

Zeitschrift: Bulletin de l'Association Pro Aventico
Herausgeber: Association Pro Aventico (Avenches)
Band: 51 (2009)

Artikel: Lits en bronze à Avenches : état de la question et pistes de recherche
Autor: Delbarre-Bärtschi, Sophie / Fischbacher, Verena / Krieg, Myriam
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-246381>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 16.01.2026

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

Lits en bronze à Avenches: état de la question et pistes de recherche

Sophie Delbarre-Bärtschi

Verena Fischbacher

Myriam Krieg

avec des contributions de Sandrine Bosse Buchanan et Sophie Bujard

Résumé

Près de 400 fragments de bronze ont été découverts en 2003 lors de l'ouverture d'une tranchée sous la rue du Pavé à Avenches. Cette trouvaille s'est vite révélée exceptionnelle. La forme des pièces et la présence d'un décor d'incrustations sur certaines d'entre elles, probablement en cuivre et en argent, nous indique en effet que ces fragments appartiennent à un ou plusieurs lits d'apparat en bronze. Ces pièces ressemblent étrangement à d'autres éléments provenant d'un achat fait par le Musée au XIX^e s. et se révèlent, après étude, faire partie des mêmes meubles.

Les lits en bronze, également mis au jour sur d'autres sites du monde romain, étaient constitués d'une âme en bois recouverte de pièces en bronze aux quatre angles du cadre et sur les quatre pieds. Au-dessus du cadre, sur un ou deux côtés, prenait place un accoudoir en forme de S appelé *fulcrum*. L'aspect de ces lits en bronze avec pieds moulurés et *fulcrum*, sera fixé dès le II^e s. av. J.-C. et se maintiendra presque sans changement jusqu'au III^e s. ap. J.-C.

Ces meubles très luxueux nous sont également connus par l'auteur latin Pline l'Ancien qui les mentionne à plusieurs reprises dans son *Histoire Naturelle*. Il indique que ces lits sont de type «délien» et que les ateliers de l'île de Délos ont été rendus célèbres non seulement par la qualité du bronze qu'ils obtenaient, mais aussi et surtout par la fabrication de ces lits luxueux à *fulcrum*. Pline indique également que ces meubles, introduits pour la première fois à Rome en 187 av. J.-C., ont été très vite adoptés par les grandes familles romaines et ont fait l'objet d'une forte demande en Italie et dans d'autres régions. Cette vogue grandissante, qui se poursuivra sous l'Empire, laisse penser que de nouveaux lieux de production apparaîtront petit à petit, et que les lits «de type délien» n'étaient plus forcément fabriqués à Délos.

Les fragments mis au jour à Avenches offrent pourtant une caractéristique peu commune, celle de présenter, pour un grand nombre d'entre eux, des lettres grecques vraisemblablement destinées à faciliter le montage des meubles. Des lettres du même genre sont attestées sur quelques rares

Zusammenfassung

Im Jahr 2003 wurden bei einem Suchschnitt in der Rue du Pavé rund 400 Bronze Fragmente entdeckt – ein aussergewöhnlicher Fund, wie sich bald herausstellte. Die Form und die wahrscheinlich aus Kupfer und Silber bestehenden Inkrustationen einiger Stücke belegen, dass sie zu einem oder mehreren bronzenen Prunkbetten gehörten. Das Museum erwarb schon im 19. Jh. Stücke, die diesen Funden in erstaunlicher Weise ähneln. Eine genauere Untersuchung ergab, dass sämtliche Fragmente denselben Möbelstücken zuzuordnen sind.

Solche Bronzebetten wurden auch an anderen römischen Fundorten gefunden. Sie bestanden aus einem Holzgestell, das an den Ecken und an den Füßen mit Bronzebeschlägen verziert war und an einem oder beiden Enden eine S-förmige Lehne besass, das sogenannte *fulcrum*. Das Aussehen dieser Bronzebetten mit *fulcrum* und verzierten Füßen ist seit dem 2. Jh. v. Chr. bis in das 3. Jh. n. Chr. nahezu unverändert geblieben.

Diese äusserst luxuriösen Möbel sind auch durch den lateinischen Schriftsteller Plinius den Älteren bekannt, der sie mehrfach in seiner *Naturalis Historia* erwähnt. Wie er schreibt, handelte es sich um 'delische Betten'. Die Werkstätten der Insel Delos hätten nicht nur wegen ihrer qualitätvollen Bronzeherstellung, sondern insbesondere durch die Herstellung dieser Luxusbetten mit *fulcra* Berühmtheit erlangt. Von Plinius wissen wir auch, dass diese Möbel erstmals im Jahr 187 v. Chr. nach Rom gelangten. Sie fanden bei den aristokratischen römischen Familien sehr schnell grosses Gefallen und waren so beliebt, dass die Nachfrage nicht nur in Italien anstieg. Diese Mode sollte die gesamte Kaiserzeit über andauern, was die Entstehung neuer Produktionsstätten zur Folge hatte, sodass der als 'delisch' bezeichnete Bettentypus nicht unbedingt mehr ausschliesslich aus Delos selbst stammte.

Die in Avenches gefundenen Fragmente weisen jedoch eine sehr seltene Besonderheit auf: Zahlreiche Stücke tragen griechische Buchstaben, die vermutlich den Aufbau der Möbel erleichtern sollten. Ähnliche Buchstaben sind auf einigen wenigen Parallelstücken erhalten. Sie stammen

Mots-clés

lit en bronze
époque hellénistique
inscriptions grecques
Plinie H. N.
habitat romain
incendie
bronze
patine
damasquinage
limitos
corrosion

Stichwörter

Bronzebett
hellenistische Zeit
griechische Schriftmarken
Plinius N. H.
römische Siedlung
Brand
Bronze
Patina
Tauschierung
limitos (Oberflächen)
Korrosion

autres lits mis au jour dans deux épaves, dont l'une a sombré à proximité de Nice et l'autre au large de la Tunisie, ou encore en Vallée du Rhône. Tous datés du I^{er} s. av. J.-C., ils nous inciteraient, avec prudence, à dater les lits d'Avenches de la même période. Ceux-ci ont cependant été abandonnés après le milieu du II^e s. ap. J.-C., partiellement détruits par un incendie. Auraient-ils alors survécu pendant près de trois siècles?

Les analyses en cours et le dégagement complet des pièces permettront certainement de répondre à de nombreuses questions. Cette étude, menée en collaboration étroite avec les restaurateurs du laboratoire de conservation et de restauration du Site et Musée romains d'Avenches n'est qu'un état intermédiaire de la recherche sur ces éléments avenchois. Une publication encore à venir présentera l'ensemble des résultats.

aus zwei vor Nizza und vor Tunesien gesunkenen Schiffswracks sowie aus dem Rhône- und Rhodanetal und datieren alle in das 1. Jh. v. Chr. Dies legt eine Datierung der Betten von Avenches, die in der Mitte des 2. Jhs. n. Chr. durch Feuereinwirkung so zerstört wurden, dass sie nicht mehr benutzbar waren, in dieselbe Zeit nahe. Ist es wirklich möglich, dass sie eine Zeit von über dreihundert Jahren überdauert haben?

Die laufenden Forschungen und die vollständige Reinigung der Stücke werden sicher viele Fragen beantworten können. Die vorliegende Untersuchung, die auf der engen Zusammenarbeit mit den Restauratoren von Site et Musée romains von Avenches basiert, liefert einen vorläufigen Bericht über den Stand der Forschung. Es ist vorgesehen, in einer späteren Publikation die Gesamtheit der Forschungsergebnisse zu den Stücken in Avenches vorzulegen.

Übersetzung: Silvia Hirsch

Sommaire

Plusieurs lits hellénistiques à Avenches? (<i>Sophie Delbarre-Bärtschi</i>)	10
1. Introduction	10
But et limites de l'étude	10
Historique de la recherche	10
2. Le contexte archéologique	10
Les fragments du XIX ^e s.	10
La fouille de 2003	12
Le mobilier céramique (<i>Sandrine Bosse Buchanan</i>)	13
La peinture murale (<i>Sophie Bujard</i>)	15
3. Les éléments conservés	15
Les éléments de pieds	15
Les éléments de cadre	19
Les gaines	19
Les cornières	21
Les feuilles «d'argent»	21
Sommier	23
<i>Fulcrum</i>	23
Montage des éléments	24
4. Les marques	25
Marques de fabrication (montage des éléments, etc.)	26
Les marques extérieures	26
Les marques intérieures	26
Marques d'atelier?	27
Autres marques	27
5. Les lits dans l'Antiquité	28
Les sources littéraires	28
Les sources iconographiques	29
Les sources archéologiques	29
Les découvertes en Suisse	29
Les découvertes à l'étranger	30
6. Conclusion	32
Type et nombre de lits sur le site de <i>Derrière la Tour</i>	32
Fonction	32
Contexte de l'abandon	33
Datation et lieu de fabrication présumés	33
Conservation-restauration:	
Objectifs, interventions, présentation des méthodes (<i>Verena Fischbacher, Myriam Krieg</i>)	34
1. Introduction	34
2. Conditionnement	35
3. Tri des éléments	35
4. Observations	37
Circonstances d'abandon, conditions d'enfouissement, dégradations	37
Traces de fabrication et d'assemblage	39
Indices concernant la fabrication des éléments	39
Indices concernant le montage des lits	40
Indices sous forme d'éléments épigraphiques	41
5. Dégagement	43
6. Analyses	45
Questions	45
Premiers résultats	47
7. Conservation	48
8. Première présentation	50
Conclusions et pistes de recherche (<i>Sophie Delbarre-Bärtschi, Verena Fischbacher, Myriam Krieg</i>)	51
Annexe: fiche de relevé des observations relatives à la conservation-restauration des éléments de lits	52
Bibliographie	54
Crédit des illustrations	57

Plusieurs lits hellénistiques à Avenches?

Sophie Delbarre-Bäertschi

1. Introduction¹

But et limites de l'étude

La découverte à Avenches de nombreux fragments de bronze appartenant au revêtement décoratif de plusieurs lits nous donne l'occasion de nous pencher sur l'histoire et les techniques de fabrication de ce mobilier luxueux, mais aussi d'aborder différents thèmes inhérents à la datation, aux lieux de production ou encore à la fonction de ces meubles. Le présent article ne peut être qu'un état intermédiaire de la recherche sur ces éléments de bronze aenchois. Le dégagement complet des pièces par le Laboratoire de conservation et de restauration du Site et Musée romains d'Avenches s'avère en effet, au fur et à mesure de l'étude, absolument indispensable pour tirer de ce mobilier particulier le maximum d'informations². De plus, certaines analyses, notamment métallographiques, ont été récemment confiées au Laboratoire de recherche en conservation du Musée national suisse à Zürich (Affoltern-am-Albis). Les résultats de ces analyses pourront en particulier être comparés à ceux obtenus sur les éléments d'autres lits en bronze découverts dans le monde gréco-romain. Nous nous attacherons donc ici à présenter ce matériel, à le replacer dans son contexte archéologique et historique, et à définir les pistes de recherche que nous souhaitons exploiter en vue d'une future publication et d'une présentation de ces meubles dans la collection permanente du Musée.

Historique de la recherche

Le 2 avril 1849, le Musée romain d'Avenches acquiert un lot de fragments de bronze dont on ne connaît ni le lieu de provenance, ni la date exacte de découverte (fig. 2). Le livre d'entrée du Musée ainsi que le journal du Conservateur de l'époque, Emmanuel d'Oleyres, nous indiquent en effet que plusieurs livres de bronze ont été achetées à cette date à un certain Natanaël Piccard, habitant d'Avenches³. La plupart des fragments acquis sont tout d'abord interprétés comme des «*débris de vases*»⁴, mais ensuite, à juste titre, comme des éléments d'un lit en bronze. Au début des années 1970, Hans Bögli, directeur du Musée romain d'Avenches, entreprend de faire restaurer certains fragments en vue de les exposer dans l'une des salles de la collection permanente et de faire dessiner les éléments de pieds. L'étude proprement dite commence en 1999, menée par Catherine Meystre Mombellet⁵, alors conservatrice

des collections du Musée, en collaboration avec le Laboratoire de conservation et restauration du Site et Musée romains d'Avenches. En 2003 cependant, une découverte de taille apporte de nouvelles données, primordiales pour la compréhension de ce dossier. Quelque 390 fragments de bronze sont en effet mis au jour dans une tranchée implantée à la rue du Pavé, à l'emplacement des vestiges du fameux palais de *Derrière la Tour* (fig. 1). Ces nouveaux éléments s'avèrent non seulement du même type que ceux du XIX^e s., mais plusieurs collages seront également possibles entre les fragments des deux lots. Ils appartiennent donc au(x) même(s) meuble(s). Au vu de l'importance de cette découverte, l'étude est relancée, financée principalement par la Loterie Romande, et reprise par l'auteur de ces lignes en 2008, toujours avec le précieux concours du Laboratoire de conservation et restauration du Site et Musée romains d'Avenches, et en particulier de Myriam Krieg et de Verena Fischbacher. Cette étroite collaboration nous permet un aller-retour continu et extrêmement constructif entre les observations techniques faites tout au long du processus de restauration, dirigeant la recherche sur des thèmes ciblés, et les questionnements du chercheur au cours de l'étude, nécessitant souvent, pour tenter de trouver réponse, un examen ou un traitement particulier des objets.

2. Le contexte archéologique

Les fragments du XIX^e s.

Comme nous l'avons vu plus haut, le lieu et la date exacte de découverte des fragments acquis au XIX^e s. ne sont malheureusement pas

1 Nous tenons à remercier la Loterie Romande qui a financé cette étude, ainsi que Mme Annemarie Kaufmann-Heinimann pour sa relecture attentive du manuscrit.

2 Avant l'apparition de marques gravées (cf. *infra*, p. 25-28 et 41-43), le dégagement de l'ensemble des fragments de bronze ne semblait pas se justifier, la forme de chaque type d'élément ayant été dessinée et documentée, permettant une reconstitution des pieds de lit.

3 Cf. *infra*, p. 10-12.

4 Inventaire du Musée, n° 501-521.

5 Nous tenons ici à remercier Catherine Meystre Mombellet de nous avoir transmis l'ensemble de la documentation et de la bibliographie qu'elle avait récoltée.

mentionnés sur les documents de l'époque. Le Journal d'Emmanuel d'Oleyres⁶ nous indique sous la date du 2 avril 1849: «Acheté contre quittance de Natanaël Piccard, Israélite domicilié à Avenches, 43 livres de divers morceaux d'antiquités en bronze et fracturés, à raison de 35 rappen la livre 15 fr 05 r.». Cette mention est accompagnée d'une quittance signée de Natane Picard (sic): «J'ai reçu d'E. d'Oleires d'Avenches, Conservateur des antiquités pour solde de 43 livres de divers morceaux d'antiquités en bronze et fracturés à raison de 35 rappen la livre 15.05 rappen. Avenches le 2 avril 1849». Nous retrouvons ces fragments dans le livre d'inventaire du Musée sous les n^{os} 501 à 521: «Fragments de bronze, extrêmement concassés dont la plupart sont des débris de vases. Leur poids total est de 43 livres. Les débris, achetés de Mr Piccard à Avenches, doivent d'après l'analogie de leur forme appartenir à la même découverte. Plusieurs ont du être réunis sous un n^o collectif». Sous les n^{os} 507-521, il est également précisé que toutes les fractures constatées sur ces pièces sont antiques⁷.

Suite à la découverte des nouveaux fragments mis au jour en 2003 au lieu-dit *Derrière la Tour* (fig. 1)⁸ et en tenant compte de l'année d'acquisition des éléments du XIX^e s., nous avons cherché les parcelles susceptibles d'avoir été fouillées



Fig. 1

Plan schématique d'Aventicum et situation du palais de Derrière la Tour.



Fig. 2

Éléments de lits en bronze acquis par le Musée au XIX^e s. Inv. SA/501-521.

6 Journal d'Emmanuel d'Oleyres 1844-1851, 3^e agenda.

7 Inventaire du Musée: «507-521 Fragments de bases, pieds ou cols de vases en bronze. Il est à remarquer que toutes les fractures sont antiques et datent du temps de la destruction d'Aventicum».

8 Inv. 03/12751-1. Cf. *infra*, p. 12-13.

9 Dont celle (n^o 24) correspondant à l'emplacement de la grange qui abritait la fameuse mosaïque de Bacchus et Ariane.

dans ce secteur avant le milieu du siècle. Si nous reportons l'emplacement de la trouvaille de 2003 sur le cadastre de 1842-43, nous constatons qu'il se trouve non loin de la limite sud de la parcelle n^o 21. Celle-ci est associée à plusieurs autres⁹, constituant un terrain relativement vaste qui s'étendait au nord et à l'est, et qui appartenait alors à la Commune d'Avenches. Malheureusement, aucune intervention archéologique n'est mentionnée sur cette parcelle. Il se peut également que les éléments de bronze aient été mis

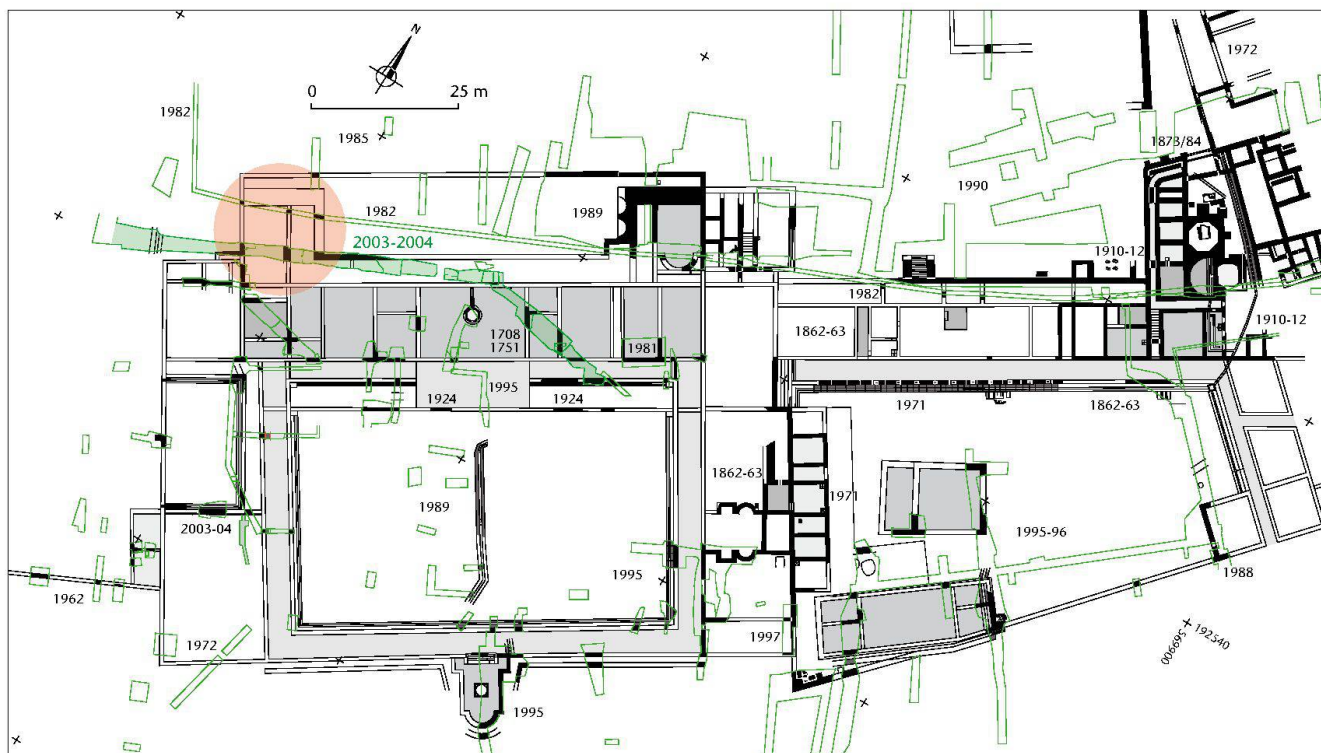


Fig. 3

Plan du palais de Derrière la Tour au début du III^e s. ap. J.-C., avec l'indication des principales campagnes de fouilles et de sondages et la situation du pavillon d'angle nord-ouest (disque rouge). En vert, les principales tranchées ouvertes en 2003-2004.

au jour bien avant cette date, vraisemblablement lors de la récupération du mur de la façade occidentale du palais de *Derrière la Tour*.

Les pièces en bronze provenant de ce lot appartiennent aussi bien à des pieds de lit qu'au revêtement du cadre, incrusté d'un motif damasquiné rouge et blanc, peut-être en cuivre et en argent (fig. 2)¹⁰. La plupart de ces pièces sont non seulement cassées, mais aussi déformées, vraisemblablement sous l'action de la chaleur d'un feu.

La fouille de 2003

C'est lors de l'ouverture d'une tranchée en 2003 à la rue du Pavé, à l'occasion de la mise en place du système de chauffage à distance et d'un nouveau réseau d'eau communal, que quelque 390 fragments de bronze ont été mis au jour¹¹. Cette tranchée longue d'une centaine de mètres, large de 3 m minimum et profonde de 4 m, traversait une grande partie du bâtiment principal du palais de *Derrière la Tour* (fig. 3). Elle a notamment permis le dégagement de vestiges appartenant à l'avant-corps nord-ouest de l'édifice, principalement les pièces situées à l'étage inférieur (fig. 4). Ces locaux sont caractérisés par un sol en terre battue et des cloisons à colombages. Ils communiquaient entre eux par des portes munies de ferrures et de seuils en bois. Ce sous-sol, haut de 3,50 m environ, s'étendait probablement sur toute l'emprise de l'avant-corps. La découverte de nombreux fragments d'amphores témoigne de l'existence de celliers dans ces pièces de

service. Le ou les niveaux supérieurs ne sont ici connus que par les couches de démolition comblant les locaux de l'étage inférieur. Les éléments de lits en bronze se trouvaient justement dans le comblement d'un des locaux du premier niveau (L22), pièce de 7 x 4 m partiellement touchée par l'intervention de 2003. Rassemblés en plusieurs concentrations (fig. 5), ils étaient mêlés à de nombreux vestiges architecturaux, provenant des pièces de l'étage supérieur. Parmi eux se trouvaient, notamment, de grandes plaques de sols en *terrazzo*, de nombreux fragments de peintures murales polychromes et figuratives, ainsi que des blocs de tuf appartenant peut-être à un plafond voûté. L'ensemble de ces vestiges porte d'importantes traces du feu. Les pièces en bronze ont été, elles aussi, déformées par la chaleur. Cette couche de démolition, épaisse de 1,50 m environ, est le résultat d'un incendie qui a touché les pavillons d'angle et la galerie de façade (L11) du corps principal de l'édifice dans la seconde moitié du II^e s. ap. J.-C. Les pièces en sous-sol ont également subi l'incendie, au vu des bois des parois à colombages complètement carbonisés. Les pièces du corps principal en revanche, dont celle décorée de la mosaïque de Bacchus et Ariane, n'ont pas révélé de trace de destruction par le feu. Les résidus du sinistre ont été laissés sur place, comblant, en les condamnant, les locaux de l'étage inférieur (fig. 6). Ces décombres ont ensuite été assainis pour servir

¹⁰ Cf. *infra*, p. 19-20.

¹¹ Cf. Morel 2003; Morel 2010; Castilla/de Pury-Gysel (dir.) 2010.

de remblai, préalablement à l'installation d'un nouveau sol au moment de l'agrandissement du palais à la fin du II^e s. ap. J.-C. (fig. 4). Un laps de temps relativement court a dû s'écouler entre l'incendie et la rénovation du bâtiment principal. Le propriétaire, vraisemblablement très riche et s'apprêtant à construire une demeure de 15'000 m², n'a certainement pas attendu plusieurs décennies avant de reconstruire le corps de façade du bâtiment.

Dès la découverte de ces fragments de bronze, leur ressemblance avec le lot acquis au XIX^e s. est parue évidente (fig. 7). L'étude attentive et comparative des deux ensembles a confirmé cette impression puisque plusieurs fragments du XIX^e s. présentent des collages avec des éléments découverts en 2003. Il s'agit d'éléments de pieds de lit et de gaines, certaines damasquinées, mais aussi de fragments de cornières, de clous, etc.¹². Les déformations observées sur les deux lots sont tout à fait similaires.

Le mobilier céramique¹³

(Sandrine Bosse Buchanan)

Nous avons examiné le matériel céramique issu des ensembles des fouilles de 2003 en lien avec la découverte des éléments de lits en bronze. Les couches relatives à la construction de l'état 2¹⁴ sont pour la plupart assez pauvres en matériel. La sigillée importée en est absente, ainsi que tout autre type de céramique postérieur à 70 ap. J.-C. Seuls deux ensembles comprennent des individus datants, en imitation de sigillée (TSI). Il s'agit en premier lieu d'une assiette imitant la forme Drag. 22 provenant très probablement de l'atelier de *la Péniche* à Lousonna (Lausanne-Vidy)¹⁵, une forme produite entre le milieu du I^{er} s. de notre ère et l'époque flavienne. Le deuxième individu est un bol caréné Drack 21 précoce (avant 25 ap. J.-C.). Ces ensembles se situent donc vers le milieu du I^{er} s. ap. J.-C., vraisemblablement pas après 70 ap. J.-C., confirmant les datations établies pour la construction de l'état 2.

Le matériel provenant de l'occupation des états 2 et 3¹⁶, confondus dans ce secteur, est également assez pauvre. On ne compte qu'un fragment de sigillée gauloise méridionale: il s'agit d'une coupe Drag. 27, produite et diffusée durant tout le I^{er} s. ap. J.-C. Quant aux autres fragments de céramique susceptibles de fournir des éléments

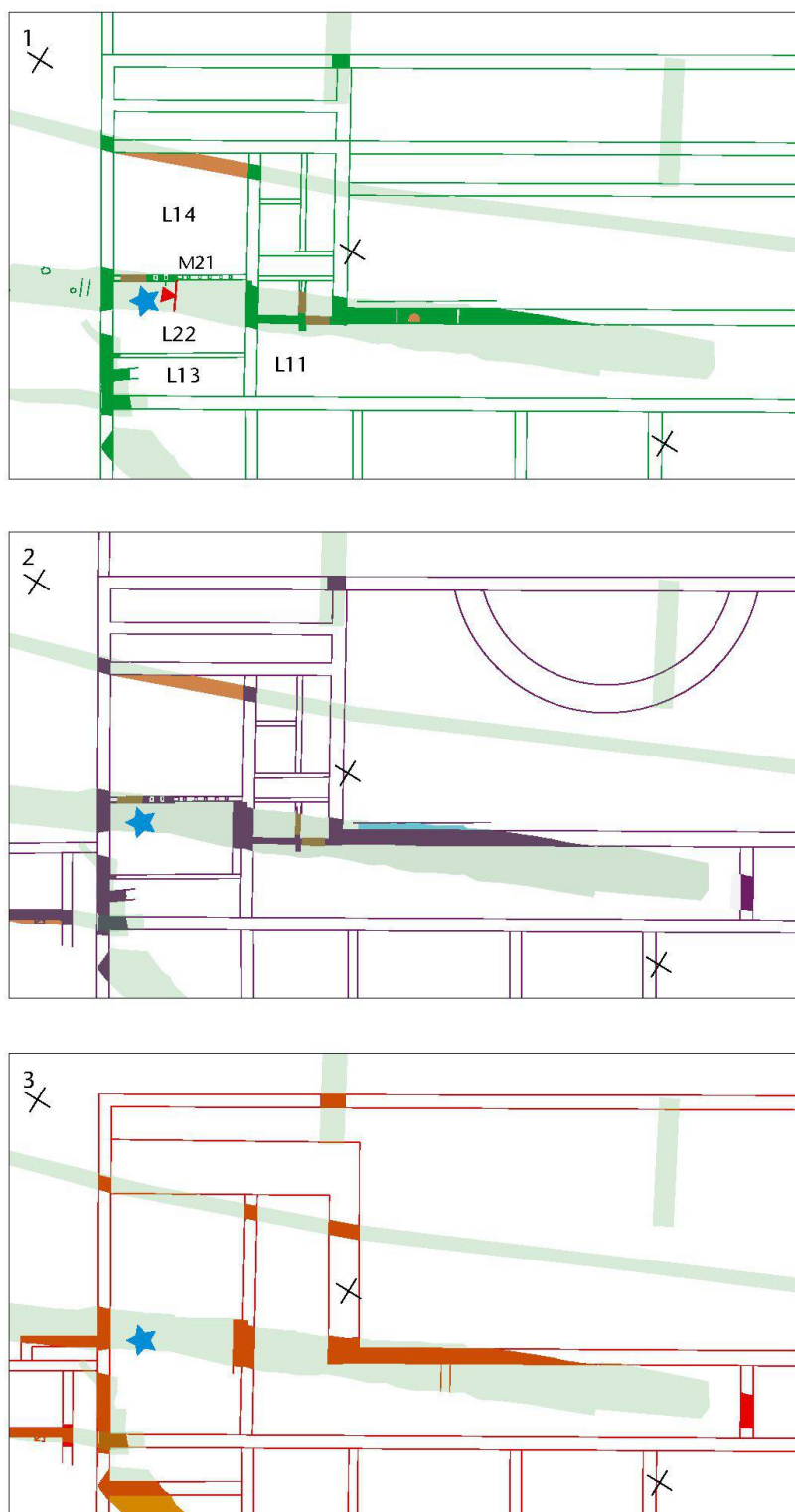


Fig. 4

Extrait du plan de la résidence de Derrière la Tour (angle nord-ouest du bâtiment principal). L'emplacement de la découverte des éléments de lits en bronze est indiqué par une étoile bleue.

