

Abb. 4 — FONDE von Ardeu :
Unvollendete Bronzefidelle.

eine Fibelnadel (Abb. 3/2), das Fragment eines Bronzegegenstandes (Abb. 3/3), ein Bronzegegenstand (Abb. 3/1), Fragmente von Bronzedraht.

Bislang haben wir das Gebäude dieser Werkstatt noch nicht identifiziert, was aber in Dakien kein Einzelfall ist (Rustoiu 1997, 19). Da ein Großteil der Terrasse III zerstört wurde und angesichts der Tatsache, dass der Kalksteinbruch vom Hügel "Cetățuie" immer noch in Betrieb ist, ist es gut möglich, dass die Werkstatt nie gefunden werden wird.

Andere Hinweise unterstützen die Annahme der Bronzebearbeitung sowie auch die Gegenwart eines Goldschmieds. Ein zufällig entdecktes Stück (Abb. 3/4) wurde als Goldschmiede-amboß betrachtet (Mărghită 1976, 17-18, fig. 2 ; Rustoiu 1996, 70, fig. 20/7 ; Rustoiu 2001, 434). Neulich hat D. Božič (2002, 419-421) versucht zu beweisen daß die Gegenstände dieser Art eigentlich Fuß für Bronzekessel waren.

Es sei noch angedeutet, dass in der dakerzeitlichen Schicht der Zivilsiedlung und innerhalb der Befestigung noch zahlreiche Fragmente von Bronzedraht oder – blech wie auch – gußtropfen gefunden wurden. Die Dorfbewohner konnten während des Baus der Hauptstraße zum Steinbruch zwei von großen Schlackenmengen umgebene Öfen sehen.

Die uns heute zur Verfügung stehenden Daten erlauben es, in Ardeu eine Bronzewerkstätte zu postulieren. Auf Grund der typologischen Zuordnung der unvollendeten Fibel glauben wir, diese Werkstätte in die Mitte des I. Jh. v. Chr. datieren zu können. Gleichzeitig sind wir der Meinung, dass hier auch ein

Schmuckhersteller tätig war. Wir können jedoch nicht exakter sagen, ob die betreffenden Tätigkeiten in einer oder in mehreren unterschiedlichen Werkstätten stattfanden.

Iosif Vasile Ferencz
Muzeul Civilizatiei Dacice si Romane
Str. 1 Decembrie, nr. 39
330005 Deva (RO)
Fiosifvasile@yahoo.com

Cristina Bodò
Muzeul Civilizatiei Dacice si Romane
Str. 1 Decembrie, nr. 39
330005 Deva (RO)
Bkiti@personal.ro
Emesbod@yahoo.com

Abkürzungen :

CCA : Cronică Cercetărilor Arheologice din România.

Literatur :

Božič 2002 : Božič (D.), Il vasellame bronzeo romano : grandi bacili e piccoli mestoli-colini. In Giunilia-Mair (A.) (ed.), *I bronzi antichi : produzione e tecnologia*. Atti del XV Congresso Internazionale sui Bronzi Antichi (Monographies Instrumentum 21), Montagnac 2002, 419-428.

Ferencz, Bodò, Căstăian, Popa, Andrei, Stăncescu 2003 : Ferencz (I.V.), Bodò (C.), Căstăian (M.), Popa (C.I.), Andrei

(Șt.), Stăncescu (R.), *Ardeu, com. Balșa, jud. Hunedoara*. CCA, Campania 2002, Covasna 2003, 40-42.

Guillaumet 1984 : Guillaumet (J.-P.), *Les fibules de Bibracte. Technique et typologie*, Dijon 1984.

Mărghită 1976 : Mărghită (L.), *Tezaure de argint dacice*, București 1976.

Moga, Rustoiu 1997 : Moga (V.), Rustoiu (A.), *Atelierul de fibule de la Piatra Craivii (jud. Alba)*. Ephemeris Napocensis VII, 1997, 57-64.

Pernot, Dubos, Guillaumet 1988 : Pernot (M.), Dubos (J.), Guillaumet (J.-P.), *Technologie de fibules du Mont-Beuvray*. In : *Techniques antiques du bronze : faire un vase – faire un casque – faire une fibule*, Dijon 1988.

