><div></div><div></div></div><div><div>SM04-T303</div><div></div><div></div></div><div><div>SM04-T303</div><div></div><div></div></div></div>								



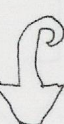











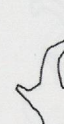




















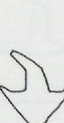





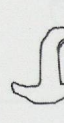






















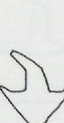





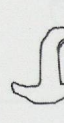






















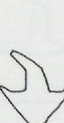





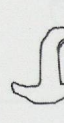














r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
17.3		1 1/2	1.38		1.56	F	65 - 80 apr. J.- C.	17.3
						G	80 - 100 apr. J.- C.	
						I-J	120 - 165 apr. J.- C.	





























F	My5514-2.1	My5514-2.3	My5514-2.6	My5514-2.4	My5575A-1.2
	 1.42g	 1.42g	 1.41g	 1.39g	


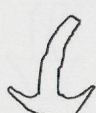






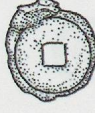

BW1314-115	My5514-2.5	PLB0018-1269	BW1355-128	My5423-3.2	PLB0041-1326
	 1.37g	 1.33g			

G	PLB0042-1347	PLB0045-1352		My5346.9.1.C	PLB0020-1284

I-J	PF06-538	PLB0001-1255	BW0907-051	BW1009A-159	GSBP-231	PLB0004-1261


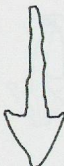













r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz																		
18.75	2		1.27		1.45	G-H	80 - 100 apr. J.- C.	18.75																		
						H-J-K	100 - 180 apr. J.- C.																			
<div><div><div>G-H</div><div><div>9 6</div><div>7</div></div></div><div><div>My5346.9.B</div><div>  1.28g</div><div></div></div><div><div>My5397.3.1c</div><div> </div><div></div></div><div><div>My5448-4.1</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1369-394</div><div> </div><div></div></div><div><div>PF05-351</div><div> </div><div></div></div></div> <div><div><div>BW1369-394</div><div> </div></div><div><div>BW1122B-115</div><div> </div></div><div><div>BW1319-285</div><div> </div></div><div><div> </div><div><div> </div><div><div> </div></div></div></div></div> <tr><td colspan="9"></td></tr> <tr><td colspan="9"><div><div><div>H-K</div><div><div>11 8</div><div>5</div></div></div><div><div>PF04-080</div><div>  1.30g</div><div></div></div><div><div>PF05-133</div><div> </div><div></div></div><div><div>PF06-572</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1313-274</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1319-053C</div><div> </div><div></div></div></div><div><div><div>BL02-0175</div><div> </div></div><div><div>PF04-078</div><div> </div></div><div><div>PF05-390</div><div> </div></div><div><div>BW1567A-047</div><div> </div></div><div><div>My5423-3.1</div><div> </div></div></div><div><div><div> </div><div><div> </div></div></div></div></td></tr>																		<div><div><div>H-K</div><div><div>11 8</div><div>5</div></div></div><div><div>PF04-080</div><div>  1.30g</div><div></div></div><div><div>PF05-133</div><div> </div><div></div></div><div><div>PF06-572</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1313-274</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1319-053C</div><div> </div><div></div></div></div> <div><div><div>BL02-0175</div><div> </div></div><div><div>PF04-078</div><div> </div></div><div><div>PF05-390</div><div> </div></div><div><div>BW1567A-047</div><div> </div></div><div><div>My5423-3.1</div><div> </div></div></div> <div><div><div> </div><div><div> </div></div></div></div>								
<div><div><div>H-K</div><div><div>11 8</div><div>5</div></div></div><div><div>PF04-080</div><div>  1.30g</div><div></div></div><div><div>PF05-133</div><div> </div><div></div></div><div><div>PF06-572</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1313-274</div><div> </div><div></div></div><div><div>BW1319-053C</div><div> </div><div></div></div></div> <div><div><div>BL02-0175</div><div> </div></div><div><div>PF04-078</div><div> </div></div><div><div>PF05-390</div><div> </div></div><div><div>BW1567A-047</div><div> </div></div><div><div>My5423-3.1</div><div> </div></div></div> <div><div><div> </div><div><div> </div></div></div></div>																										

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
20		1 1/3	1.21	1.22	1.36	G-H-I-J	80 - 165 apr. J.- C.	20
						K-N	165 - 260 apr. J.- C.	
<div>G-H-I-J</div> <div><div>9 6</div><div>8</div></div>	BW0176-005	BW0881-024	My5563-1	My5346.9.1				
								
								
<div></div> <div><div>9 7</div><div>7</div></div>	BW0778-265	BW1128-252	My5397.3.1.E	My5346.9.1.B	PF05-229			
								
								
<div></div> <div><div>9 7</div><div>8</div></div>	BW1649-215	PLB0045-1352						
								
								
<div></div> <div><div>10 6</div><div>7</div></div>	BW0714-248	PLB0051-1242	SM449-11					
								
								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
20		11/3	1.22	1.22	1.36	H-L	100 - 215 apr. J.- C.	20
<div><div><div><div><div></div><div>12 7</div><div>7</div></div><div><div>BW0498-015</div><div></div><div></div></div><div><div><div>12 8</div><div>7</div></div><div><div>PF06-420</div><div></div><div></div></div><div><div><div>PF05-313</div><div></div><div></div></div><div><div><div>BW0712C-215</div><div></div><div></div></div><div><div><div>BW0881-137</div><div></div><div></div></div></div></div></div></div></div></div></div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz						
24			1.00		1.13	B	45 av. - 25 apr. J.- C.	24						
						K-N (O)	165 - 260 apr. J.- C. (260 - 285 apr. J.-C.)							