- 1 état 2 (2^e moitié du I^{er} s. ap. J.-C.) et situation de la fig. 6 (coupe) dans le local L22
- 2 état 3 (1^{ère} moitié du II^e s.)
- 3 état 4A (fin du II^e-début du III^e s.)



12 Cf. *infra*, p. 15-25 et 36-37.

13 Ce chapitre recense une série d'observations sur le mobilier céramique en lien avec le lit en bronze.

14 K 12756-12759, 12793, 12872, 12889, 12898. Cf. fig. 6, couche 2.

15 A. Laufer, *La Péniche. Un atelier de céramique à Lousonna* (CAR 20, Lousonna 4), Lausanne, 1980, p. 18.

16 K 12765, 12771, 12776, 12780-12781. Cf. fig. 6, couche 4.



Fig. 5
Éléments des lits en bronze dans leur état de découverte en 2003.

de datation, il s'agit d'une cruche en pâte claire de type AV 308¹⁷, d'un bol en imitation de sigillée Drack 21 du milieu du I^{er} s. ap. J.-C. et d'une terrine en pâte grise/terra nigra de type AV 139. Le mobilier céramique issu de ces ensembles se situe donc dans la deuxième moitié du I^{er} s. ap. J.-C.

Dans les couches d'incendie et de démolition des états 2 et 3 constituant le tiers inférieur des remblais de construction de l'état 4¹⁸ (d'où sont issus les éléments de lits), le faciès de la céramique est radicalement différent. Il faut noter en premier lieu la présence massive de fragments brûlés d'amphores à huile, *garum* et vin, ce qui nous autorise à interpréter les locaux du niveau inférieur du pavillon d'angle – ou du moins certains d'entre eux – comme des celliers. Des collages ont été remarqués entre les différents ensembles. La sigillée gauloise est bien présente avec des formes typiques de la fin du I^{er} s. ap. J.-C. (assiette et coupe du service A de la Graufesenque et bol Drag. 37). Le pot à revêtement argileux mat et décor sablé de type AV 78 produit dès 70 ap. J.-C. fait son apparition. Enfin, les fragments les plus tardifs sont constitués de céramiques à revêtement argileux brillant, situant la reconstruction du pavillon de l'état 4 au plus tôt dans la deuxième moitié du II^e s. ap. J.-C.

La chronologie établie sur l'observation des ensembles de ce secteur confirme donc, sans les préciser, les datations proposées jusqu'alors pour les différentes phases de construction de la résidence.

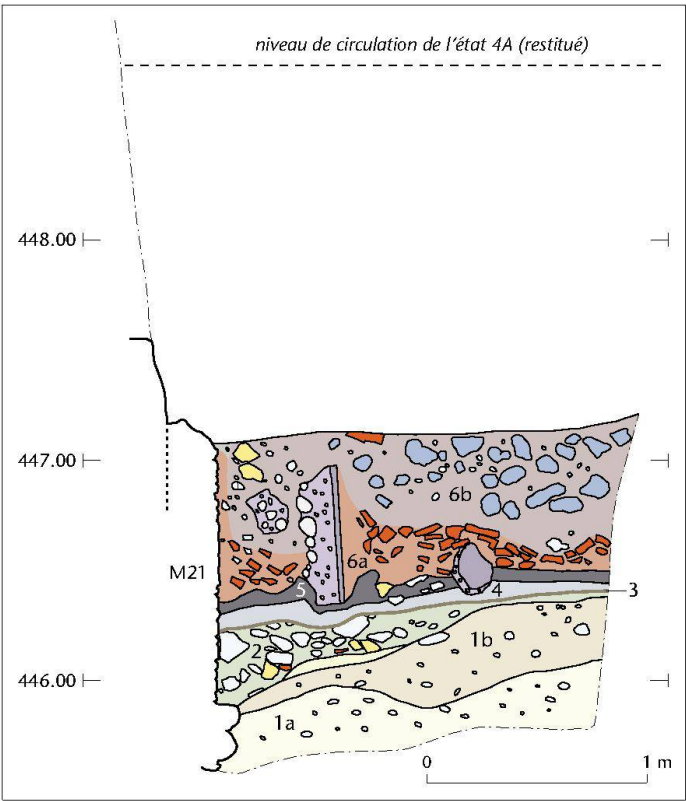


Fig. 6
Coupe stratigraphique dans le local L22, près du lieu de découverte des éléments de lits en bronze. Situation: fig. 4, 1.

Couche	Description	Interprétation	Ensembles (dans L22)
1a	Sable jaune, galets	Terrain naturel	-
1b	Sable graveleux ocre	Terrain naturel	-
2	Tuiles, mortier, éclats et moellons de calcaire, galets	Tranchée de fondation du mur M21 (état 2)	12768
3	Terre battue	Sol du niveau inférieur (état 2)	-
4	Couche argilo-sableuse grise	Occupation sur sol de terre battue? (états 2-3?)	12765
5	Couche cendro-charbonneuse noire, galets, fragments de tuile	Couche d'incendie? (état 3?)	12766
6a-b	Couche meuble hétérogène, matériaux de construction (tuiles, moellons, tufs, fragments de <i>terrazzo</i> , mortier); les sédiments du niveau inférieur (6a) sont partiellement rubéfiés et riches en fragments de tuile	Remblais de construction de l'état 4A (matériaux issus de l'incendie et de la démolition des états précédents)	12751, 12767

¹⁷ Les types de céramique précédés de «AV» font référence à la typologie de la céramique avenchoise: D. Castella/M.-F. Meylan Krause, La céramique gallo-romaine d'Avenches et de sa région. Esquisse d'une typologie, BPA 36, 1994, p. 5-126.

¹⁸ K 12760-12761, 12763, 12766-12767, 12772-12774, 12777-12779, 12789, 12791, 12797, 12799, 12873. Cf. fig. 6, couches 5? et 6a-b.

La peinture murale

(Sophie Bujard)

Les fragments de peintures murales ou de plafond, retrouvés dans la couche de démolition comblant le local L22¹⁹ – d'où proviennent également les éléments de lits en bronze, exhumés en 2003 – ne constituent pas un groupe homogène, mais plutôt un mélange d'enduits divers, issus des pièces supérieures ou environnantes et jetés là en dépôts successifs. S'y côtoient des ensembles ayant subi les effets du feu et d'autres non brûlés, sur une dizaine de supports de mortier différents. On y relève, entre autres, deux caisses de fragments de mortier de tuileau, sans marque d'incendie, provenant vraisemblablement des salles thermales situées à l'ouest du pavillon d'angle, ainsi qu'une demi-cagette d'un enduit blanc, partiellement brûlé, qui apparaît également dans le grand couloir L11²⁰.

Deux ensembles méritent cependant une attention particulière. Le premier est le plus abondant: il est constitué de sept caisses de fragments épars, dont les revers présentent des négatifs de fagots de roseaux. Ces empreintes révèlent une armature, qui servait d'accrochage au mortier d'un plafond. Cet ensemble a été incendié: les négatifs de roseaux montrent encore des traces noires, qui suggèrent que les roseaux se sont consumés; et le support de mortier des fragments s'est rubéfié, indiquant par là qu'il comprenait une certaine quantité d'argile. Détail intéressant, les fragments ne comportent pas d'*intonaco*, cette fine couche de chaux, d'un peu de sable et d'eau qui favorise la fixation des pigments. Les couleurs (bleu, marron rouge, rose, blanc ...) ont donc été appliquées directement sur le mortier. Cela s'explique probablement par le fait que le bleu prédominait dans ce décor de plafond, et que la qualité argileuse du mortier permettait à ce pigment, de nature cristalline, de mieux adhérer. Il n'est malheureusement plus possible de restituer ce plafond, tant le matériel est fragmentaire et détérioré. Tout au plus croit-on distinguer sur un fragment une petite figure féminine rose, au manteau bleu flottant autour d'elle.

Cet ensemble très particulier semble s'associer étroitement aux restes du lit: en effet, trois fragments arborent encore des résidus de bronze sur leur surface picturale ou leur tranche de mortier. De plus, contrairement aux autres ensembles, mais comme les éléments de lits, ce plafond ne réapparaît pas dans les pièces alentours. Il nous est donc loisible de penser que ce plafond à dominante bleu a pu servir de «ciel» à l'espace accueillant les lits. Toutefois, la petite quantité de

matériel et le fait que les fragments ne collent pas entre eux et sont mélangés à d'autres enduits, montrent que cette peinture n'était pas à son point de chute, mais qu'elle a dû être jetée dans un second temps dans le comblement du local L22, avec les éléments de lits et d'autres gravats. Notons encore que des fragments de plafond, également sur mortier d'argile et à fond bleu, mais dont la stratigraphie du support est différente²¹, ont été découverts dans les remblais de la pièce L21, située dans le pavillon d'angle nord-est, soit dans l'espace parfaitement symétrique du local L22.

Le second ensemble remplit une caisse et il présente également des marques d'incendie: mortier rubéfié, couleurs virées. Ses caractéristiques décoratives indiquent qu'il s'agit d'un décor de paroi: plinthe rose mouchetée, soubassement noir à grosse plante verte, zone médiane à panneaux rouges et inter-panneaux noirs, dont l'un est orné d'une hampe en deux tons de rose, de laquelle jaillissent des rameaux de petites feuilles vertes. Son mortier comprend également une certaine proportion d'argile. On a découvert une autre attestation de cet ensemble au-dessus(?) du mur occidental du local L13²², voisin de la pièce où l'on a retrouvé les lits et les enduits, ainsi que quatre fragments dans le couloir L11²³. La présence d'argile dans les supports de mortier du plafond et de ce décor pariétal pourrait être éventuellement un indice pour associer les deux ensembles dans une même pièce.

3. Les éléments conservés

Les éléments de pieds

Les éléments retrouvés tant au XIX^e s. qu'en 2003 permettent de restituer des pieds constitués d'une succession de quatorze éléments distincts (fig. 8). Les différents exemplaires de chaque pièce présentent, à de rares exceptions près, les mêmes caractéristiques et ont vraisemblablement été fabriqués avec les mêmes moules. La plupart de ces pièces de bronze s'emboîtaient parfaitement les unes dans les autres. D'autres en revanche (pièces 3-4 et 9-10), ne semblent pas pouvoir être assemblées aisément, témoignant



Fig. 7

Sélection d'éléments de lits mis au jour en 2003, dans leur état de découverte. Inv. 03/12751-1.

19 K 03/12767.

20 K 03/12779.

21 Plafond à mortier de terre et champ bleu: K 89/7539.

22 K 03/12874: 1 caisse de fragments.

23 K 03/12779.

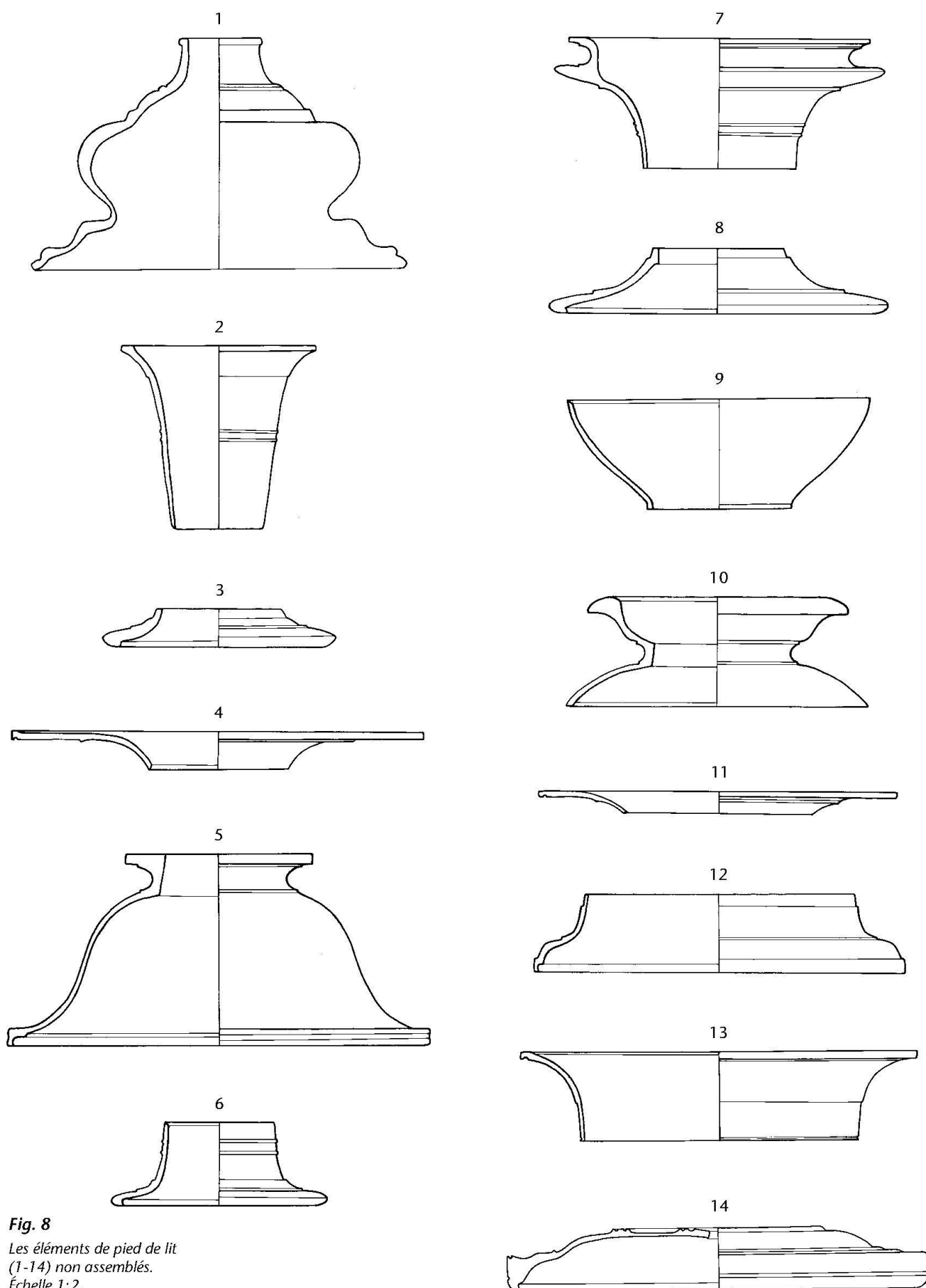


Fig. 8
 Les éléments de pied de lit
 (1-14) non assemblés.
 Échelle 1:2.

certainement de la présence d'un élément intermédiaire fabriqué dans un autre matériau (bois, os, etc.). Malgré la déformation des fragments avenchois, la succession des formes est relativement facile à recomposer en tenant compte du diamètre inférieur et supérieur de chaque pièce. Mises à part quelques différences, cette succession de formes est bien connue sur les lits en bronze datés tant de la période hellénistique que de l'époque impériale. À Avenches, les éléments peuvent être décrits comme suit²⁴ (fig. 8 et 11):

Pièce 1

À la base prend place un socle mouluré sur les faces latérales. La face antérieure présente une surface lisse, sans décor, et la face postérieure est ouverte. Cette ouverture devait permettre l'emboîtement d'une traverse horizontale en bois, reliant les pieds des petits côtés du lit deux à deux. Au-dessus de ce socle, se trouve une plinthe carrée surmontée d'un tore et d'une gorge aplatie à son sommet. Les radiographies effectuées sur l'ensemble de ces pièces montrent que l'élément 1 est coulé d'un bloc et ne présente pas de traces de brasure à la base de la plinthe carrée. Sur d'autres sites²⁵, il s'agit parfois de deux pièces distinctes (un socle mouluré, surmonté d'une plinthe carrée). À Avenches, un seul élément présente une plinthe carrée fabriquée séparément du socle. Cette trouvaille prouve qu'un pied de lit au moins possédait un assemblage légèrement différent.

À l'entrée supérieure de l'une des pièces 1 (fig. 9) se trouve encore l'extrémité de la tige en fer qui servait d'âme à l'ensemble du pied de lit. Le bout de cette tige était serti dans un petit élément cylindrique en bronze²⁶.

Pièce 2

Pièce tronconique allongée s'évasant au sommet.

Pièce 3

Élément en tronc de cône, évasé à sa base.

Pièce 4

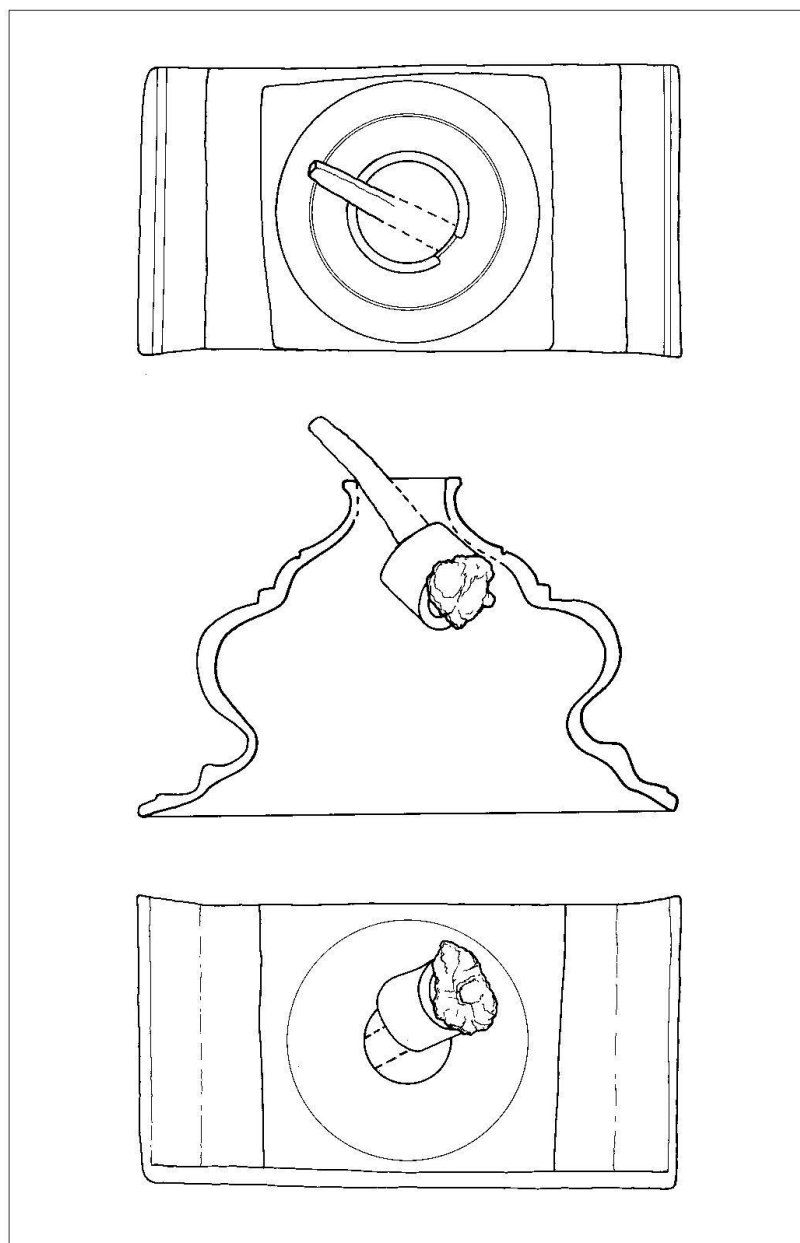
Élément qui s'évase et que surmonte un large plateau.

Pièce 5

Pièce en forme de cloche qui s'emboîte sur le plateau de l'élément 4.

Pièce 6

Pièce cylindrique s'évasant en cavet renversé.



Pièce 7

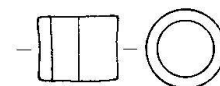
Tronc de cône s'évasant en un large plateau surmonté d'un cavet formant un bandeau de plus faible diamètre.

Fig. 9

L'élément 1 avec sa tige en fer et un anneau de bronze (ci-dessous). Échelle 1:2.

Pièce 8

Cette pièce en tronc de cône, très évasée à sa base, s'emboîte sur le bandeau de l'élément inférieur (pièce 7). Les deux éléments réunis rappellent la forme d'une poulie.



Pièce 9

Élément en forme de coupole renversée.

Pièce 10

La pièce présente une coupole inversée par rapport à la précédente, surmontée d'un bandeau lisse et d'un talon droit duquel dépasse une large bordure.

²⁴ Notre description s'inspire de Baudoin *et al.* 1994, p. 31-32.

²⁵ Notamment sur les lits de l'épave *Fourmigue C* (cf. Baudoin *et al.* 1994, p. 31-32).

²⁶ L'autre extrémité d'une de ces barres en fer est également visible à l'autre bout du pied, sur un des éléments 14 (fig. 10).

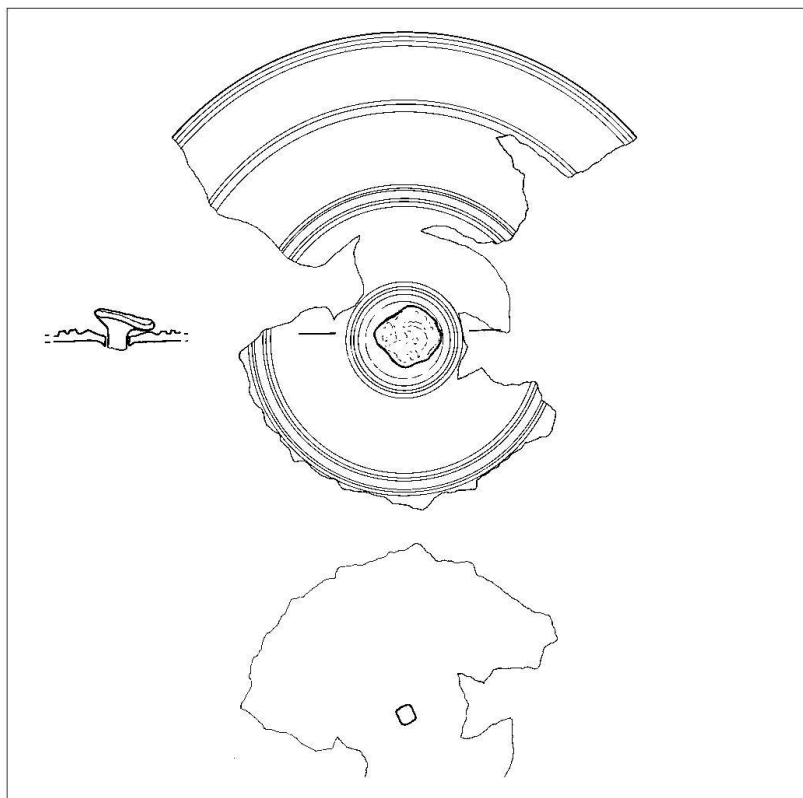


Fig. 10 (ci-dessus)
Élément 14 avec l'extrémité
d'une tige en fer. Échelle 1:2.

Fig. 11 (à dr.)
Schéma de montage des
éléments d'un pied de lit.
Échelle 1:4.

Pièce 11
Cône très aplati et évasé vers le haut.

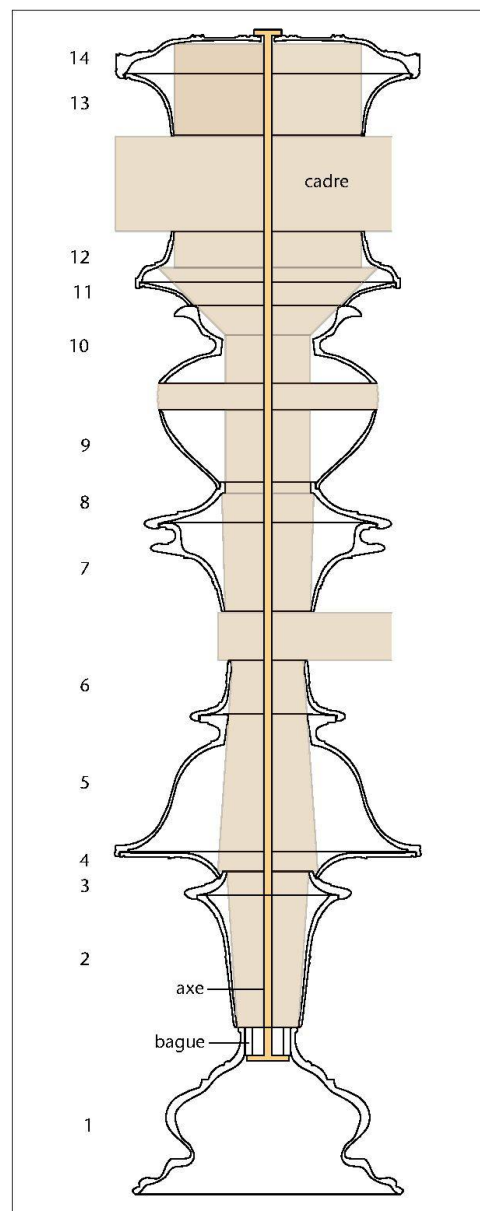
Pièce 12
Élément constitué d'un bandeau droit surmonté
d'un cavet renversé. Cette pièce soutient le cadre
du lit.

Les pièces 13 et 14 forment le pommeau qui se
place au-dessus du cadre du lit:

Pièce 13
Élément formé d'un bandeau qui s'élargit en ca-
vet droit.

Pièce 14
Élément constitué d'un haut listel et d'une cou-
poule surbaissée ornée de moulures. Au centre
de cet élément apparaît un petit trou d'un cen-
timètre de diamètre environ, à l'intérieur duquel
est visible, sur l'une des pièces 14, l'extrémité
supérieure de la tige en fer qui servait d'âme à
l'ensemble du pied²⁷ (fig. 10).

Si la majorité des éléments s'emboîtent parfai-
tement, ne laissant aucun doute quant à leur suc-
cession (fig. 11), trois secteurs posent problème.
Tout d'abord, les pièces 6 et 7 ne peuvent être
assemblées correctement. Leur emplacement au
milieu du pied environ marque peut-être la pré-
sence d'un cadre intermédiaire en bois, permet-
tant une meilleure stabilité du meuble. Cette so-
lution est proposée sur la plupart des restitutions
de lits découverts à ce jour, l'emboîtement de ces
deux pièces posant généralement problème²⁸.



Le deuxième secteur se situe entre les pièces
9 et 10. Ces éléments en forme de coupole pré-
sentent un bord fin et lisse tel qu'ils ne peuvent
en aucun cas s'emboîter ou avoir été soudés
l'un avec l'autre. La plupart des études de lits
en bronze évoquent cette difficulté et propo-
sent d'insérer à cet endroit un élément fabriqué
dans un matériau périssable, par exemple le bois.

²⁷ Voir aussi l'élément 1.

²⁸ Cf. notamment Boube-Piccot 1975, p. 13 et Faust
1994, p. 593. La restitution proposée pour les lits
de l'épave *Fourmigue C* ne présente pas de cadre
intermédiaire. Nous avons cependant constaté, en
étudiant les pièces au Musée et Site archéologique
Nice-Cemenelum, que les pièces correspondant aux
éléments 6 et 7 présentent un assemblage plausible,
mais délicat et peu précis, qui diffère beaucoup de
la qualité d'exécution des autres emboîtements.
Ceci indique peut-être aussi la présence d'un second
cadre en bois.

Dans d'autres cas, notamment sur un des lits découverts à Pompéi²⁹, il s'agit d'une «bague» en bronze présentant parfois un décor damasquiné.

La troisième difficulté d'assemblage se trouve entre les pièces 10 et 11. Ces deux éléments ne peuvent pas s'emboîter du fait de la large bordure de la pièce 10. Sur les autres lits connus, ces deux éléments semblent simplement superposés. Cependant, sur les pieds de lit avenchois, la large bordure, de belle facture (et donc destinée à être vue) est largement recouverte par l'élément 11 (particulièrement évasé) et donc à peine visible.

À ce jour, nous avons la certitude de posséder au minimum cinq exemplaires de la plupart des éléments de pieds. Six exemplaires au minimum sont même recensés pour l'élément 10. Ce nombre d'éléments de pieds indique que nous sommes en présence de deux lits au moins³⁰.

Les éléments de cadre

Le cadre de ces lits était en bois. Quelques échantillons analysés sur d'autres sites précisent qu'il s'agit généralement d'un bois dur, tel que le frêne, le hêtre ou l'érable³¹. Aux quatre angles prenait place une gaine en bronze, souvent décorée d'un motif damasquiné, ainsi qu'une cornière destinée à maintenir ensemble les différentes parties du meuble et à rigidifier la structure.