Pescaru, Bodò, Căstăian, Ferencz 2002 : Pescaru (A.), Bodò (C.), Căstăian (M.), Ferencz (I.V.), *Ardeu, com. Balșa, jud. Hunedoara*. CCA, Campania 2001, Buziaș 2002.

Rustoiu 1996 : Rustoiu (A.), *Metalurgia bronzului la daci (sec. II î. Chr – sec. I d. Chr)*. Tehnici, ateliere și produse de bronz, *Bibliotheca Thracologica*, XV, București 1996.

Rustoiu 1997 : Rustoiu (A.), *Fibulele din Dacia preromană (sec. II î.e.n. – sec. I e.n)*, *Bibliotheca Thracologica*, XXII, București 1997.

Rustoiu 2001 : Rustoiu (A.), *Outils en fer pour le travail des métaux non ferreux en Dacie Preromaine (Ier siècle av. J.-C. - 1er siècle ap. J.-C.)*. In : M. Feugère, M. Guštin (Hrsg.), *Iron, Blacksmiths and Tools. Ancient European Crafts*. Acts of the Instrumentum Conference at Podšreda (Slovenia) in April 1999, Montagnac 2000, 233-241.

Une balance gallo-romaine découverte à Pont-de-Metz (Somme, F)

V. Legros, L. Blondiau

Une agglomération secondaire (Ier-IVe siècle de notre ère) regroupant un théâtre, des maisons, des boutiques et des édifices publics, a été découverte en juin 2002 à Pont-de-Metz (Somme), à 10 km à l'ouest d'Amiens. La fouille a été réalisée à la faveur des travaux d'aménagement autoroutiers A29 par une équipe de l'INRAP sous la responsabilité de Lydie Blondiau. La fouille s'est poursuivie, après deux mois d'interruption estivale et un mois d'intempérie hivernale, jusqu'en janvier 2003, avec une équipe de quatre personnes.

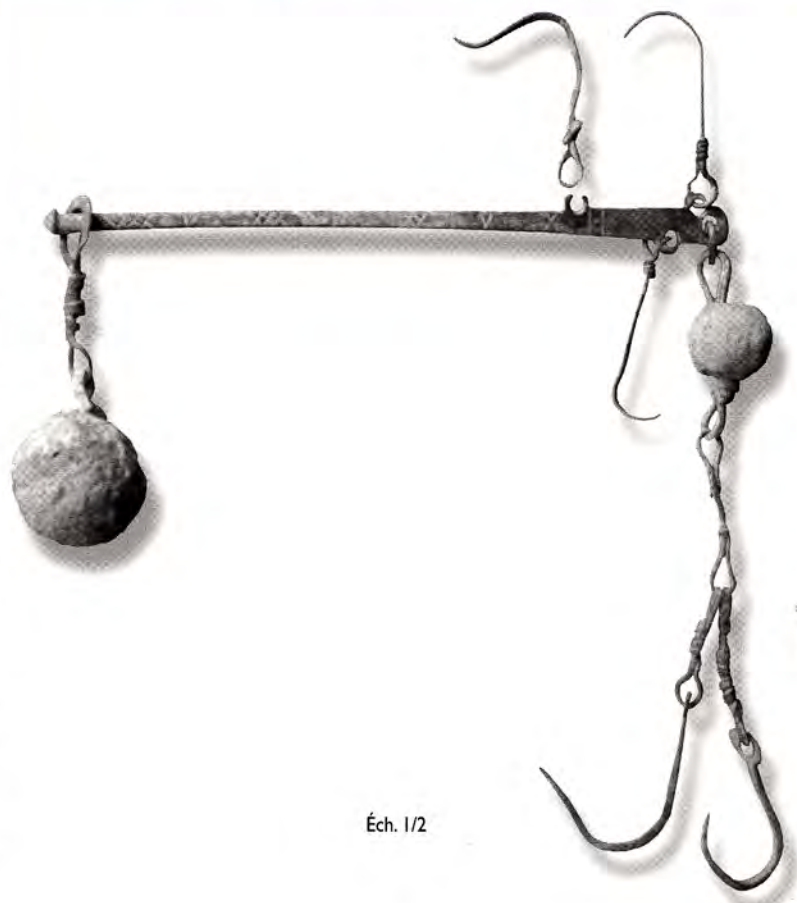
Le site se développe sur une surface de plus de deux hectares de part et d'autre de la voie Amiens-Rouen (*Samarobriua-Rotomagus*).

