

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Cahiers d'archéologie romande |
| Herausgeber: | Bibliothèque Historique Vaudoise |
| Band: | 60 (1993) |
| | |
| Artikel: | Une industrie reconnue : fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud |
| Autor: | Pelet, Paul-Louis / Carvalho-Zwahlen, Barbara de / Decollongny, Pierre |
| Kapitel: | 9: Les objets |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-835406 |

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: 19.02.2026

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

9

LES OBJETS

LES tranchées faites dans un site de forges ne livrent qu'un nombre exceptionnellement restreint d'objets. Ce n'est pas parmi les déchets industriels qu'on récoltera de la céramique de luxe, des parures ou de nombreux ustensiles ménagers. Les exploitations sidérurgiques forestières fouillées ne voisinent pas avec un habitat durable. Aussi, à l'exception du site des Alleveys (voir page 119 et figures 173-176), n'avons-nous retrouvé qu'un nombre très faible de témoins de la vie journalière des forgerons, qu'il s'agisse de déchets de nourriture, de tesson, de fragments d'outils ou de monnaies.

Os et cornes

Autour des fours et dans les scories, nous avons relevé en tout 74 os et cornes, déterminés par M. Daniel Charpié (Musée zoologique cantonal, Lausanne). Ils se répartissent de la façon suivante:

Bossena I, 41

Bellaires I, 29, dont trois cornes

Bellaires III, 3, Bellaires II, 1

A *Bossena I*, les os étaient mêlés au charbon et aux scories qui ont remblayé la mine. Protégés par un banc de 150 cm d'épaisseur, ils sont dans un excellent état de conservation. A part un os de petit carnassier (mustélidé?), tous les autres appartenaient à deux lièvres. Les forgerons les ont-ils piégés ou s'agit-il d'animaux qui, longtemps après l'abandon du fourneau, ont trouvé un gîte dans les interstices laissés par un remplissage sommaire de la mine? C'est ce que ferait penser leur état de conservation, et les vestiges de carnassier.

Aux *Bellaires*, les fragments de côtes, de bassins, de cubitus et d'humérus, de mandibules, d'arcades zygomatiques ou de vertèbres sont au contraire en très mauvais état, brisés, broyés si ce n'est calcinés. Souvent il n'est plus possible de préciser de quel animal ils proviennent. Quelques-uns semblent rongés – peut-être par l'acidité du sol (b681, niveau du four XIII par exemple).

Les deux fragments de côte et le cubitus (probablement de petit bétail) de Bellaires III se rattachent à la couche la plus profonde, celle des fours XVIII et XXI.

A Bellaires I, les ossements, à deux exceptions près, se répartissent au milieu des scories, dans des couches reconnaissables:

– une corne de bœuf, très délitée, gisait dans les démolitions du four X (environ 350 av. J.-C.);

– un fragment de bassin, apparemment rongé, est contemporain de XIII (environ 30 ap. J.-C.);

– un humérus (a10) se rattache au four VII (environ 330 ap. J.-C.), une branche de mandibule et un second os indéterminable, à la place de feu dégagée à l'ouest de ce four (voir fig. 142).

Quatre os broyés, dont une extrémité de tibia, sont mêlés aux démolitions de XI, dans la couche sur laquelle s'appuie le four XII.

Quatre os, dont une vertèbre, l'extrémité d'une côte, et deux cornes entourent le four XIV. Si deux des ossements peuvent se rattacher à l'atelier suivant, les deux cornes au contraire sont dans son contexte. L'une est encore accompagnée d'un fragment de boîte crânienne, tandis que l'autre a été sciée à la base.

Une douzaine d'ossements ont été relevés au niveau supérieur; parmi eux, une côte de porc ou de sanglier, un humérus de carnassier autre qu'un loup (de chien peut-être), un fémur de mouton, deux cubitus, un bout de tibia, une apophyse vertébrale. Quelques fragments qu'on ne peut déterminer en toute sécurité semblent appartenir au mouton ou au porc.

Avec 16 os et deux cornes, les vestiges des deux niveaux supérieurs sont deux fois plus abondants que ceux des niveaux intermédiaires et inférieurs (niveau intermédiaire: 7 os; niveau inférieur, fourneaux de type celtique: 1 os, 1 corne). Malgré tout, le nombre des vestiges animaux reste extrêmement faible. A Bellaires I, nous n'avons dégagé

- 1 tranchant de la pioche – son profil asymétrique et son épaisseur prouvent qu'il ne s'agit pas d'une hache
- 2 photographie au 1/40
- 3 photographie au 1/7
- 4 prélèvement pour analyses spectrographiques et chimiques