Les gaines

Les gaines sont constituées d'une plaque de bronze repliée en U et fermée à une extrémité. Chaque angle du cadre du lit présentait une gaine de ce type, qui servait autant à décorer le meuble qu'à rigidifier la construction. Parmi les gaines retrouvées à Avenches, certaines sont ornées d'un motif damasquiné (fig. 12), d'autres ne comportent pas de décor (fig. 13). Le motif, constitué d'éléments couleur cuivre et argent³² incrustés dans le bronze, montre une ligne de postes rouges encadrant deux rameaux de laurier, chacun partant d'une des extrémités de la

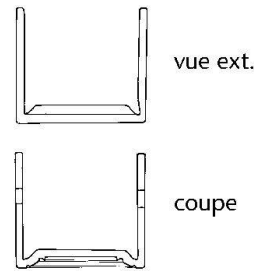
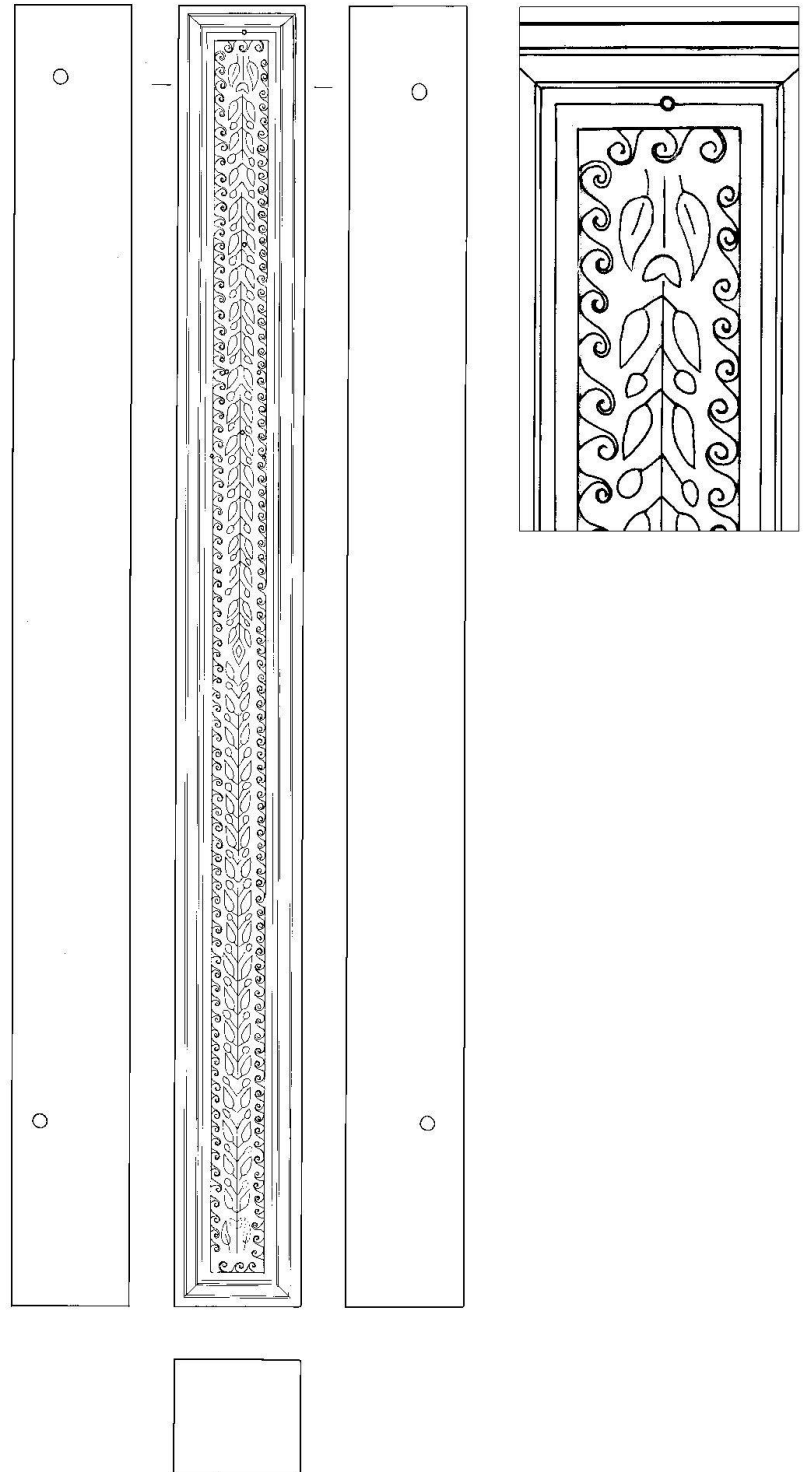


Fig. 12

Gaine décorée d'un motif damasquiné. Échelle 1:3.
Ci-dessous, détail du décor.
Échelle 1:1.



29 Lit découvert dans la *Casa di C. Vibius Italus* (Reg. VII, ins. 2, 18) et exposé au Musée archéologique de Naples, inv. 78614 (cf. aussi *infra*, p. 22).

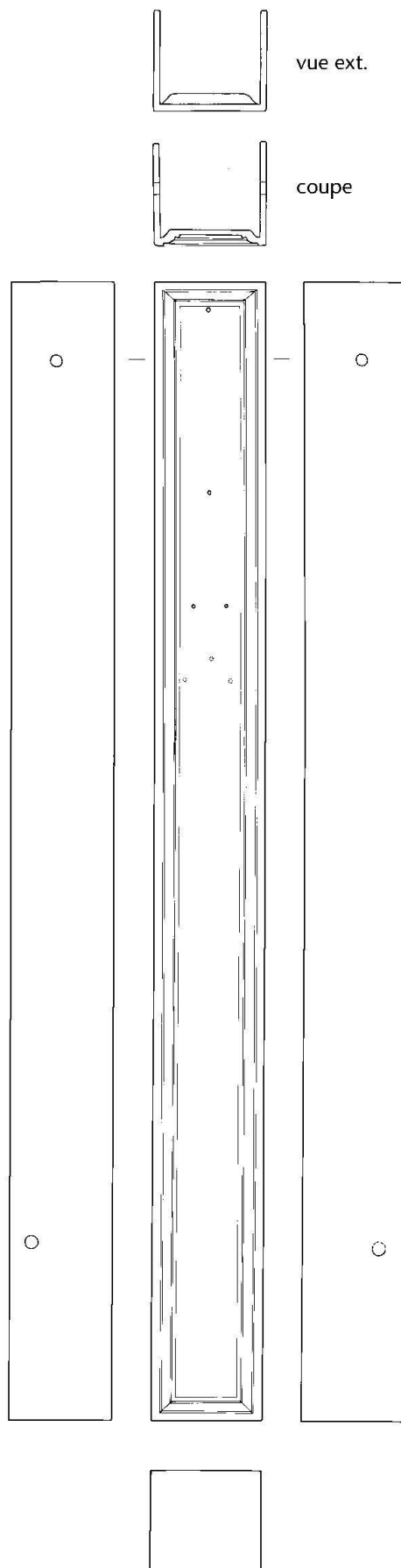
30 Dans l'ensemble des publications consultées, il semble aller de soi que ces lits en bronze ne comportaient que quatre pieds. Un exemple de Pompéi montre pourtant des lits à cinq pieds (cf. Chiurazzi 1929, n° 450, p. 210; Boube-Piccot 1975, n° 59, p. 372). S'agit-il d'une mauvaise restitution ou d'une variante des types connus? Mme Boube-Piccot précise qu'il s'agit d'un lit «reconstitué de façon incomplète et erronée». L'iconographie ne nous est malheureusement d'aucune aide. Toutes les représentations disponibles, principalement sur les peintures murales, ne permettent jamais de déterminer le nombre de pieds.

31 Baudoin *et al.* 1994, p. 39.

32 Les analyses métallographiques de ces éléments incrustés sont en cours au Laboratoire de recherche en conservation du Musée national suisse.

Fig. 13

Gaine non décorée.
Échelle 1:3.



gaine. La tige et les feuilles du laurier sont couleur argent, les fruits, représentés deux par deux et alternant avec deux feuilles, sont couleur cuivre. Au milieu de la pièce apparaît un double petit losange (losange blanc entouré d'un losange rouge) entre la pointe des deux branches. À la base des rameaux sont dessinées deux feuilles au contour rouge avec nervure et tige blanches.

Ce motif se retrouve pratiquement à l'identique sur certaines gaines de l'épave *Fourmigue C*, datée des années 80-70 av. J.-C.³³ (fig. 30). Deux autres gaines du même type, dont ni le lieu ni la date de découverte ne sont connus, sont conservées au Metropolitan Museum de New York³⁴. Trois éléments de cadre identiques, fragmentaires, proviennent de Lixus (Maroc)³⁵. Le motif de rameau de laurier avec bouquets de deux ou trois feuilles existe aussi comme décor de *fulcra* (accoudoirs). Il apparaît notamment sur l'épave *Fourmigue C*, mais aussi sur quelques sites italiens (Naples, *Amiternum*/San Vittorino), espagnol (Carabanchel) et français (Roches-de-Condrieu, Isère)³⁶.

Le fait qu'une partie seulement des gaines retrouvées soient décorées indique vraisemblablement qu'un des longs côtés des lits était moins visible que l'autre, donc que le lit était probablement installé contre un mur. La découverte de quatre gaines décorées et de deux gaines non décorées confirme la présence de deux lits au moins. Ces meubles sont de même type (mêmes pieds, même décor damasquiné)³⁷.

De petits trous sont visibles dans la face centrale de la plupart des gaines avenchoises, décorées ou non. Ils sont situés pratiquement au même endroit sur chaque gaine. Leur fonction nous échappe, d'autant que certains trous des gaines décorées se trouvent sous les éléments damasquinés (fig. 42). Nous observons en effet, sur les radiographies, que les fils couleur argent passent au-dessus des trous, ce qui interdit donc d'y voir, par exemple, l'emplacement de petits clous.

Des trous de plus grandes dimensions cette fois-ci (1 cm de diamètre env.) apparaissent à chaque extrémité des gaines, sur les parois latérales. Dans certains de ces trous se trouvait encore un rivet en bronze.

33 Baudoin *et al.* 1994, p. 41-43. Concernant la datation de cette épave et de son chargement, *cf. infra*, p. 31.

34 *Cf.* notamment Baudoin *et al.* 1994, p. 58.

35 Boube-Piccot 1975, n°s 44-46, p. 81-82. D'après l'auteure, l'ensemble des lits mis au jour au Maroc date vraisemblablement de la fin du I^{er} s. av. J.-C. et du I^{er} s. ap. J.-C. (Boube-Piccot 1975, p. 24-25).

36 Chew 1996, p. 33. Pour l'utilisation, relativement rare, de ce motif à l'époque impériale sur d'autres objets luxueux, *cf.* Chew 1996, p. 33-34.

37 L'analyse métallographique (en cours) des différents exemplaires d'un même élément nous permettra de savoir si les pièces des deux (ou trois) meubles ont été fabriquées avec le même alliage.

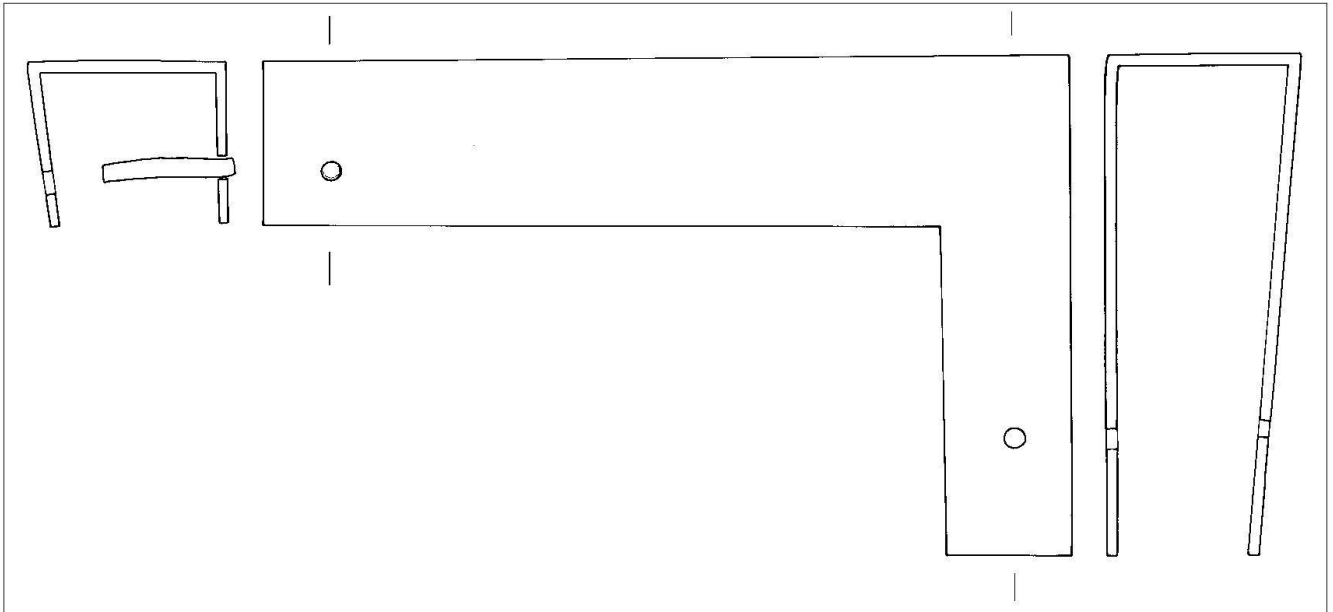


Fig. 14
Cornière. Échelle 1:2.



Fig. 15
Feuilles et lanières «d'argent».
Inv. 03/12767-5 (à gauche)
et inv. 03/12767-13 (à droite).

Les cornières

Toutes les cornières mises au jour sont sur le même modèle³⁸. Il s'agit d'éléments en bronze sans doute coulés d'une seule pièce, à section en U. En plan, ils présentent une découpe à angle droit qui réduit la profondeur du profil sur la plus grande partie de sa longueur, en sorte qu'elle devient comparable à celle des gaines (fig. 14). Un trou (1 cm de diamètre env.) est percé à chaque extrémité de la cornière. Comme pour les gaines, un rivet en bronze se trouvait encore dans certains de ces trous.

³⁸ Voir aussi les cornières de l'épave *Fourmigue C*, Baudoin *et al.* 1994, p. 39, 41-42.

³⁹ Des analyses métallographiques sont en cours au Laboratoire de recherche en conservation du Musée national suisse.

Les feuilles «d'argent»

Plusieurs fragments conservés sous forme de feuilles de métal blanchâtre (argent?)³⁹ ont été retrouvés en 2003 dans la même couche que les éléments de bronze. Il s'agit d'une part d'une feuille relativement large montrant des empreintes en négatif de moulures et les traces d'un décor mouluré de forme rectangulaire et d'autre part de plusieurs lanières marquant un angle et percées de petits trous (fig. 15), vraisemblablement utiles pour fixer ce décor sur un meuble.

Il n'est pas absolument certain que ces feuilles «d'argent» aient appartenu à la décoration des lits, mais leur présence à proximité immédiate des éléments en bronze nous a incitées à les prendre en considération. En effet, si aucune des publications consultées ne mentionne un tel décor sur les

Fig. 16

Planche illustrant le lit de la maison de C. Vibius Italus à Pompéi dans l'ouvrage en quatre volumes publié par les frères Niccolini entre 1854 et 1896. Cassanelli et al. 1997, p. 178.

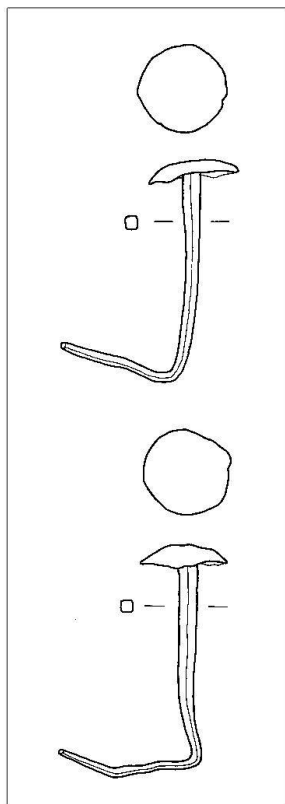
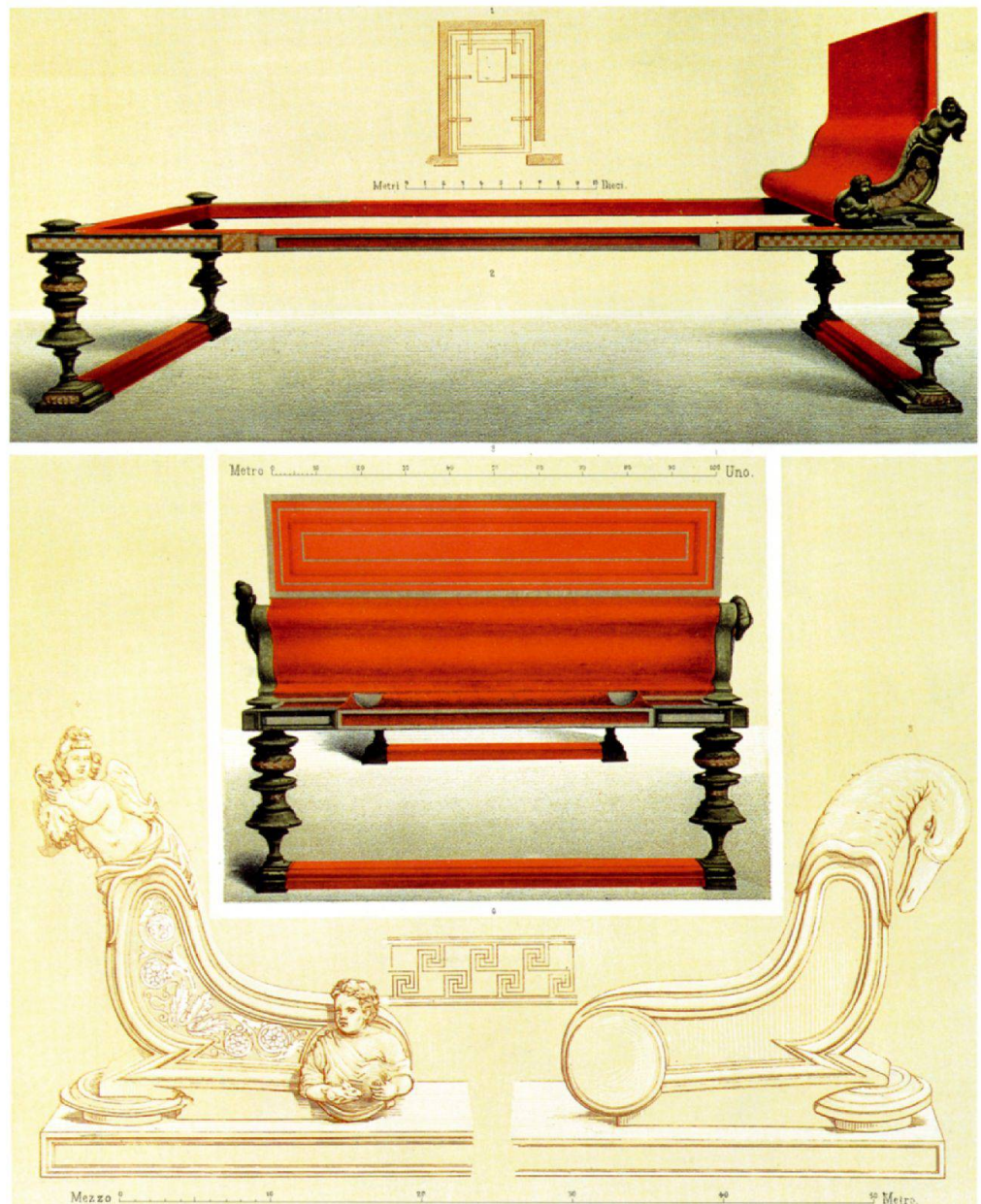


Fig. 17

Clous en fer. Inv. 03/12767-11 et 03/12767-12. Échelle 1:2.

lits en bronze mis au jour dans les différentes régions du monde gréco-romain, un exemplaire exposé au Musée archéologique de Naples a attiré notre attention⁴⁰. Ce lit⁴¹, exposé au Cabinet secret du Musée, provient de la *Casa di C. Vibius Italus* à Pompéi (Reg. VII, ins. 2, 18), fouillée en 1867 et 1868⁴². La reconstitution de ce meuble montre les pièces originales en bronze des pieds, des gaines, des cornières et du *fulcrum*, assemblées sur un cadre en bois de couleur rouge; apparaissent aussi, tant sur le cadre qu'à l'arrière du *fulcrum*, des lanières faites de feuilles de métal blanchâtre, très similaires à celles trouvées à Avenches. Nous sommes actuellement à la recherche d'indices prouvant que ces lanières proviennent bien du lit en question et qu'elles ne sont pas le fruit de l'imagination des restaurateurs de la fin du XIX^e s. Nous savons seulement, pour l'instant, que la première planche illustrant le lit de la maison de C. Vibius

Italus (fig. 16) se trouve dans l'ouvrage en quatre volumes publié par les frères Niccolini entre 1854 et 1896⁴³. La restitution du lit exposé à Naples est très fidèle à celle illustrée sur cette planche. D'autre part, Pline l'Ancien mentionne à deux reprises l'existence de lits en argent. Il parle tout

40 Inv. 78614. Nous remercions ici le Surintendant de Naples et Pompéi M. Pietro Giovanni Guzzo de nous avoir autorisées à étudier le lit conservé dans le Cabinet secret du Musée et de nous avoir donné accès aux archives et à la bibliothèque de l'Institution. Nos remerciements vont également à M^{me} Alessandra Villone qui a mis à notre disposition les archives du Musée et nous a aidés dans leur consultation.

41 Boube-Piccot 1975, n° 55, p. 371 (avec bibliographie antérieure).

42 PPM VI, p. 586-587, 603 (avec bibliographie antérieure).

43 Cf. Cassanelli et al. 1997, p. 178.

d'abord de certains lits de table attestés à Rome avant la victoire de Sylla qui, comme les lits des femmes, étaient entièrement plaqués d'argent. Il oppose alors ce style «de Carthage» au type de lit «délien» (en bronze)⁴⁴. Mais il mentionne surtout des lits de table utilisés au I^{er} s. av. J.-C. présentant «des ornements d'argent aux angles» ou «des baguettes de ce métal le long des jointures»⁴⁵. Les éléments retrouvés à Avenches et ceux visibles sur le lit restitué de Naples pourraient correspondre à cette description.

Nous espérons que les analyses métallographiques nous aideront à déterminer si ces fragments de feuilles «d'argent» ont pu appartenir ou non aux lits avenchois.

Sommier

Aucun élément de sommier n'a été repéré avec certitude parmi les éléments avenchois. Les épaves de *Fourmigue C* et de *Mahdia*, quant à elles, avaient révélé de fines lamelles en bronze percées de trous à intervalles réguliers qui permettaient probablement de former un réseau de croisillons⁴⁶. Aucun fragment avenchois ne correspond à des pièces de ce type. En revanche, plusieurs clous en fer ont été mis au jour⁴⁷ (fig. 17). Tous recourbés à la même longueur, qui correspond à l'épaisseur du cadre, ils devaient fixer les éléments du sommier dans le bois. Comme aucune sangle de bronze n'a été retrouvée lors de la fouille de 2003, les croisillons du sommier n'étaient certainement pas en métal sur les lits d'Avenches. Il s'agissait vraisemblablement de lanières en cuir⁴⁸.

Fulcrum

Le *fulcrum* (ou les *fulcra*), sorte de dossier situé à l'une ou aux deux extrémités du lit, est tout à fait caractéristique, à toute époque, de ces lits en bronze. En forme de S plus ou moins marqué selon les périodes, le *fulcrum* est formé d'un cadre en bronze à l'intérieur duquel vient s'ap-

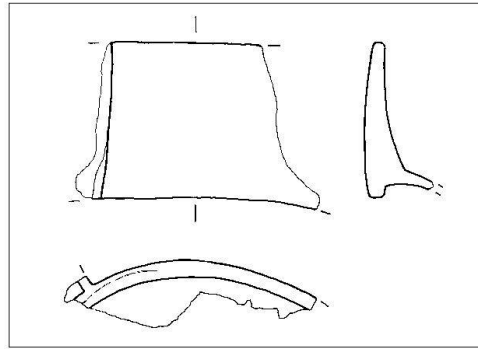


Fig. 18

Fragment attribué à un *fulcrum*. Échelle 1:2.



Fig. 19

Emplacement restitué du fragment attribué à un *fulcrum*.

plier une plaque dans la partie centrale. Cette plaque en bronze est souvent damasquinée. Dans la partie inférieure du *fulcrum*, prend place une applique circulaire généralement ornée du buste d'un personnage. Dans la partie supérieure, il s'agit toujours du protomé d'un animal.

À Avenches, aucun *fulcrum* n'a malheureusement été retrouvé à ce jour. Seul un petit fragment de bronze (fig. 18) appartenait vraisemblablement, après comparaison avec un *fulcrum* entier découvert sur un autre site, au cadre d'un élément de ce genre (fig. 19). L'absence de *fulcrum* rend l'étude stylistique et la datation des lits avenchois particulièrement difficile, puisque l'évolution des formes des pieds de lits n'est pas exploitable pour la datation, alors que le développement des *fulcra* à travers le temps a été l'objet d'une étude chrono-typologique menée par Sabine Faust⁴⁹.

44 Pline, *H. N.*, XXXIII, 144. Cf. aussi *infra*, p. 28 pour les lits de «style délien».

45 Pline, *H. N.*, XXXIII, 146.

46 Baudoin et al. 1994, p. 41, 44-45 et Faust 1994, p. 588-589, 592. Sabine Faust met cependant en doute cette interprétation, le bronze ne présentant pas une élasticité suffisante pour servir de sommier. Plusieurs sommiers constitués de lamelles de bronze ou de fer sont cependant attestés depuis le VII^e s. av. J.-C. (cf. Baudoin et al. 1994, p. 41 et 45).

47 K 12767 (12 clous, dont inv. 03/12767-11 et 03/12767-12) et K 12779 (1 clou).

48 Boube-Piccot 1960, p. 191.

49 Faust 1989 et Faust 1992.

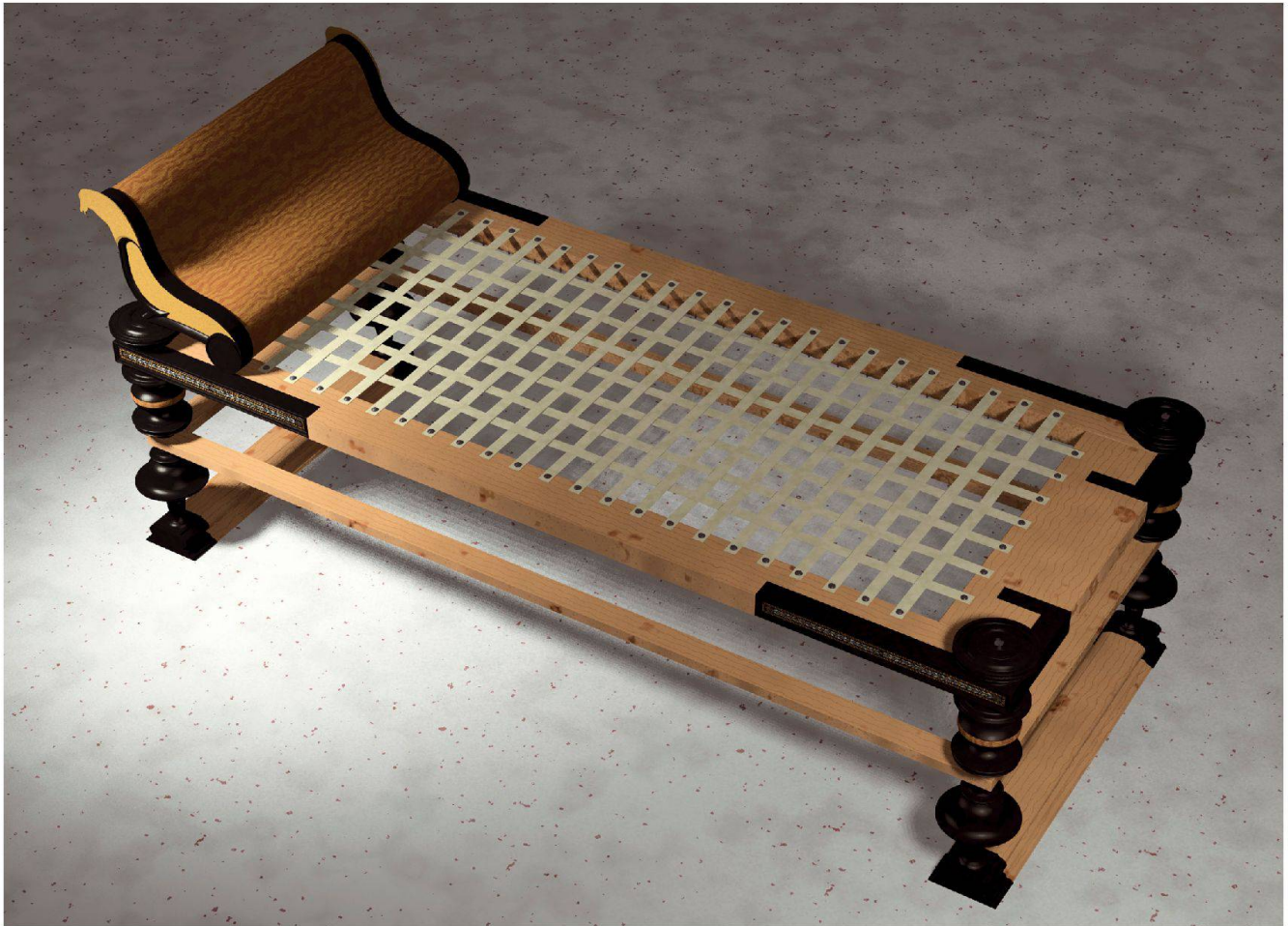


Fig. 20

Modélisation numérique
d'un lit incluant les éléments
attestés à Avenches.