Une faible partie de ce "village" a été repérée, agglomération qui doit couvrir une surface totale de plus de dix hectares.

La fonction de cette agglomération doit être recherchée dans la présence importante d'équidés retrouvés dans les structures. La proximité d'Amiens confirme l'activité de relais routier.

Cette fouille a permis de récolter une quantité importante de matériels céramiques, mais également divers objets en métal et en os. La *statera* – comme la lampe à suif présentée p. 19 – ci-dessous figure dans le catalogue des outils retrouvés sur ce gisement. Afin de compléter notre bibliographie sur ce type de mobilier, nous attendons avec impatience d'éventuelles découvertes de ce type sur d'autres fouilles.

La balance ou *statera* en bronze présente une queue de section ovale à méplats latéraux, terminée par un about conique. Tête de section plate



Éch. 1/2

s'élargissant vers une extrémité arrondie. Présence de trois crochets de suspension et de deux crochets de charge surmontés d'un peson sphérique en plomb (55 g). Poids mobile en plomb de forme sphérique muni d'un curseur à œil (238 g.). La queue de la *statera* comporte trois graduations. La première, incisée sur la partie sommitale, présente une série de trente-trois points, la seconde, sur le côté, est caractérisée par une suite de chiffres romains (de droite à gauche ; X...V...XX...V...XXX...V...XXXX) et la troisième, sous la queue, indique une série de 9 tirets alternant avec huit points.

Pds. 347 g. L. 18,2 cm.

Provenance : voirie secondaire St. 441.

Datation du contexte : fin du I^{er} siècle de notre ère.

N° d'inventaire : 119.

Quérel (P.), Feugère (M.), *L'établissement rural antique de Dury (Somme) et son dépôt de bronzes (III^e s. av. J.-C. - IV^e ap. J.-C.)*, 2000 (Revue du Nord. Hors série. Collection Art et Archéologie n° 6), 168, n° 152, fig. 141.

Liberchies, entre Belgique et Germanie. Guerres et paix en Gaule romaine, musée royal de Mariemont, 2002, 153, n° 25.

Mediolanum : une bourgade gallo-romaine. 20 ans de recherches archéologiques. Musée archéologique. Dijon 1988, 237-240, pl. 91, n° 765b, 766, 767, 768 et 783.

Feugère (M.), Une balance tardo-républicaine en bronze, Agde (Hérault), *Instrumentum* n° 17, juin 2003, 28.

Il existe pour la période romaine deux types de balances. Le principe de la balance à bras égaux est la configuration la plus courante. Son origine remonte à l'Égypte ancienne. Elle ne repose pas sur un support comme le principe de la balance dite de Roberval, mais elle est suspendue par la partie sommitale centrale à l'aide d'un anneau (*ansa*). Le terme de bras égaux signifie qu'ils affichent un poids identique. L'ensemble des deux bras (*jugum*) prend la terminologie de fléau. Les bras sont terminés par une moule sphérique et d'une petite boucle soutenant un anneau qui permet d'y accrocher le plateau (*lanx*). L'indicateur de pesée dispose d'une tige fixe médiane, dénommée aiguille (*examen*). De part et d'autre de celle-ci, s'emboîte une chape (*agina*) qui est rivetée à sa base. Elle permet la pesée par l'articulation de son rivetage. Une pesée correcte se fait par la superposition de la chape et de l'aiguille selon une lecture parfaitement orthogonale à la direction du fléau.

La *statera* se compose d'une tige (*scapus*) qui fait office de levier grâce à

un crochet de suspension situé à proximité de l'une de ses extrémités. Entre ces deux éléments (suspension et extrémité) sont fixés sous le levier un ou plusieurs crochets à émerillon auxquels on suspend l'objet à peser ou le plateau. La plus grande portion de levier comporte une série d'inscriptions (*puncta*) qui à l'aide d'un peson (*aequipondium*) se déplaçant permet la lecture du poids. Ce type de balance comportait deux côtés. Lorsque le côté du faible se trouve retourné vers le haut, cela signifie que le crochet de suspension utilisé correspond à celui qui se trouve le plus éloigné du crochet de charge. Selon le principe du levier, le changement de position du point d'appui implique une variation du poids à soulever. Donc le côté du fort, où le crochet de suspension est rapproché du crochet de charge, permettait la pesée d'une charge plus lourde. La fabrication de ce type de balance implique l'utilisation d'une valeur étalon afin de pouvoir définir la graduation (*puncta*) en fonction d'un peson à curseur mobile. Celui-ci demeure strictement associé à la balance. Un changement de peson, s'il n'affiche pas le même poids, rend l'utilisation de la balance inopérante en termes de pesée fiable. Le peson peut toutefois être interchangeable si les rapports de poids sont arithmétiquement liés. Le doublement du poids permet logiquement de multiplier par deux la capacité de charge. La tige étant munie d'une double graduation, l'une pour le côté fort et l'autre pour le faible, peut tout autant avoir quatre lignes de graduation si la balance dispose de deux pesons.