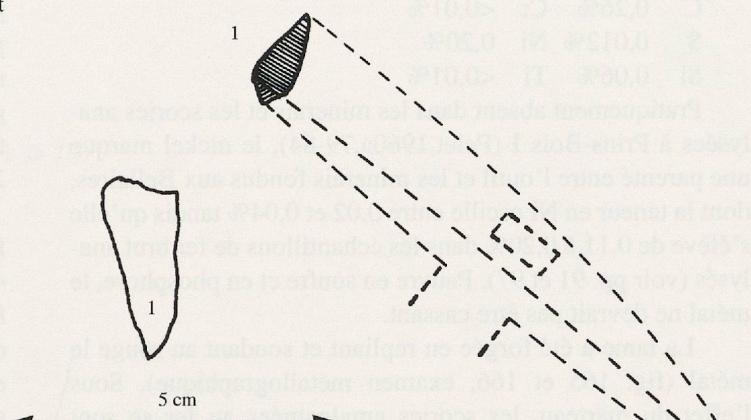
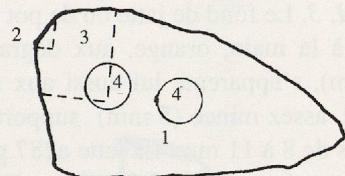


Fig. 164. Bellaires I.
Tranchant d'une pioche.

qu'un tiers des scories: il devait y avoir une centaine d'os dans l'ensemble du site. Si l'on pense aux milliers de journées de travail que représentent la construction et l'utilisation des fourneaux, on peut admettre que, même si les petits carnassiers de la forêt ont parfois nettoyé leurs déchets de cuisine, les forgerons ne mangeaient de la viande qu'à titre exceptionnel.

Serait-ce à l'occasion de sacrifices rituels? Un os (b1038) brisé et rongé (côte ou tibia) était placé sous la dalle de fondation de la paroi nord du four XII; il aurait suggéré un rite analogue à celui que l'on a observé chez certains forgerons du Tanganyika – qui enterrent deux têtes de poulets sacrifiés sous leur fourneau (Eliade, 1956,64) – s'il avait été plus complet, et si trois autres os aussi pitoyables ne s'étaient trouvés dans la même couche, mais en dehors des fondations. Comme tous les autres os étaient éparpillés dans les scories, nous ne retenons pas l'hypothèse de rites magiques ou religieux.

Alors que l'ethnographie retrace les cérémonies qui

accompagnent la réduction du minerai (entre autres Gardi, 1954), l'archéologie ne nous en fournit aucun indice aux Bellaires.

L'outillage

A part un clou extrêmement corrodé, le seul vestige de l'outillage des forgerons est un éclat de pioche, long de 50 mm, large de 28, épais de 12 au maximum (fig. 164). Il a été retrouvé sur le sol naturel, au plus profond du secteur B. Les forgerons l'ont brisé lors du déblaiement du four XIII. Il doit avoir appartenu aux constructeurs des fours XI et XV.

Une analyse spectrographique (Jarrell-Ash, Le Locle) révèle la présence dans le fer d'aluminium (Al), de magnésium (Mg), de carbone (C), et, fait plus étonnant, d'une quantité relativement abondante de nickel (Ni).

L'analyse chimique quantitative (Sulzer SA, Winterthour) relève:

P 0,17% Mn <0,01%

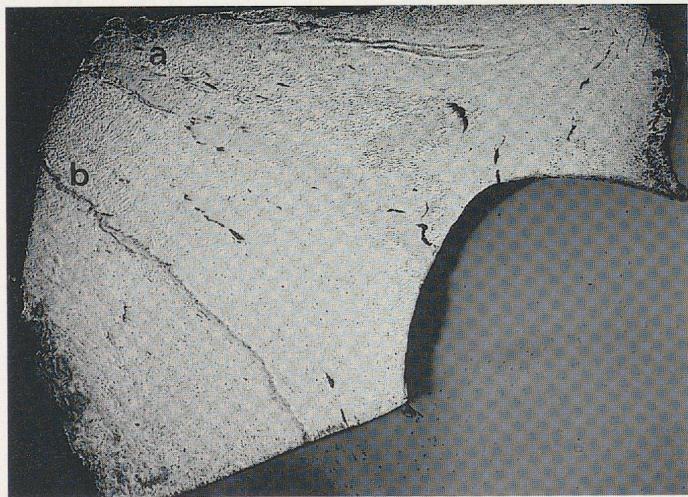


Fig. 165-166. Bellaires I. Examen métallographique d'un tranchant de pioche.

Fig. 165. Agrandissement 7:1 (Photo Gebrüder Sulzer AG, 22105 AG) a) voir agrandissement 50:1. b) marque de soudure au rouge. Le forgeron a fabriqué sa lame en repliant le métal.