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
25/26	11/2	1	0.92	0.97	1.04	G-H	80 - 120 apr. J.- C.	25/26
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 15%;"> </div> <div style="width: 85%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>PF05-167</p> <p>0.90g</p> </div> <div> <p>PF05-210</p> </div> <div> <p>PF04-376</p> </div> <div> <p>BW0176-005</p> </div> <div> <p>BW0176-005</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>PF05-199</p> </div> <div> <p>PF05-160</p> <p>0.90g</p> </div> <div> <p>BW1622-159</p> </div> <div> <p>PLB0020-1289</p> </div> <div> <p>PF06-928</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>BW0807-259</p> </div> <div> <p>PF04-053</p> </div> <div> <p>BW0629B-006</p> </div> <div> <p>PF05-108</p> </div> <div> <p>BW0729-176</p> </div> <div> <p>BW1529C-344</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>BW1668B-351</p> </div> <div> <p>BW1722-038</p> <p>1.24g</p> </div> <div> <p>PF05-389</p> </div> <div> <p>PF05-182</p> </div> <div> <p>PF05-245</p> </div> <div> <p>BW1319-053</p> </div> </div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
25/26	1 ^{1/2}	1	0.92	0.97	1.04	I-J	120-165 apr. J.-C.	25/26
<div> <div> <div> <div>9</div> <div>5</div> <div>7</div> </div> </div> <div> <div>BW1312-217</div> <div></div> <div></div> <div>My5346.9.A</div> <div></div> <div>?</div> <div></div> </div> <div> <div>BW0178/T17</div> <div></div> </div> <div> <div>BW0178/T17</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> </div> <div> <div> <div> <div>12</div> <div>10</div> <div>5</div> </div> </div> <div> <div>PF06-383</div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>PF04-099</div> <div></div> <div></div> </div> <div> <div>PLB0054-1231</div> <div></div> <div></div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
28	1 ¹ / ₃		0.85	0.86	0.97	I-L	120 - 165 apr. J. - C.	28
						K-N	165 - 260 apr. J. - C.	

I-L

My5653-1.1

1.2

1.3

1.4

1.5

1.6

1.7

BW1314-370

PF05-233

BW1319-285

8 | 5

PF05-173

BW0176-005

BW0718

My5397.3.1.B

My5397.3.1

BW1072-107

SM04-T448

0.70g

K-N

BL02-0133

BL02-0187

My5746C-1.1

My5746C-1.2

BW1319-285

BW1369-394

0.86g

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
30			0.82		0.90	I-K	120 - 180 apr. J.- C.	30
						L-N	180 - 260 apr. J.- C.	


I-K

8


4

5


BW0176-005



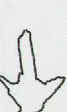
0.80g




BW01319-285




BW0176-005



BW0178



SM04-T448





8

4


6


PF04-073






My5346.9.1.D






BW01319-285



BW0178




L-N


9

5


5

BL02-0266







BW1319-285



PLB0051-1242






r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
32		5/6	0.76	0.78	0.85	B	45 av. - 25 apr. J.- C.	32
						(M) N (O)	235 - 260 apr. J.- C.	


B

10 | 0

7

FM06-4490



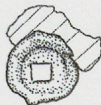



N

9 | 6


5


BW1313-328







PLB0050-1354D






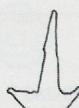
PLB0045-1352D






PLB0018-1269B








0.92g

BW1369-394











9 | 7

5


BW1319-285




BW1319-285





BW1262A-404



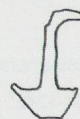


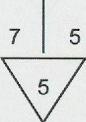














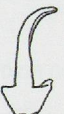


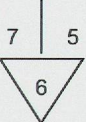






PLB0020-1271B































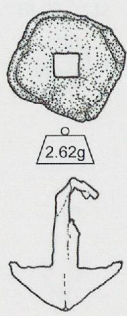
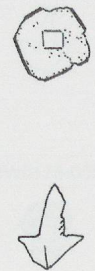
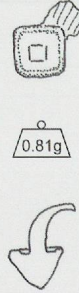
BW1319-285


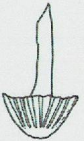

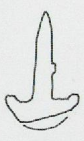





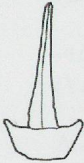



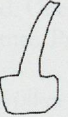
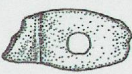
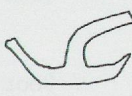
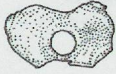