L'utilisation du théorème des moments s'impose afin de calculer les différentes relations existantes dans les rapports entre les masses et les distances. Mais avant tout, il convient de définir les variables à prendre en compte dans ces équations que l'on appliquera dans un premier temps au côté faible de la balance.

- Masse du contrepoids + crochets = 65 g.
- Masse de la queue = 43 g.
- Masse du peson-curseur = 239 g.
- L = Longueur totale de l'extrémité à l'about = 18,2 cm.
- L1 = Distance du point de charge à l'extrémité = 0,45 cm.
- L2 = Distance du point de suspension à l'extrémité = 4,1 cm.
- L3 = Distance de la position du peson-curseur à l'extrémité = 4,4 (expérimentée et non calculée mathématiquement).
- x = Déplacement du peson-curseur (inconnu calculé en fonction de la masse à peser).

Deux phénomènes risquent de fausser le résultat. Le premier est vérifié : la queue n'est pas de section homogène. Le second est hypothétique, mais vérifiable : il est probable qu'un plateau ait été associé et qu'un troisième crochet d'attache soit manquant. Ces absences ne peuvent donc que biaiser le résultat de l'étalonnage. Pour résoudre ces deux questions, il est envisageable d'une part de calculer l'écart de masse impliqué par une queue de section hétérogène en recherchant son centre de gravité pour ensuite redresser le calcul des proportions de masse. Cependant, un poids de 43 g répartis sur 18,2 cm. ne peut fausser significativement l'équation. D'autre part, en définissant la masse du contrepoids et des crochets comme inconnu, il serait possible en prenant en compte la valeur métrique du premier point de la graduation de calculer cette masse par le théorème des moments. La logique voudrait que la position "0", c'est-à-

dire à vide, corresponde à la première graduation.

La première équation permet de calculer la position du peson-curseur lorsque la balance est à vide :

$$(masse\ plateau/contre\ poids + Masse) \times (L_2 - L_1) =$$

$$Peson/curseur \times (L_3 + x - L_2) + masse\ queue \times (\frac{1}{2} - L_2)$$

$$L_3 = 4,195\text{ cm.}$$

En théorie le peson-curseur se situe à 0,1 cm sur la gauche du crochet de suspension. Dans la pratique, sa position est décalée de 0,3 cm du point de suspension, c'est-à-dire de 4,4 cm de l'extrémité 0. Dans ce cas, c'est l'hétérogénéité de la section de la queue qui tronque le résultat, mais aussi, et dans la pratique, l'absence probable de plateau.

En positionnant le peson-curseur sur la première graduation, ce qui semble logique dans le cas d'une lecture à vide ou l'étalonnage indiquerait ce point de départ, L3 = 5 cm, la masse d'un éventuel plateau afficherait 117,8 g. En soupesant 118 g au crochet de charge, le peson-curseur s'est positionné sur la première graduation en utilisant l'équation suivante :

$$(masse\ plateau/contre\ poids) \times (L_2 - L_1) =$$

$$Peson/curseur \times (L_3 - L_2) + masse\ queue \times (\frac{1}{2} - L_2)$$

La troisième équation permet de nous renseigner sur la charge maximale pouvant être pesée par le côté faible de la balance :

$$(masse\ plateau/contre\ poids + Maxi) \times (L_2 - L_1) =$$

$$Peson/curseur \times (L - L_2) + masse\ queue \times (\frac{1}{2} - L_2)$$

$$Maxi = 917,2\text{ g.}$$

Le calcul de la sensibilité de la balance indique ainsi la mesure de 1,44 cm par 100 g. L'expérimentation n'a malheureusement pas indiqué ce chiffre.