Montage des éléments

Les éléments en bronze constituant les pieds des lits étaient vraisemblablement coulés en creux séparément et fabriqués en série⁵⁰. Le chargement de l'épave de Mahdia montre cependant que plusieurs modèles de lit, dont les pieds présentent des hauteurs différentes, ont été transportés en même temps et donc vraisemblablement fabriqués dans les mêmes ateliers⁵¹.

Le mode de montage des pieds de lit a principalement été étudié par Christiane Boubé-Piccot et les études plus récentes se basent généralement sur ses observations⁵². Cette chercheuse mentionne en effet les vestiges de deux jambages de lit présentés dans une maison d'*Herculaneum* (*Insula orientalis II*, maison n° 5)⁵³. Ces deux pieds de lit sont constitués d'un axe en bois⁵⁴ de 3-4 cm de diamètre, fiché dans un socle mouluré (élément 1) et qui maintenait l'ensemble des pièces du pied. Cet axe en bois ne semble pas avoir été conservé sur d'autres sites. À Avenches, nous avons la certitude que l'axe n'était pas en bois mais en fer, puisqu'une extrémité inférieure de tige est restée fichée dans un des éléments 1 et que l'extrémité supérieure d'une tige est également visible sur un des éléments 14 (cf. fig. 9-10). L'absence de mentions de tiges en

fer dans les publications d'autres lits en bronze laisserait penser que la plupart d'entre eux possédaient des axes en bois, non conservés. Cette remarque n'est pourtant valable que pour les rares exemples de lit trouvés dans un contexte de découverte clair, les autres ayant généralement été mis au jour ou acquis par des collectionneurs, du XIX^e s. notamment, pour lesquels la présence dans la fouille d'une éventuelle tige en fer ne présentait aucun intérêt. Toujours d'après les jambages d'*Herculaneum*, des pièces en bois tourné étaient ensuite enfilées sur l'âme centrale et recouvertes chacune d'un élément en bronze. Ces pièces en bois se conformaient vraisemblablement assez fidèlement à celles du revêtement de bronze, renforçant la construction du meuble

⁵⁰ Cf. Baudoin *et al.* 1994, p. 31, n. 51.

⁵¹ Faust 1994, p. 573, 592, 606.

⁵² Boubé-Piccot 1960, p. 246-249; Boubé-Piccot 1975, p. 15-16. Cf. aussi Baudoin *et al.* 1994, p. 31, n. 51. De nouvelles remarques ont également été proposées par Ute Sobottka-Braun, à la suite du démontage et de la nouvelle restauration des lits de Mahdia (Sobottka-Braun 1994, p. 1003-1005).

⁵³ Boubé-Piccot 1975, p. 15-16.

⁵⁴ Vraisemblablement du pin (Boubé-Piccot 1960, p. 15).

et consolidant les éléments en bronze, dont les parois relativement fines auraient manqué de résistance. Seules les moulures et certaines formes exiguës ne pouvaient être remplies de bois, mais devaient être consolidées, dans certains cas, avec d'autres matériaux plus malléables⁵⁵.

D'après Chr. Boube-Piccot, chaque pied de lit était monté en partant du bas. La tige (en bois ou en fer) était fixée dans l'élément 1, puis prenait place l'élément 2 à l'intérieur duquel on plaçait une pièce en bois tourné correspondant à sa forme et peut-être à celle de l'élément de bronze suivant. Celui-ci était ensuite installé sur la tige et emboîté dans la pièce en bronze précédente. L'opération était ensuite répétée jusqu'à l'élément 14, à l'intérieur duquel était maintenue l'extrémité supérieure de la tige en fer. L'alternance de pièces de bois épousant la forme de deux éléments de bronze et de pièces de bronze, souvent soudées avec l'élément précédent ou suivant du côté où le diamètre est le plus étroit, devait permettre de stabiliser et de rigidifier la structure du meuble. L'axe en bois ou en fer traversait le cadre du lit entre nos éléments 12 et 13. De même, un cadre secondaire devait prendre place sur un certain nombre de lits entre nos éléments 6 et 7, ces deux pièces ne s'emboîtant généralement pas. Une pièce en bois est généralement restituée pour chaque petit côté des lits, encastrée dans la partie creuse des socles (élément 1)⁵⁶. L'hypothèse d'un montage du pied depuis le bas ne semble pas se vérifier sur les lits avenchois. La barre en fer visible dans l'élément 1 est en effet maintenue dans une bague en bronze, contre laquelle l'extrémité inférieure de la tige en fer a été écrasée à la masse (fig. 9 et 11). Cet indice nous laisse penser que les pieds (et donc le cadre du lit) étaient, dans ce cas, montés à l'envers et installés ensuite sur les socles.

⁵⁵ Des analyses sont en cours sur des échantillons de substances retrouvées à l'intérieur de quelques éléments avenchois. Par exemple, des fibres textiles ou végétales se trouvaient vraisemblablement à l'intérieur des moulures les plus étroites de certaines pièces provenant de Mahdia (Sobottka-Braun 1994, p. 1004).

⁵⁶ Seuls les lits de *Fourmigue C* sont restitués sans cette pièce de bois (Baudoin *et al.* 1994, p. 31). Cette option est proposée par les auteurs en raison de l'existence d'éléments (élément b) présentant une forme similaire à celle du socle, mais composés d'une seule face. Ils sont alors interprétés comme des «fermoirs». Après avoir vu les pièces au Musée de Nice, il nous semble très difficile de défendre cette hypothèse car aucun des «fermoirs» ne s'emboîte avec les socles mis au jour. Leur fonction est tout à fait énigmatique.

⁵⁷ Nous avons en effet constaté des différences dans les restitutions exposées dans les collections publiques. Il nous a alors paru important, avec les indices à notre disposition, de chercher la disposition originelle de ces éléments.

⁵⁸ Cette solution a par exemple été adoptée pour la restitution du lit de Pompéi exposée au Musée de Naples, inv. 78614 (Cabinet secret).



Fig. 21
Détail de la modélisation numérique d'un lit incluant les éléments attestés à Avenches.

La réalisation de la modélisation numérique du lit avenchois (fig. 20-22) nous a forcés à réfléchir à l'assemblage des différents éléments du cadre. Nous sommes arrivés à la conclusion que le bois du cadre était inséré à l'intérieur des gaines et cornières, mais qu'il les recevait dans un encastrement le mettant à fleur du bronze, au moins sur le dessus du cadre, pour former une surface plane sur laquelle poser le matelas. Nous avons également réfléchi à la position des cornières par rapport à celle des gaines⁵⁷. L'extrémité la plus profonde des cornières pourrait en effet être placée le long de la gaine⁵⁸, ou au contraire la moins haute, les deux pièces décrivant alors un U qui ménage un espace libre entre elles (fig. 21). La seconde solution nous paraît la plus vraisemblable pour deux raisons. Tout d'abord, si la partie la plus profonde de la cornière était placée contre la gaine, l'axe en fer maintenant les éléments du pied traverserait, au moins en partie, la cornière. Or, aucune de ces dernières ne possède un trou correspondant à l'emplacement d'un pied. En revanche, si l'on imagine la cornière formant un U avec la gaine, non seulement elle ne gêne pas la fixation du pied, mais elle permet de maintenir et de rigidifier l'assemblage des bois formant les longs côtés du lit et ceux situés sur les petits côtés.

4. Les marques

Plusieurs marques, constituées d'une ou de plusieurs lettres grecques, ont été repérées sur de nombreux éléments de pieds. D'autres, difficilement identifiables, apparaissent sur certaines gaines et sur un socle (élément 1). Dans leur totalité, les lettres découvertes à ce jour sont ciselées en pointillé, marquées pour certaines à

Fig. 22
Détail de la modélisation numérique illustrant le mode d'assemblage présumé des éléments de pied attestés à Avenches.

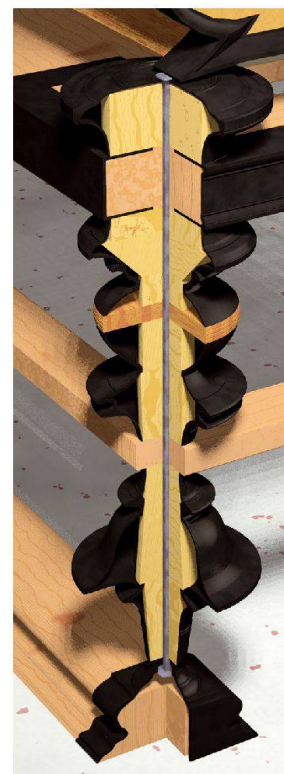


Fig. 23

Élément de pied en bronze (pièce 7) portant des marques internes (1) et externes (2-3). Échelle 1:2 (ci-contre) et 1:1 (ci-dessous).

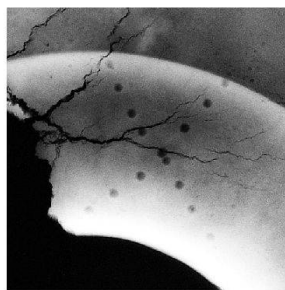
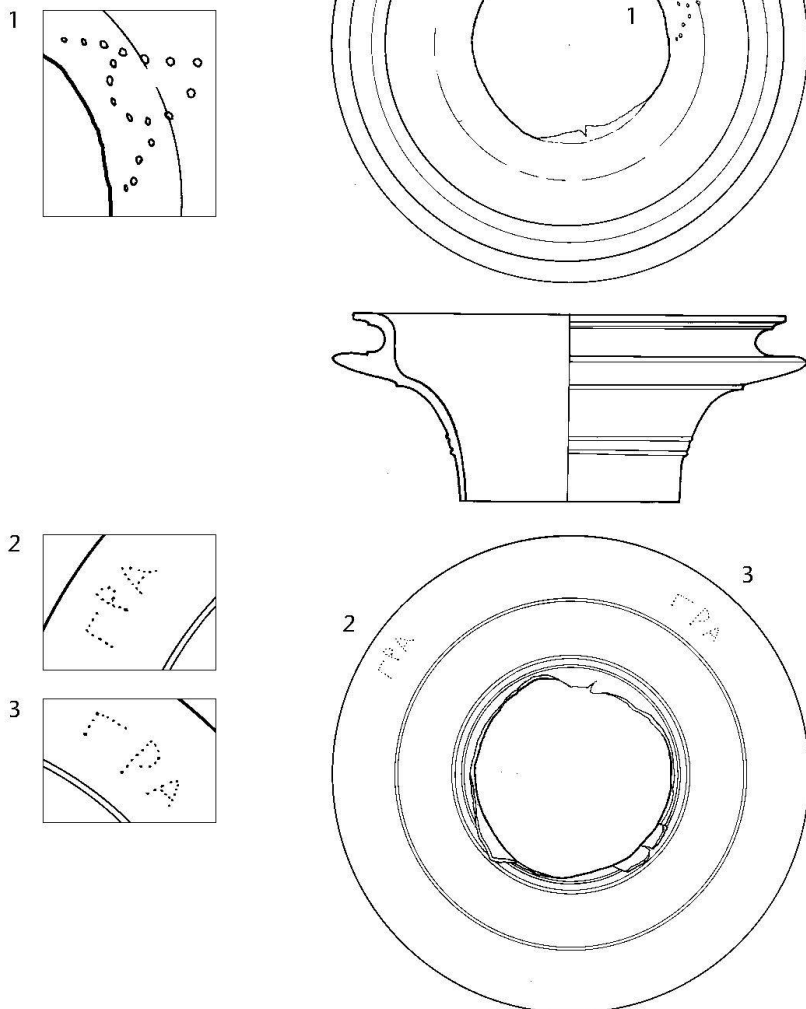


Fig. 24

Marque X en pointillé (interne) lisible sur une radiographie. Thomas Becker, Radiologie, KUR, HKB, Bern, 2009.

l'aide d'un outil circulaire, pour d'autres avec un outil triangulaire. Les signes visibles sur les gaines et cornières se présentent sous la forme de traits gravés. Le catalogue de ces inscriptions est en cours d'établissement. De nouvelles lettres apparaissent en effet régulièrement, nécessitant un dégagement ciblé des différentes pièces en bronze ainsi que des recherches de collage. Nous ne présentons ici qu'un aperçu des types de marques observés, sans pouvoir proposer un tableau définitif de l'ensemble des éléments en bronze et des marques qui leur sont associées.

Marques de fabrication (montage des éléments, etc.)

La majorité des inscriptions observées, toutes constituées de lettres grecques, apparaissent

sur la plupart des éléments de pieds. Une partie des marques, de petite taille, sont gravées sur la partie visible des pièces, d'autres, beaucoup plus grandes, se trouvent à l'intérieur des pièces de bronze.

Les marques extérieures

Parmi les éléments de pieds, quelques exemplaires portent sur l'extérieur de la pièce un assemblage de trois lettres grecques. Il s'agit, pour l'un des éléments 7, des lettres ΓΡΑ, gravées à deux endroits différents (fig. 23 et 47). Ces mêmes lettres se retrouvent sur l'un des éléments 10. Un autre groupe de lettres, ΝΙΚ, apparaît également sur l'un des éléments 7 (fig. 47). D'autres marques du même type, fragmentaires et en cours d'identification, ont notamment été observées sur plusieurs éléments 7 et 10. Toutes ces lettres sont constituées de petits points, le plus souvent réalisés à l'aide d'un outil de forme triangulaire.

Des marques similaires, formées de trois ou quatre lettres grecques, étaient gravées sur une grande partie des éléments de pieds de lits retrouvés tant sur l'épave de Mahdia⁵⁹, que sur celle de Fourmigue C⁶⁰. Aucun autre élément de lit découvert à ce jour dans le monde gréco-romain ne présente des marques de ce type⁶¹. Sur les pièces provenant des deux épaves mentionnées, chacun des groupes de lettres, gravées au trait ou en pointillé, n'apparaît jamais sur deux éléments semblables, mais se retrouve en revanche sur la plupart des éléments formant un pied. Cette constatation laisse supposer qu'un même groupe de lettre était attribué à un seul pied et qu'il permettait d'en faciliter le montage. Sur les épaves de Mahdia et de Fourmigue C, les groupes de lettres correspondent en fait à des numéros qui se suivent d'un pied à l'autre⁶². Les marques relevées sur les éléments avenchois ne peuvent être des numéros, mais devaient certainement jouer un rôle identique.

Les marques intérieures

Ces éléments de pieds, mais aussi de nombreux autres, comportent une grande lettre en pointillé à l'intérieur de la pièce (donc parfaitement invisible après montage du pied). Contrairement aux petites lettres extérieures, très fines et donc parfaitement invisibles à la radiographie, une

⁵⁹ Faust 1994, p. 592-600. Sur les lits de l'épave de Mahdia, les éléments de pieds ne sont pas les seuls à comporter des numéros (gravés à l'intérieur ou à l'extérieur). Certains éléments de cadre en possèdent aussi (Faust 1994, p. 588-592).

⁶⁰ Baudoin *et al.* 1994, p. 34-39.

⁶¹ Concernant les marques relevées sur des éléments de lits, cf. Baudoin *et al.* 1994, p. 54-55.

⁶² N°s de Fourmigue C: 389-400 et 1486-1487. N°s de Mahdia: 328, 329, 333, 341, 343; 1303, 1320, 1350, 1353, 1354, 1356, 1357, 1358 etc.; 1511, 1518, 1519, 1520, 1523, 1527, etc.; 3521, 3527, 3528, 3529, 3530, etc.

grande partie des lettres intérieures ont pu être repérées avant décapage lors du passage de l'ensemble des fragments aux rayons X⁶³ (fig. 24 et 46). Le décapage des pièces réalisé jusqu'ici⁶⁴ a complété petit à petit la liste des lettres vues par radiographie, notamment sur les pièces où l'emplacement de l'inscription n'avait pu être atteint par les rayons X. À ce jour, 10 lettres différentes ont été identifiées. Quelques-unes d'entre elles se retrouvent sur plusieurs éléments, vraisemblablement toujours de type différent⁶⁵, montrant peut-être qu'une seule et même lettre se trouvait dans les éléments d'un même pied. Il est probable que certains éléments, très vite soudés ou emboîtés à un autre, ne nécessitaient pas de marque de montage. La présence d'une grande lettre grecque à l'intérieur des pièces de bronze se retrouve également sur les pieds de lits mis au jour dans l'épave *Fourmigue C*⁶⁶. Là aussi, chaque pied présente une lettre particulière que l'on observe à l'intérieur de la plupart des éléments. Dans le cas de *Fourmigue C*, cette lettre est toujours associée à un même assemblage de lettres gravées à l'extérieur des pièces.

Marques d'atelier?

Une seule pièce possède une inscription constituée de deux lettres grecques seulement. Il s'agit d'un élément 14, donc de la pièce située au-dessus du cadre en bois, formant le pommeau supérieur d'un pied de lit. Sont visibles à deux endroits différents de la même pièce, un groupe de deux lettres (ΔA) (fig. 25). Elles prennent place sur la bordure de l'élément, du côté visible de la pièce. Malgré la petitesse des lettres, identique à celle des autres marques extérieures, cette double inscription formée d'un nombre différent de lettres avait peut-être une autre signification. Pourrait-il s'agir cette fois-ci d'une marque d'atelier, d'une «signature»? C'est dans tous les cas l'hypothèse formulée pour une inscription en pointillé ($M\Delta A$) trouvée sur l'un des pommeaux d'un lit provenant de Bourgoin-Jallieu⁶⁷.

63 Cf. *infra*, p. 37.

64 Un tableau définitif répertoriant l'ensemble des éléments et les lettres qu'ils portent ne pourra être publié que lorsque le décapage de l'ensemble du matériel aura été fait.

65 Cette information ne peut être confirmée aujourd'hui. Seule le dégagement complet des pièces et les derniers essais de collage permettront de dire s'il s'agit vraiment systématiquement d'éléments de type différent.

66 Baudoin *et al.* 1994, p. 34 et 36.

67 Boucher 1982, p. 187-188; Baudoin *et al.* 1994, p. 55. Cf. *infra*, p. 30.

68 Baudoin *et al.* 1994, p. 52.

69 Faust 1994, p. 588-589, 592.

70 Boucher 1982, p. 187-189; Baudoin *et al.* 1994, p. 34-39, 52, 54-55; Faust 1994, p. 588-600.



Fig. 25

Marque ΔA en pointillé sur l'un des éléments 14. Échelle 3:1.

Autres marques

Les marques observées sur certaines gaines et sur l'un des socles (élément 1) ne semblent pas comporter de lettres. Il s'agit plutôt d'indications formées de plusieurs traits gravés dont la signification nous échappe (fig. 26). Il s'agit notamment de trois petits traits côte à côte sur l'une des gaines ou encore de deux traits formant un T. Contrairement aux inscriptions décrites précédemment, nous n'avons trouvé aucune mention de marques similaires sur des gaines ou des cornières dans les publications consultées. En revanche, la présence d'un *delta* Δ (ou éventuellement une marque triangulaire) est mentionnée sur plusieurs prototypes de *fulcra* provenant de l'épave *Fourmigue C*⁶⁸ et des inscriptions constituées de lettres grecques (vraisemblablement une numérotation) apparaissent sur les fines lames en bronze (sommier?) trouvées dans l'épave de Mahdia⁶⁹.

Nous noterons qu'aucune marque latine n'a été relevée à ce jour sur des éléments de lits. En revanche, nombre de ces derniers n'en possèdent pas. Seuls les éléments de Bourgoin-Jallieu, de *Fourmigue C*, de Mahdia, ainsi que d'un lit conservé au Musée du Louvre ont livré de telles inscriptions⁷⁰. Outre la question de leur fonction,

Fig. 26

Une marque en forme de T est visible sur cette radiographie d'une gaine. Thomas Becker, Radiologie, KUR, HKB, Bern, 2009.

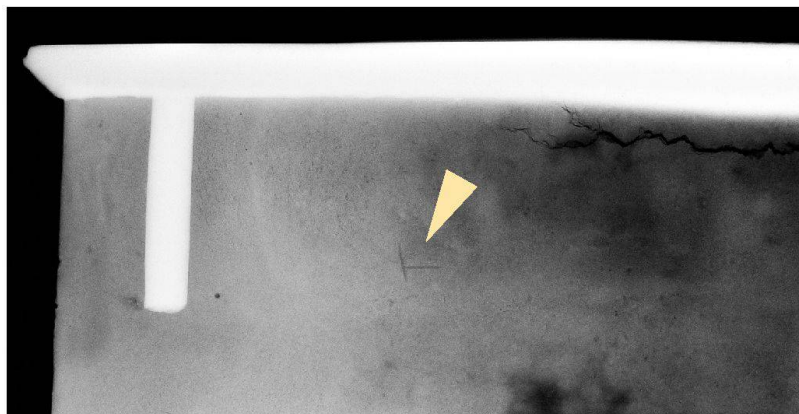


Fig. 27

Détail de la peinture murale des Noces Aldobrandines, Rome, Cité du Vatican, Monumenti Musei e Gallerie Pontificie.



il nous a semblé important de nous pencher sur l'analyse graphique des différentes lettres découpées. Cette étude en cours nous permettra non seulement de comparer les marques avenchoises à celles des autres lits, mais aussi, peut-être, d'affiner la datation de ces différents meubles⁷¹.

5. Les lits dans l'Antiquité

Les lits à pieds tournés et accoudoir incurvé (*fulcrum*) sont mis au point en Grèce et sont connus par l'iconographie depuis la fin du VI^e s. avant notre ère⁷². Ils seront tout d'abord en bois, puis pourront être revêtus de métal (principalement de bronze) dès le III^e s. av. J.-C. Les *fulcra* commencent à être décorés dès le IV^e s. av. J.-C. Le type des lits découverts à Avenches (forme, décor, matériaux) est fixé dès le II^e s. av. J.-C. et évoluera peu jusqu'au III^e s. ap. J.-C. Seule la forme des *fulcra* se modifiera légèrement avec le temps, permettant aujourd'hui de situer chronologiquement les éléments d'accoudoirs mis au jour⁷³. La forme des pieds sera, en revanche, relativement peu modifiée⁷⁴. Le *fulcrum* constitue une pièce caractéristique des lits hellénistiques et romains.

Les sources littéraires

La principale source littéraire se trouve dans l'*Histoire Naturelle* de Pline l'Ancien, où l'auteur mentionne à plusieurs reprises des lits en bronze. Il indique notamment la date de 187 av. J.-C., à laquelle le lit de table à revêtement de bronze a été introduit à Rome⁷⁵: «[...] ce fut Cn. Manlius, à en croire L. Pison, qui, après sa conquête de l'Asie, les introduisit à Rome, lors de son triomphe qu'il célébra l'an 567 de Rome». Il nomme également différentes catégories de lits. Les plus simples étaient en bois, plus ou moins précieux⁷⁶. Les plus riches pouvaient être recouverts d'or, d'ar-

gent, d'ivoire ou d'écaillés de tortue⁷⁷. Les lits en bronze sont nommés par Pline «de type délien»⁷⁸. Cette dénomination n'indique pas forcément une production exclusivement délienne, même si plusieurs moules de pieds de lits ont effectivement été mis au jour à Délos (cf. *infra*). L'auteur relève d'ailleurs l'importance du travail du bronze et de la fabrication de ces lits dans l'île⁷⁹: «Le bronze le plus anciennement célèbre fut celui de Délos; comme le monde entier fréquentait le marché de cette île, on y travaillait avec zèle dans les ateliers. Les pieds et les montants des lits de table (*tricliniorum pedibus fulcrisque*) qu'on y fabriquait donnèrent au bronze sa première célébrité». Ces meubles devaient être particulièrement prisés par les grandes familles romaines puisqu'ils sont notamment cités lors de

⁷¹ Nous tenons ici à remercier M^{me} la Prof. Anne Bielman de l'Université de Lausanne, d'avoir accepté d'étudier la graphie des premières lettres mises au jour sur les lits avenchois. Au vu des nouvelles lettres dégagées régulièrement, cette analyse pourra être affinée et complétée dès que l'ensemble des inscriptions sera connu.

⁷² Baudoin *et al.* 1994, p. 54 et Chew 1996, p. 31 (avec bibliographie antérieure).

⁷³ Une étude chrono-typologique des *fulcra* a été menée par Sabine Faust: Faust 1989; Faust 1992.

⁷⁴ Les lits ne présentent pourtant pas de hauteur standard. La succession des éléments de pieds reste pratiquement identique, mais ils prennent un aspect plus trapu ou plus élancé en fonction de la hauteur du pied et du diamètre moyen des pièces. Ces caractéristiques ne semblent pas pouvoir apporter de véritables repères chronologiques.

⁷⁵ Pline, *H. N.*, XXXIV, 14.

⁷⁶ Généralement en érable, en hêtre ou en frêne, souvent plaqués de bois plus précieux (buis, citronnier ou érable). Cf. Pline, *H. N.*, XIII, 91 et suiv.; XVI, 66 et suiv.; XVI, 231 et suiv.

⁷⁷ Ces catégories de lits sont mentionnées par différents auteurs latins (Pline, Juvénal, Martial, Sénèque, etc.). Pour la bibliographie et le détail des sources latines concernant les différentes catégories de lits, cf. Boube-Piccot 1975, p. 8, n. 8. Cf. également Pline, *H. N.*, XXXIII, 146.

⁷⁸ Pline, *H. N.*, XXXIII, 144: «*Deliaca specie*».

⁷⁹ Pline, *H. N.*, XXXIV, 9.

ventes liées à des héritages⁸⁰: «*Antias, de son côté, dit que les héritiers de l'orateur L. Crassus mirent en vente un grand nombre de ces lits de table à garnitures de bronze*»⁸¹.

Les sources iconographiques

Les sources iconographiques sont nombreuses. Pour l'époque grecque classique, les représentations de lits à pieds tournés et accoudoir incurvé sont connues par les vases peints⁸². À l'époque hellénistique et impériale romaine, les sources principales sont les sarcophages et les peintures murales. Cependant, les sarcophages ne représentent généralement que le haut du lit, c'est-à-dire le matelas, la literie (draps, coussins) et le *fulcrum*. Plusieurs fresques de Pompéi illustrent quant à elles des scènes de *triclinium* et de *cubiculum*, montrant des meubles en entier, qui nous donnent de précieuses informations sur le mobilier employé, mais aussi sur les éléments de literie associés (fig. 27)⁸³.

Les sources archéologiques

Des éléments de lits en bronze d'époque hellénistique ou impériale sont apparus dans tout le pourtour méditerranéen ainsi que dans quelques collections outre-atlantique⁸⁴. La découverte de lits entiers est relativement rare. Il s'agit souvent d'éléments isolés (trouvailles, dons ou achats anciens) et, beaucoup plus rarement, de trouvailles récentes stratifiées. Outre ces découvertes, plusieurs moules en plâtre qui servaient à la fabrication de pieds de lit ont été trouvés sur l'île de Délos. Trois demi-moules presque complets et plusieurs fragments ont été découverts, groupés à même le sol, dans une pièce au nord de l'îlot⁸⁵. Cette découverte confirme l'hypothèse d'une production importante de lits à Délos, mentionnée à plusieurs reprises par Pline l'Ancien. D'après Hélène Chew, la période de production des at-

liers déliens serait à situer au II^e s. av. J.-C. et dans la première moitié du I^{er} s. av. J.-C.⁸⁶.

Nous ne nous attarderons ici que sur quelques découvertes plus ou moins récentes, en Suisse ou à l'étranger, qui nous semblent utiles pour remplacer les lits avenchois dans leur contexte historique.

Les découvertes en Suisse

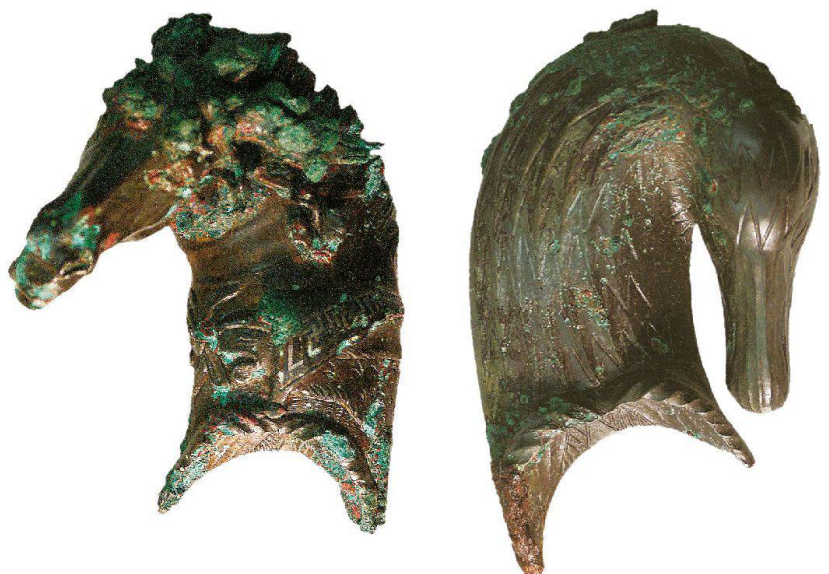
Mis à part un protomé de chien découvert à Sierre VS au XIX^e s. et conservé au Musée d'art et d'histoire de Genève⁸⁷, ainsi que quelques médaillons en bronze provenant de *fulcra* mis au jour dans la région zurichoise⁸⁸, deux protomés de *fulcra* découverts dans l'enceinte d'un des *fana* de Martigny VS et une trouvaille isolée provenant d'Avenches, les lits trouvés dans les vestiges du palais de *Derrière la Tour*, sont de loin les témoins les plus importants de la présence de ces meubles sur le territoire suisse. Pour les besoins de notre propos, nous nous pencherons avant tout sur les découvertes d'Avenches et de Martigny.

