



HAL
open science

Étude de trois grands tonneaux mis au jour à Reims/Durocortorum (Marne) : le savoir-faire des tonneliers antiques

Pierre Mille, Philippe Rollet

► **To cite this version:**

Pierre Mille, Philippe Rollet. Étude de trois grands tonneaux mis au jour à Reims/Durocortorum (Marne) : le savoir-faire des tonneliers antiques. Gallia - Archéologie des Gaules, 2020, 77 (2), pp.123-155. 10.4000/gallia.5242 . hal-03020682

HAL Id: hal-03020682

<https://hal.science/hal-03020682v1>

Submitted on 11 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Étude de trois grands tonneaux mis au jour à Reims/*Durocortorum* (Marne) : le savoir-faire des tonneliers antiques

Pierre MILLE* et Philippe ROLLET**

Mots-clés. Bois, xylogologie, tracéologie, artisanat, vin, marque inscrite, commerce.

Résumé. Lors des fouilles de la zone d'aménagement concerté ZAC du Vieux-Port à Reims, dirigées par Philippe Rollet en 2008, trois grands tonneaux ont été mis au jour, réemployés, après défouage, comme cuvelages dans trois puits à eau distincts. Leur état exceptionnel de conservation a permis de les restituer très fidèlement. De forme fuselée et longs de près de 2 m, ils contenaient chacun entre 1 000 et 1 200 l de vin, comme l'ont révélé les analyses des dépôts sur leurs parois. Leur fabrication, leur emploi comme contenant vinicole puis leur réutilisation ont été datés, par dendrochronologie et étude de la céramique issue des comblements, entre la seconde moitié du I^{er} s. et le tout début du IV^e s. apr. J.-C. La surface du bois des trois futailles avait conservé plus de 45 marques pyrogravées ou estampillées à l'aide de divers signacula et haches à talon de marquage, souvent des

tria nomina, parfois des chiffres. Toutes ces inscriptions ont révélé une chaîne opératoire inédite au sein de laquelle de très nombreux métiers spécialisés intervenaient : des mérandiers, des feuillardiers établis en forêts, des tonneliers installés dans leurs ateliers et des résiniers, qui tiraient des pins la poix indispensable à l'étanchéité des fûts. Grâce aux traces de fabrication relevées sur le bois, il est possible de restituer fidèlement les gestes et les outils de chaque artisanat. Une fois les tonneaux remplis, les négociants qui en étaient propriétaires avaient recours aux nautes et aux rouliers pour assurer le transport de ces lourdes charges. De nombreux agents assermentés assuraient le contrôle des ventes, d'autres intervenaient dans la collecte des taxes de transport et ce jusqu'à la réforme des tonneaux. À ce titre, la filière du vin en foudre met donc en relation un nombre considérable de corps de métiers dans des parcours d'une ampleur géographique et économique provinciale équivalente à la filière antique du textile.

The study of three large barrels excavated at Reims/*Durocortorum* (Marne): the skills of ancient coopers

Keywords. Wood, xylogology, use wear analysis, craft, wine, branded mark, trade.

Abstract. During excavations carried out at the site "Zac du Vieux-Port" in Reims directed by Philippe Rollet (Inrap) in 2008, three large wooden barrels were discovered that had been reused, after the removal of their heads, as a casing in three separate water wells. The outstanding preservation conditions made it possible to faithfully reconstruct their original form. They had a tapered shape and were nearly 2 m long. Each had contained between 1,000 and 1,200 litres of wine as was revealed by an analysis of the deposits. Their manufacture, their use as a wine container and their reuse have been dated, using dendrochronology and based on the study of pottery stemming from the fillings, to between the second half of the 1st c. and the beginning of the 4th c. AD. More than 45 inscriptions were still present on the wood of the barrels, branded or stamped

marks made using various signacula and adzes with a marking punch, often tria nomina, sometimes numbers. All these inscriptions have revealed an unprecedented operational sequence in which many specialised crafts were involved: stave-makers, hoop-makers in the forests, coopers in their workshops, pitch-makers who produced the pitch for sealing the barrels. Thanks to the production traces left on the wood, it was possible to faithfully reconstruct the actions and the tools used by each craftsman involved. Once the barrels were filled with wine, the merchant who owned them handed them over to Nautes and conveyors to ensure the transport of these heavy goods. Many agents were involved in the sale and others were involved in the collection of the transport taxes prior to the barrel reform. As such, the wine industry, in its use of large barrels, brings together a considerable number of crafts on a geographic and economic provincial scale equivalent to that of the antique textile industry.

* Inrap Rhône-Alpes-Auvergne, UMR 5600 EVS-Isthme, université Jean-Monnet (retraité), 38 rue Rouget-de-Lisle, F-42000 Saint-Étienne. Courriel : p.mille.bois@wanadoo.fr

** Inrap Grand Est-Nord (retraité), 221 avenue Jean-Jaurès, F-51100 Reims. Courriel : phirollet51@gmail.com

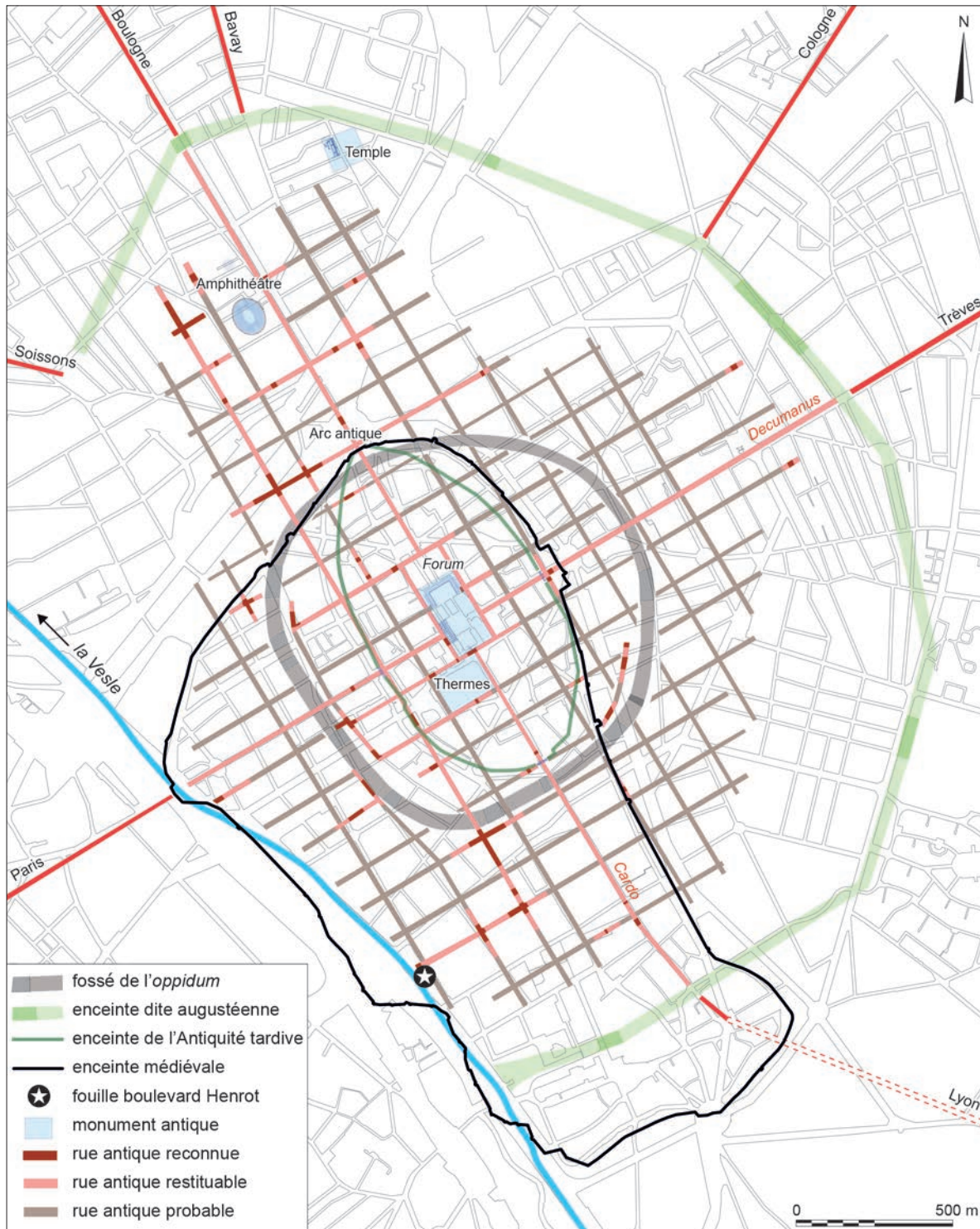


Fig. 1 – Reims antique, plan général de la ville avec la localisation de la fouille du boulevard Docteur Henri-Henrot (DAO : F. Moiret, Inrap, sur fond de carte BDU Reims).