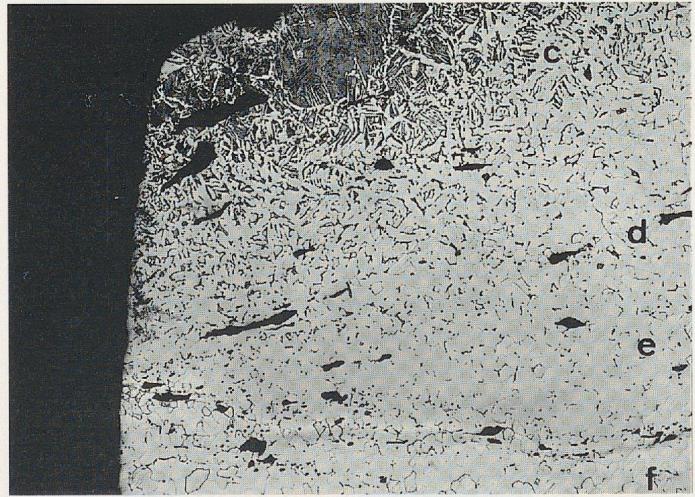


Fig. 166. Agrandissement 50:1 (Photo Gebrüder Sulzer AG, 22105 AG) c) Zone riche en carbone, texture ferritique et perlitique. d) Scorie. e) Zone entièrement décarburée. f) texture ferritique.

L'outil est fait d'un fer analogue au fer puddlé, très hétérogène et impur. C'est sous l'effet du martelage que les scories se sont orientées linéairement.

| | | | |
|----|--------|----|--------|
| C | 0,26% | Cr | <0,01% |
| S | 0,012% | Ni | 0,20% |
| Si | 0,06% | Ti | <0,01% |

Pratiquement absent dans les minerais et les scories analysées à Prins-Bois I (Pelet, 1960a, 79-84), le nickel marque une parenté entre l'outil et les minerais fondu aux Bellaires, dont la teneur en Ni oscille entre 0,02 et 0,04% tandis qu'elle s'élève de 0,11 à 0,20% dans les échantillons de fer brut analysés (voir pp. 91 et 97). Pauvre en soufre et en phosphore, le métal ne devrait pas être cassant.

La lame a été forgée en repliant et soudant au rouge le métal (fig. 165 et 166, examen métallographique). Sous l'effet du marteau, les scories amalgamées au fer se sont orientées linéairement. Le fer obtenu n'en est pas moins hétérogène et impur. Le carbone est réparti très irrégulièrement dans la masse. Des zones de texture ferritique et perlitique succèdent brusquement à des zones entièrement décarburées.

Les démolisseurs de XIII possédaient un outillage de qualité moyenne, tiré d'un minerai analogue à celui qu'ils allaient fondre. Il n'est pas sûr qu'il ait été forgé dans une des forges antérieures des Bellaires. D'autres ferrières ont exploité un minerai légèrement nickélfère, par exemple Combattions sur Ferreyres, comme le montrent les analyses spectrographiques faites par le professeur Georges Brunisholz (Faculté des Sciences, Lausanne).

La céramique

Comme dans la plupart des forges fouillées en Europe, nous n'avons exhumé que très peu de céramique: dix-huit tessons et deux fragments de vases de pierre à Bellaires I, six tessons à Bellaires III. Seul l'habitat du Trésis-des-Alleveys est plus riche en céramique (voir p. 119).

Bellaires I

Neuf des tessons de Bellaires I, soit la moitié d'entre eux, proviennent d'un seul récipient; les neuf autres (dont un fond et une encolure), de quatre ou cinq vases.

Groupe I, 1. Trois débris de panse (b239, 251, 252) dispersés sur 4 m² mais d'une texture analogue, viennent de pots modelés à la main (dimension des tessons: 4,5/5 cm, 7/5 cm, 3/4,5 cm, épaisseur 8-10 mm). Des grains abondants de sable siliceux blanc, de 1 à 4 mm, se détachent de la pâte rouge orange, entièrement oxydée, sans engobe, rugueuse et striée en tous sens sur sa face extérieure. Ces trois fragments, sans décor et sans forme caractéristique évoquent par leur matière la céramique de La Tène. Retrouvés dans la couche superficielle d'humus et de scories qui a recouvert le fourneau XII, ils ont été déversés avec les déblais rejetés du haut du terrain lors du nettoyage qui a précédé l'établissement des fourneaux ellipsoïdes I-IV et VI (voir p. 84).