Le tableau suivant nous renseigne sur les rapports gramme/centimètre entre la position du curseur et la première graduation.

100 g	200 g	300 g	400 g	500 g
1,20 cm	2,6 cm	3,9 cm	6 cm	7,5 cm

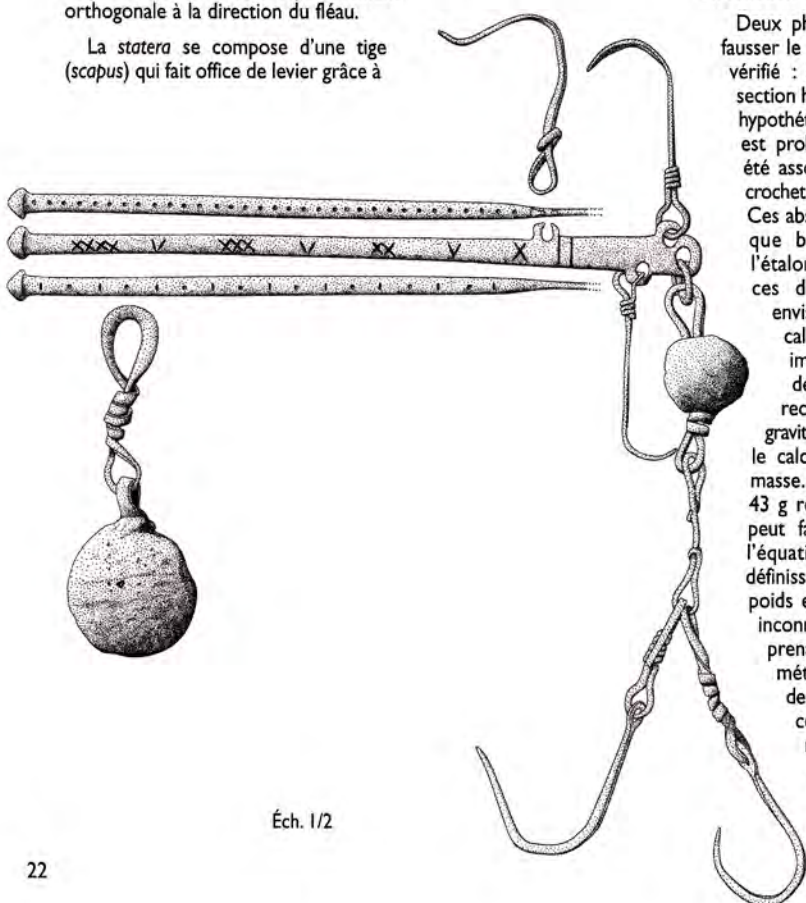
La moyenne par 100 g supplémentaires équivaut à un déplacement de 1,57 cm.

La graduation du côté faible est composée de 33 points espacés de 0,395 cm les uns des autres. Les chiffres romains gravés sur le côté de la queue correspondent arithmétiquement à ce nombre, indiquant les valeurs de 11 à 43.

Le rapport avec une mesure romaine n'a pu être établi, mais il semblerait que la valeur métrique de 5 points corresponde à un doigt romain (1,848 cm).

Du côté fort, la capacité de charge est multipliée par environ 3,33. L'expérimentation et les calculs effectués indiquent clairement une correspondance avec la livre romaine (327,45 g). Le premier tiret affiche une livre et les points précisent les demi-livres. De ce côté, la capacité de charge maximale est approximativement de 3 kg.

L'existence d'un troisième crochet semble signifier la possibilité d'une troisième pesée. Mais le résultat du calcul de charge rejette cette hypothèse en raison d'une charge trop lourde à pesée par rapport à la résistance mécanique de ce type de balance. Ce crochet, comme deuxième point de suspension, devait plutôt servir à conserver l'horizontalité de la balance à vide et éviter un basculement inopiné au moment de la



Éch. 1/2

pesée. L'ensemble devait être suspendu sur une traverse fixée horizontalement. La lecture pouvait ainsi s'effectuer plus aisément. En fonction du déplacement du peson-curseur, la mesure était sûre au moment où le troisième crochet ne faisait plus office de second point de suspension. Dans ce cas, la traverse et la queue de la balance étaient parfaitement parallèles. Ce troisième crochet présente en effet, en termes de fixation, un décalage vertical de 0,2 cm de plus que le crochet de suspension centrale. Cependant, il n'existe pas du côté fort. Mais l'usure des œilletons de fixation indique que les pesées étaient réalisées le plus souvent du côté faible.