PRÉSENTATION DU SITE

À Reims, boulevard Docteur Henri-Henrot, l'installation de la zone d'aménagement concerté du Vieux-Port par Reims habitat a été précédée d'une importante opération de fouille archéologique préventive menée par l'Inrap (Rollet dir. 2016). Le terrain, d'une surface de 12 895 m², se trouve dans la partie sud-ouest de la ville, au cœur d'un îlot délimité par les rues de Venise, Folle-Peine, des Moulins et le boulevard

Docteur Henri-Henrot. Après les résultats du diagnostic effectué en novembre 2005 (Sindonino 2006), l'arrêté de prescription émis par le Service régional de l'archéologie de Champagne-Ardenne a concerné une surface de 4 000 m² (fig. 1)¹.

1. Nous remercions tous les relecteurs de ce texte, particulièrement Regula Frei-Stolba et Marie-Thérèse Raepsaet-Charlier pour les transcriptions latines, les références épigraphiques et la bibliographie récente qu'elles nous ont généreusement fait parvenir. Notre gratitude va aussi à Élise Marlière pour ses conseils avisés. Nos remerciements les plus chaleureux s'adressent à Martial Monteil,

Pour la première fois à Reims, une opération d'archéologie préventive a offert l'opportunité de mettre au jour et d'étudier, sur une cinquantaine de mètres de long, la rive droite de la rivière Vesle durant l'Antiquité. Le cours d'eau sur lequel s'appuie l'enceinte du Haut-Empire matérialise, de fait, la limite occidentale de *Durocortorum*, capitale de la province de Gaule Belgique. Le contact avec l'ancien lit de la rivière et la proximité de la nappe phréatique ont en outre permis une excellente conservation des matériaux périssables, notamment le bois (pieux, planches, tonneaux, divers objets du quotidien), ainsi que d'autres matières organiques (cuirs, graines, pollens, etc.).

Les résultats acquis ont permis de retracer l'évolution de ce secteur de la ville antique selon quatre phases distinctes qui s'étendent du début du 1^{er} jusqu'au 5^e s. apr. J.-C.

Durant la phase 1, dès la seconde partie du règne d'Auguste, les premières traces d'une occupation humaine apparaissent. Les vestiges se trouvent alors dans une zone humide, occupée par des sédiments liés aux fluctuations de la rivière et donc difficile à urbaniser en comparaison du reste de la ville, où le toit du substrat de craie se trouve à une altitude bien supérieure à celle de la nappe phréatique. C'est vers 15-20 apr. J.-C. que les premiers grands travaux sont réalisés aux abords de la rivière. Sa rive droite est alors stabilisée par une structure en bois qui permet d'en contrôler le cours et une digue est bâtie pour préserver la partie nord du secteur d'éventuelles crues en direction de la ville. Le quai et la digue sont construits avec des planches de chêne atteignant près de 6 m de long, débitées à la scie et maintenues sur chant par de nombreux pieux également en chêne.

Lors de la phase 2, qui débute vers 85-90 apr. J.-C., des chaussées sont créées ou, tout au moins, des aménagements en craie bordés de caniveaux en bois. Agencés en planches et en pieux de chêne, ceux-ci drainaient les eaux usées et/ou pluviales vers le lit de la rivière. Ils étaient sans doute couverts, constituant ainsi des égouts, et débouchaient sur un nouveau quai édifié au tout début de cette phase. Ces vestiges s'intègrent parfaitement dans le maillage du réseau de rues mis en place dans le reste de la ville dès la période augustéenne : ils forment le prolongement d'une rue est-ouest déjà repérée en plusieurs points vers l'est.

Dès la première moitié du 2^e s., au début de la phase 3, ce secteur est intégré dans la ville où il est alors dévolu aux activités artisanales. Le quai aménagé durant le troisième quart du 1^{er} s. est détruit et remplacé par une nouvelle construction beaucoup plus massive, dans laquelle l'utilisation du chêne est à nouveau privilégiée. Conservé sur une hauteur de près de 1,30 m, cet ouvrage de bonne facture, constitué de planches et de pieux, maintient un épais remblai de craie qui délimite l'espace de circulation bordant la rivière. Ce quartier est particulièrement investi par les artisans du textile, qui restent actifs jusqu'au tout début du 4^e s.

À partir des années 306-310 (phase 4) est construit un imposant bâtiment. Son édification fait appel à une technique spécifique aux milieux humides, parfaitement maîtrisée par les constructeurs : les soubassements des murs, de près de 1 m d'épaisseur, reposent



Fig. 2 – Le tonneau servant de cuvelage au puits Pts 378 in situ (cliché : équipe de fouille Inrap).



Fig. 3 – Le tonneau servant de cuvelage au puits Pts 354 lors de sa découverte (cliché : équipe de fouille Inrap).

directeur de la revue *Gallia - Archéologie des Gaules*, qui a gracieusement abondé chaque ligne de ce manuscrit. Notre gratitude va aussi à Éric Rouger qui a assuré sur son temps personnel le rassemblement et la mise en forme d'une bonne partie de la documentation graphique.



Fig. 4 – Vue rapprochée du tonneau servant de cuvelage au puits Pts 354 (cliché : équipe de fouille Inrap).



Fig. 5 – Mise au jour du tonneau servant de cuvelage au puits Pts 417 (cliché : équipe de fouille Inrap).

sur des centaines de pieux en chêne enfoncés dans les sédiments argileux sous-jacents. L'édifice abrite une batterie de fours mitoyens, composés de dalles de *suspensura* remployées, ils sont séparés par des murets maçonnés de briques et de pierres calcaires. Aucun indice n'a permis de préciser avec certitude la destination de cet imposant ensemble, détruit au tournant des IV^e et V^e s. Le secteur semble alors déserté pour longtemps, puisque les indices d'une nouvelle activité n'apparaissent que vers le XIV^e s.

Dans ce contexte, trois puits (Pts 378, Pts 354 et Pts 417) se rattachent aux activités artisanales qui se sont développées durant la phase 3 (début II^e s.-début IV^e s.). La particularité de leur cuvelage est d'être constitué de tonneaux en remploi.

Le puits Pts 378 se trouve en bordure du quai, dans un secteur daté du tout début du II^e s. (fig. 2). Installées dans un creusement de près de 1,50 m de diamètre, les 25 douelles du tonneau (OI 3743 à OI 3767) sont apparues à la cote 76,25 m NGF. Étant donné la faible profondeur à atteindre pour trouver la nappe phréatique, un seul tonneau a été nécessaire.

Le puits Pts 354 se situe à 7 m au nord-est du précédent (fig. 3 et 4). Il a été mis au jour à une altitude de 76,22 m NGF lors du décapage mécanique d'un radier de pierre et de craie. Comme le puits précédent, son creusement est circulaire, irrégulier, et il mesure 1,85 m de diamètre. Son cuvelage, fait de 22 douelles (OI 3815 à OI 3836), n'est pas disposé exactement au centre du creusement, mais se trouve désaxé de 0,30 m vers le sud. L'espace qui subsiste avec la paroi du creusement a été comblé avec un remblai compact, constitué de blocaille de craie dans la partie inférieure et de limon argileux dans la partie supérieure.