I, 2. Modelé lui aussi à la main, b477 (7,5/5,5 cm) de 10 à 12 mm d'épaisseur n'est oxydé qu'à l'extérieur, sur une profondeur de 5 à 8 mm. La paroi intérieure, très charbonnée a été réduite. Des dégraissants (grains siliceux) abondants et

grossiers (1-3 mm) apparaissent dans toute l'épaisseur de la pâte qui rappelle celle des trois tessons précédents; b477 est mêlé aux déchets du four XIV que nous supposons burgonde; il se peut cependant qu'il ait été balayé lors du nettoyage du terrain et de la destruction des superstructures de XIV par les constructeurs des fours ellipsoïdes.

I, 3. Le fond de jatte ou de pot a287 (7/6 cm, fig. 167/3), fait à la main, orange, aux dégraissants très grossiers (1-4 mm), s'apparente lui aussi aux morceaux précédents. Le fond, assez mince (5 mm) supporte un flanc incliné à 45°, épais de 8 à 11 mm. La jatte a287 gisait au bas de la halde, à environ 6 m en aval des fours IX et X, dans une couche superficielle de déchets qui ne provient pas du haut du terrain, mais des remaniements du secteur inférieur ouest, où quatre fourneaux se sont succédé. Le plus ancien, le four X est daté de 350±80 av. J.-C. par le carbone 14.

Le four XIII, au début de l'occupation romaine, est encore de type celte. La présence de céramique de La Tène n'est pas invraisemblable, et l'hypothèse d'une fabrication domestique archaïsante n'est pas nécessaire, bien que Quiquerez ait mis au jour dans des haldes qu'il affirmait romaines ou médiévales (avait-il remarqué les superpositions d'ateliers?), des vases si grossiers qu'ils lui paraissaient fabriqués sur place par les forgerons, avec la glaise de leurs fourneaux (Quiquerez, 1855, 82).

Groupe II, 1. Le tesson tourné b273 (4,5/3 cm, fig. 167/1) a une surface extérieure régulière mais non lissée et sans engobe, ocre rose clair; sa pâte râche aux dégraissants fins (<1 mm) est épaisse de 8 à 12 mm. Diamètre externe: 20 cm. L'intérieur a ondulé sous la pression des doigts du potier. Le fragment est trop petit pour que l'on puisse préciser de quel type de vase il provient.

Découvert à 90 cm de profondeur dans une couche de scories et de charbon, sous le mur d'appui ouest des fours XI-XII, il est antérieur, peut-être de peu, à la construction de ces fours. Il remonte à l'époque romaine, sans qu'il soit possible d'en préciser la date.

II, 2. Plus orangé, le bas de panse z38 (4/6 cm, fig. 167/2) a été fait lui aussi au tour. Sa pâte moins homogène contient des dégraissants un peu plus gros (jusqu'à 1 mm), mais en très petite quantité. Son épaisseur varie de 8 à 11 mm. Sa face externe est assez lisse. Diamètre extérieur: 15 cm. Relevé dans la terre noire à l'ouest du champ de fouilles, il se rattache probablement au four VII romain; pas plus que le tesson précédent, il ne permet de préciser la chronologie.

Groupe III, 1. Les neuf tessons z1-8' permettent de reconstituer le profil d'un vase caréné sans engobe, d'un diamètre de 14 cm au niveau du bord, et d'une hauteur de 8 cm. Légèrement évasé, le bord supérieur est doté d'une rainure. Mais le couvercle que suggère cette rainure a disparu. Bien que le vase soit fait au tour, le fond est grossièrement soudé au flanc (fig. 168/1). La pâte, dure et râche, contient quelques rares dégraissants, assez gros (1-2 mm). La médiocrité du pied semble indiquer une fabrication tardive. Recueilli à 15 cm de profondeur immédiatement en aval des fourneaux I et II, postérieurs au four XIV supposé burgonde, ce vase ne ressemble en rien aux modèles barbares. Il reprend une