Avenches

Sur le site d'Avenches, un seul autre élément susceptible d'appartenir à un lit en bronze a été repéré à ce jour dans les collections. Il s'agit d'une applique ronde, telle qu'on les trouve dans la partie inférieure des *fulcra*, présentant le buste d'une ménade. Cette découverte ancienne (1894)⁸⁹ provient du lieu-dit *En Conches* (champ de A. Guisan). Cette localisation, relativement précise, ne peut en aucun cas être mise en lien avec les vestiges du palais de *Derrière la Tour*. Certaines parties des lits abandonnés dans le palais à la suite de l'incendie, notamment les éléments figuratifs des *fulcra* (qui, à ce jour, n'ont pas été retrouvés dans le matériel de la tranchée ouverte en 2003), auraient-ils pu être déplacés ou réemployés, ou existait-il un autre lit en bronze dans la capitale des Helvètes?

Fig. 28

Deux protomés de *fulcra* découverts en 1995 à Martigny VS. Hauteur: 10,4 et 9,7 cm.



80 Pline, *H. N.*, XXXIV, 14.

81 L. Crassus est mort en 53 av. J.-C.

82 Pour les sources iconographiques, cf. notamment Faust 1992.

83 Une étude récente recense les types de meubles illustrés à Pompéi et *Herculanum* (De Carolis 2007). Pour les lits, cf. en particulier p. 69-93.

84 Voir notamment Boube-Piccot 1975, p. 359-392 et Faust 1989.

85 Siebert 1973, p. 583-585; musée de Délos, inv. E 352a-c.

86 Chew 1996, p. 42. Les ateliers déliens n'auraient sans doute pas survécu longtemps aux sacs de 88 et de 69 et au déclin général de l'île qui s'ensuivit.

87 Leibundgut 1980, n° 87, p. 84-86.

88 Faust 1989, nos 405-407, p. 213-214.

89 Inv. 1894/2731. Leibundgut 1976, n° 73, p. 76-77.

Fig. 29

Carte de la Méditerranée et situation des principaux sites mentionnés dans le texte.



Martigny VS

Une découverte récente provient de Martigny où deux éléments de *fulcrum* ont été mis au jour dans la cour d'un *fanum* (*fanum* I) en 1995⁹⁰ (fig. 28). D'après F. Wibl⁹¹, archéologue cantonal du Valais, l'analyse stylistique permet de rapprocher ces pièces des décors de *fulcra* mis au jour dans l'épave de Mahdia, qui a sombré vers 80-70 av. J.-C. Le temple de Martigny, en revanche, n'a pu être érigé avant le troisième tiers du I^{er} s. ap. J.-C. (époque flavienne). Aucun autre fragment de lit n'a été retrouvé dans ou à proximité de ce temple. Peut-il s'agir d'*ex voto*?

Les découvertes à l'étranger

Plusieurs découvertes faites en France, en Italie, mais surtout dans deux épaves mises au jour en Méditerranée, nous intéressent tout particulièrement pour comprendre les éléments des lits avenchois. Nous ne mentionnons ici que le contexte général de découverte de chacune de ces trouvailles, tous les points de comparaison avec les éléments avenchois ayant été précisés plus haut.

Bourgoin-Jallieu

Le lit en bronze mis au jour à Bourgoin-Jallieu (Isère; fig. 29) au XIX^e s.⁹² est aujourd'hui conservé au Musée gallo-romain de Lyon-Fourvière⁹³. Nous ne connaissons malheureusement pas le contexte archéologique précis de ces pièces. D'après le livre d'entrée du Musée, ces «*pièces de bronze*», trouvées à Jallieu près de Bourgoin en 1848, ont été données au Musée des Beaux-Arts de Lyon le 16 mai 1863 par M. le duc de Luynes. Outre le fait que l'histoire de la découverte de ces éléments rappelle le mode et la période d'acquisition d'une partie des fragments avenchois, les lits de Bourgoin-Jallieu nous intéressent par leur rela-

tive proximité géographique de ceux d'Avenches et par la présence de marques formées de lettres grecques sur quelques-uns des éléments. Comme nous l'avons vu plus haut (p. 27), ces lettres, présentes uniquement sur le pommeau d'un des pieds de lit, ne semblent pas correspondre à une numérotation, mais plutôt à une signature ou à la marque d'un atelier. Ce ou ces meubles ne sont datés que par la graphie des lettres. D'après les spécialistes consultés par Mme Stéphanie Boucher⁹⁴, les lettres M et A de ces inscriptions ne peuvent être postérieures au II^e s. av. J.-C. Nous espérons, grâce à l'étude des graphies entreprises sur les pièces d'Avenches, pouvoir comparer les marques des différents lits mis au jour et ainsi préciser leur datation, voire leur provenance.

Les analyses effectuées sur plusieurs pièces de Bourgoin-Jallieu ont permis de déterminer l'alliage utilisé pour chacun des éléments d'un pied⁹⁵. Les résultats obtenus, mettant en évidence un bronze neuf très pauvre en plomb, nous fourniront de précieux éléments de comparaison lorsque nous connaîtrons les données relatives aux lits avenchois.

⁹⁰ Wibl 2008, p. 179-184 et 226-229; Wibl 1996.

⁹¹ Nous remercions ici M. François Wibl, archéologue cantonal du Valais, de nous avoir fourni de précieux renseignements à propos de ces deux trouvailles.

⁹² Boucher 1982 (avec bibliographie antérieure). Il s'agit vraisemblablement des restes de deux ou de trois lits (cf. Boucher 1982, p. 187).

⁹³ Nous tenons ici à remercier M. Hugues Savay-Guerre, conservateur du Musée gallo-romain de Lyon-Fourvière, ainsi que M^{me} Catherine N'Guyen qui nous ont permis d'étudier les éléments du lit exposé dans l'une des salles du Musée.

⁹⁴ Il s'agit de P. Roesch, L. Robert et J. Pouilloux (cf. Boucher 1982, p. 188).

⁹⁵ Boucher 1982, p. 192-193.

Fourmigue C (Golfe-Juan)

L'épave de *Fourmigue C* (fig. 29) a été découverte dans le Golfe-Juan, entre Cannes et Antibes, en 1980⁹⁶. La cargaison du bateau, largement pillée avant la fouille proprement dite, contenait en particulier de nombreux éléments en bronze de grande qualité, appartenant à plusieurs lits, mais aussi un très grand seau ayant conservé un beau masque de Silène et un support de situle en forme de tête de mule dionysiaque. La plupart du mobilier a été déposé par les premiers plongeurs ou récupéré lors d'opérations de police pendant plus de dix ans après la découverte. Ce matériel fournit heureusement une bonne vision du chargement du bateau malgré le manque de raccord stratigraphique entre les éléments et l'emplacement original des fragments à l'intérieur du navire. Le mobilier, propriété de l'État français, est aujourd'hui déposé au Musée de Nice-Cemenelum⁹⁷. D'après la cargaison transportée, les chercheurs peuvent affirmer que le bateau date de l'époque hellénistique tardive et a coulé vers 70 av. J.-C. Navire de petite taille, il a vraisemblablement appareillé du Pirée où il a chargé des plaques de marbre, de l'Hymette ou du Pentélique. Il a fait ensuite escale en Italie, sur la côte d'Etrurie, emportant quelques 300 amphores vinaires (Dressel 1B). Les estampilles de ces amphores, dont certaines proviennent de Cosa, se retrouvent à la même époque dans le pays des Éduens, des Mandubiens, Séquanes ou Ségusiaves, régions qui correspondent aujourd'hui à la Bourgogne et à la Franche-Comté. Le chargement était donc vraisemblablement destiné à cette région et devait, après sa traversée de la Méditerranée, remonter la vallée du Rhône, puis de la Saône. Le vin et les objets, pour la plupart à caractère dionysiaque (banquet?), pourraient avoir été destinés à l'un des *oppida* gaulois du Centre ou de l'Est.

Les quelque 300 éléments de lits en bronze découverts dans cette épave (pieds, gaines et cornières, *fulcra* et lames de sommiers) nous intéressent pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'une des gaines damasquinées comporte, à un ou deux petits détails près, le même décor que celles retrouvées à Avenches (fig. 30). Ensuite, la plupart des éléments de pieds portent des marques formées de lettres grecques. Il s'agit le plus souvent de trois petites lettres gravées, visibles sur la partie extérieure de l'élément. Ces lettres forment des numéros que l'on retrouve sur plusieurs morceaux d'un même pied. Les numéros retrouvés

**Fig. 30**

Comparaison du décor de deux gaines d'Avenches (en haut) et de l'épave de Fourmigue C (en bas). Échelle env. 2:3.

se suivent, indiquant vraisemblablement la suite d'une même production, de plusieurs pieds destinés à former plusieurs lits. À l'intérieur des pièces de bronze, nous observons, comme à Avenches, la présence d'une grande lettre grecque, dont la signification est plus délicate. D'après l'étude stylistique des *fulcra*, les lits embarqués sur le navire proviendraient d'ateliers déliens. Certains *fulcra* retrouvés représentent Artémis associée à un protomé de cheval, d'autres montrent Silène accompagné d'une mule. Les derniers ne présentent pas de décor dans la partie circulaire basse, mais une tête de canard dans la partie supérieure. Cette caractéristique atteste que l'un des longs côtés du lit devait être adossé à un mur. Ainsi, seul le haut du *fulcrum*, décoré, était visible. Une différence entre côté visible et côté caché s'observe sur d'autres lits, en particulier à Pompéi. Cette information est importante pour les lits avenchois, car, même si nous ne connaissons pas le décor du ou des *fulcra*, nous avons la certitude, grâce aux gaines décorées ou non décorées, qu'un des côtés de ces lits devait être également moins visible, donc installé contre une paroi.

Les pièces en bronze ayant été déjà partiellement nettoyées par les inventeurs, il est difficile de dire s'ils comportaient une patine. Seuls quelques éléments n'ont pas subi de nettoyage, mais ont conservé les concrétions dues au séjour sous l'eau. Il est donc impossible en l'état d'observer leur surface d'origine. Une grande partie des pièces a été restaurée après avoir été récupérée et plusieurs analyses (principalement radiographiques et métallographiques) ont été effectuées sur une quarantaine d'entre elles⁹⁸.

Mahdia

L'épave de Mahdia (côte tunisienne; fig. 29), découverte en 1907, a livré un abondant matériel⁹⁹. Elle a vraisemblablement coulé quelques années avant celle de *Fourmigue C*. Sa cargaison

96 Baudoin *et al.* 1994.

97 Nos remerciements s'adressent ici à la conservatrice du Musée et Site archéologique Nice-Cemenelum, M^{me} Monique Jannet, ainsi qu'à toute l'équipe du Musée qui nous a mis à disposition l'ensemble des éléments retrouvés dans l'épave afin de les étudier et de les comparer à ceux des lits avenchois que nous avons emportés à Nice pour l'occasion.

98 Baudoin *et al.* 1994, p. 119-138.

99 Hellenkemper Salies *et al.* (éd.) 1994.

comptait, notamment, de nombreux éléments de lits en bronze¹⁰⁰. Ré étudiés et dé restaurés à partir de 1987, ces fragments de lits nous apportent de précieux indices. Comme pour les lits de l'épave *Fourmigue C*, la plupart des éléments provenant du bateau qui a coulé au large de Mahdia présentent des marques formées de lettres grecques¹⁰¹. Il s'agit ici le plus souvent de quatre lettres, constituant à nouveau des numéros. De la même manière qu'à Nice, les numéros se retrouvent sur plusieurs éléments d'un même pied, chaque pied possédant un autre numéro suivant une suite logique. Si la plupart des marques semblent gravées (comme dans l'épave *Fourmigue C*), certaines sont constituées de pointillés, ressemblant encore davantage aux marques avanches. Le décor des gaines damasquinées ne correspond pas directement à celui des gaines mises au jour à Avenches, mais l'une d'entre elles est en revanche identique à l'une des gaines retrouvées dans l'épave *Fourmigue C*¹⁰². Certains *fulcra*, notamment ceux à caractère dionysiaque, sont de facture très proche de ceux retrouvés dans l'autre bateau et proviennent vraisemblablement des mêmes ateliers déliens. La hauteur des lits de Mahdia est assez variable, prouvant que ce critère ne peut en aucun cas être employé pour dater ce type de mobilier. L'un des lits de Mahdia, particulièrement haut, présente des éléments qui correspondent aux moules mis au jour dans les ateliers déliens¹⁰³. Cette information, ajoutée à la provenance stylistique délienne des *fulcra* de *Fourmigue C*, à la présence d'un décor identique dans les deux épaves et à la datation relativement proche des naufrages, semblent confirmer que les lits de *Fourmigue C* et de Mahdia ont été fabriqués sur l'île de Délos.

Comme pour les éléments de Bourgoïn-Jallieu et de *Fourmigue C*, des analyses de plusieurs types ont été effectuées sur les éléments de Mahdia. Nous pourrions ainsi comparer ces résultats aux analyses en cours réalisées sur les éléments avanches.

Les villes vésuviennes

Les villes vésuviennes, notamment celle de Pompéi, ont livré plusieurs lits en bronze¹⁰⁴. L'un d'entre eux, conservé au Musée archéologique de Naples, nous intéresse plus particulièrement. Il est en effet restitué depuis le XIX^e s., peu de temps après sa découverte, avec un décor de feuilles de métal argenté plaqué sur le cadre en bois¹⁰⁵. Nous n'avons trouvé à ce jour aucune autre mention ou restitution similaire, permettant d'expliquer la présence de feuilles et de lanières d'«argent» à proximité des éléments de lits avanches.

Le second intérêt des découvertes vésuviennes réside dans le fait que, contrairement à de nombreuses trouvailles de lits, le mobilier a été retrouvé dans un contexte archéologique plus clair et son emploi a, logiquement, été inter-

rompu par l'éruption du Vésuve. Il s'agit cependant de fouilles anciennes qui ne détaillent pas, comme on le ferait aujourd'hui, l'état exact dans lequel les lits ont été mis au jour.

6. Conclusion

Type et nombre de lits sur le site de *Derrière la Tour*

Comme nous l'avons vu plus haut, le type de lit découvert à Avenches est parfaitement connu et correspond non seulement aux exemples mis au jour dans le reste du monde gréco-romain, mais aussi aux différentes sources, tant iconographiques que littéraires.

Le nombre des lits est en revanche difficile à déterminer à ce jour. Si le nombre d'éléments de pieds découverts, et surtout de gaines, nous permet de confirmer la présence de deux lits au moins, les marques mises au jour, notamment celles inscrites à l'intérieur des pièces, laisseraient penser qu'il pourrait y avoir non pas deux, mais trois lits. En effet, si nous nous basons sur le principe des marques intérieures découvertes sur les pièces de l'épave *Fourmigue C*, chaque lettre se trouvant sur les éléments d'un même pied, la découverte de 10 lettres différentes au minimum sur les pièces d'Avenches indiquerait la présence de trois lits.

Fonction

La fonction des lits mis au jour à Avenches pourrait être mieux reconnue lorsque nous saurons avec plus de précision le nombre exact des meubles qui se trouvaient dans l'aile ouest du palais de *Derrière la Tour*¹⁰⁶. Plinius appelle ces couches en bronze «*tricliniorum*». De plus, certains lits mis au jour, notamment à Pompéi dans la *Casa di C. Vibius Italus* (Reg. VII, ins. 2, 18)¹⁰⁷, ont été retrouvés par trois et se trouvaient clairement dans un *triclinium*. Si nous imaginons l'ameublement

100 Faust 1994 et Sobottka-Braun 1994.

101 Faust 1994, p. 592-600. Cf. aussi *supra*, p. 26.

102 Faust 1994, p. 588.

103 Faust 1994, p. 593.

104 Cf. notamment De Carolis 2007, p. 82, n. 25 (avec bibliographie antérieure).

105 PPM VI, p. 586-587, 603 (avec bibliographie antérieure). Cf. *supra*, p. 21-22.

106 Nous rappelons à ce propos que seule une tranchée a traversé le local contenant les éléments de lit en 2003. D'autres pièces de ces meubles se trouvent vraisemblablement dans la partie non fouillée de ce local.

107 PPM VI, p. 586-587, 603; De Carolis 2007, p. 82, n. 25 (avec bibliographie antérieure).

d'une telle salle à manger, nous disposerions trois lits en U autour d'une table. Le côté décoré des lits serait logiquement visible depuis le centre de la pièce et le côté non décoré serait tourné vers le mur. Cela implique que la pièce soit relativement petite, probablement entre trois et cinq mètres de large.

Dans la *Casa del Menandro* à Pompéi¹⁰⁸, en revanche, ne se trouvaient que deux lits installés dans le *tablinum*. Quelle fonction avaient exactement ces lits? Ont-ils été retrouvés à leur emplacement d'origine¹⁰⁹? S'agissait-il de meubles d'apparat? Pouvaient-on les déplacer, au besoin, lors de banquets?

Les sources iconographiques, en particulier les quelques peintures murales connues représentant des lits à *fulcra*, illustrent tantôt des scènes de *triclinium*, tantôt des *cubicula*. Si la matière des lits représentés n'est généralement pas aisée à reconnaître (bois, ivoire, métal?), l'abondance des pièces de tissu (matelas, coussins, draps, etc.) qui recouvrent l'ensemble presque jusqu'au sol nous frappe immédiatement (fig. 27). Seuls les pieds et les côtés des *fulcra* sont le plus souvent visibles. Sur les quelques scènes de *triclinium* connues, les lits semblent même entièrement recouverts de tissus et de coussins. Pour quelle raison appliquait-on alors des motifs damasquinés si recherchés sur les gaines protégeant le cadre s'ils n'étaient pas destinés à être vus? Doit-on en conclure que ces lits avaient avant tout une fonction d'apparat ou qu'ils étaient, dans certains cas du moins, utilisés autant comme lits de table que comme ameublement luxueux?

La pièce dans laquelle les éléments de lits d'Avenches ont été mis au jour, vraisemblablement ornée d'une fresque murale et d'un plafond peint, se trouve dans le pavillon d'angle nord-ouest du bâtiment principal du palais. Elle se situe à proximité de l'entrée monumentale et de la grande salle de réception décorée de la mosaïque de Bacchus et Ariane. Un tel emplacement pourrait correspondre à celui d'une pièce de type *tablinum*. Si, en revanche, nous sommes en présence de trois lits, les dimensions de la salle permettraient également d'envisager l'installation d'un petit *triclinium*, avec trois couches disposées en U.

Contexte de l'abandon

Les données archéologiques indiquent clairement que l'épaisse couche contenant les éléments de lits ainsi que d'autres types de mobilier (céramique, peinture murale, objets métalliques, etc.) comblent le niveau inférieur de l'aile occidentale

du palais à la suite d'un incendie qui s'est propagé dans le bâtiment après le milieu du II^e s. ap. J.-C. Cet incendie ayant endommagé le corps de façade de la demeure, les dégâts ont dû être rapidement réparés. Ceci implique que l'incendie a certainement eu lieu peu de temps avant la construction de l'état sévérien du palais. Le matériel trouvé dans cette couche est très homogène, tant par la datation de la céramique que par la présence de traces de destruction partielle par le feu sur la plupart du mobilier. Nous observons en effet que les objets métalliques ou que les fragments de peinture murale, par exemple, ont subi la chaleur d'un feu, mais qu'ils n'ont pas forcément été en contact direct avec les flammes. En revanche, les pièces du sous-sol présentent des éléments complètement calcinés et, au premier niveau, le mortier d'accrochage du plafond peint a lui aussi véritablement cuit. La découverte de pièces en bronze appartenant aux lits et présentant une cassure antérieure à la déformation due à la chaleur, laisserait penser que ces meubles ont subi des dommages avant que le feu n'atteigne cet espace (écroulement du niveau supérieur?).

La présence de plusieurs concentrations d'éléments en bronze lors de la fouille, correspondant probablement à l'emplacement des différents pieds, parlerait en faveur de lits déformés par la chaleur, mais abandonnés sans avoir été complètement détruits. La présence de nombreux clous servant à maintenir les lattes du sommier (vraisemblablement en matériaux organiques) sur le cadre en bois du lit, ainsi que celle de rivets encore fixés dans les trous des cornières et des gaines, attestant la décomposition du bois *in situ*, ainsi que la présence de restes de bois carbonisé, ne font que confirmer cette hypothèse. D'autre part, l'absence de dégâts sur les décor damasquinés et le fait que les tôles «d'argent» n'aient pas fondu indiqueraient que la chaleur n'a pas été suffisamment forte pour provoquer la fusion de ce métal¹¹⁰ et que les meubles n'ont vraisemblablement pas vraiment brûlé, mais que le bois s'est peut-être plutôt consommé lentement.

Datation et lieu de fabrication présumés

Le lieu et la date de fabrication des lits trouvés à Avenches sont particulièrement délicats à déterminer. Si nous tenons compte uniquement de la date d'abandon de ce mobilier, nous serions tentés de dater les lits avenchois de la fin du I^{er} ou du début du II^e s. ap. J.-C. La période hadrienne, marquée par l'amour de l'empereur pour le monde grec, pourrait notamment expliquer la fabrication et l'acquisition de meubles «à l'antique». Cependant, plusieurs indices nous semblent intrigants. D'une part, le décor des gaines correspond de manière troublante au motif visible sur plusieurs gaines provenant de

¹⁰⁸ Maiuri 1932, p. 423-427.

¹⁰⁹ Concernant cette question, cf. Maiuri 1932, p. 424.

¹¹⁰ Des analyses sur ces tôles «d'argent» sont en cours pour déterminer la température de fusion de ce métal.

l'épave hellénistique de *Fourmigue C*. Le décor des gaines avenchoises se retrouve également sur quelques fragments de Lixus. La datation des lits marocains, fixée sans garantie par M^{me} Boube-Picot à la fin du I^{er} s. av. J.-C. ou au I^{er} s. ap. J.-C., ne nous semble cependant pas suffisamment sûre pour être prise en compte.

En revanche, la présence de marques en grec est particulièrement intéressante. En effet, seuls les lits découverts sur les épaves de Mahdia et de *Fourmigue C*, ainsi que ceux de Bourgoin-Jallieu et du Louvre, tous datés de l'époque hellénistique (II^e siècle et première moitié du I^{er} s. av. J.-C.), en possèdent de similaires. Cette caractéristique est d'autant plus troublante qu'elle concerne principalement des marques de montage, pour la plupart invisibles après la fabrication du meuble, et non une signature d'artiste ou d'atelier que l'on aurait pu vouloir copier¹¹¹. La similitude avec les lits hellénistiques cités pourrait en effet être le résultat d'une copie fabriquée à l'époque impériale pour répondre à la demande croissante de ces meubles luxueux à Rome et dans les provinces. Il semble pourtant improbable que les artisans aient copié jusqu'aux marques de montage placées à l'intérieur des éléments et donc parfaitement invisibles. Nous pourrions également imaginer que des artisans de la partie orientale de l'Empire aient fabriqué des copies de lits hellénistiques au I^{er} ou II^e s. de notre ère, utilisant des ins-

criptions en grec pour monter les meubles. Cette hypothèse nous semble difficile à défendre par le fait qu'aucun autre lit de l'époque impériale ne présente de telles marques¹¹².

Si nous partons du principe que les lits avenchois datent, comme ceux de Mahdia et de *Fourmigue C*, de la première moitié du I^{er} s. av. J.-C., il reste à déterminer le lieu de fabrication de ces meubles et le trajet qu'ils ont effectué pour parvenir jusqu'à *Aventicum*. Nous l'avons vu, le mobilier transporté par le navire qui a coulé au large de Nice était destiné avec vraisemblance à la région de la Bourgogne actuelle. Nous savons également que les lits des deux épaves proviennent très certainement du même atelier, situé sur l'île de Délos. L'hypothèse que les lits avenchois aient eux aussi été fabriqués sur l'île grecque doit alors être envisagée¹¹³. Nous ne saurons en revanche vraisemblablement jamais si ces meubles sont arrivés en Bourgogne ou sur le Plateau suisse au I^{er} s. av. J.-C., par le même chemin que ceux de l'épave *Fourmigue C* par exemple, s'ils ont été amenés d'Italie du sud par les propriétaires du palais dans le courant du I^{er} s. ap. J.-C.¹¹⁴ ou s'ils ont été acquis en tant qu'«antiquités» dans la première moitié du II^e s. ap. J.-C. La durée de vie de ces lits (peut-être 200 ans environ) peut surprendre. Cependant, bien entretenus, ils ont pu être transmis de génération en génération, comme on le ferait aujourd'hui d'un meuble de famille.

Conservation-restauration: Objectifs, interventions, présentation des méthodes

Verena Fischbacher et Myriam Krieg

1. Introduction¹¹⁵

Les travaux de conservation-restauration des nouveaux fragments de lits du palais de *Derrière la Tour*¹¹⁶ ont débuté dès leur arrivée au Laboratoire, à la fin de l'année 2003; ce n'est toutefois que depuis fin 2008, dans le cadre de l'étude en cours, que la restauration proprement dite a été entreprise; elle occupe périodiquement le Laboratoire et représente un investissement en temps considérable.

Cette présentation a donc pour but de donner un premier aperçu des résultats intermédiaires du travail de restauration, avant toute tentative de synthèse. L'état des fragments lors de leur découverte, les diverses observations et interventions nécessaires à leur traitement ne sont décrits ici que de façon succincte, une publication détaillée étant prévue après l'achèvement des travaux de restauration.

111 Concernant le travail des artistes et des artisans, le goût des romains pour les «antiquités» et la fabrication de copies, cf. Chevallier 1991.

112 Cf. *supra*, p. 27.

113 Cf. *supra*, p. 31-32.

114 M^{me} Frei-Stolba émet en effet l'hypothèse que la famille des *Otacilii*, probable propriétaire du palais de *Derrière la Tour*, aux II^e-III^e s. ap. J.-C. pourrait être originaire d'Italie du sud.

115 Nos remerciements s'adressent aux relecteurs Anika Duvauchelle, Walter Fasnacht, Gilbert Kaenel, Noé Terrapon et aux laboratoires d'analyses (Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA; Parc scientifique et technologique Neuchâtel Néode; Sammlungszentrum Schweizerische Landesmuseen, Labor für Konservierungsforschung; Kunsttechnologisches Labor, Schwerpunkt Radiografie von Kunst und Kulturgut, Hochschule der Künste Bern).

116 Morel 2003.

Avant d'entreprendre les travaux de conservation-restauration, une réflexion a été menée pour en déterminer les buts, et pour définir les critères de tri des fragments de lits. Cette réflexion, puis le travail proprement dit, ont été effectués par le Laboratoire de conservation-restauration, en étroite collaboration avec l'archéologue responsable de l'étude.

L'intervention du Laboratoire de conservation-restauration comporte plusieurs étapes: phases de dégagement, d'observation et de stabilisation des fragments, puis comparaison des deux ensembles de 1849 et de 2003. Différentes analyses sont en cours (*infra*, p. 45-48). En parallèle, des travaux de documentation ont été menés, et des restitutions graphiques ont été proposées, suite à l'étude détaillée des différents éléments.

Les interventions progressent d'une manière non linéaire; chaque nouvelle information obtenue en cours de travail exige une réévaluation et une adaptation de la recherche.

2. Conditionnement

Un conditionnement particulier a surtout été nécessaire pour les éléments mis au jour en 2003, les fragments provenant des trouvailles anciennes (lot de 1849) ayant déjà en grande partie été dégagés et traités.

- un premier constat de l'état de conservation est réalisé à la réception des objets, suivi des premiers soins nécessaires à la conservation, la sauvegarde des informations et une consolidation statique pour les objets friables;
- les témoignages sur le contexte de la fouille, tels les éléments de lit présentant un lien manifeste entre eux ou trouvés à proximité les uns des autres, les informations sur la nature du terrain, l'enfouissement des vestiges, le contexte de leur abandon (traces d'incendie par exemple) doivent impérativement être pris en compte;
- il est procédé à la sauvegarde d'éventuels restes ou traces de matériaux organiques disparus, le bois constituant la plus grande partie du lit, ou d'autres indices, comme par exemple les témoins des techniques de fabrication.

Le brusque changement de l'environnement des objets occasionné par leur mise au jour (modification de l'ambiance climatique) peut entraîner une dégradation qui nécessite un conditionnement voire un emballage adéquats. Parallèlement, un climat correspondant aux exigences de la conservation, en particulier pour les métaux¹¹⁷ (bronze, fer, cuivre ou argent), doit être obtenu. Les restes organiques n'ont pas dû



Fig. 31

Les fragments des lits mis au jour en 2003, conditionnés dans une mousse orthopédique permettant de les maintenir en place, tels qu'ils ont été prélevés sur la fouille.

être traités séparément puisqu'ils étaient conservés, soit par minéralisation dans la corrosion du métal, soit à l'état de petits restes de bois carbonisés par le feu. Particulièrement sensibles aux variations du taux d'humidité, une douzaine de clous en fer ont été, en plus du conditionnement climatique susmentionné, emballés sous vide en y ajoutant de l'azote.