Vincent Legros,
Lydie Blondiau
I.N.R.A.P.

base-amiens-archeo@afan.asso.fr

L'origine du tonneau

M. Gagneux-Granade

L'origine étrusque du tonneau est une hypothèse émise dans les années 1996-1998 par A. Desbat et M. Bouvier et reprise par R.I. Curtis (2001, 379) et E. Marlière (2002) ; elle se fonde sur quatre affirmations :

Premièrement, "le mot *cupa* lui-même est supposé étrusque" (Desbat 1997, 118 : se référant à Tchernia 1986, 285, n° 75).

Tchernia signale que l'auteur d'un article intitulé "*Nomi etruschi di vase*" (Colonna 1973) "interprète" un fragment de Varron (1) : "*Antiquissimi in conviviis utres vini primo, postea tinas ponebant, id est oris longi cum operculo, aut cupas, tertio amphoras*" ("Les plus anciens – de nos ancêtres – servaient dans les banquets d'abord des outres de vin, ensuite des "carafes", c'est-à-dire quelque chose à longue ouverture avec un couvercle, ou des "cupae", en troisième lieu des amphores"). L'interprétation est la note de Colonna : "Nous ne savons pas quelle forme avait la *cupa*, aux VIIe-VIe siècles, peut-être un *dolium*".

Dans aucun des textes latins du Ier s. av. J.-C. au IVe s. ap. J.-C. où le mot *cupa* a été relevé, il n'est possible d'affirmer qu'il s'agit de barrique et non de cuve. Ainsi, – exemple le plus ancien – c'est d'après Cicéron (*Pison*, 67, publié en 55), un signe de ladrerie, de se contenter de vin "de cupa", acheté chez le détaillant, et non conservé "domi" dans la "cella". Mais, en Afrique, vers 350, la jeune fille, qui deviendra Sainte Monique, tire incontestablement au robinet de la barrique ("de cupa vinum depromere") le vin qui coule dans une "coupe placée dessous" ("*submisso poculo*") (Augustin, *Confessions*, 9, 8, 18).

La langue étrusque étant encore mal connue, il est hasardeux de fonder sur elle une étymologie. D'après Ernout et Meillet "l'Étrusque *kupe* est obscur" (*Dictionnaire Étymologique de la langue latine*, 1959). Walde-Hoffmann rapproche *cupa* d'une racine indo-européenne signifiant "objet creux" (*Lateinisches etymologisches Wörterbuch*, 1965).



Fig. 1 — Tarquinia : tombe des Jongleurs (d'ap. Marlière 2000, 208).

Deuxièmement, selon Marlière et Desbat, "la maîtrise de la technique d'assemblage des douelles pour les cuveaux, (est) en effet connue des Étrusques comme l'attestent certaines peintures de tombes, dont celle des Jongleurs à Tarquinia, qui présente sans équivoque des cuves vinaïres cerclées" (Marlière 2002, 170, ajoutant à Desbat 1997, 118).

Dans une des scènes de cette tombe, un personnage est debout devant un trapèze interprétable comme la représentation en deux dimensions d'un récipient tronconique très évasé (Moretti 1966, 19 et 23) (fig. 1). Un autre trapèze plus petit est placé à droite, derrière le personnage. Si l'on compare leurs dimensions avec la taille de l'homme, et en supposant que le rapport est observé, ces récipients auraient à peu près cinquante à soixante centimètres de haut et presque un mètre de diamètre.

Des traits du haut en bas des deux récipients ne peuvent qu'indiquer les joints entre des douelles trapézoïdales en bois. Des cercles avec des stries torsadées, en corde sans doute, maintiennent les douelles. Celles-ci ne sont pas cintrées : les récipients ne sont pas des tonneaux, mais des cuves.

Les deux rectangles très allongés appuyés aux trapèzes ne peuvent être interprétés comme des coulées d'un liquide qui déborderait des récipients : ils seraient verticaux. Il pourrait s'agir d'une sorte de batte, ustensile nécessaire pour ses tours au "jongleur" qui tient une balle ou un anneau dans chaque main. Les récipients sont peut-être destinés au rangement de ce matériel. Pas de vin dans cette scène.