En direction du nord-ouest, le troisième puits, Pts 417, a été dégagé dans une zone artisanale datée de la fin du I^er s. ou du tout début du II^e s. (fig. 5). Son creusement est circulaire ; atteignant 1,20 m de diamètre, il est apparu à une altitude de 76,40 m NGF. Son cuvelage a été réalisé avec un grand tonneau constitué de 22 douelles (OI 3667 à OI 3689).

P. R.

ÉTUDE DES TROIS TONNEAUX REMPLOYÉS EN CUVELAGE

QUESTIONS DE VOCABULAIRE

En préambule, il semble utile et nécessaire de fixer le vocabulaire des différents termes en usage pour décrire un tonneau, mot qui renvoie, parmi d'autres, à un conteneur formé d'une série de douelles (ou douves) retenues par des cercles, très souvent en bois durant l'Antiquité, et clos par deux fonds plats². Ces derniers, circulaires, sont eux-mêmes composés de plusieurs planches assemblées qui se nomment, de la périphérie au centre, les chanteaux, les esselières et les maîtresses pièces (fig. 6).

Ces futailles comportent par ailleurs différentes ouvertures liées à leur utilisation : la bonde de remplissage située au bouge – partie centrale renflée de la futaille – et le trou de perce ou de vidange placé sur une partie basse d'un fond et sur lequel

2. La langue française n'est pas avare de termes pour désigner un tonneau : fût, tonne, futaille, foudre, muid, botte, pièce, poinçon, baril, barrique, feuillette, pipe, queue, etc. (Taransaud 1976 ; Marlière 2002).

Tabl. I – Dimensions du tonneau F354.

Longueur restituée	Circonférence en bout (cumul des largeurs externes : 7,50 à 12,60 cm)	Diamètre en bout	Circonférence au bouge (cumul des largeurs externes : 12,50 à 17,60 cm)	Diamètre au bouge
1,92 m	2,529 m	d = 0,81 m	3,292 m	D = 1,05 m

Tabl. II – Volumes calculés du tonneau F354 (Kepler 1615 ; Dez 1773 ; Taransaud 1976 ; Morris 2000).

Formules	$\text{Pi} \times \text{L}/256 \times (5\text{D} + 3\text{d})^2$	$\text{Pi} \times \text{L}/3 \times (\text{R}2 + \text{Rr} + \text{r}2)$	$\text{Pi} \times \text{L}/12 \times (\text{D}2 + \text{Dd} + \text{d}2)$	$\text{D} \times \text{d} \times \text{L} \times 800$
Volumes	1 145 l	1 080 l	1 079 l	1 074 l

on adapte une cannelle ou un robinet. On distingue aussi d'autres ouvertures secondaires, de plus petite taille, comme les prises d'air situées généralement au bouge sur la douelle de bonde et qui aident à l'écoulement de la boisson, ou les trous de fausset, percés sur les fonds et qui servent au contrôle de la maturité de la boisson ou à des prélèvements ponctuels (Marlière 2002, p. 29).

Le mot foudre que nous allons amplement utiliser renvoie à des récipients de grande contenance, 800 à 1 000 l et parfois plus. Ces fûts correspondent au type antique 5 défini par Élise Marlière (2002, p. 165). Les barriques (type 2), tonnes (type 3) et tonneaux (type 4) disposent de contenances plus faibles, situées entre 140 et 620 l (Marlière 2002, p. 160-165). Dans le texte de cet article, les mots « tonneau », « futaille » et « fût » seront utilisés comme synonymes, sans lien avec une notion de capacité.

Les futailles de l'époque romaine, et particulièrement les tonneaux de grande taille, se singularisent souvent par une grande variété d'inscriptions, comme c'est le cas pour ceux mis au jour à Reims.

En bout de douelle, à l'intérieur comme à l'extérieur, on distingue des successions de lettres frappées, c'est-à-dire apposées à l'aide de poinçons lancés. Toujours en bout de douelle, mais uniquement à l'intérieur, on relève aussi des chiffres imprimés.

D'autres inscriptions sont pyrogravées, c'est-à-dire apposées à l'aide de fers rougis au feu qui ont brûlé le bois. Il s'agit généralement de longues suites de lettres au bouge des futailles ; d'autres sont positionnées en exergue sur les fonds.

Quelques courtes marques au bouge peuvent être à la fois frappées et pyrogravées. Enfin, un certain nombre d'inscriptions correspondent à des graffitis que l'on trouve incisés le plus souvent sur les fonds.

LE TONNEAU 354

LES DOUELLES

Vingt-deux douelles (OI 3815 à OI 3836) composent ce grand tonneau, remployé comme cuvelage après défonçage, comme en témoigne la disparition des fonds.

Si la fabrication de cette futaille n'a pas pu être datée par la dendrochronologie, son installation comme cuvelage du puits à eau est contemporaine de la fin de la phase 2, soit entre l'extrême fin du 1^{er} s. et 117-141 apr. J.-C. (Rollet dir. 2016, vol. 1, p. 76 ; vol. 3, p. 356 ; Tegel 2016, vol. 2, p. 523). Son abandon a été daté d'après le mobilier céramique entre 280 et 310, mais plus sûrement entre 306 et 310 (fig. 7).

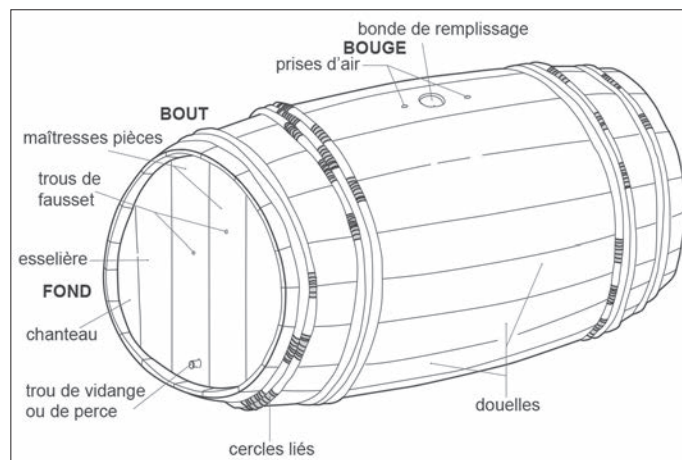


Fig. 6 – Vocabulaire associé à la description d'un tonneau type (DAO : É. Rouger, Inrap).

Les douelles qui ont pu être expertisées par Willy Tegel³, Catherine Lavier⁴ ou Pierre Mille sont en sapin (*Abies alba*).

UNE MÉTRIQUE RESTITUÉE

Les douelles, toutes incomplètes, oscillent entre 1,615 et 1,765 m. Restituée grâce à la convergence des rives et à la position de la bonde, la longueur du foudre avoisine 1,92 m (tabl. I).

Avec peu de ventre, le rapport R (grand rayon au bouge), qui correspond à la division de la longueur (L) par le grand diamètre au bouge (D), est égal à 1,82.

Ainsi, les dimensions utilisées pour calculer la capacité de ce foudre sont les suivantes⁵ :

La longueur utile = L – 2 × (6,80 cm, la hauteur du jable⁶), soit L utile = 1,785 m.

R = D - (2 × l'épaisseur des douelles au bouge : 3 cm)/2, soit R utile = 0,495 m, D = 0,99 m.

3. Institute of Forest Sciences, Chair of Forest Growth and Densorecology, Albert-Ludwigs-University Freiburg, Germany.

4. Professeur à l'université Paris-VI Pierre et Marie Curie, UMR 8220 LAMS.

5. Pour calculer la capacité d'un tonneau, il s'agit de prendre en compte des mesures internes, utiles, en retirant des dimensions externes l'épaisseur des douelles et la hauteur des jables. R correspond au grand rayon interne au bouge, r au petit rayon interne en bout. R et r participent aux formules de capacité en vigueur (tabl. II).