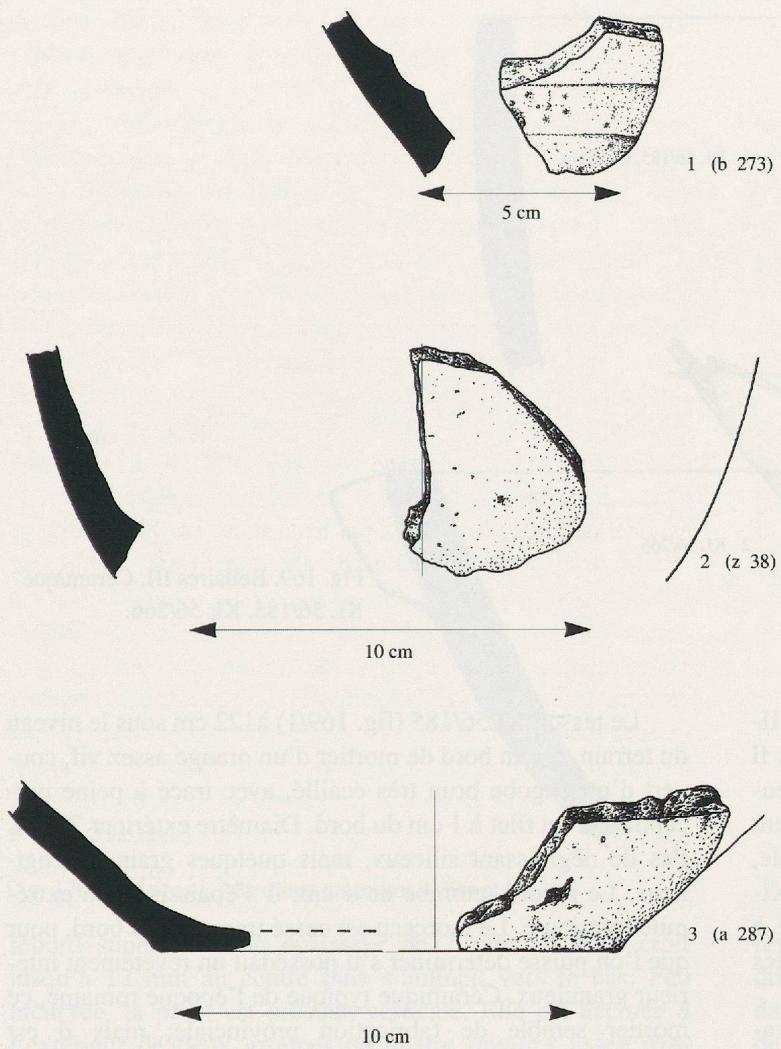


Fig. 167. Bellaires I. Céramique B273, z38, a287.

forme typique de la céramique de La Tène. Tout comme les fours jumelés, il semble marquer une survie du gallo-romain, mais sa technique rappelle celle de l'époque mérovingienne (Lobbedey, 1968, 15).

III. 2. d12, encolure de 11 cm de diamètre d'un pot à cuire (4,5/5, 4cm, fig. 168/2). Col en entonnoir, lèvre de section triangulaire, pâte ocre orange, sans engobe, dégraissants rares, mais grossiers (jusqu'à 3,5 mm). Une rainure asymétrique décore la partie supérieure de la panse, à 1 cm du col. Une couche de suie recouvrait le rebord extérieur et intérieur de la lèvre. La cassure a subi une forte chaleur. Le pot s'est sans doute brisé à la cuisson, à moins qu'il n'ait été en contact avec des scories encore incandescentes. Sa pâte et son rebord vertical l'apparentent à des modèles tardifs, par exemple la céramique ottonienne et gothique recueillie par Ludwig Berger (1963, 115) au Petersberg à Bâle et au tesson des forges d'Adamov près de Prague, qui remonte au XII^e siècle (Pleiner, 1958, 257, fig. 7). Au contraire, il n'a rien de commun avec les formes médiévales cataloguées entre 800 et 1200 dans le sud de l'Allemagne par Uwe Lobbedey (1968, 15). Un pot à rebord du III^e siècle, du Musée romain de Vidy (Sitterding, 1969, 316-317, N° E62-1655; 102-022)

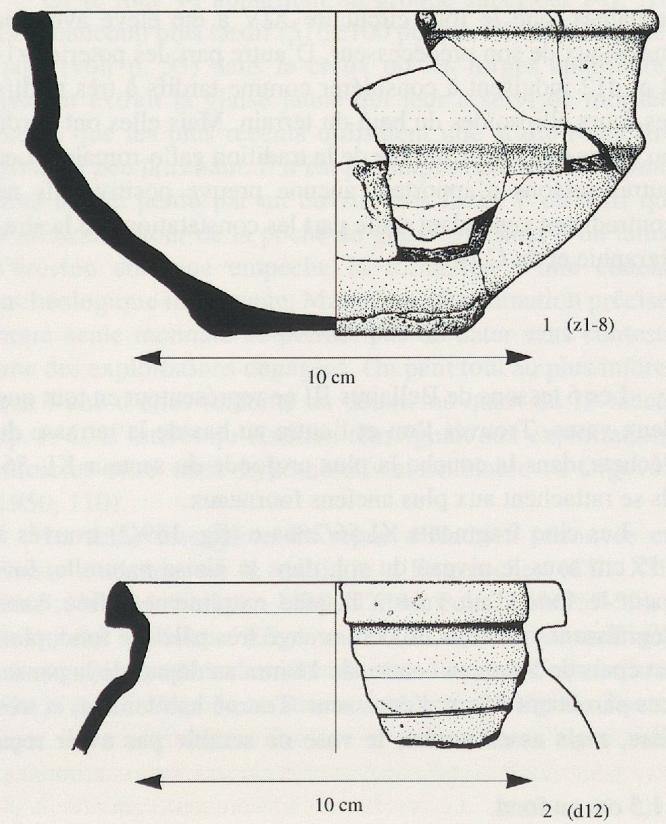


Fig. 168. Bellaires I. Céramique z 1-8, d 12.