3. Tri des éléments

L'ensemble de 2003 comporte 390 fragments (fig. 31). Comme il s'agit d'une trouvaille récente, la documentation de fouille a permis de créer des sous-ensembles, en tenant compte de leur proximité dans le terrain. Malheureusement, cette recherche n'a livré que peu d'indices: on est en présence d'une couche de destruction dans laquelle le ou les lits ne sont pas restés assemblés. Néanmoins, des liens directs entre les deux premiers éléments d'un pied de lit, collés l'un contre l'autre par la corrosion dans leur position initiale, ont pu être observés. Sur l'une des pièces, dans la base d'un pied (élément 1; fig. 32), l'extrémité



Fig. 32

Témoin de lien entre deux éléments d'un pied de lit (éléments 1 et 2), collés l'un contre l'autre par la corrosion dans leur position initiale; on distingue des restes de la tige centrale en fer, élément de construction du lit. Largeur de la base du pied: 15 cm.

¹¹⁷ Volfovsky 2001, p. 57-58.



Fig. 33

Pièce sommitale du pied (élément 14) présentant l'extrémité supérieure d'une tige axiale en fer. Échelle env. 1:2.

d'une tige en fer est même conservée: il s'agit de la tige centrale faisant partie de la construction des pieds de lit, probablement entourée d'une âme en bois autour de laquelle étaient montés les éléments en bronze. Les restes d'une deuxième tige apparemment identique (mêmes dimensions de la section) sont conservés, correspondant à la pièce sommitale, à l'autre extrémité du pied (élément 14; fig. 33): s'agit-il de deux fragments de la même tige, donc du même pied? On ne peut l'affirmer en l'absence de lien direct. Un autre indice de raccord est fourni par un fragment supérieur (élément 4) resté collé sur la partie inférieure du dispositif (élément 3). À part ces exemples, très peu d'autres éléments ont pu être reliés entre eux avec certitude, du fait de leur état fragmentaire et de leur déformation liée à la surchauffe par l'action du feu (fig. 34). L'étude en détail de l'ensemble des pièces appartenant à ces lits permettra peut-être de récolter de nouveaux indices à ce propos.

L'ensemble de 1849 comporte 320 fragments (cf. fig. 2). Le travail de conservation et de restauration a débuté en 1974 sur une partie

des fragments. Il s'est poursuivi en 1999, en vue d'une présentation au Musée, et a été repris en 2008 dans le cadre de cette étude¹¹⁸. Les fragments non restaurés et non traités de l'ensemble de 1849, c'est-à-dire conservés dans leur état à la découverte, montrent les mêmes couches de corrosion que les fragments de 2003, et l'on observe des phénomènes semblables de destruction sur les deux ensembles (déformations, surchauffe par le feu) (fig. 36).

Le tri des éléments, travail de longue haleine au vu du nombre de fragments et de leurs déformations importantes, s'est déroulé en plusieurs étapes.

Dans un premier temps, les deux ensembles ont été triés séparément: tout d'abord, un rapide comptage et une attribution sommaire pour chaque élément ont permis de formuler des hypothèses de travail sur le nombre de lits et sur l'assemblage des pièces (fig. 37).

Dans un deuxième temps, l'ensemble de 1849 (SA/501) et celui de 2003 (03/12751-1) ont été confrontés: les essais de collage entre fragments issus des deux lots montrent qu'il s'agit d'au moins deux lits associés (fig. 35).

L'interprétation d'un dépôt de bronziers pour le lot de 1849 est donc erronée: il s'agit certainement d'une fouille de recherche de «trésor» ou de matières premières au XIX^e s., dans le même secteur que celui des fouilles de 2003.

Dans un troisième temps, des essais de collages par une recherche ciblée parmi les petits fragments des grands lots conservés en vrac des deux ensembles, ont permis d'effectuer un tri selon les catégories suivantes:

Cadre

- Gaines avec décor, incrustations en argent et en cuivre
- Gaines sans décor
- Cornières
- Rivets en bronze (utilisés pour la fixation des éléments en bronze au cadre en bois)
- Clous en fer

Pieds de lit

- Éléments coulés et tournés
- Tige centrale en fer

Autres éléments

- Lanières et fragments de tôle en argent (?)
- *Fulcrum* (?)

Le travail de tri n'est pas achevé et il est probable que le nettoyage fin des fragments permettra d'affiner l'interprétation des éléments, de déterminer, par exemple, à quel pied appar-



Fig. 34

Fragments de 1849 et de 2003 montrant des déformations liées à la surchauffe par l'action du feu.

¹¹⁸ Les détails de la restauration et le rapport de travail du Laboratoire de conservation-restauration du MRA seront présentés dans une publication ultérieure.



tient telle ou telle pièce, ou de savoir si l'on est en présence d'un ou de plusieurs cadres de lits. Les informations fournies par l'épaisseur des fragments, les variations dans le décor, les marques observées ou les analyses sont déterminantes à ce propos, tout comme les indices de fabrication, les traces d'ajustage, de brasures, etc. (*infra*, p. 41). En l'état actuel de la recherche, nous pouvons affirmer être en présence d'au moins deux lits.

4. Observations

À chaque opération de tri et de dégagement des éléments de lit(s) étudiés au Laboratoire, des observations portant sur l'état de conservation, la fabrication, l'histoire et l'abandon des objets ont été réunies sur une fiche de saisie (annexe, p. 52-53).

L'ensemble des trouvailles (lots de 1849 et 2003) a en outre été radiographié¹¹⁹ afin de documenter leur état de conservation (fissures, ampleur et formes de la corrosion), la présence éventuelle de plaquettes de réparation, de marquages, d'incrustations, ainsi que des traces des technologies d'assemblage, etc.

La somme de ces observations a permis de mettre en évidence les aspects suivants:

¹¹⁹ Nous tenons à remercier M. Thomas Becker (Kunst-technologisches Labor, Schwerpunkt Radiografie von Kunst und Kulturgut, Hochschule der Künste Bern, Fachbereich Konservierung und Restaurierung) avec qui nous avons entretenu une excellente collaboration.

¹²⁰ «Research value»: Appelbaum 2007, p. 102; au sujet des différentes valeurs: Riegl 1984.



Fig. 35 (à g.)

Confirmation par collage de fragments que les trouvailles de 1849 et de 2003 appartiennent bien aux mêmes lits.

Circonstances d'abandon, conditions d'enfouissement, dégradations

L'état de conservation des fragments mis au jour en 2003 peut être en général considéré comme satisfaisant, sans signes de corrosion active (*infra*, p. 48-49), pour autant qu'on puisse en juger avant dégagement. Un objet issu de la fouille conserve dans ses couches sus-jacentes une multitude d'informations, notamment les valeurs de recherche¹²⁰. La documentation des sédiments, des dépôts et des couches de corrosion fait donc partie intégrante du travail de conservation-restauration. Les fragments sont par conséquent soumis à des études visuelles (macroscopique, binoculaire) préalables.

Fig. 36 (à dr.)

Fragments de 1849 et de 2003: éléments identiques, même décor, mêmes dimensions, même état de conservation à la découverte.

Fig. 37

Un exemple de tri des fragments par éléments.



Fig. 38

Deux éléments avant dégagement.

- 1 Fragment de cadre damasquiné, avec différents produits de corrosion.
- 2 Élément de pied 3 avec écailles.



Les différents produits et types de corrosion ont été décrits (par exemple les produits de corrosion bleus ou verts, les concrétions blanches, les surfaces noires et lisses, les surfaces noires et écaillées, la corrosion active) (fig. 38). La nature des dépôts et des couches de corrosion peut en effet livrer des renseignements sur les conditions d'enfouissement de l'objet. Les concrétions calcaires¹²¹, par exemple, ont un aspect souvent noduleux, ce qui pourrait indiquer un sol peu dense n'entourant pas complètement les fragments, où l'eau aurait pu ruisseler le long des éléments et déposer du calcaire¹²². Les couches vertes pourraient être composées de malachite, un hydroxy-carbonate de cuivre qui se forme dans des milieux humides à partir des sels de l'acide carbonique¹²³.

L'effet du milieu d'enfouissement sur les métaux ne doit pas être sous-estimé¹²⁴. Ainsi, D. A. Scott a analysé la patine, dans un état de conservation exceptionnel (couche de corrosion mate et régulière) d'un lot de statues romaines en bronze¹²⁵. Les alliages utilisés présentaient les caractéristiques habituelles de cette époque et n'expliquaient pas l'apparition de cette patine. L'auteur insiste alors sur les informations concernant l'environnement que l'on peut tirer de certaines patines: la présence de malachite et d'azurite par exemple indique un sol aéré (accès des gaz O_2 et CO_2)¹²⁶. Le pH du sol joue également un rôle crucial lors de la formation d'une patine de carbonates¹²⁷.

Sur certains fragments avenchois, une strate gris-noir a pu être observée. Elle est cassante, lamellaire et parfois écaillée (souvent divisée en deux strates mineures au minimum). Le phénomène d'écaillage de la corrosion noire est en général plus marqué sur la surface intérieure des objets. On peut se demander si la chaleur de l'incendie, auquel les éléments des lits ont probablement été soumis, a eu pour résultat une dégradation de la surface en strates horizontales. (cf. fig. 38, 2).

Des observations détaillées (*infra*, p. 43-44) et une première série d'analyses (*infra*, p. 45-48), ont permis de localiser la surface d'origine



Fig. 39

Éléments de pied (2 et 3), après dégagement: la surface d'origine est conservée dans les parties noires.

121 Différentes analyses ont confirmé la nature calcaire des concrétions blanches ($CaCO_3$); Approche détaillée et documentée dans: Krieg 2009, p. 18-20. Des couches denses (concrétions calcaires, produits de corrosions) peuvent freiner l'apport d'oxygène et donc la corrosion. (Eggert 1994a, p. 946).

122 La formation de carbonates commence à un pH de 6 (eau de pluie) (Ullrich 1985, p. 98).

123 Born 1985, p. 92; Ullrich 1985, p. 98.

124 Giunilia-Mair 2005, p. 36; Robbiola/Portier 2006, p. 5-7; Ullrich 1985, p. 97.

125 Scott 1994, p. 1-23.

126 Scott 1994, p. 21.

127 Serghini-Idrissi *et al.* 2005, p. 4704.



(*limitos*¹²⁸) (fig. 39) et d'estimer l'étendue de sa conservation. La *limitos* se caractérise par une surface régulière noire, compacte et satinée avec, dans certains cas, de fines traces nettes, parfaitement conservées et localisées, issues du travail à froid (fig. 41).

Les éléments de lits présentent des déformations importantes, probablement dues à la chaleur (incendie?) et également aux impacts physiques, (fig. 40 et 34) liés à l'écroulement d'éléments architecturaux. Sur certains fragments, l'«historique» des événements a pu être appréhendé: cassure due à un impact physique dans un premier temps, puis déformation sous l'effet de la chaleur (collage impossible), ou, à l'inverse, déformation thermique suivie par le refroidissement de l'élément et finalement cassure (collage des tranches possible). Ces déformations sont stables et ne nécessitent aucune intervention de consolidation.



Fig. 40

Élément de pied n° 9, fragmenté et déformé (intérieur et extérieur).

Traces de fabrication et d'assemblage

Des indices concernant la fabrication des éléments ainsi que leur mode d'assemblage peuvent être également observés sur les fragments de lit.

Indices concernant la fabrication des éléments

Les éléments creux des pieds ont été soumis à un examen détaillé afin d'y repérer d'éventuelles traces de fabrication et de montage sous forme de restes de bois ou d'autres remplissages.

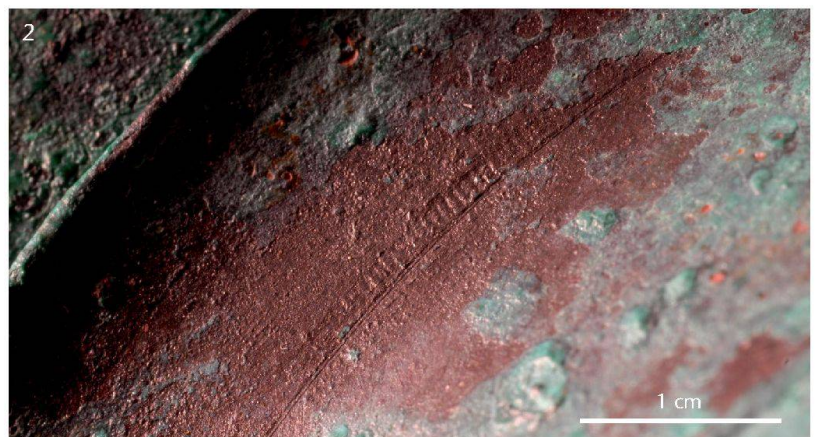
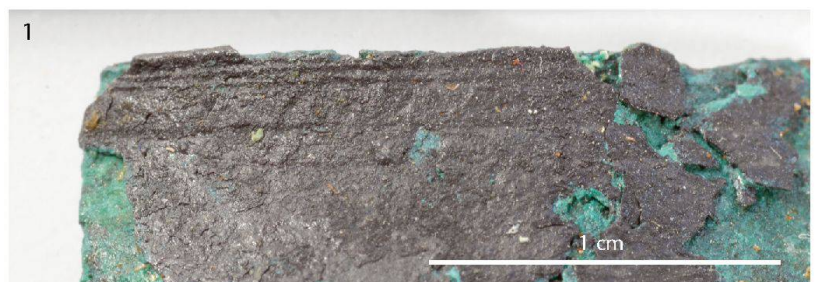
L'intérieur de ces éléments, fabriqués à la fonte, révèle des informations sur la technique de fabrication utilisée, notamment sur la forme du noyau de coulée. Des moulures ainsi que des traces de travail à froid visibles sur la surface extérieure des éléments, telles les stries de tournage¹²⁹ sur les pieds, apportent d'autres indications sur la technologie de fabrication (fig. 41).

Fig. 41

Traces de travail à froid sur des éléments de pieds 9 (1) et 7 (2).

128 «*Limitos*»: «*limit of the original surface*», «*the original surface of an artefact is the artefact's surface at the time of its abandonment. The abandonment, either deliberate or not, ends the anthropic periods of its existence before its excavation.*» (Bertholon 2000; Bertholon 2001, p. 171). On peut localiser la *limitos* par l'observation de marqueurs caractéristiques des couches de corrosion supérieures (*superior limitos marker SLM*, comme p. ex. la présence de grains de sable dans la strate), inférieures (*inferior limitos marker ILM*, en l'occurrence la présence d'étain démontrée par des analyses MEB-EDS et XRD sur un échantillon de gaine) (Krieg 2009, p. 21 et 26-33; analyses DRX, Urs Gfeller, EMPA, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Festkörperchemie und Katalyse; analyses MEB-EDS: Stéphane Ramseier, Néode, Parc scientifique et technologique Neuchâtel) ou de la surface d'origine même (*corresponding limitos marker CLM*, p. ex. des rayures, traces de travail et le niveau des incrustations) selon Bertholon 2001, p. 171.

129 «*Broutements*», cf. Picod/Mordant 2004, p. 45; «*Rat-termarken*», cf. Mutz 1972, p. 29, fig. 31; «*Drehritzen*» dans patine noire, cf. Willer 1994, p. 1026. Les éléments des pieds de lits de Mahdia ne montrent pas de marques de ce genre. Sobottka-Braun 1994, p. 1003-1004, en déduit que les lignes décoratives étaient déjà tracées dans les moules.



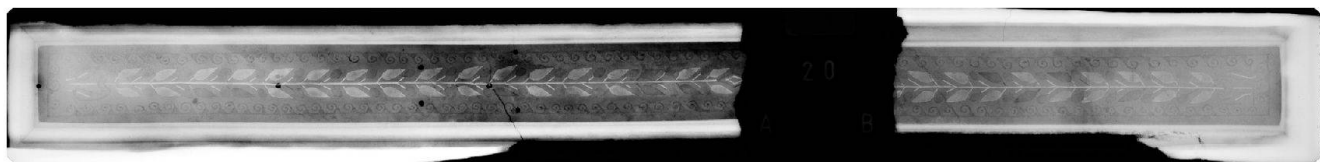


Fig. 42

Image d'une gaine damasquinée obtenue par rayons X. Longueur: 48 cm. Thomas Becker, Radiologie, KUR, HKB, Bern, 2009.



Fig. 43

Éléments de cadre avant le dégagement. Le décor d'incrustations est visible sur quelques éléments.

Des éléments de cadres, de gaines et de cornières ont été également examinés. La surface intérieure noire de l'une des gaines est par exemple marquée par de très fines lignes en relief, se dessinant dans la longueur de l'objet. S'agit-il des traces en négatif laissées par une structure en bois du cadre du lit¹³⁰, de fibres végétales¹³¹ ou de traces résultant du processus de fabrication, du limage par exemple? D'une manière générale, le traitement de surface à l'intérieur de l'objet semble avoir été moins intensif et présente par conséquent un aspect moins dense¹³².

Certains éléments de cadres sont ornés d'incrustations¹³³ de métaux colorés. La plupart des pièces à décor incrusté ont pu être identifiées à l'œil nu, avant dégagement des produits de corrosion (fig. 43). L'étude des incrustations est en cours (alliages, technique, effets de contraste visé¹³⁴, cohabitation avec la couleur de base – bronze, bronze patiné –, patine noire sous les métaux incrustés, etc.). L'observation des images obtenues par rayons X permettra une meilleure compréhension de la technique de damasquinage en mettant en évidence des détails non visibles à l'œil nu, comme par exemple de petits trous répartis régulièrement, par-dessus lesquels des fils couleur argent ont été appliqués (fig. 42).

Indices concernant le montage des lits

Comme nous l'avons évoqué plus haut (p. 35-36), quelques pièces de fer sont conservées, (cf. fig. 9, 10, 32 et 33): ils s'agit des tiges centrales, sur lesquelles les éléments en bronze de chaque pied ont été montés, probablement stabilisés par une âme en bois¹³⁵.

Les clous en fer (cf. fig. 17), tous recourbés à 55 mm environ, sont des indices importants pour la compréhension du mode d'assemblage des divers éléments constitutifs des lits.

Des résidus de bois sont également présents, mais sous une forme carbonisée et en petite quantité, le plus souvent à l'extérieur des pièces étudiées. On ne peut exclure que ces restes de bois proviennent d'éléments étrangers aux lits. Quelques échantillons de ces résidus sont conservés mais aucune analyse n'est en cours.

130 Boube-Piccot 1975, p. 15-16; Sobottka-Braun 1994, p. 1003-1005.

131 Cf. Sobottka-Braun 1994, p. 1004 et 1006, n. 28: «Faserreste sind an den Innenseiten der Bronzebeschläge der Klingen von Priene mehrfach bei der damaligen Restaurierung beobachtet worden (Th. Wiegand – H. Schrader, Priene [1904] 379); bei einem Fulcrum der Kline von Antikythera wurde zwischen der Bronze und dem Holz der Lehne eine feine Lage Seegrass festgestellt (Svoronos, Nat. Mus. I 52)».

132 Giunilia-Mair 2005, p. 36, relève que les parties d'objets laissées dans l'état du démoulage, sans traitement ultérieur (martelage, lissage etc.), développent une épaisse patine blanchâtre, spongieuse et plus friable, à l'inverse des patines noires, compactes, brillantes et lisses des zones martelées.

133 Au sujet des techniques et analyses d'incrustations des bronzes, cf. p. ex. Bunte 1985, p. 58-64; Cüppers 1994, p. 1013-1016.

134 Patine noire artificielle sur des bronzes damasquinés comme élément de contraste: Heilmeyer 1994 p. 802; Willer 1994, p. 1025, 1028 et 1030. Technologie d'incrustations dans des surfaces patinées: Cüppers 1994, p. 1014 et Sobottka-Braun/Willer 1994, p. 1020.

135 Mutz 1972, p. 166 et fig. 487. L'auteur décrit un pied de lit d'Herculanum, constitué d'une tige en fer et d'éléments en bois, avec des appliques de tôle de bronze (Drücktechnik).

Dans l'un des éléments de pied se trouve une masse beige, compacte et de surface régulière (faisant penser à une masse coulée venant s'appuyer contre une forme) (fig. 44). Les analyses chimiques en cours d'un échantillon de cette matière devraient permettre d'en préciser la nature (p. 46). S'agit-il des restes d'un remplissage placé entre une âme en bois et les éléments en bronze, dans le but de stabiliser l'ensemble?¹³⁶

Un certain nombre de pièces portent des traces de brasure, en général sur les bords des modules de pieds (fig. 45).

Bien que l'ordre des éléments de pieds soit connu (cf. fig. 11), la procédure exacte du montage ne peut être pour l'instant restituée.

Indices sous forme d'éléments épigraphiques

Différentes marques ont été découvertes lors du dégagement mécanique des pièces. Elles peuvent être réparties en trois types:

- des marques «en gros pointillé» à l'intérieur des éléments de pieds (donc invisibles sur le lit monté), sous forme d'un caractère grec unique (hauteur environ 20-30 mm) (fig. 46);
- des marques «en fin pointillé», également des lettres grecques, mais par groupes de deux à trois et réalisées sur l'extérieur des éléments de pieds (hauteur environ 5 mm) (fig. 47);
- un marquage sous la forme de lignes est visible sur l'un des éléments de pied (haut. 19 mm) ainsi que des encoches sur quelques éléments de gaine (haut. 5-8 mm; cf. p. ex. fig. 26).

Les deux premiers types de marques ont été réalisés par poinçonnage, avec un outil à bout arrondi pour les grandes lettres à l'intérieur et un instrument plus fin avec une extrémité triangulaire pour les groupes de lettres situés à l'extérieur des éléments de pieds.

Aucune marque épigraphique n'a été repérée sur les éléments de gaine décorés¹³⁷.

L'étude ainsi que le dégagement ciblé des marques est en cours. À l'heure actuelle, dix lettres en gros pointillé ont pu être reconnues. Certaines marques sont difficilement lisibles ou ne sont conservées que de manière fragmentaire. S'agit-il de signes d'assemblage?¹³⁸ La suite du dégagement et l'étude des marquages mis au jour le dira probablement.



Fig. 44

Masse beige conservée dans des éléments de pied (2 et 3).



Fig. 45

Traces de brasure en bordure d'éléments de pieds 6 (1) et 5 (2).



¹³⁶ Sobottka-Braun 1994, p. 1004.

¹³⁷ Contrairement à Mahdia, où des combinaisons de lettres grecques ont été trouvées également sur les gaines de cadre de lits (Faust 1994, p. 590).

¹³⁸ Comme souvent observés sur des éléments de lits en bronze: Baudoin *et al.* 1994, p. 34-39; Boucher 1982, p. 177-180; Faust 1994, p. 593-600.

Fig. 46

Exemples de marques «en gros pointillé» à l'intérieur des éléments de pieds. Photos et images obtenues par rayons X (Thomas Becker, Radiologie, KUR, HKB, Bern, 2009).

- 1 élément 8
- 2 élément 4
- 3 élément 4

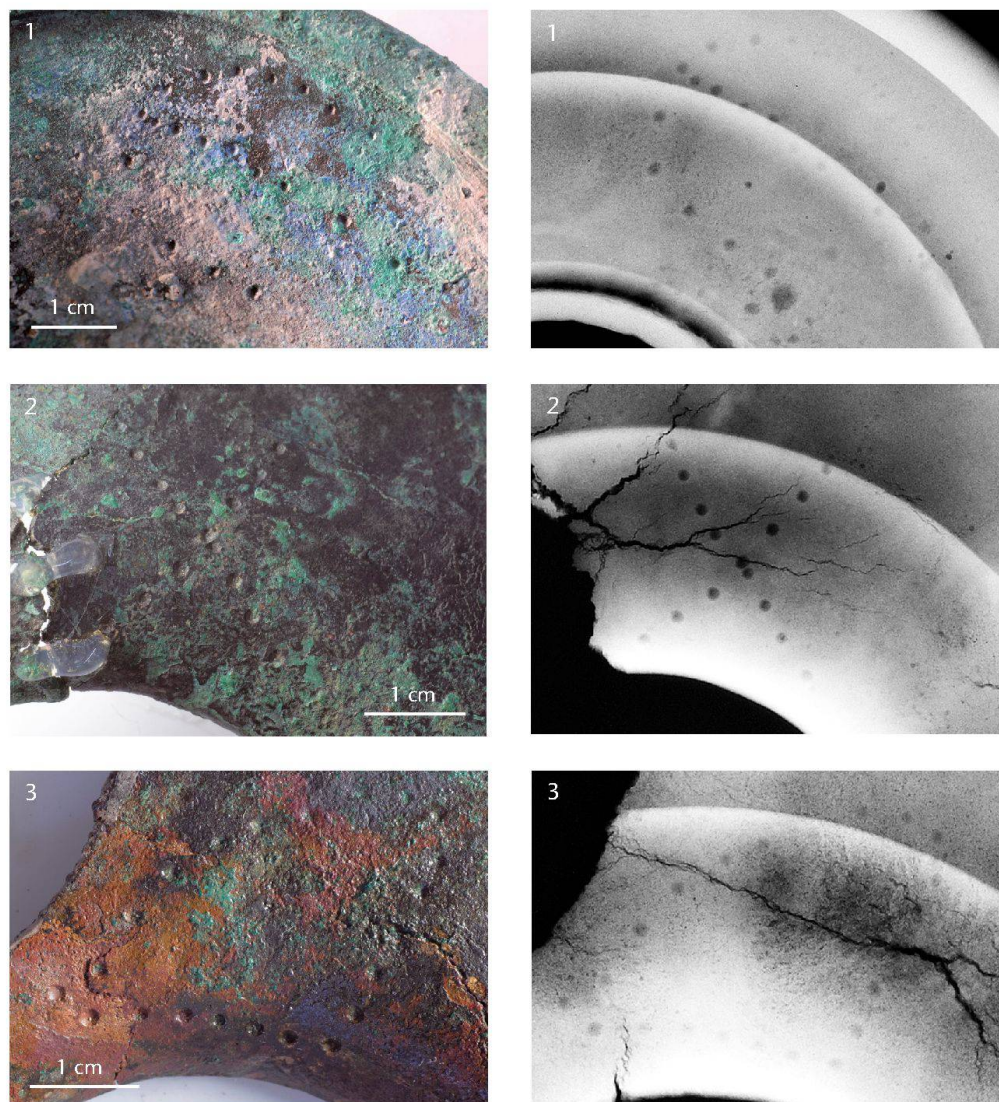
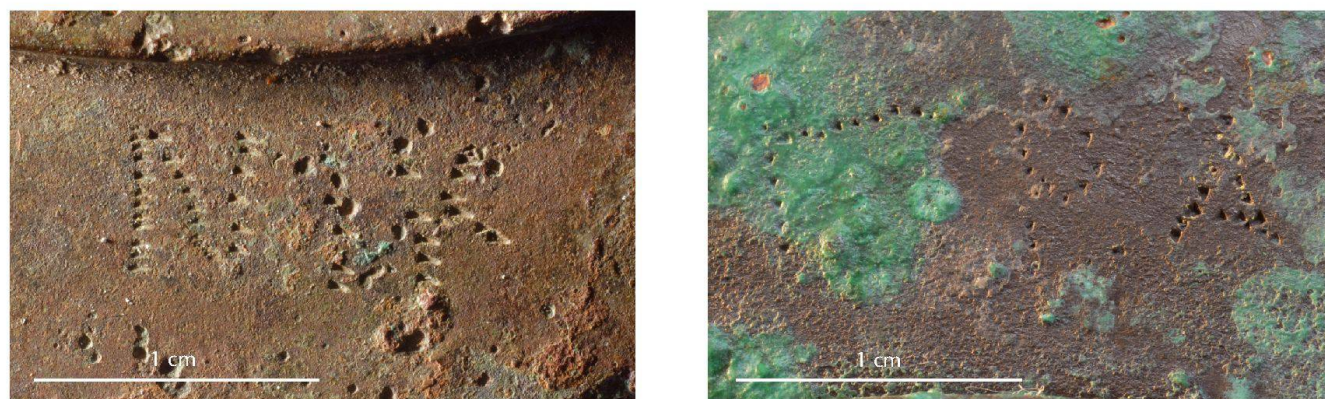


Fig. 47

Exemples de marques «en fin pointillé» sur l'extérieur d'éléments de pieds (7). Échelles diverses.



5. Dégagement

Dans un premier temps, un dégagement minimal, visant la compréhension et l'étude des éléments, a été entrepris avec le souci d'une conservation maximale des informations (valeurs de recherche¹³⁹). Seules les faces extérieures et les tranches des cassures pouvant être collées à un autre fragment ont été dégagées. Les surfaces intérieures et les autres tranches n'ont pas été dégagées, afin d'éviter une perte potentielle d'indices archéologiques par un nettoyage prématuré. Avant tout traitement de stabilisation chimique (par exemple par isolation des chlorures), des échantillons ont été prélevés (résidus à l'intérieur des gaines et éléments de pieds, etc.) afin de permettre des analyses chimiques ultérieures¹⁴⁰.

Les techniques de dégagement ont été testées et choisies pour chaque faciès de corrosion (surfaces extérieures non incrustées, surfaces avec incrustations, métaux incrustés, surfaces intérieures, marquages, brasures, tranches). Ces recherches de méthodes adaptées impliquent une étude précise de la succession des couches de corrosion et la localisation de la *limitos* suivant la procédure décrite par R. Bertholon¹⁴¹. La limite de la surface originale a pu être localisée¹⁴²; elle



Fig. 48

Fragment de gaine avec les deux types de corrosion, en cours de dégagement.

se situe à la surface de la couche noire, mate à satinée. Le dégagement, la conservation et la mise en valeur de cette dernière est donc souhaitable.