6. La hauteur par rapport au bout des douelles. Jable : rainure dans laquelle s'encastre le fond.

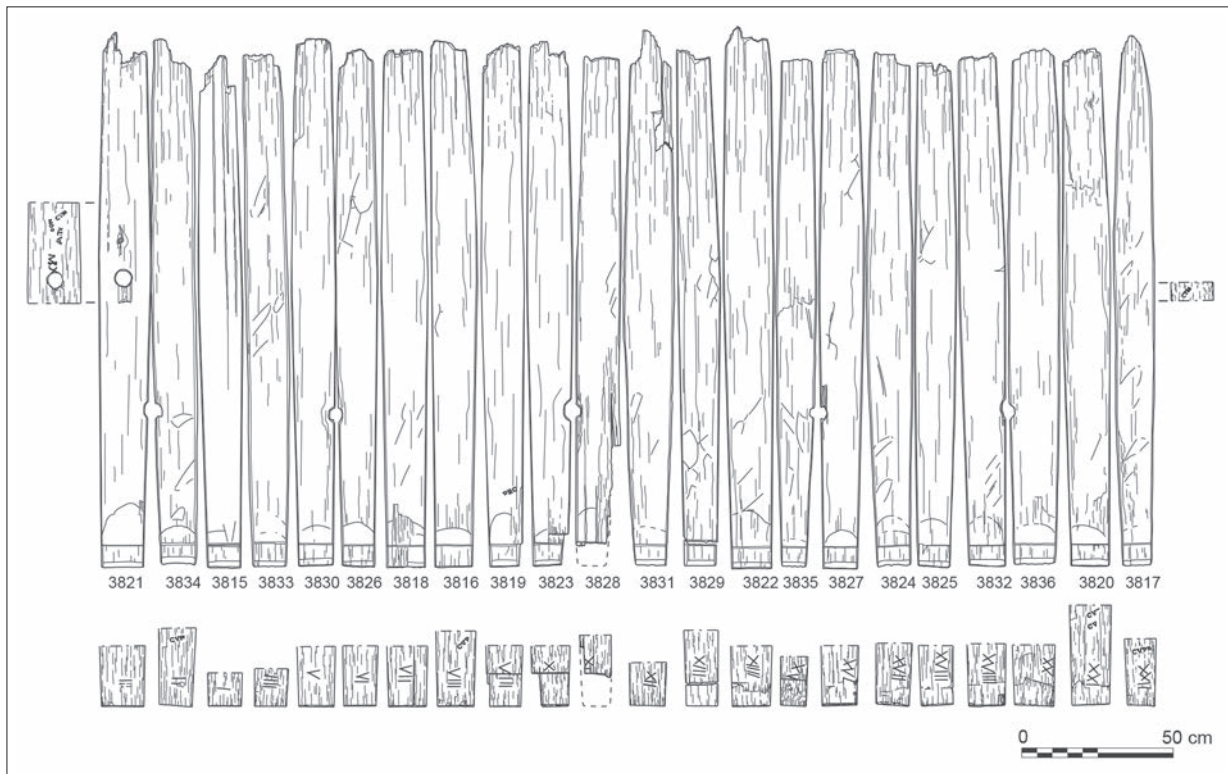


Fig. 7 – Déroulé du tonneau F354 (DAO : F. Moiret).

$r = d - (2 \times \text{l'épaisseur des douelles en bout : } 2,50 \text{ cm})/2$, soit $r \text{ utile} = 0,38 \text{ m}$, $d = 0,76 \text{ m}$; r et d correspondant aux petits rayon et diamètre en bout (tabl. II).

La contenance de ce tonneau est donc comprise entre 1 079 et 1 145 l, soit de 2 à 2,20 *cullei* romains (le *culleus* est une unité de mesure correspondant à environ 520 l), à 41 ou 44 amphores d'environ 26 l, ou entre 27 et 29 *testa* (mesures équivalentes à 39,39 l) (Tchernia, Brun 1999, p. 107).

LES MARQUES FRAPPÉES

Il existe trois types de marques frappées. Les deux premiers se composent d'une succession de lettres et ont été réalisés au moyen de deux poinçons différents appartenant à deux fers de marquage distincts (Degen 2015, p. 105 ; voir *infra*, p. 141-142). Le troisième type de marque frappée est une succession continue de chiffres romains.

Les marques frappées en bout de douelles

Une marque frappée se répète six fois sur cinq douelles, à l'intérieur comme à l'extérieur (tabl. III). Elles sont à chaque fois oblitérées et correspondent toutes à la marque complète CVPRC ou CVPRO (fig. 7 à 9). Regula Frei-Stolba propose de lire C V PRO, soit *G (aius) V (-) PRO (-)*, *Pro* étant le début d'un *cognomen* tel que *Probus*, *Proculus*, *Propinquus*, etc.⁷

7. Les propositions de lecture faites par R. Frei-Stolba, souvent conformes aux nôtres, parfois différentes, ont été faites d'après les photographies et les dessins.

Les marques frappées au bouge des douelles

Les deuxième marques frappées sont visibles uniquement au milieu du tonneau et à l'extérieur de la douelle de bonde et d'une douelle mitoyenne (III et XXII) (tabl. IV).

Ces courtes inscriptions – CTM, frappée deux fois, et CON une unique fois – mesurent respectivement 1,20 et 1,10 cm de hauteur ; néanmoins la première lettre de CON semble plus petite. R. Frei-Stolba suggère provisoirement de lire C T M, *G (aius) T (-) M (-)* et s'interroge sur la validité du petit C de CON, qui peut être effectivement un signe plutôt qu'une lettre.

Les marques de repère

Le troisième type de marque frappée sur ce fût correspond à des chiffres romains imprimés à l'aide d'un outil dont le fer fin et droit mesurait 4,30 cm de longueur. Appliqués à l'intérieur des douelles et agencés grâce au croisement et à la juxtaposition de barres, ces chiffres individualisent chaque douelle du fût de I à XXII (fig. 7).

LES MARQUES PYROGRAVÉES

Deux marques pyrogravées incomplètes apparaissent au bouge de la douelle de bonde. Il s'agit, au bord du trou de bonde, de trois grandes lettres M=O (...) (= rétrograde et O accolé) de 2,10 cm de hauteur et des lettres M · T · C ou M · T · O apposées sur la cheville d'une prise d'air (1,50 cm de hauteur) (tabl. V ; fig. 10).

Ces deux inscriptions correspondent à des marques de scellé à cheval sur deux pièces de bois distinctes, l'une disposée

Tabl. III – Tonneau F354, les marques frappées en bout de douelles.

Fréquence et position	Marques frappées	Chiffre de montage du fût	Numéro d'inventaire
1 fois à 20 cm de l'extrémité, à l'extérieur	CVP (..)	VIII	OI 3816
1 fois à 20 cm de l'extrémité, à l'extérieur	CVPR(.)	XXII	OI 3817
1 fois à 25 cm de l'extrémité, à l'intérieur	(..)PRC ou (..) PRO	VIII	OI 3819
2 fois à 30 cm de l'extrémité, à l'extérieur	CVP(..) CV(...)	XXI	OI 3820
1 fois à 22 cm de l'extrémité, à l'extérieur	CVP(..)	II	OI 3834

Tabl. IV – Tonneau F354, les marques frappées au bouge.