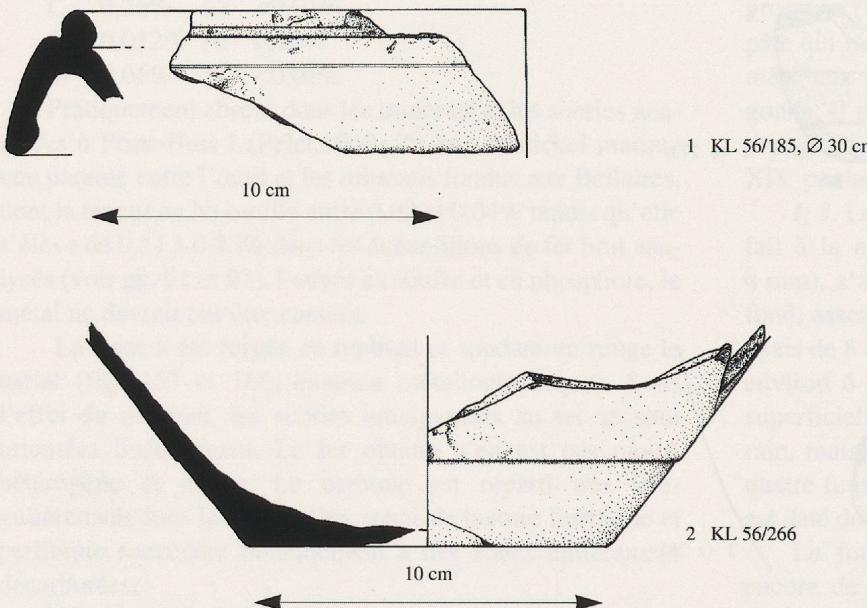


Fig. 169. Bellaires III. Céramique KL 56/185, KL 56/266.

semble plus proche de lui. d12 gisait en aval des fours VII-VIII, mais dans la couche superficielle qui les a recouverts. Il provient d'exploitations postérieures ou déblayées postérieurement (four V par exemple). La présence du fragment b1575, d'épaisseur et de pâte analogues, mais minuscule, trouvé à quelque 9m de distance, en dessus des fours XI-XIV dans la couche des forges les plus récentes, incite à l'estimer non pas contemporain de V (niveau 3), mais des fours I-IV (niveau 9).

Trop peu nombreuse et médiocrement placée, la céramique de Bellaires I ne conduit qu'à deux confirmations: c'est bien après l'abandon du four XII, trapézoïdal, en tuiles romaines, que le four circulaire XIV a été élevé avec les matériaux de son prédecesseur. D'autre part, les poteries z1-8 et d12 induisent à considérer comme tardifs à très tardifs les fours ellipsoïdes du haut du terrain. Mais elles ont gardé ou repris une forme héritée de la tradition gallo-romaine. Les autres tessons n'apportent aucune preuve positive; ils ne contredisent cependant nulle part les constatations de la stratigraphie et du C 14.

Bellaires III

Les 6 tessons de Bellaires III ne représentent en tout que deux vases. Trouvés l'un et l'autre au bas de la terrasse de déchets, dans la couche la plus profonde du secteur KL 56, ils se rattachent aux plus anciens fourneaux.

Les cinq fragments KL56/266a-e (fig. 169/2) trouvés à 115 cm sous le niveau du sol, dans la glaise naturelle, forment le fond d'un vase à la pâte extrêmement fine, sans dégraissant visible, d'un ocre orangé très pâle. Le fond, plat, est épais de 5 mm au centre, de 11 mm au départ de la panse. Les parois ont 5 mm d'épaisseur. Tourné habilement, et très lisse, mais assez tendre, le vase ne semble pas avoir reçu d'engobe. Son diamètre atteint 19,5 cm au niveau de rupture, 11,5 cm au fond.