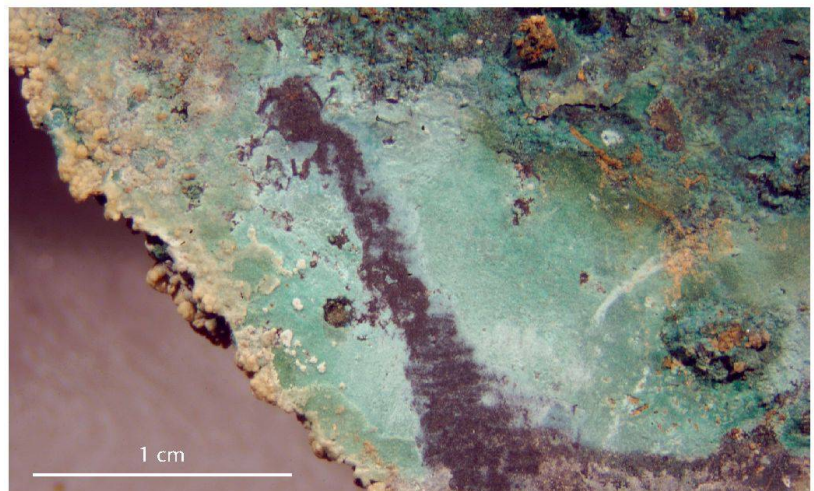
Le dégagement de la *limitos* est possible uniquement sur une partie des objets. En fait, deux types de corrosion¹⁴³ peuvent être observés, parfois réunis sur la même pièce: le type 1 donne une surface compacte, plus ou moins lisse¹⁴⁴. Cette couche correspond à la *limitos*. Le type 2 est caractérisé par une surface rugueuse et une interface patine-alliage hautement dégradée. La *limitos* est détruite et ne peut plus être «lue»; la forme d'origine est modifiée (fig 48).

Suite à ces observations, trois approches de dégagement ont été adoptées:

- 1 La surface d'origine a pu être retrouvée (type de corrosion 1) et mise au jour sur les faces externes (visibles) des fragments (fig. 49).
- 2 Dans le cas de corrosion de type 2, la *limitos* n'a pu être détectée. En effet, directement sous les produits de corrosion verts se trouve une couche d'un produit de corrosion brun-rouge, probablement de la cuprite. Il a donc été décidé d'éliminer uniquement les dépôts calcaires et les restes de sédiment. Seules les couches de carbonates de cuivre¹⁴⁵ peu adhérentes, n'agissant probablement pas comme strate protectrice, ont été diminuées, voire enlevées. Sur les fragments de gaine avec incrustations, un dégagement de la forme

Fig. 49

Produits de corrosion verts sur la surface d'origine noire.



139 Les fragments de lit en alliage cuivreux sont porteurs d'informations dans l'état non dégagé. Un dégagement permet d'accéder à un certain nombre de valeurs, tout en éliminant des porteurs d'informations ou d'autres valeurs. Cf. également n. 120.

140 Analyse des colles pour métaux antiques: Willer *et al.* 2006. «Colles» pour métaux dans les sources antiques: Richter 1966, p. 125. Restes d'une fixation en plomb détectés dans des pièces d'un orgue romain en bronze (cf. Analysenbericht 06.10011, CPL Nr. 01854, 08.02.2006 du Musée national Suisse, p. 6).

141 Bertholon 2007, p. 9.

142 Observations des marqueurs sur les fragments et sur une coupe effectuée sur un fragment latéral d'une gaine décorée. Approche détaillée et documentée dans Krieg 2009, p. 24-33 et 44-45.

143 Selon Robbiola *et al.* 1998, p. 2090.

144 La forme originale de l'objet est conservée et des traces de polissage ou d'utilisation de l'objet peuvent y subsister. Ces surfaces d'apparence satinée peuvent avoir différentes couleurs (bleu, vert foncé, gris foncé et parfois du gris métallique) et sont souvent appelées «patine noble» dans la littérature. (Robbiola *et al.* 1998, p. 2090).

145 En effet, des analyses élémentaires sur des éléments de gaines ont montré l'absence de chlorures dans les produits de corrosions verts externes: produits vert clair, poudreux: carbonate de Cu, pas de Cl (MEB-EDS), produits de corrosion vert dense: malachite (MEB-EDS et spectroscopie Raman). Analyses MEB-EDS: Stéphane Ramseier, Néode, Parc scientifique et technologique Neuchâtel. Spectroscopie Raman: Katja Hunger, Sammlungszentrum Schweizerische Landesmuseen, Labor für Konservierungsforschung (Krieg 2009, p. 23-29).



Fig. 50 (ci-dessus)
Avant et pendant le
dégagement d'un élément de
cadre à décor incrusté.

Fig. 51 (à dr.)
Cadre à décor d'incrustations
avant, pendant et après
dégagement.



d'origine (le niveau des incrustations) et un certain rétablissement de la valeur esthétique a été privilégié (fig 50-51).

- 3 Les zones où la strate noire (*limitos*) se soulève par écailles (cf. *supra*, p. 38) ont été préservées dans la mesure du possible en favorisant un nettoyage minimal et doux (fig. 52, 38,2 et 41,1).

Ces dégagements sont entièrement effectués de façon mécanique, à l'aide d'outils comme le scalpel, le scalpel à ultrason, les brosses en fibres de verre, la microsableuse et la micro-meuleuse (fig. 53). Une élimination des produits de corrosion par dégagement chimique aurait certes eu l'avantage d'un gain de temps. Cependant l'absence d'un «retour intelligent» permettant au conservateur-restaurateur travaillant mécaniquement sous la loupe binoculaire de réagir de cas en cas, ainsi que la nécessité d'une observation permanente des objets ont exclu l'utilisation de méthodes chimiques (fig. 54).

Dans un deuxième temps, suite à une prospection par imagerie aux rayons X et à la découverte de plusieurs marques en pointillé à l'intérieur des fragments, pas toujours visibles ou aisés à distinguer des piqûres de corrosion, un dégagement ciblé de l'intérieur des fragments a été entrepris. Ces marques en pointillé se détectent plus facilement avec une lumière rasante, sous la loupe binoculaire. Par comparaison et analogie, des recherches de collages ciblés ainsi que des dégagements ponctuels ont permis de discerner sur la quasi-totalité des fragments de pieds des marques sous forme de lettres grecques (cf. fig. 46-47)¹⁴⁶.

¹⁴⁶ L'élaboration d'un tableau synoptique de ces observations est en cours.

6. Analyses

Les trouvailles issues des fouilles du secteur du palais de *Derrière la Tour* s'intègrent dans un contexte archéologique bien connu et documenté. Malgré les nombreuses difficultés d'interprétation qu'elles posent, les analyses chimiques d'alliages cuivreux permettent de répondre à un certain nombre de questions bien précises. Une analyse élémentaire de l'alliage par exemple est le seul moyen d'en obtenir la dénomination exacte. La nature des incrustations ainsi que l'identification des matériaux mis en oeuvre semblent également d'un intérêt primordial, notamment pour permettre la comparaison du mobilier d'Avenches avec des lits provenant d'autres sites, comme par exemple ceux des épaves de Mahdia en Tunisie¹⁴⁷ et à Golfe-Juan près de Nice¹⁴⁸.

Des questions plus pointues, comme celle des unités de coulée, ou l'identification du lieu de provenance des lits sont également abordées par le biais des analyses.

Les données de fouille laissent présumer un contexte d'incendie dont les pièces de bronze auraient gardé les marques. Ce fait doit influencer l'interprétation des résultats, non seulement au niveau métallurgique mais également en ce qui concerne l'aspect d'origine des lits. Une patine noire, lisse et régulière, comme décrite aux p. 38-40, caractérise un grand nombre des fragments étudiés. Des analyses ciblées devraient fournir des réponses concernant la composition et éventuellement la formation de cette couche (patine artificielle? patine due au feu? patine formée en cours d'enfouissement?)¹⁴⁹.

147 Hellenkemper Salies *et al.* (éd.) 1994.

148 Baudoin *et al.* 1994.

149 La problématique de la surface (couleur) des bronzes antiques est traitée p. ex. par Heilmeyer 1994, Mathis 2005, Mathis *et al.* 2009, Willer 1994, p. 1023-1031.

150 Nous tenons ici à remercier pour leur excellente collaboration les scientifiques du laboratoire de recherche en conservation, notamment Katja Hunger, Dr. Vera Hubert, Erwin Hildbrand et la responsable du laboratoire, Dr. Marie Wörle. Les résultats des analyses en cours seront présentés dans une publication ultérieure.



Fig. 52

Fragment de cadre avec zones, où la strate noire (limitos) se soulève par écaillures après un dégagement minimal par microsablage.



Fig. 53

Détails d'un décor d'incrustations pendant son dégagement par microsablage avec du sable synthétique.

Questions

Une série d'analyses est en cours (fig. 55), en collaboration avec le Laboratoire de recherche en conservation du centre des collections du Musée national suisse¹⁵⁰, dans le but de répondre aux questions suivantes:

- Quelle est la composition de l'alliage cuivreux des éléments de pieds et des gaines? Peut-on obtenir des renseignements sur la coulée des

Fig. 54

Fragment de cadre décoré en cours de dégagement.



Questions	Types d'éléments	N°s de travail	Méthodes d'analyses
Alliage des incrustations de couleur argentée et cuivrée Alliage du cadre Alliage des pieds Composition de la patine noire Composition des autres strates	Petit fragment de cadre, avec incrustations	03/12751-20B	Spectrométrie par fluorescence aux rayons X (μ SFX) ¹⁵¹ et spectroscopie Raman
Alliage Température de fusion	Plusieurs lanières de couleur argent	03/12767-05	Spectrométrie par fluorescence aux rayons X (μ SFX)
Cartographie élémentaire	Fragment de cadre, avec incrustations, partiellement dégagé	03/12751-20.1A	Cartographie μ SFX (ARTAX)
Composition de la brasure Présence de patine noire sous la brasure	Élément de pied, avec restes de brasure	03/12751-1B	Spectroscopie Raman et/ou spectrométrie par fluorescence aux rayons X (μ SFX), microscopie
Composition de la masse beige située à l'intérieur d'un élément de pied	Prélèvement d'un échantillon de la masse beige (03/12751-2B)	03/12751-2.1B	Spectroscopie infrarouge à transformation de Fourier (FTIR)
Alliage Similitude ou différences des alliages de 6 éléments de pied Unités de coulées	6 exemplaires de l'élément de pied 8	03/12751-8A, B, C, D SA501 E, F	Spectroscopie Raman et/ou spectrométrie par fluorescence aux rayons X (μ SFX)

Fig. 55

Vue d'ensemble des questions et analyses en cours au Laboratoire de recherche en conservation du centre des collections du Musée national suisse.

pièces (différence entre les éléments de pieds et de cadre, plusieurs coulées¹⁵² pour la fabrication des éléments de pieds?)

- De quelle nature est l'alliage des métaux incrustés de couleur argentée et cuivrée?
- Quelle est la composition de la patine noire observée aujourd'hui? Jusqu'à quel point peut-on, partant de cette composition, déduire les processus (intentionnels?¹⁵³ accidentels?¹⁵⁴), voire les techniques¹⁵⁵ ayant produit cette patine? Quel était l'aspect d'origine de la surface?¹⁵⁶
- Quelle est la composition des lanières et des tôles de couleur argent (fig. 15)? La connaissance de l'alliage donnera la température de fusion présumée de ce métal, et ainsi une

information concernant les circonstances d'abandon, vu la conservation parfaite de ces éléments très fins (épaisseur $76 \pm 5 \mu\text{m}$ ¹⁵⁷).

- Quel genre de brasure a été utilisé pour l'assemblage des éléments de pieds (fig. 45)?¹⁵⁸
- De quelle nature est la masse beige conservée dans une rainure d'un élément de pied (fig. 44)? Quelle était sa fonction?

151 Il s'agit d'une méthode d'analyse élémentaire, non-destructive, qualitative et rapide. La comparaison des intensités du rayonnement fluorescent émis par chaque élément (n° d'ordre > 11 , sodium) contre des spectres de références standards permet également une analyse quantitative. La profondeur d'analyse n'est que de 0,1 mm, c'est pourquoi les couches de corrosions doivent être enlevées sur une surface d'environ 1x1 mm, afin de permettre l'analyse du métal. (Pernicka/Eggert 1994, p. 1042; Skoog/Leary 1996, p. 408).

152 «Gussgleichheit»: Pernicka/Eggert 1994, p. 1044.

153 Définition de «patine intentionnelle» (Mathis 2005, p. 116): «C'est l'ensemble des composés chimiques résultant de la réaction du métal avec le réactif (oxydes, carbonates, sulfures etc.) et qui forment une couche superficielle que nous appellerons patine intentionnelle». Le mot «patina» est généralement associé avec une couche fine de produits, observée sur des métaux anciens. Elle peut résulter d'une corrosion (p. ex. due à un enfouissement prolongé dans le sol) ou produite artificiellement (patine intentionnelle) dans le but d'obtenir une couleur particulière sur le métal (Garbassi/Mello 1984, p. 172).

154 Comme p. ex. dû à un incendie ou résultant du séjour dans le sol.

155 Patines intentionnelles dans l'Antiquité: Born 1993, p. 19-28; Eggert 1994b, p. 1033-1039; Formigli 1985, p. 168-170; Garbassi/Mello 1984, p. 178; Giumlia-Mair/Craddock 1993, p. 8-11, 27-29.

156 La détermination de l'aspect original d'objets en métal est un problème majeur en archéologie (Giumlia-Mair/Craddock 1993, p. 50; Giumlia-Mair 2005, p. 35; Heilmeyer 1994, p. 801-807). Sur les éléments des lits de Mahdia, une patine artificielle (sulfure de cuivre Cu_2S) a été identifiée: Willer 1994, p. 1023-1031. Au sujet de la polychromie des bronzes, cf. p. ex. Born 1985, p. 71-83; Born 1993, p. 19-38; Bunte 1985, p. 58-64; Craddock/Giumlia-Mair 1993a et b; Descamps-Lequime 2006, p. 79-92; Eggert 1994b, p. 1033-1039; Giumlia-Mair/Craddock 1993; Heilmeyer 1994, p. 801-807; Hughes 1993, p. 1-38; La Niece *et al.*, 2002, p. 95-108; Muller-Dufeu 2006, p. 93-102; Mathis 2005; Mathis *et al.* 2009, p. 63-72; Scott 2002; Willer 1994, p. 1023-1031.

157 Moyenne de 5 mesures sous loupe binoculaire, effectuées par K. Hunger, Laboratoire de recherche en conservation du centre des collections du Musée national suisse.

158 Comparaison avec la brasure analysée d'un élément de lit de Mahdia: 14% Cu, 35,5% Pb, 49,6% Zn (Sobottka-Braun 1994, p. 1006). Cf. également Pernicka/Eggert 1994, p. 1056.

Premiers résultats

Les analyses mentionnées dans la fig. 55 étant encore en cours, la plupart des questions posées restent pour l'instant sans réponse. Quelques analyses préliminaires réalisées sur un élément de gaine dans le cadre d'un travail d'atelier¹⁵⁹, permettent toutefois déjà d'esquisser quelques pistes de réflexion:

Composition d'un élément de gaine

Une coupe d'un élément de gaine¹⁶⁰ a été soumise à une analyse élémentaire (MEB-EDS¹⁶¹). Le métal de base est constitué d'un bronze (Cu-13.5%Sn) et d'un peu de plomb (<1%) sous forme de nodules¹⁶²; aucun élément précieux comme de l'or ou de l'argent n'a pu être détecté: leur absence exclut l'appartenance des cadres de lits d'Avenches à la catégorie des «bronzes noirs» du type «*aes corinthium*» (fig 56)¹⁶³.

Histoire métallurgique

Quelques observations préliminaires ont été faites sur cette même coupe¹⁶⁴. En ce qui concerne sa fabrication, on peut dire que l'objet a subi un travail à froid après la coulée, suivi d'au moins deux recuits (absence de dendrites, grains plus petits vers le bord et présence de macles¹⁶⁵). Si l'objet n'avait pas subi l'influence de la chaleur d'incendie, les macles droites observées sur la coupe de la gaine indiqueraient que l'érouissage était

le dernier stade de manufacture¹⁶⁶. Dans le cas présent, on ne peut faire la distinction entre le résultat d'un recuit après un travail à froid et l'influence de la chaleur de l'incendie.

Composition des produits de corrosions vertes

Les fragments couverts de couches de corrosions externes vertes (fig. 48 et 49), ne contiennent pas de chlorures mais du cuivre, de l'oxygène et un peu de carbone, appartenant probablement aux produits de corrosion, et du silicium, du calcium, de l'aluminium et de l'oxygène indiquant la présence de sédiments¹⁶⁷. Pour les produits de corrosion, il pourrait s'agir d'un hydroxy-carbonate de cuivre, comme par exemple de la malachite (un carbonate de cuivre (II) basique: $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$), produit de corrosion typique pour des objets enfouis¹⁶⁸. La malachite se forme dans des milieux humides à partir des sels de d'acide carbonique¹⁶⁹. L'analyse par diffraction de rayons X (DRX)¹⁷⁰ des écailles noires, couvertes par endroits de petits points verts, confirme la présence de malachite. De nombreuses recherches ont pu montrer que l'enfouissement de bronzes dans un milieu souvent humide et oxygéné provoque, au fil des siècles, une dissolution et une oxydation du cuivre avec un enrichissement en étain¹⁷¹. Dans les couches supérieures, ces produits d'oxydation peuvent réagir avec le milieu du sol sous la forme de carbonates et de chlorures. La patine qui en résulte est essentiellement constituée de malachite¹⁷².

¹⁵⁹ Conservation-restauration de fragments de cadre d'un lit romain en bronze: Dossier de traitement. Myriam Krieg 2009, HEAA Arc, Filière Conservation-restauration, Master of Arts HES-SO en Conservation-Restauration.

¹⁶⁰ L'élément de gaine analysé comporte un important noyau métallique. Pour permettre un certain nombre d'analyses, une coupe a été réalisée, enrobée dans de la résine époxyde (SpeciFix-20, Struers GmbH).

¹⁶¹ Analyses élémentaires MEB-EDS, réalisées par Stéphane Ramseier, Néode, Parc scientifique et technologique Neuchâtel.

¹⁶² Le plomb est complètement insoluble dans le cuivre solide et se trouve dispersé sous forme de petits globules d'une phase, le long des limites et également à l'intérieur des grains. Du cuivre pur liquide peut contenir un maximum de 36% de plomb. Le plomb améliore la fluidité de l'alliage et facilite donc le coulage. De plus, les alliages contenant du plomb sont plus aisément travaillés (Pernicka/Eggert 1994, p. 1045; Scott 1991, p. 23-24) et diminuent la sensibilité de la fonte envers l'hydrogène, ce qui permet l'utilisation de moules pas tout à fait secs. Dans la pièce coulée refroidie, le plomb diminue la solidité, la ductilité et la possibilité de polissage (Pernicka/Eggert 1994, p. 1045).

¹⁶³ Cette technique très luxueuse était plutôt rare dans l'Antiquité, mais l'aspect de la surface des bronzes noirs a été souvent imité. Craddock/Giumlia-Mair 1993 a et b; Mathis 2005; Mathis *et al.* 2009, p. 63-72; Giumlia-Mair/Craddock 1993, p. 4, 17 et 18. Des patines noires intentionnelles sont par contre également attestées sur des bronzes ne contenant pas de métaux nobles. Cf. analyses de bronzes noirs égyptiens: Mathis *et al.* 2009.

¹⁶⁴ Après attaque chimique de la surface de la coupe avec une solution de chlorures de fer alcoolique (Scott 1991, p. 72). Images dans Krieg 2009, p. 33-34.

¹⁶⁵ «Twins» en anglais. Certains métaux recristallisent par un processus de «*twinning*» après la détente: dans les cristaux se produit un effet de surface miroir, dont résultent des lignes droites, parallèles, visibles suite à une attaque chimique. Après la détente, les macles dans les cristaux sont droites. Si un nouveau travail à froid a lieu, les cristaux ainsi que les macles subiront des déformations: les macles sont courbées (Scott 1991, p. 7-9).

¹⁶⁶ Scott 1991, p. 9.

¹⁶⁷ Analyses élémentaires MEB-EDS, réalisées par Stéphane Ramseier, Néode, Parc scientifique et technologique Neuchâtel.

¹⁶⁸ Bernard/Joiret 2009, p. 5200; Born 1985, p. 89-93; Scott 1994, p. 21.

¹⁶⁹ Born 1985, p. 92, Ullrich 1985, p. 98.

¹⁷⁰ Analyse par diffraction des rayons X (DRX, réalisée par Urs Gfeller, EMPA, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Festkörperchemie und Katalyse).

¹⁷¹ Bernard/Joiret 2009, p. 5200; Bertholon 2001, p. 171; Desmas 2000, p. 18; Robbiola *et al.* 1998, p. 2084; Scott 1994, p. 21; Selwyn 2004, p. 70; Ullrich 1985, p. 97, par exemple évaluée à 0,3 µm/année le taux de perte par la corrosion pour du cuivre enfoui dans le sol. La corrosion du cuivre sans et en présence de chlorures est décrite (p. 98 ss.).

¹⁷² Giumlia-Mair 2005, p. 36; MacLeod 1987, p. 25. Analyses sur des fragments d'Avenches: cf. n. 145.



Fig. 56

Exemple d'*aes corinthium* (Cu 83.5%, Pb 1.1%, Sn 13.8%, Au < 0.05%, Ag 1.24%), portant un décor proche de celui des lits avenchois: fulcrum à incrustations d'argent et de cuivre sur fond noir au British Museum. *Antike Welt* 24, 1993, p. 37, Abb. 19.

Composition et aspect des surfaces originales

Sur un certain nombre d'éléments, la surface noire se soulève sous forme d'écailles (cf. fig. 38, 2 et 41, 1). Ce phénomène a surtout été observé sur les faces internes des gaines du cadre ainsi que sur certains fragments d'éléments de pieds. Une analyse par diffraction de rayons X (DRX)¹⁷³ d'écailles noires issues d'un intérieur de gaine a révélé la présence de ténorite (CuO). La ténorite est un oxyde de cuivre (II) qui se développe à partir de la cuprite sous haute température (400-600°C). Si la ténorite est présente dans une patine, cela indique normalement que l'objet a été soumis à un échauffement avant ou pendant l'enfouissement. Mais la ténorite peut aussi se former en milieu aqueux à température ambiante, dans des conditions particulières (pH élevé et milieu oxydant)¹⁷⁴.

La présence d'aragonite pourrait également confirmer l'effet de température élevée, vu qu'il s'agit de la modification polymorphe à haute température de la calcite¹⁷⁵. De plus on trouve dans la patine de la cassitérite (oxyde d'étain (IV)), de la cuprite (oxyde de cuivre(I)) et de la malachite (hydroxycarbonate de Cu(II)). Aucun composé soufré n'a par contre été détecté, comme on s'attendrait à en trouver dans une patine intentionnelle composée de sulfure de cuivre¹⁷⁶.

Quant à l'aspect d'origine de la surface, des études sont en cours (cf. fig. 55). La composition des écailles noires analysées par DRX est typique pour une couche formée sur les bronzes pendant une oxydation à haute température¹⁷⁷. Pour l'instant, il est impossible de déterminer si cette patine est intentionnelle (désir d'oxyder et noircir l'objet) ou accidentelle (incendie). Différencier entre une patine intentionnelle et une patine for-

mée dans le sol au cours de l'enfouissement¹⁷⁸ est également difficile. La question de l'aspect original de la surface reste donc, pour l'instant, sans réponse (fig 57 et 58).

7. Conservation

L'équilibre atteint à travers des siècles d'enfouissement par le développement de couches de corrosions protectrices¹⁷⁹ a été rompu une première fois lors de la mise au jour des objets. Le dégagement des pièces élimine ces

173 Analyses DRX, Urs Gfeller, EMPA, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Festkörperchemie und Katalyse) d'écailles noires provenant d'une surface intérieure de gaine, côté cadre en bois: CuO ténorite, Cu₂O cuprite, CaCO₃ calcite, SnO₂ cassitérite, CuCO₃•Cu(OH)₂ malachite (suite selon intensité décroissante des lignes d'interférence).

174 Scott 2002, p. 95-97.

175 Polymorphie: du grec: *polys* = plusieurs; *morphe* = forme; phénomène chimique correspondant à la cristallisation d'une substance dans des structures cristallines différentes selon les conditions ambiantes (pression, température). Les modifications polymorphes montrent des caractéristiques physiques et chimiques différentes. Exemple: les 3 modifications du carbonate de calcium: calcite, aragonite et vaterite (Kleber et al. 1998, p. 107).

176 La patine noire des éléments de lits de Mahdia est composée d'un sulfure de cuivre et interprétée comme intentionnelle (Eggert 1994b, p. 1033-1039; Willer 1994, p. 1023-1031). Au sujet des patines sur alliages cuivrés voir également: Formigli 1985, p. 169; Garbassi/Mello 1984, p. 178; Mathis 2005, p. 163: Analyse d'une balustrade romaine présentant une patine noire et un décor réalisé par incrustation de cuivre rouge. L'analyse PIXE ne révèle aucun élément léger qui pourrait être constitutif d'une patine, en particulier l'absence de soufre (donc pas de patine intentionnelle au soufre). L'analyse DRX montre la présence de ténorite, cuprite et cassitérite. «Un tel mélange d'oxydes, en particulier la présence de ténorite, (...) fait immédiatement penser aux couches formées sur les bronzes pendant une oxydation à haute température». Heilmeyer établit une liste de bronzes avec patine noire sur des statues grecques (Heilmeyer 1994, p. 803-804) et mentionne la patine noire brûlée d'une statue d'adolescent de Porta Vesuvio (Pompéi), où plus aucune trace de soufre n'a pu être détectée. Jusqu'à présent, il existe un grand nombre d'indices mais aucune preuve évidente pour la fabrication artificielle de patine noire dans l'Antiquité (Giunilia-Mair/Craddock 1993, p. 27-29, 30-31; Mathis 2005, p. 126-129; Willer 1994, p. 1026).

177 L'alliage n'entre pas dans la catégorie des «bronzes noirs» type *aes corinthium*, contenant des métaux précieux comme l'or et/ou l'argent. Cf. n. 163 et fig. 56.

178 Hughes/Rowe 1991, p. 9; Hughes 1993, p. 6.

179 Ganorkar et al. 1988, p. 97.

couches de corrosions ce qui a pour effet d'augmenter la réactivité des métaux anciens¹⁸⁰ par le contact d'oxygène et d'humidité vers des zones chlorurées, et peut ainsi entraîner une corrosion active¹⁸¹.

L'analyse d'un échantillon de gaine a en effet mis en évidence une forte présence de chlorures entre le métal résiduel et la première couche de corrosion (contenant du Sn, Cu, O et un peu de Cl par les analyses MEB-EDS¹⁸²). Les chlorures se situent donc sous la *limitos* et ne pourront être éliminées sans causer des dommages. Leur existence dans l'objet est probablement induite par une dissolution anodique du bronze¹⁸³. Les chlorures peuvent créer des problèmes de stabilité à long terme. Sous forme de CuCl (nantokite, Cu(I)), quasiment insoluble dans l'eau, ils peuvent rester à un stade «dormant» jusqu'à ce que de l'oxygène et de l'humidité (RH>39%)¹⁸⁴ entrent en jeu et les transforment en hydroxychlorures de cuivre(II). Du CuCl (puis HCl) est continuellement régénéré, le métal résiduel est attaqué et le front de chlorures pénètre de plus en plus à l'intérieur de l'objet¹⁸⁵. On parle alors de la «maladie du bronze»¹⁸⁶. L'échantillon analysé provient d'une gaine apparemment stable. Malgré tout, on doit s'attendre à des zones potentiellement actives dans certains de ces fragments.

Près du métal résiduel, on constate non seulement la présence de chlorures, mais également d'un peu de soufre. La présence de cet anion à proximité d'un site de réaction anodique n'est pas étonnante: on peut l'expliquer par un phénomène d'attraction identique à celui des ions Cl⁻ et/ou par une formation en cours d'enfouissement, sous forme de H₂S¹⁸⁷. La possibilité qu'il s'agisse de traces d'une patine intentionnelle aux sulfures¹⁸⁸, disparue lors de l'incendie, est peu probable mais mérite d'être prise en considération¹⁸⁹.

180 Bernard/Joiret 2009; Ganorkar *et al.* 1988, p. 97.

181 Scott 1990, p. 196.

182 Analyses élémentaires MEB-EDS, Stéphane Ramseier, Néode, Parc scientifique et technologique Neuchâtel.

183 Serghini-Idrissi *et al.* 2005, p. 4708.

184 Eggert 1994a, p. 947; Madsen 1967, p. 163.

185 Organ 1963, p. 6.

186 Ullrich 1985, p. 100-101.

187 Avec formation de Cu₂O et Cu₂S (*chalcosin*) puis de CuS (*covellin*) (Jaro 1985, p. 145; Ullrich 1985, p. 102).

188 Eggert 1994b, p. 1034-1037; Garbassi/Mello 1984, p. 178; Willer 1994, p. 1024-1027.

189 Un exemple d'une patine de bronze soumise à la chaleur se trouve sur la statue d'un jeune homme de Pompéi (Porta Vesuvio), exposée au Musée national de Naples. Elle ne comporte plus de soufre aujourd'hui et se délite en écailles (Heilmeyer 1994, p. 804).