Fréquence et position	Marques frappées	Chiffre de montage du fût	Numéro d'inventaire
1 fois au milieu de la douelle, à l'extérieur	CTM	XXII	OI 3817
1 fois au milieu de la douelle, à l'extérieur	CTM CON	III (chiffre incomplet) douelle de bonde	OI 3821

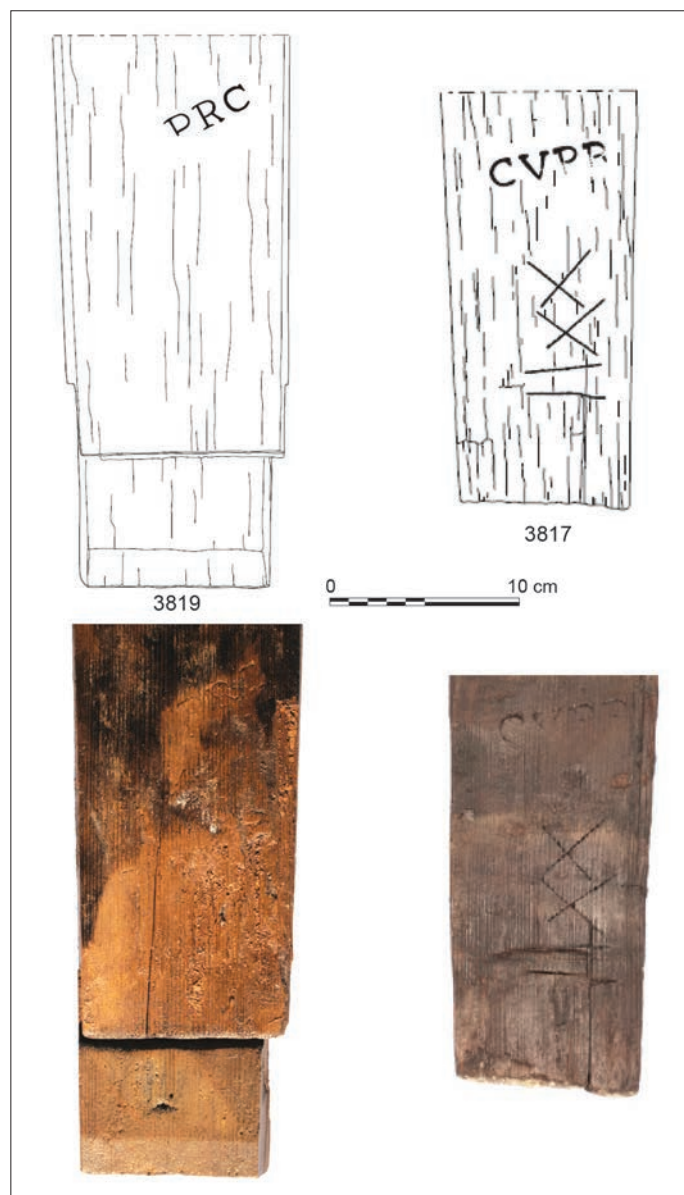


Fig. 8 (ci-contre) – Les marques CVPRC ou CVPRO frappées en bout des douelles 3834 (II), avec agrandissement, et 3816 (VII) (clichés : J.-J. Bigot, Inrap ; DAO : F. Moiret).

Fig. 9 (ci-dessus) – Les marques CVPRC ou CVPRO frappées en bout des douelles 3819 (VIII) et 3817 (XXII) (clichés : J.-J. Bigot ; DAO : F. Moiret).

Tabl. V – Tonneau F354, les marques pyrogravées au bouge.

Fréquence et position	Marques pyrogravées	Numéro de montage du tonnelier antique	Numéro d'inventaire
Sur la bonde Sur la prise d'air	M=O(...) (grandes lettres = rétrograde et O accolé) M · T · C ou M · T · O	III (chiffre incomplet) Douelle de bonde	OI 3821

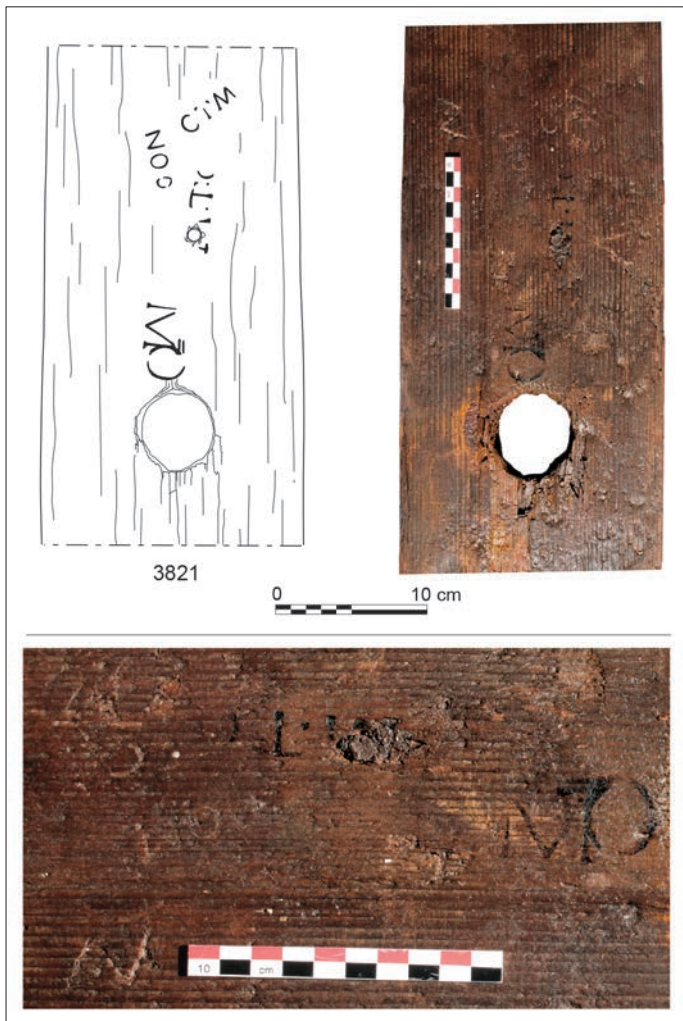


Fig. 10 – Les marques pyrogravées M.T.O ou M.T.C sur une prise d'air et MTO (..) sur la bonde, avec agrandissement (clichés : J.-J. Bigot ; DAO : F. Moiret).

en travers du bouchon de bonde, l'autre sur une prise d'air (Desbat 1991, p. 328 ; Sciallano 1997, p. 14).

Pour les deux, comme le propose R. Frei-Stolba, on pourrait lire, M · T · O[et M · T · O, soit *M(arcus) T(-) O(-)*.

LES INDICES D'UNE RÉFORME

Cinq trous, pratiqués à chaque reprise entre deux douelles, correspondent très certainement à une réforme. Ils ont été grossièrement percés au ciseau à bois percuté⁸ et ouverts

8. Entre les douelles II et III (la douelle de bonde) (OI 3834 et OI 3821), entre les douelles V et VI (OI 3830 et 3826), entre les douelles X et XI (OI 3823 et OI 3828), entre les douelles XV et XVI (OI 3835 et 3827) et entre les douelles XVIII et XX (OI 3832 et OI 3836).

à environ 0,50 m de l'extrémité du fût ; ils condamnent l'emploi du foudre comme contenant à vin (fig. 7). Peut-être a-t-il connu une utilisation artisanale particulière⁹ avant d'être remployé définitivement comme cuvelage ?

Sur l'extérieur des douelles VIII et X (OI 3819 et OI 3823), on distingue un trait de scie rainuré, pratiqué perpendiculairement à 10 cm des extrémités. Cette entaille fragilise, apparemment de manière volontaire, le fût au niveau du jable, rendant ainsi son remploi comme contenant impossible.

UN BOUCHON DE BONDE

Un bouchon (OI 3852) a été recueilli au fond du puits. Il est très endommagé et lacunaire ; seules quelques facettes dressées à la hache sont conservées sur sa circonférence. Il mesure 4,70 cm de diamètre restitué, son épaisseur ne dépassant pas 2 cm. Taillé sur fil de sapin (*Abies alba*), il s'adaptait apparemment à la bonde de la douelle OI 3821, mais aucune marque n'a été vue à la surface du bois.

LES CHEVILLES

Cinq chevilles ont été retrouvées, lors de la fouille, fichées dans les trous de réforme de la futaille (OI 356, OI 3853, OI 3854, OI 3855 et OI 3895). Ces pièces improvisées, taillées pour l'occasion, conservent encore les traces caractéristiques d'un façonnage à la hache. D'environ 3 à 5 cm de section, la seule qui a été retrouvée entière (OI 3854) mesure 29 cm de longueur. Taillées sur fil de grand bois de hêtre, sauf OI 3895 qui l'a été sur bois de chêne, elles ont toutes été enfoncées au maillet dans les trous de réforme par le puisatier, lors de la pose du foudre comme cuvelage. Cette obturation, opérée de l'intérieur vers l'extérieur, évitait vraisemblablement l'écoulement potentiel de particules grossières pouvant, avec le temps, combler en partie le puits.