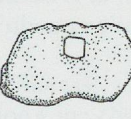
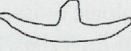


r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
36			0.66		0.75	I-J-K-(M?)	120 - 235 apr. J.- C.	36
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>BW0178-004</p>  <p>0.65g</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>BW0176-005</p>  <p>0.61g</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">     </div> </div> <div style="width: 40%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">    </div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>BW01314-254</p>   </div> <div style="text-align: center;"> <p>BW1226B-116</p>   </div> <div style="text-align: center;"> <p>SM04-T448</p>   </div> </div>								
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 15%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>BW0176-005</p>   </div> <div style="text-align: center;"> <p>BW0178</p>   </div> </div> </div> <div style="width: 40%;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
38	1	2/3	0.61	0.64	0.72	L-O	180 - 285 apr. J.- C.	38
<div> <div> <div> <div>7</div> <div>5</div> <div>4</div> </div> <div> <div>BL02-0132</div>  <div>0.56g</div>  </div> <div> <div>SM04-T448</div>   </div> <div> <div>PF06-404</div>   </div> </div> </div>								
<div> <div> <div> <div>7</div> <div>4</div> <div>5</div> </div> <div> <div>SM04-T448</div>   </div> <div> <div>LG06-054</div>   </div> <div> <div>SM04-447-7</div>   </div> </div> </div>								
<div> <div> <div> <div>7</div> <div>4</div> <div>6</div> </div> <div> <div>BW0176-005</div>  <div>0.61g</div>  </div> <div> <div>SM04-446</div>   </div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
45	5/6		0.55		0.60	K-N	165 - 260 apr. J.- C.	45
<div> <div> <div>6 4</div> <div>5</div> </div> <div> <div>BW0176-005</div> <div>  </div> <div>BW0176-005</div> </div> <div> <div>0.55g</div> <div>  </div> <div>  </div> </div> <div> <div>PF06-649</div> <div>  </div> </div> <div> <div>  </div> </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
56.2	2/3		0.43		0.48	L-N	180 - 260 apr. J.- C.	56.2
<div> <div> <div>6 4</div> <div>4</div> </div> <div> <div>BW0176-005</div> <div>  </div> <div>BW0176-005</div> </div> <div> <div>0.43g</div> <div>  </div> </div> <div> <div>0.43g</div> <div>  </div> </div> </div>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
60			0.41		0.45	H-N	100 - 260 apr. J.- C.	60
<div> <div> <div>5 4</div> <div>4</div> </div> <div> <div>My5757B-1.2</div> <div>  </div> <div>  </div> </div> </div>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
9.4	4		2.53		2.88	PYRAMID D	20 - 40 apr. J.- C.	9.4
<p>My5733A-2</p> <p>14 x 14</p> <p>7</p>  <p>2.62g</p>								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
18.75	2		1.31		1.45	PYRAMID D	20 - 40 apr. J.- C.	18.75
<p>PLB1326</p> <p>10 x 9</p> <p>5</p> 								
r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
30	1 ^{1/3}		0.82		0.90	PYRAMID L-M-N	180 - 260 apr. J.- C.	30
<p>BL02-131</p> <p>6 x 6</p> <p>5</p>  <p>0.81g</p>								

r.oz	ob.att	ob.aeg	MIN	MAX	CALC	Groupe	Chronologie	r.oz
						MODERNE		
<div> <div> <div>RIGATI GSBP-167</div>   </div> <div> <div>TÊTE RONDE GSBP-134</div>   </div> <div> <div>TÊTE RONDE PLB0052-1250</div>   </div> </div> <div> <div> <div>TÊTE 4 PANS LEVES GSBP-095</div>   </div> <div> <div>TÊTE CARRE GSBP-126</div>   </div> <div> <div>TÊTE A 4 PANS GSBP-060</div>   </div> <div> <div>TÊTE CUBE GSBP-194</div>   </div> </div> <div> <div> <div>CRAMPON GSBP-116</div>   </div> <div> <div>TÊTE DOUBLE GSBP-095</div>   </div> <div> <div>TÊTE DOUBLE PLAT GSBP-118</div>   </div> </div>								

Abréviations :

AAS	Annuaire Archéologie Suisse, Bâle
AEV	Archives de l'Etat du Valais, Sion
ANF	Archives Nationales Françaises, Paris
AS	Archéologie Suisse, Bâle
ASSPA	Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie (= JbSGUF), Bâle
AV	Annales Valaisannes, Sion
BEPAA	Bulletin d'Etudes Préhistoriques et Archéologiques Alpines, Aoste
CIL	Corpus Inscriptionum Latinarum
IAS	Indicateur d'Antiquités Suisses = Anzeiger für Schweizerische Altertümer
JbHM	Jahrbuch des Bernischen Historischen Museums, Berne
JRMES	Journal of Roman Military Equipment Studies, Oxford
ORA VS	Office des Recherches Archéologiques du Valais, Martigny