Une autre peinture de tombe, celle de la Scimmia à Chiusi (Cat. musée Chiusi 1984, 279) montre un flûtiste dans ou devant un bac aux dimensions analogues (fig. 3), mais dont l'aspect est différent : il est décoré de deux bandes horizontales de "grecques" et d'une bande en léger quadrillage, le tout beige et rosé, et ressemblant à de la céramique peinte ; un commentateur le nomme "panier".

Troisième point, "plusieurs vases-tonneaux" sont mentionnés à la Villa Giulia (Desbat 1997, 120, note 12), ainsi que "l'existence d'urnes funéraires monoxyles et celle de vases dont la forme évoque celle de la barrique" (Marlière 2002, 170).

À la Villa Giulia, le "vase-tonneau" (catalogue Proietti 1980, 85, Inv. 57033/5) trouvé à Bisenzio est une cenochoé d'argile "con corpo a botticella" sur un pied, de 32 cm de haut, de la seconde moitié du

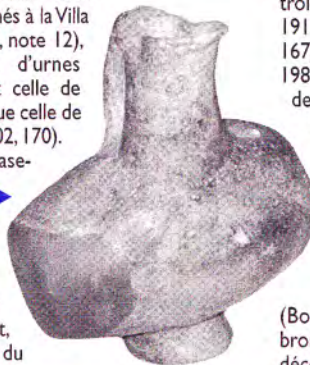


Fig. 2 — Villa Giulia, inv. 57033 : oenochoé en argile (ht. : 32 cm) (d'ap. Marlière 2000, 210).



Fig. 3 — Chiusi, tombe della Scimmia.



Fig. 4 — Villa Giulia, iv. 55660, Gualdo Tadino, barilotto bronzeo (L 34 cm ; ht 25 cm).

Ville s. (fig. 2). De la même époque et de forme semblable est une "céramique villanovienne" au musée de Tarquinia (Marlière 2002, 172). Ces récipients en argile font penser à d'autres beaucoup plus tardifs provenant de sites d'époque romaine ; par exemple à Ydes en Corrèze (Héron de Villefosse 1910, 102), en Tunisie : Ille s. ap. J.-C. (British Museum) et en Hongrie, au musée de Krefeld, Westphalie (Catalogue Rome face aux Barbares 1993, 151). Mais ils ne portent pas visible le tracé de cercles et leur bec verseur est tellement proéminent qu'ils ont à peine l'air de barriques.

Par ailleurs, deux "barilotti bronzei" exposés à la Villa Giulia : inv. 55660 (fig. 4) et inv. 55794 (Helbig 1969, 862, n° 2994) proviennent de Gualdo Tadino entre Pérouse et Ancône (L. : 34,5 et 37,8 cm ; ht. : 25,5 cm). Ils sont datés des Ve-IVe s. Leur partie en bronze est constituée de bandes minces plus décorées pour le plus grand. Tout le bois est moderne et on ignore si l'original était monoxyle ou en douves et de quelle essence il était.

Au Musée des Marches à Ancône ont été conservés trois exemplaires semblables (catalogues : Dall'Osso 1915, 263 ; Marconi 1934, 55 ; Serenelli-Landolfi 2002, 167) trouvés à Filottrano, Osimo et Fabriano (Kruta 1981, 34-35), accompagnés chacun d'un strigile, dans des tombes de gaulois Senons du IVe s., probablement des mercenaires de Denys de Syracuse lorsqu'il créa une colonie à cet endroit. Après bombardement, tremblement de terre, réorganisation du musée, il n'en reste visible qu'un : l'objet reconstitué qui a été désigné inexactement (Marlière 2002, 171) comme une urne funéraire monoxyle (fig. 5).

Sur la ciste Ficoroni de la Villa Giulia (Bordenache-Battaglia 1990), semble-t-il œuvre d'un bronzier de Grande-Grèce ou de Rome vers 350-330, découverte à Préneste-Palestrina, un des Argonautes descend de la nef Argo pour aller chercher de l'eau à une source de Propontide, en portant d'une main une corbeille, et de l'autre un barilotto



Fig. 5 — Musée des Marches, Ancône : barilotto bronzeo (fragments), inv. 3484 (d'ap. Marlière 2000, 209).