LE TONNEAU 378

LES DOUELLES OI 3743 À OI 3767

Vingt-cinq douelles composent ce foudre. D'après la dendrochronologie, sa fabrication est postérieure à 60 apr. J.-C. (Tegel 2016, vol. 2, p. 524). Son installation comme cuvelage de puits se situe au début de la phase 3 du site, soit durant la première moitié du I^{er} s., entre 117 et 141. L'abandon du puits a été daté, d'après le mobilier céramique, de 260 à 310, plus sûrement vers 306-310, au début de la phase 4 (fig. 11).

9. D'autant plus que les trous sont quasi équidistants.

Tabl. VI – Dimensions du tonneau F378.

Longueur restituée	Circonférence en bout (cumul des largeurs externes entre 7,50 et 12,60 cm)	Diamètre en bout	Circonférence au bouge (cumul des largeurs externes entre 12,50 et 17,60 cm)	Diamètre au bouge
1,98 m	2,634 m	d = 0,84 m	3,316 m	D = 1,06 m

Tabl. VII – Volumes calculés du tonneau F378 (Kepler 1615 ; Dez 1773 ; Taransaud 1976 ; Morris 2000).

Formules	$\text{Pi} \times \text{L}/256 \times (5\text{D} + 3\text{d})^2$	$\text{Pi} \times \text{L}/3 \times (\text{R}2 + \text{Rr} + \text{r}2)$	$\text{Pi} \times \text{L}/12 \times (\text{D}2 + \text{Dd} + \text{d}2)$	$\text{D} \times \text{d} \times \text{L} \times 800$
Volumes	1 216 l	1 150 l	1 150 l	1 148 l

Tabl. VIII – Tonneau F378, les marques frappées en bout de douelles.

Fréquence et position	Marques frappées	Numéro d’inventaire
2 fois à 20 et 26 cm de l’extrémité, à l’intérieur	(..)MNC ou (..)MNO (...) NO Marque incomplète	OI 3751
2 fois à 17 et 21 cm de l’extrémité, à l’intérieur	IVREG IVREG Marque complète	OI 3744

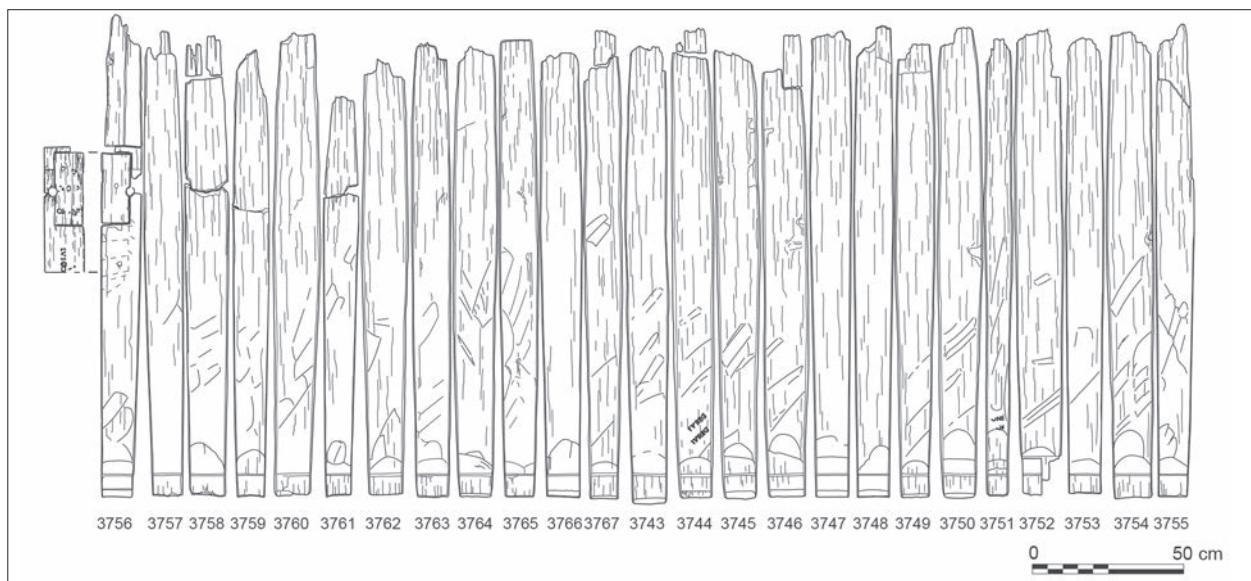


Fig. 11 – Déroulé du tonneau F378 (DAO : F. Moiret).

UNE MÉTRIQUE RESTITUÉE

Les hauteurs conservées de ces 25 douelles, toutes incomplètes, oscillent entre 1,425 et 1,597 m. Restituée grâce à la convergence des rives et à la position de la bonde, la longueur du foudre avoisine 1,98 m (tabl. VI).

Le rapport R est ici égal à 1,86.

Les dimensions utilisées pour calculer la capacité de ce foudre sont les suivantes :

La longueur utile = L - 2 × (7 cm, la hauteur du jable), soit L utile = 1,84 m.

R = D - (2 × l’épaisseur des douelles au bouge : 3 cm)/2, soit R utile = 0,50 m, D = 1 m

r = d - (2 × l’épaisseur des douelles au bout : 3 cm)/2, soit r utile = 0,39 m, d = 0,78 m (tabl. VII).

Ce tonneau contenait l’équivalent de 1 148 à 1 216 l, soit 2,20 à 2,30 *cullei*, 44 à 46 amphores ou entre 29 et 30 *testa* (Tchernia, Brun 1999, p. 107).

LES MARQUES FRAPPÉES EN BOUT DE DOUELLE

Il s’agit de deux marques distinctes. Elles sont doubles, apposées près des extrémités des douelles et obliquement par rapport aux fibres, comme sur le foudre précédent (fig. 12). L’une, complète, se lit par deux fois IVREG (1,70 cm de hauteur) (tabl. VIII).

R. Frei-Stolba propose de lire IVREG : *I(ulius) V(-) Reg(-)* ; Reg est le début d’un *cognomen* tel que *Reg(alis)*, *Reg(inus)*, *Reg(ilius)*.

L’autre inscription, oblitérée par deux fois (..)MNC, ou plutôt (..)MNO, mesure 1,90 cm de hauteur (tabl. VIII). On pourrait peut-être lire JMNOQ, sans transcription possible.

LES MARQUES PYROGRAVÉES DE SCÉLLÉ

Ces marques de scellé sont complètes. Elles ont été découvertes uniquement sur la douelle de bonde. De 1,65 cm de hauteur, elles se répètent trois fois sous la forme COSAT : une fois en

Tabl. IX – Tonneau F378, les marques pyrogravées au bouge.

Fréquence et position	Marques pyrogravées	Numéro d'inventaire
1 fois sur la bonde et une prise d'air 1 fois sur une série de chevilles 1 fois sur une prise d'air	COSAT COSAT COSAT	OI 3756 Douelle de bonde



Fig. 12 – Les marques frappées : IVREG en bout de la douelle OI 3744 et (...)MNC ou (...)MNO en bout de la douelle OI 3751, avec agrandissements (clichés : J.-J. Bigot ; DAO : F. Moiret).