Le tesson KL56/185 (fig. 169/1) à 122 cm sous le niveau du terrain, est un bord de mortier d'un orange assez vif, couvert d'un engobe brun très écaillé, avec trace à peine perceptible d'un filet à 1 cm du bord. Diamètre extérieur 30 cm. Pas de dégraissant siliceux, mais quelques grains ferrugineux. Le rebord retombe de 4 cm; il s'épaissit à son extrémité inférieure. Le morceau est cassé trop près du bord, pour que l'on puisse déterminer s'il possédait un revêtement intérieur granuleux. Céramique typique de l'époque romaine, ce mortier semble de fabrication provinciale; mais il est impossible de lui attribuer une date (II^e ou III^e siècle?) (Ettlinger, 1949, pl. 21).

Les deux poteries de Bellaires III, clairement situées au point de vue stratigraphique ne sont pas assez caractéristiques pour nous apprendre autre chose que leur appartenance à la romanité. C'est cependant un élément fondamental, puisqu'il permet d'écartier l'hypothèse d'une exploitation celte dans ce secteur.

Vases de pierre

1. b338, fragment d'un vase en grès rugueux (11/10 cm, fig. 170/2). Diamètre 22 cm. Le flanc, épais de 12 mm au bord supérieur, s'amincit jusqu'à 8 mm. Un renflement en oreille, de 14 mm de large au minimum, et haut de 15 mm permet de le saisir.

La pierre gréseuse ne semble pas réfractaire; elle ne porte d'ailleurs aucune trace de cuisson. Comme tous les vases de pierre, dont la forme n'a guère changé depuis Hallstatt jusqu'au XIX^e siècle, il n'est guère datable. Cependant son large diamètre fait penser à une fabrication postérieure à l'Antiquité. Retrouvé au sud des fours XI, XII et XIV, à la limite de la couche de scories et du recouvrement superficiel, il semble contemporain de XIV.

2. b390, vase en pierre ollaire magnétique (9/13,5 cm, fig. 170/1), de 18 cm de diamètre intérieur au niveau du