190 Efflorescences vert clairs de chlorures de cuivre basiques.

191 Scott 2000, p. 39.



2 cm



Actuellement, les fragments de lits en bronze sont donc dans un état «métastable». Ils ne montrent pas de signes de corrosion active¹⁹⁰ malgré la présence de chlorures situés sous la *limitos*. Cependant, le nettoyage mécanique peut entraîner le contact d'oxygène et d'humidité avec de la nantokite jusque-là stable, car isolée de l'environnement oxygéné et humide¹⁹¹. Une stabilisation est

Fig. 57

Deux exemples d'aspects après restauration. Cadre incrusté couleur bronze (lot 1849, en haut). Cadre incrusté avec patine noire (lot 2003, en bas).



Fig. 58

Restitution d'un angle de lit de couleur bronze métallique au Musée et Site archéologique Nice-Cemenelum (ancienne présentation, en cours de rénovation).



Fig. 59

Restitution d'un angle de lit dans le cadre de l'exposition temporaire «Palais en Puzzle» (21 mai - 3 octobre 2010) au Musée romain d'Avenches.

donc nécessaire. Elle peut être atteinte soit par extraction (impossible sans pertes, cf. *supra*) soit par blocage des chlorures (l'isolation)¹⁹².

Stockés dès 2003 dans un local climatisé¹⁹³, les fragments se trouvent actuellement et depuis plusieurs mois dans un laboratoire non climatisé, mais avec un taux d'humidité relative (HR) bas, constamment mesuré. Sans interventions, ils pourraient retourner au dépôt métal du MRA, maintenu à une HR < 40%¹⁹⁴.

Le dégagement des fragments étant nécessaire à l'étude de ce mobilier, une stabilisation s'avère dès lors indispensable. L'isolation des chlorures est essentielle afin d'éviter une hydrolyse et une oxydation des chlorures mis en contact avec l'atmosphère lors du dégagement.

Le BTA (benzotriazole) est un inhibiteur de corrosion largement utilisé pour les alliages cuivreux contaminés par des chlorures¹⁹⁵. Il s'agit d'un inhibiteur mixte, qui recouvre tous les sites actifs, anodiques et cathodiques¹⁹⁶. La couche protectrice formée par le BTA avec les ions de cuivre de la surface est fragile et nécessite elle-même une protection¹⁹⁷. Un vernis acrylique remplit cette tâche et forme en outre un écran pour les personnes en contact avec des objets traités au BTA, qui est considéré comme toxique¹⁹⁸ et soupçonné d'être cancérogène¹⁹⁹.

8. Première présentation

Pour la première fois depuis leur découverte sur le site du palais de *Derrière la Tour* en 2003, une partie des éléments constitutifs de ces lits est présentée au public durant l'été 2010, dans le cadre d'une exposition temporaire du Musée romain d'Avenches intitulée «Palais en Puzzle».

Au vu des déformations importantes qu'ils ont subies, de nombreux éléments ne pourront pas retrouver leur forme d'origine, même recollés. L'option retenue dans le cadre de cette exposition a été de dégager un exemplaire de chaque élément et de les assembler, tant bien que mal, pour reproduire un angle de lit composé des quatorze éléments de pied, d'une gaine et d'une cornière. À cet effet, nous avons procédé à un dégagement permettant cet assemblage, tout en ayant le soin d'apporter une certaine esthétique à la présentation (fig. 59).

¹⁹² Jaro 1985, p. 145.

¹⁹³ MRA, dépôt, local métal. HR < 40%.

¹⁹⁴ Scott 1990, p. 196 conclut que des humidités relatives de 42%, respectivement 46% suffiraient à maintenir les chlorures dans un état «inoffensif».

¹⁹⁵ Angelucci *et al.* 1978; Madsen 1967; Madsen 1971; Merk 1981; Golfomitsou/Merkel, 2004, p. 345; Rahmouni *et al.* 2009; Sease 1978.

¹⁹⁶ Outre l'isolation des chlorures, une certaine élimination des anions est obtenue par un traitement dans une solution de BTA, vu que la formation de complexes avec les produits de corrosion cuivreux (II) provoque une relâche d'ions Cl⁻. Le benzotriazole forme également des complexes stables de Cu(I)-BTA (MacLeod 1987, p. 28 et 31).

¹⁹⁷ Madsen 1967, p. 164-165.

¹⁹⁸ Oddy 1972, p. 135; Pillard *et al.* 2001.

¹⁹⁹ Oddy 1972, p. 135; Sease 1978, p. 82.

Conclusions et pistes de recherche

Sophie Delbarre-Bärtschi, Verena Fischbacher, Myriam Krieg

Comme nous l'avons dit, plusieurs analyses et études sont en cours. De même, le dégagement ciblé des pièces se poursuit. Les analyses métallographiques nous permettront de déterminer l'alliage de certains éléments de bronze, nous indiquant notamment si les différents lits ont été fabriqués avec le même matériau. La composition de l'alliage nous fournira également des éléments de comparaison pour les confronter aux analyses effectuées sur d'autres lits en bronze, notamment ceux de Mahdia et ceux de *Fourmigue C*. L'analyse des feuilles «d'argent» nous donnera la possibilité de connaître avec précision la composition de ces éléments et de les comparer à ceux des éléments damasquinés. Si le métal est identique dans les deux cas, nous aurons la preuve que ces feuilles «d'argent» appartiennent bien au décor des lits avenchois. D'autres études et analyses sont envisagées en vue de trouver réponse à diverses questions techniques, concernant notamment la fabrication des pièces (technique de moulage, ajustage à froid, réparations antiques), la technique d'assemblage (brasures, tige en fer, âme des pieds, fixation au cadre en bois, sommier), la patine et le décor incrusté (aspect d'origine, contraste recherché), des indices concernant l'emplacement et la fixation des éléments décoratifs «en argent» ainsi qu'une meilleure com-

préhension de l'aspect actuel des fragments de bronze dégradés et déformés et leur interprétation (dégradations intervenues lors de l'utilisation, de l'abandon et/ou de l'enfouissement des meubles).

Le dégagement ciblé de l'ensemble des pièces, quant à lui, nous permettra d'affiner les collages entre les différents fragments, précisant le nombre d'exemplaires conservés pour chaque élément, et d'établir l'inventaire complet des marques.

La poursuite de la recherche en conservation et de l'étude de ces lits nécessitera un travail de collaboration, tant, nous l'espérons, avec les spécialistes de ce type de mobilier qu'avec les conservateurs des musées concernés, avec le Laboratoire de recherche en conservation du Musée national suisse à Zürich (Affoltern-am-Albis) et avec Anne Bielman, professeure à l'Université de Lausanne, pour l'étude graphique des lettres grecques.

En fonction des résultats obtenus, nous pourrions envisager ou confirmer certaines interprétations, notamment à propos du nombre de lits découverts, du mode de fabrication et de montage de ces meubles, de leur aspect d'origine, de leur fonction, de leur datation et de leur provenance.

Annexe

Fiche de relevé des observations relatives à la conservation-restauration des éléments de lits (recto).

Fiche des observations, avant et pendant dégagements

Eléments de lit en bronze		n° de travail : 03/12751-_____		
cadre <input type="checkbox"/>	pied <input type="checkbox"/>	complet <input type="checkbox"/>	partiel <input type="checkbox"/> %	Nbr de frgts:

Corrosion, état de conservation

Abr.	Description	surface	% ¹	Observations, remarques, n° photos, etc.
L	Surface d'origine (<i>limitos</i>) conservée, sans produits de corrosion, visible avant nettoyage	ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		
TC1	Surface d'origine (<i>limitos</i>) conservée, couverte de produits de corrosion vert et/ou sédiments / dépôts calcaires (type de corr. 1 selon Robbiola et al. 1998 ²)	ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		
TC2	Surface d'origine détruite, couches de corr. vertes, pustules (fermés ou ouverts, cuprite Cu ₂ O apparente) (type de corr. 1 selon Robbiola et al. 1998)	ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		
CA	Corrosion active (produit de corrosion blanc-gris, nantokite CuCl, visible)	ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		
A	Présence d'azurite (produit de corrosion bleu)	ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		
E	Ecaillage de la surface d'origine (<i>limitos</i>) (séparation lamellaire)	ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		
D	Déformations	<input type="checkbox"/>		
		ext. <input type="checkbox"/>		
		int. <input type="checkbox"/>		

¹ Estimation du couvrement sur la surface du /des fragments conservés : 1 : 0-25%, 2 : 26-50%, 3 : 51-75%, 4 : 76-100%

² Robbiola, L.; Blengino, J.-M.; Fiaud, C. (1998): Morphology and mechanisms of formation of natural patinas on archaeological Cu-Sn alloys. In: *Corrosion Science*, Vol. 40, No 12, p. 2083-2111.

Annexe

Fiche de relevé des observations relatives à la conservation-restauration des éléments de lits (verso).

Eléments de lit en bronze		n° de travail : 03/12751-_____		
cadre <input type="checkbox"/> pied <input type="checkbox"/>				
Observations techniques, assemblage, traces de travail				
Abr.	Description	localisation oui/non		Observations, remarques, n° photos, etc.
I	Cadre avec incrustations	<input type="checkbox"/>		
B	Surface (bord) avec brasure	supérieur	<input type="checkbox"/>	
		inférieur	<input type="checkbox"/>	
M	Marquages (hauteur en mm)	ext.	pointillé <input type="checkbox"/> , trait <input type="checkbox"/> complet <input type="checkbox"/> , fragmentaire <input type="checkbox"/>	
		int.	pointillé <input type="checkbox"/> , trait <input type="checkbox"/> complet <input type="checkbox"/> , fragmentaire <input type="checkbox"/>	
R	Restes de bois carbonisé <input type="checkbox"/> , bois minéralisé <input type="checkbox"/> , fer <input type="checkbox"/> , autre <input type="checkbox"/>	ext.	<input type="checkbox"/>	
		int.	<input type="checkbox"/>	
N	Restes de noyau (?) ou remplissage		<input type="checkbox"/>	
F	Trous de fixation (mm)	Ø	<input type="checkbox"/>	
A	Préparation de la surface (travail à froid) des bords en vue de l' assemblage	supérieur		
		inférieur		
		ext.	<input type="checkbox"/>	
		int.	<input type="checkbox"/>	

Lit en bronze I fiche de saisie des observations 10/03/10 2/2

Bibliographie

Revues, séries et sigles

BPA

Bulletin de l'Association Pro Aventico, Avenches.

CAR

Cahiers d'archéologie romande, Lausanne.

MRA

Musée romain d'Avenches.

Monographies et articles

Angelucci et al. 1978

S. Angelucci/P. Fiorentino/J. Kosinkova/M. Marabelli, Pitting Corrosion in Copper and Copper Alloys: Comparative Treatment Tests, *Studies in Conservation* 23, 1978, p. 147-156.

Appelbaum 2007

B. Appelbaum, *Conservation Treatment Methodology*, Oxford, 2007.

Baudoin et al. 1994

C. Baudoin/B. Liou/L. Long, *Une cargaison de bronzes hellénistiques. L'épave Fourmigue C à Golfe-Juan* (Archeonautica 12), Paris, 1994.

Bernard/Joiret 2009

M.C. Bernard/S. Joiret, Understanding Corrosion of Ancient Metals for the Conservation of Cultural Heritage, *Electrochimical Acta* 54, Issue 22, 2009, p. 5199-5205.

Bertholon 2000

R. Bertholon, *La limite de la surface d'origine des objets métalliques archéologiques, caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation*, thèse, Université Paris I, Panthéon-Sorbonne, U.F.R. d'art et d'archéologie, 2000.

Bertholon 2001

R. Bertholon, The Location of the Original Surface, a Review of the Conservation Literature, in: *Metal 2001*, Proceedings of the International Conference on Metals Conservation, Santiago, Chile, April 2001, p. 167-179.

Bertholon 2007

R. Bertholon, *Méthode de Description de la Corrosion. Strates – caractères*, Université Paris I, Panthéon-Sorbonne, 2007 (document inédit).

Born 1985

H. Born, Korrosionsbilder auf ausgegrabenen Bronzen – Information für den Museumsbesucher, in: Born (éd.) 1985, p. 86-96.

Born (éd.) 1985

H. Born (éd.), *Archäologische Bronzen. Antike Kunst, moderne Technik*, Berlin, 1985.

Born 1993

H. Born, Multi-Coloured Antique Bronze Statues, in: La Niece/Craddock (éd.) 1993, p. 19-38.

Boube-Piccot 1960

Chr. Piccot-Boube, Les lits de bronze de Maurétanie Tingitane, *Bulletin d'archéologie marocaine* IV, 1960, p. 189-286.

Boube-Piccot 1975

Chr. Boube-Piccot, *Les bronzes antiques du Maroc. II. Le mobilier*, Paris, 1975.

Boucher 1982

S. Boucher, Les lits grecs en bronze de Bourgoin-Jallieu (Isère), *Gallica* 40, 1982, p. 171-193.

Bunte 1985

U. Bunte, Ziertechniken auf Bronzeoberflächen, in: Born (éd.) 1985, p. 58-64.

De Carolis 2007

E. De Carolis, *Il mobile a Pompei ed Ercolano. Letti, tavoli, sedie e armadi*, Roma, 2007.

Cassanelli et al. 1997

R. Cassanelli et al., *Maisons et monuments de Pompéi dans l'ouvrage de Fausto et Felice Niccolini*, Paris, 1997.

Castella/de Pury-Gysel (dir.) 2010

D. Castella/A. de Pury-Gysel (dir.), *Le palais de Derrière la Tour à Avenches. Vol. 2. Étude des éléments de construction, de décor et du mobilier* (CAR 118; *Aventicum* XVII), Lausanne, 2010.

Chevallier 1991

R. Chevallier, *L'artiste, le collectionneur et le faussaire: pour une sociologie de l'art romain*, Paris, 1991.

Chew 1996

H. Chew, Objets en bronze d'époque romaine provenant des Roches-de-Condrieu (Isère), *Revue du Louvre* 5/6, 1996, p. 27-47.

Chiurazzi 1929

S. Chiurazzi, *Fonderie – ceramica – marmeria Napoli*, Napoli, 1929.

Craddock/Giumlia-Mair 1993a

P. Craddock/A. Giumlia-Mair, Beauty is Skin Deep: Evidence for the Original Appearance of Classical Statuary, in: La Niece/Craddock (éd.) 1993, p. 30-38.

Craddock/Giumlia-Mair 1993b

P. Craddock/A. Giumlia-Mair, Hsmn-Km, Corinthian Bronze, Black-Patinated Bronze in the Ancient World, in: La Niece/Craddock (éd.) 1993, p. 101-127.

Cüppers 1994

B. Cüppers, Metalleinlagen als farbige Ziertechnik, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 1013-1016.

Descamps-Lequime 2006

S. Descamps-Lequime, La polychromie des bronzes grecs et romains, in: *Couleurs et matières dans l'Antiquité. Textes, techniques et pratiques, études réunies par A. Rouveret, S. Dubel et V. Naas*, Paris, 2006, p. 79-92.

Desmas 2000

D. Desmas, *Expertise de fragments d'éléments métalliques «brûlés» en vue de la restauration de la collection des bronzes égyptiens du musée historique et archéologique de l'Orléans*, ArcAntique, Laboratoire de Restauration et de Recherche de Nantes/École polytechnique de l'Université de Nantes, 2000 (rapport de stage).

Eggert 1994a

G. Eggert, Allgemeines zur Restaurierung der Bronzefunde von Mahdia, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 945-951.

Eggert 1994b

G. Eggert, Schwarzfärbung oder Korrosion? Das Rätsel der schwarzen Bronzen aus chemischer Sicht, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 1033-1039.

- Faust 1989
S. Faust, Fulcra. *Figürlicher und ornamentaler Schmuck an antiken Betten* (Römischen Mitteilungen, Ergänzungsheft 30), Mainz, 1989.
- Faust 1992
S. Faust, Antike Betten mit figürlichem Schmuck, *Helvetica Archaeologica* 91, 23/1992, p. 82-110.
- Faust 1994
S. Faust, Die Klinen, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 1, p. 573-606.
- Formigli 1985
E. Formigli, Die Restaurierung einer griechischen Grossbronze aus dem Meer von Riace/Italien, in: Born (éd.) 1985, p. 168-174.
- Ganorkar et al. 1988
M.C. Ganorkar/V. Pandit Rao/P. Gayathri/T.A. Sreenivasa Rao, A Novel Method for Conservation of Copper-based Artefacts, *Studies in Conservation* 33, 1988, p. 97-101.
- Garbassi/Mello 1984
F. Garbassi/E. Mello, Surface Spectroscopic Studies on Patinas of Ancient Metal Objects, *Studies in Conservation* 29, 1984 p. 172-180.
- Giumlia-Mair/Craddock 1993
A. Giumlia-Mair/P. Craddock, Das schwarze Gold der Alchimisten, *Antike Welt, Zeitschrift für Archäologie und Kulturgeschichte* 24, Sondernummer, Mainz am Rhein, 1993.
- Giumlia-Mair 2005
A. Giumlia-Mair, On Surface Analysis and Archaeometallurgy, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 239, 2005, p. 35-43.
- Golfomitsou/Merkel 2004
S. Golfomitsou/J.F. Merkel, Synergistic Effects of Corrosion Inhibitors for Copper and Copper Alloy Archaeological Artefacts, in: *Metal 04*, Proceedings of the International Conference on metal conservation, Canberra, Australia, 4-8th october 2004.
- Heilmeyer 1994
W.-D. Heilmeyer, Zur Oberfläche antiker Grossbronzen, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 801-807.
- Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994
G. Hellenkemper Salies/H.-H. von Prittwitz und Gaffron/G. Bauchhenss (éd.), *Das Wrack. Der antike Schiffsfund von Mahdia*, Köln, 1994, 2 vol.
- Hughes/Rowe 1991
R. Hughes/M. Rowe, *The Coloring, Bronzing and Patination of Metals*, New York, 1991.
- Hughes 1993
R. Hughes, Artificial Patination, in: La Niece/Craddock (éd.) 1993, p. 1-38.
- Jaro 1985
M. Jaro, Chemische und elektrochemische Methoden bei der Restaurierung und Konservierung von Bronzefunden, in: Born (éd.) 1985, p. 144-147.
- Kleber et al. 1998
W. Kleber/H.-J. Bautsch/J. Bohm, *Einführung in die Kristallographie*, München, 1998.
- Krieg 2009
M. Krieg, *Conservation-restauration de fragments de cadre d'un lit romain en bronze: Dossier de traitement*, HEAA Arc, Filière Conservation-restauration, Master of Arts HES-SO en Conservation-Restauration, 2009 (document inédit, bibliothèque MRA).
- La Niece/Craddock (éd.) 1993
S. La Niece/P. Craddock (éd.), *Metal Plating and Patination. Cultural, Technical and Historical Developments*, Oxford/Boston, 1993.
- La Niece et al. 2002
S. La Niece/F. Shearman/J. Taylor/A. Simpson, Polychromy and Egyptian Bronze: New Evidence for Artificial Coloration, *Studies in Conservation* 47, 2, 2002, p. 95-108.
- Leibundgut 1976
A. Leibundgut, *Die römischen Bronzen der Schweiz, II. Avenches*, Mainz am Rhein, 1976.
- Leibundgut 1980
A. Leibundgut, *Die römischen Bronzen der Schweiz, Westschweiz, Bern und Wallis*, Mainz am Rhein, 1980.
- MacLeod 1987
D.I. MacLeod, Conservation of Corroded Copper Alloys: A Comparison of New and Traditional Methods for Removing Chloride Ions, *Studies in Conservation* 32, 1987, p. 25-40.
- Madsen 1967
H.B. Madsen, A Preliminary Note on the Use of Benzotriazole for Stabilizing Bronze Objects, *Studies in Conservation* 12, 4, 1967, p. 163-167.
- Madsen 1971
H.B. Madsen, Further Remarks on the Use of Benzotriazole for Stabilizing Bronze Objects, *Studies in Conservation* 16, 3, 1971, p. 120-122.
- Maiuri 1932
A. Maiuri, *La Casa del Menandro e il suo tesoro di argenteria*, Pompei, 1932.
- Mathis 2005
F. Mathis, *Croissance et propriétés des couches d'oxydation et des patines à la surface d'alliages cuivreux d'intérêt archéologique ou artistique*, Université de Paris Sud 11 U.F.R. scientifique d'Orsay, 2005 (travail de thèse).
- Mathis et al. 2009
F. Mathis/E. Delange/D. Robcis/M. Aucouturier, HMTY-KM (Black Copper) and the Egyptian Bronzes' Collection of the Musée du Louvre, *Journal of Cultural Heritage* 10, 2009, p. 63-72.
- Merk 1981
L.E. Merk, The Effectiveness of Benzotriazole in the Inhibition of the Corrosive Behaviour of Stripping Reagents on Bronzes, *Studies in Conservation* 26, 2, 1981, p. 73-76.
- Morel 2003
J. Morel, Avenches/Rue du Pavé – Palais de Derrière la Tour, *Chronique des fouilles archéologiques* 2003, BPA 45, 2003, p. 175-180.
- Morel 2010
J. Morel, *Le palais de Derrière la Tour à Avenches. Vol. 1. Bilan de trois siècles de recherches – Chronologie, évolution architecturale, synthèse* (CAR 117; *Aventicum XVI*), Lausanne, 2010.
- Muller-Dufeu 2006
M. Muller-Dufeu, Les couleurs du bronze dans les statues grecques d'après les descriptions antiques, in: *Couleurs et matières dans l'Antiquité. Textes, techniques et pratiques*, études réunies par A. Rouvet, S. Dubel et V. Naas, Paris, 2006, p. 93-102.
- Mutz 1972
A. Mutz, *Die Kunst des Metaldrehens bei den Römern. Interpretationen antiker Arbeitsverfahren auf Grund von Werkspuren*, Basel, 1972.

Oddy 1972

W.A. Oddy, On Toxicity of Benzotriazole, *Studies in Conservation* 17, 3, 1972, p. 135.

Organ 1963

R.M. Organ, Aspects of Bronze Patina and its Treatment, *Studies in Conservation* 8, 1, 1963, p. 1-9.

Pernicka/Eggert 1994

E. Pernicka/G. Eggert, Die Zusammensetzung der Bronzeobjekte von Mahdia, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 1041-1061.

Picod/Mordant 2004

Ch. Picod/C. Mordant, Nouvelles expérimentations pour la reproduction d'épingles de l'Âge du Bronze. Les apports des techniques de l'orfèvrerie: le tournage de la cire perdue, in: M. Feugère/J.-C. Gérold (dir.), *Le tournage: des origines à l'an Mil*, Actes du colloque de Niederbronn (oct. 2003), Montagnac, 2004, p. 43-52.

Pillard et al. 2001

D.A. Pillard/J.S. Cornell/D.L. Dufresne/ M.T. Hernandez, Toxicity of Benzotriazole and Benzotriazole Derivatives to Three Aquatic Species, *Wat. Res.* 35, 2, 2001, p. 557-560.

PPM VI

G. Pugliese Carratelli (dir.), *Pompei. Pitture e mosaici*, vol. VI, Roma, 1996.

Rahmouni et al. 2009

K. Rahmouni/H. Takenouti/N. Najjaji/A. Shiri/L. Robbiola, Protection of Ancient and Historic Bronzes by Triazole Derivates, *Electrochimica Acta* 54, Issue 22, 2009, p. 5206-5215.

Richter 1966

G.M.A. Richter, *The Furniture of the Greeks, Etruscans and Romans*, London, 1966.

Riegl 1984

A. Riegl, *Le culte moderne des monuments. Son essence et sa genèse*, Paris, 1984 (traduit de l'allemand, 1^{ère} éd. 1903).

Robbiola et al. 1998

L. Robbiola/J.-M. Blengino/C. Fiaud, Morphology and Mechanisms of Formation of Natural Patinas on Archaeological Cu-Sn Alloys, *Corrosion Science* 40, 12, 1998, p. 2083-2111.

Robbiola/Portier 2006

L. Robbiola/R. Portier, A Global Approach to the Authentication of Ancient Bronzes Based on the Characterization of the Alloy-Patina-Environment System, *Journal of Cultural Heritage* 7, 2006, p. 1-12.

Scott 1990

D.A. Scott, Bronze Disease: A Review of Some Chemical Problems and the Role of Relative Humidity, *Journal of the American Institute for Conservation* 29, 2, 1990, p. 193-206.

Scott 1991

D.A. Scott, *Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals*, Los Angeles, 1991.

Scott 1994

D.A. Scott, An Examination of the Patina and Corrosion Morphology of some Roman Bronzes, *Journal of the American Institute for Conservation* 33, 1, 1994, p. 1-23.

Scott 2000

D.A. Scott, A Review of Copper Chlorides and Related Salts in Bronze Corrosion and as Painting Pigments, *Studies in Conservation* 45, 2000, p. 39-53.

Scott 2002

D.A. Scott, *Copper and Bronze in Art. Corrosion, Colorants, Conservation*, Los Angeles, 2002.

Sease 1978

C. Sease, Benzotriazole: A Review for Conservators, *Studies in Conservation* 23, 2, 1978, p. 76-85.

Selwyn et al. 1999

L.S. Selwyn/P.J. Sirois/V. Argyropoulos, The Corrosion of Excavated Archaeological Iron with Details on Weeping and Aakaganeite, *Studies in Conservation* 44, 1999, p. 217-232.

Selwyn 2004

L. Selwyn, *Métaux et corrosion: un manuel pour le professionnel de la conservation*, Ottawa, 2004.

Serghini-Idrissi et al. 2005

M. Serghini-Idrissi/M.C. Bernard/F.Z. Harif/S. Joiret/K. Rahmouni/A. Shiri/H. Takenouti/V. Vivier/M. Ziani, Electrochemical and Spectroscopic Characterizations of Patinas Formed on an Archaeological Bronze Coin, *Electrochimica Acta* 50, 2005, p. 4699-4709.

Serneels/Wolf 1999

V. Serneels/S. Wolf, Les témoignages du travail du fer et du bronze provenant des fouilles En Selley à Avenches en 1997, *BPA* 41, 1999, p. 111-123.

Siebert 1973

G. Siebert, Mobilier délien en bronze, *Bulletin de correspondance hellénique*, suppl. 1, 1973, p. 555-587.

Skoog/Leary 1996

D.A. Skoog/J. Leary, *Instrumentelle Analytik: Grundlagen, Geräte, Anwendungen*, Berlin, 1996⁴.

Sobottka-Braun 1994

U. Sobottka-Braun, Rekonstruktion der Klingen, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 999-1006.

Sobottka-Braun/Willer 1994

U. Sobottka-Braun/F. Willer, Experimente zur antiken Guss- und Löttechnik, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 1017-1021.

Ullrich 1985

D. Ullrich, Zur Chemie und Mineralogie von Korrosionserscheinungen an Bronzen, in: Born (éd.) 1985, p. 96-104.

Volfovsky 2001

C. Volfovsky (dir.), *La conservation des métaux*, Paris, 2001.

Weil 1977

P.D. Weil, A Review of the History and Practice of Patination, Corrosion and Metal Artifacts – A Dialogue between Conservators and Archaeologists and Corrosion Scientists, *NBS Special Publication* n° 479, Washington DC, 1977, p. 77-92.

Wiblé 1996

F. Wiblé, Martigny, Temple gallo-romain III, *Vallesia* 51, 1996, p. 322-330.

Wiblé 2008

F. Wiblé, *Martigny-la-Romaine, Fondation Pierre Gianadda*, Martigny, 2008.

Willer 1994

F. Willer, Fragen zur intentionellen Schwarzpatina an den Mahdia-bronzen, in: Hellenkemper Salies et al. (éd.) 1994, vol. 2, p. 1023-1031.

Willer et al. 2006

F. Willer/U. Baumer/J. Koller, Die Metallklebemasse am römischen Reiterhelm aus Xanten-Wardt, *Bonner Jahrbücher* 206, 2006, p. 145-157.

Crédit des illustrations

- Fig. 1, 29
Dessins D. Castella, MRA.
- Fig. 2, 33
Photos V. Fischbacher, MRA.
- Fig. 3, 4
Dessins J.-P. Dal Bianco et D. Castella, MRA.
- Fig. 5, 7, 31, 32
Photos A. Pantet, MRA.
- Fig. 6
Dessin J.-P. Dal Bianco, MRA.
- Fig. 8-10, 12-14, 17, 18, 23, 25
Dessins C. Matthey, MRA.
- Fig. 11
Dessin C. Matthey et L. Francey, MRA.
- Fig. 15, 25, 30, 34-41, 43-54, 57-59
Photos M. Krieg, MRA.
- Fig. 16
Cassanelli *et al.* 1997, p. 178.
- Fig. 19-22
Modélisations L. Francey, MRA.
- Fig. 24, 26, 42, 46
© Thomas Becker, Radiologie, KUR, HKB, Bern, 2009.
- Fig. 27
Monumenti Musei e Gallerie Pontificie, Rome, Cité du Vatican.
- Fig. 28
Archéologie cantonale du Valais, Martigny.
- Fig. 56
Antike Welt 24, 1993, p. 37, Abb. 19.
Photo T. Milton, British Museum.