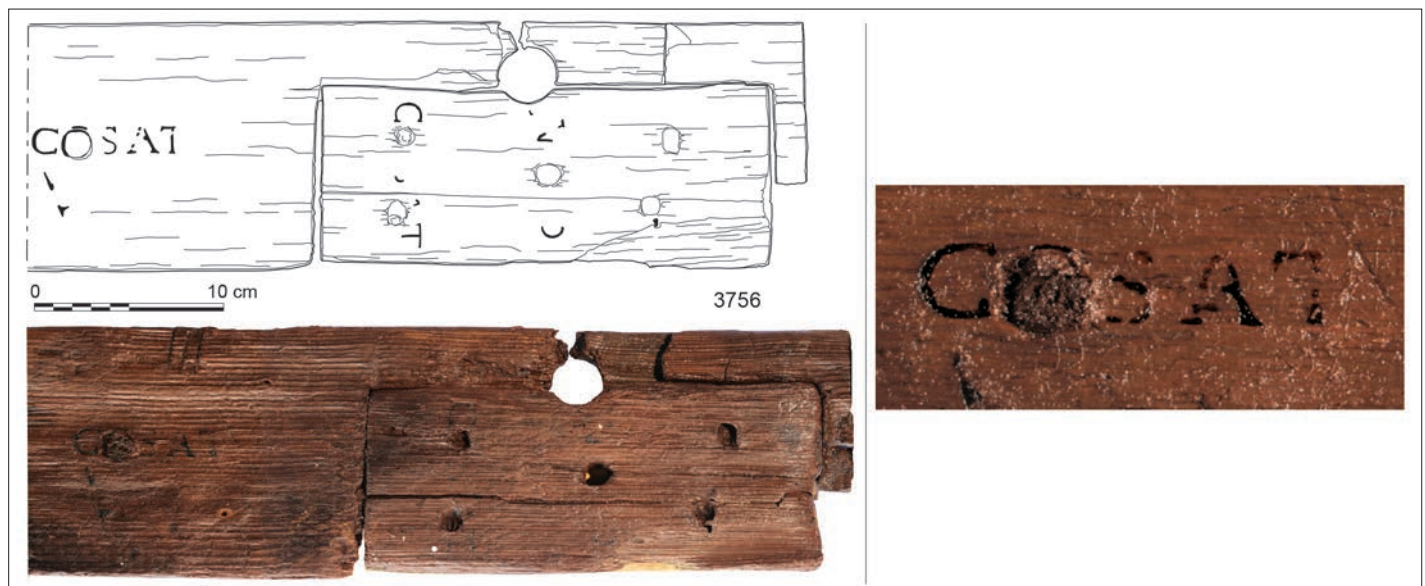


Fig. 13 – Les marques pyrogravées COSAT au bouge de la douelle OI 3756, avec agrandissement (clichés : J.-J. Bigot ; DAO : F. Moiret).

travers d'une prise d'air et de la bonde, une fois sur deux chevilles d'une réparation, présentée ci-après, et une dernière fois sur une autre prise d'air de la douelle de bonde (tabl. IX ; fig. 13).

R. Frei-Stolba propose de lire C O SAT : *G(aius) O(-) Sat(-)* ; *Sat(-)* serait le *cognomen Sat(to)* ou *Sat(urninus)*. Les gentilices en *O* sont nombreux, comme *Oppius*, *Orbius*,

Tabl. X – Dimensions du foudre F417.

Longueur restituée	Circonférence en bout (cumul des largeurs externes entre 8,80 et 13,70 cm)	Diamètre en bout	Circonférence au bouge (cumul des largeurs externes entre 11,30 et 15,50 cm)	Diamètre au bouge
1,94 m	2,417 m	d = 0,77 m	3,20 m	D = 1,02 m

Tabl. XI – Volumes calculés du tonneau F417 (Kepler 1615 ; Dez 1773 ; Taransaud 1976 ; Morris 2000).

Formules	$\text{Pi} \times \text{L}/256 \times (5\text{D} + 3\text{d})^2$	$\text{Pi} \times \text{L}/3 \times (\text{R}2 + \text{Rr} + \text{r}2)$	$\text{Pi} \times \text{L}/12 \times (\text{D}2 + \text{Dd} + \text{d}2)$	$\text{D} \times \text{d} \times \text{L} \times 800$
Volumes	1 054 l	996 l	996 l	984 l

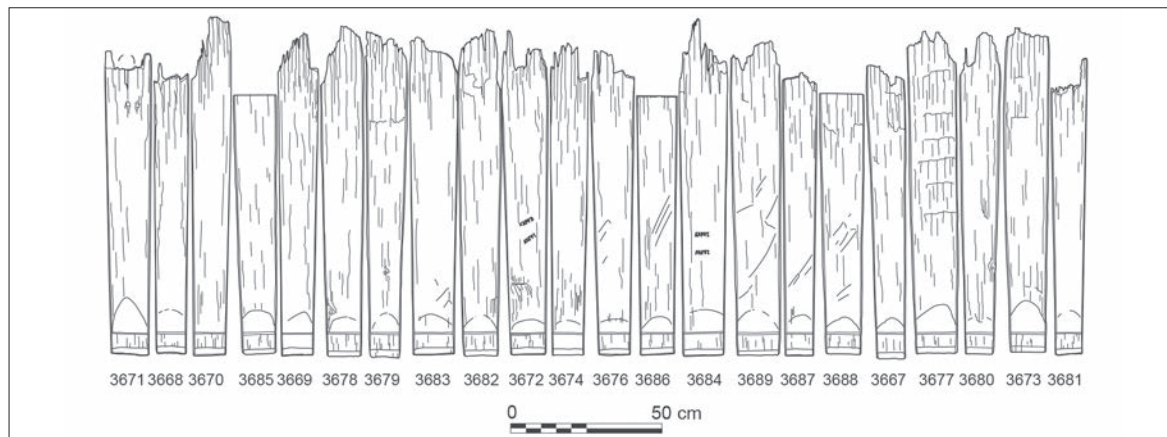


Fig. 14 – Déroulé du tonneau F417 (DAO : F. Moiret).

Octavius, etc. (OPEL, III, p. 109-118). On peut proposer de lire le *cognomen Sat(urninus)* étant donné sa fréquence dans les cités des Gaules romaines (OPEL, IV, p. 51-53) ; mais d'autres noms demeurent possibles. Ce nom SAT a déjà été relevé par Pierre-Yves Lambert sur le cartouche d'un peigne de toilette trouvé à Clermont-Ferrand, portant l'inscription SAIIRISAT : il s'agit de deux noms juxtaposés *Saeris(...)* et *Sa(...)*, le premier sans équivalent, le second pour *Satto* ou *Saturninus* (Mille 2006, p. 26).

DES RÉPARATIONS

Au bouge, la douelle de bonde est pourvue d'une plaque rectangulaire rapportée et chevillée à l'aide de 4 chevilles obliques. Un trou de bonde de petite taille est percé à cheval entre la douelle et la plaque chevillée. Cette réparation a sans doute été motivée par l'usure ou un dommage quelconque de la bonde circulaire originelle.

En plus de la réfection de la bonde, l'extrémité de la douelle OI 3752 montre une réparation au niveau du pas d'asse, c'est-à-dire de la partie amincie et régularisée en bout de douelle. Elle a été faite lors du montage, avant le poissage du fût. La douelle a en effet été rallongée et la pièce ajoutée a été habilement encastrée dans une rainure pratiquée dans son épaisseur.

UN PETIT BOUCHON DE BONDE

Ce petit bouchon tronconique OI 3822b, encore couvert de poix, de 2,50 à 2,90 cm de diamètre pour 2,90 cm d'épaisseur, a été prélevé sur la douelle OI 3756. Il était taillé au couteau ou à la hachette sur fil de sapin. Il ne présente pas de marque conservée.

LE TONNEAU 417

LES DOUELLES

Vingt-deux douelles composent ce foudre (OI 3667 à OI 3689) (fig. 14). Sa fabrication n'a pu être datée par la dendrochronologie, mais son installation comme cuvelage se fait au début de la phase 3, soit durant la première moitié du I^{er} s. apr. J.-C., entre 117 et 141 (Rollet dir. 2016, vol. 1, p. 76 ; vol. 3, p. 353 ; Tegel 2016, vol. 2, p. 529). L'abandon du puits a été daté d'après le mobilier céramique de 280 à 310, plus sûrement autour de 306-310, au début de la phase 4.