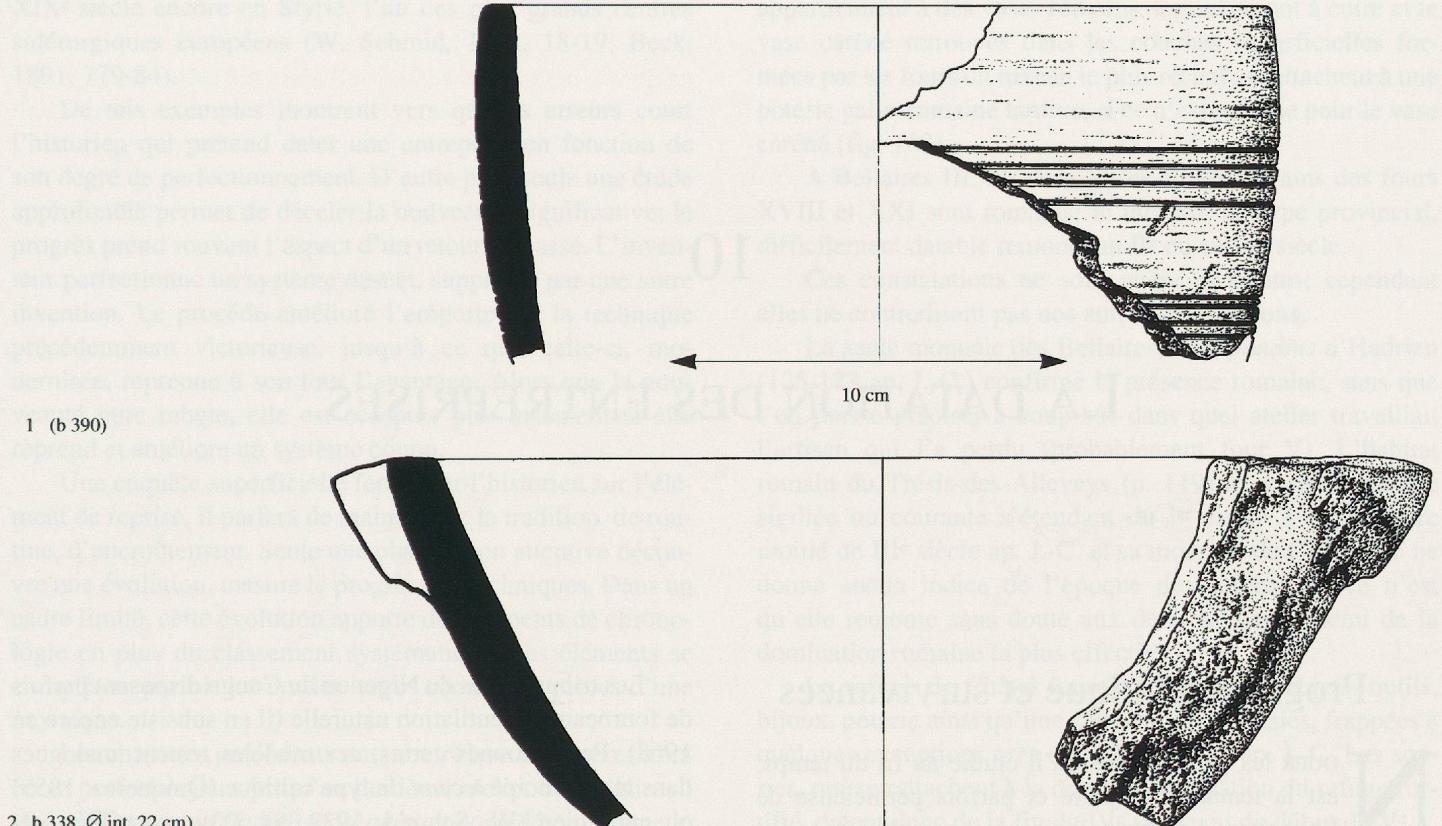


Fig. 170. Bellaires I. Marmites en pierre b 390 et b 338.

rebord supérieur. Son épaisseur de 7 mm au bord croît jusqu'à 12 mm au centre puis s'amincit vers le bas. Peu incurvée, la paroi est presque verticale. Elle est décorée à l'extérieur de deux groupes de quatre rainures assez irrégulièrement gravées, distantes de 3 à 4 mm et profondes de 1 à 2 mm. Les traces du meulage sont visibles, surtout à l'intérieur. Le tesson porte des marques de cuisson. Abandonné en amont de XIV, au fond de la couche d'humus et de scories, à 35 cm du niveau du sol, il est contemporain de XIV ou des fours du haut du talus. Bien qu'il ne soit pas plus datable que b338, son large diamètre pourrait être l'indice d'une fabrication tardive. La décoration rappelle celle d'un vase burgonde trouvé à Sévery (Bouffard, 1947, 141 & suiv., pl. 47/4). Elle est cependant trop banale pour qu'on puisse en tirer une preuve, bien que les Burgondes aient été chez nous les plus fréquents utilisateurs de ce genre de vase, et les seuls à les employer couramment au début du Moyen Age. Mais il en existe de beaucoup plus anciens ou de plus récents; on ne saurait les leur attribuer aveuglément.

Monnaie

Nous n'avons recueilli qu'une seule monnaie à Bellaires I, au bord supérieur du talus, à 60 cm au nord du four VI. Elle gisait entre les racines d'un noisetier, à 5 cm à peine sous la surface du sol, dans un humus brun rouge dépourvu de tout autre déchet archéologique. Déposée au Cabinet des médailles à Lausanne elle a été déterminée par M^e Colin Martin. La pièce porte à l'avers HADRIANUS AUGUSTUS et le buste de l'empereur lauré à droite. Au

verso, on lit C O S/I I I/S C; la Bonne Foi, *Fides*, debout, à droite, tient des épis dans une main, une corbeille de fruits dans l'autre (Pelet, 1971a). C'est un *dupondius* (double as) de bronze, frappé entre 125 et 128 ap. J.-C. (Cohen, 1955, t. II, N° 388; RIC, t. II, 1926, 426, N° 656).

Or le four VI appartient au groupe supérieur I-II, III-IV, beaucoup plus tardif (510 ± 100 pour le III). Il a été aménagé (voir p. 53) dans le creux où les forges antérieures avaient extrait la glaise jaune qui leur a servi de mortier, tandis que les plus récents utilisaient une argile rougeâtre prise un peu plus haut. Il n'est pas impossible que le *dupondius* ait été perdu par un ouvrier des fours V ou VIII qui s'affairait autour de la poche de glaise. Au haut d'un talus, l'érosion continue empêche la formation d'une couche archéologique importante. Malgré sa détermination précise, notre seule monnaie ne permet pas de dater sans conteste une des exploitations dégagées. On peut tout au plus inférer que l'une d'elles remonte au deuxième quart du II^e siècle ap. J.-C. L'intérêt qu'Hadrien témoignait aux exploitations minières rend cette hypothèse vraisemblable (d'Orgeval, 1950, 110).

La seule inscription du règne d'Hadrien retrouvée en Suisse romande est le milliaire d'Entreroches (CIL XIII 9065; Howald et Meyer, 1940, N° 388; Pelet, 1944, 57-59), à 6 km des Bellaires. Erigé entre 128 et 138, ce milliaire montre que dans les dernières années du règne l'administration s'était intéressée au réseau routier de la région. Toutefois, la Vy-d'Etraz qui traverse Ferreyres n'est pas directement reliée à la route Avenches-Lausanne, ni la Vy-Ferroche, qui conduit à Romainmôtier.