UNE MÉTRIQUE RESTITUÉE

Toutes incomplètes, les hauteurs conservées des douelles oscillent entre 0,86 et 1,15 m. Restituée grâce à la convergence des rives et à la position de la bonde, la longueur du foudre avoisine 1,94 m (tabl. X).

Le rapport R est égal à 1,90.

Les dimensions utilisées pour calculer la capacité de ce foudre sont les suivantes :

La longueur utile = L - 2 × (6,80 cm, hauteur du jable) soit L utile = 1,805 m.

R = D - (2 × l'épaisseur des douelles au bouge : 3 cm)/2, soit R utile = 0,48 m, D = 0,96 m.

r = d - (2 × l'épaisseur des douelles au bout : 2,50 cm)/2, soit r utile = 0,355 m, d = 0,71 m (tabl. XI).

Ce tonneau pouvait contenir de 984 à 1 054 l, soit 1,90 à 2 *cullei*, l'équivalent de 37 à 40 amphores ou 25 à 26 *testa* (Tchernia, Brun 1999, p. 107).

Tabl. XII – Tonneau F417, les marques frappées en bout de douelles.

Fréquence et position	Marques frappées	Numéro d'inventaire
2 fois à 37 cm de l'extrémité, à l'intérieur	A'AP · VD A'AP · VD	OI 3672
2 fois à 35 cm de l'extrémité, à l'intérieur	A'AP · VD A'AP · VD	OI 3684

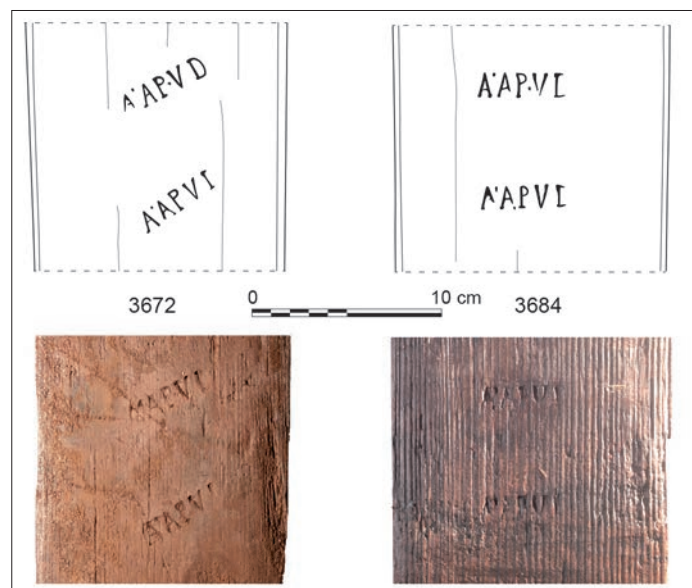


Fig. 15 – Les marques frappées A'AP · VD en bout des douelles OI 3672 et OI 3684 (clichés : G. Gellert, photographe indépendant ; DAO : F. Moiret).

LES MARQUES FRAPPÉES EN BOUT DE DOUELLE

Il n'existe qu'un seul type de marque frappée sur cette futaille. Au nombre de deux et de 1,20 cm de hauteur, elles sont apposées obliquement et perpendiculairement par rapport aux fibres et près des extrémités des douelles : A'AP · VD (tabl. XII ; fig. 15).

R. Frei-Stolba propose de lire *A(ulus) Ap(puleius) Vd(erulus)*. Les surnoms commençant par les lettres VD sont extrêmement rares (OPEL, IV, p. 150), on ne peut donc guère proposer que *Vderulus*, attesté en Narbonnaise (CIL XII, 1607).

P. M.

CERCLAGES ET OBSERVATIONS TECHNIQUES

LE CERCLAGE DES TROIS TONNEAUX

Les cercles des trois tonneaux sont tous des gaulis¹⁰ de section semi-circulaire en noisetier (*Corylus avellana*), cintrés et liés. Les largeurs des cercles oscillent entre 2 et 5 cm pour des épaisseurs mesurant entre 1 et 2 cm. Les longueurs restituées sont comprises entre 3 et 3,50 m.

10. Jeunes pousses qui atteignent des diamètres autour de 5 cm (4 à 8 cm), stade entre le fourré et le perchis.

La ligature d'un cercle s'effectue au niveau de trois points d'attache répartis sur une quarantaine de centimètres, alors que deux sections de la canne cintrée se chevauchent. Chacun des trois points d'attache dispose de courtes encoches latérales sur lesquelles est enroulée une fine cordelette de fibres végétales (fig. 16). D'après l'examen (à confirmer) de l'une des cordelettes issues du fût 354, elle aurait été fabriquée à partir de sparte (*Lygeum spartum*). Cette Poacée endémique du sud de la Méditerranée, qui pousse en Espagne, se rencontre actuellement en France dans les seules Bouches-du-Rhône. Cette identification végétale reste à conduire sur les deux autres foudres.

Les cerclages ne sont pas conservés de manière uniforme. Ainsi, celui du tonneau 354 se compose, après défonçage, de quatre séries de cercles disposés de part et d'autre du bouge. La première série de trois cercles mitoyens est placée à 0,30 m du bouge, laissant au milieu du tonneau une plage sans cercle d'environ 0,60 m (fig. 17). Les trois autres séries sont formées de deux cercles rangés côte à côte. Ces quatre plages de cercles sont distantes de 12, 11, 7 et 2 cm.

Sur le fût 378 ne sont conservées que deux séries de deux cercles sur chaque moitié de futaille. La première apparaît à 0,50 m du bouge, laissant sans cercle une plage de 1 m environ au milieu du tonneau. L'autre série est distante de 0,30 m. Aucun cerclage de tête (bout) n'a été observé. Il a dû être retiré lors du défonçage et de la mise en place du fût au fond du puits. Un cercle se distingue néanmoins des autres, il s'agit de celui placé au bouge (OI 1566), qui est non seulement cloué sur les douves, mais de surcroît obtenu à partir d'une gaule de chêne caducifolié (*Quercus* sp.). Le clouage est réalisé au niveau du chevauchement du cercle à l'aide de trois clous à large tête dont les pointes pénétraient dans les douelles. Ce renfort a été installé lors de la mise en place du foudre dans l'avant-trou du puits, vraisemblablement par le puisatier.

Le cerclage du foudre 417 se compose sur chaque moitié de la futaille de trois séries de cercles. Les deux premières comptent deux cercles mitoyens, la dernière quatre. La première série apparaît à 0,38 m du bouge, laissant une plage sans cercle au milieu du tonneau d'environ 0,75 m. Les autres séries sont éloignées de 12 cm.

Les gaules de noisetier conservent, particulièrement au niveau des encoches, les traces laissées par un outil dont la forme doit être celle d'un hachoir (voir *infra*, p. 149-150). Elles sont parfois bien visibles, comme sur l'artefact OI 1584, et elles se confondent parfois aux extrémités avec les facettes d'une plane (OI 1561, OI 1562). Certaines cannes sont apparemment amincies à l'aide de ces deux outils (OI 1583).

Les stries perpendiculaires observées sur les plats des cercles sont en revanche dues à l'écrasement du bois sur les cernes de croissance des douelles et n'ont rien à voir avec leur façonnage.



Fig. 16 – Déroulé photographique des douelles du tonneau 354, où se distinguent très nettement les traces claires laissées par les séries de cercles (clichés : G. Gellert ; DAO : F. Moiret).



Fig. 17 – Vue de détail d'une série de trois cercles mitoyens sur le tonneau F354 (cliché : équipe de fouille Inrap).

L'EMPLOI DE POIX

De la poix, très couvrante, est visible sur toutes les surfaces intérieures des douelles, jusqu'au niveau des jables des trois tonneaux. Cette poix, qui assurait l'étanchéité des foudres, s'insinue aussi au niveau des rives des douelles. À l'intérieur du



Fig. 18 – La poix de couleur beige couvrant l'intérieur du fût F417 (clichés : J.-J. Bigot ; DAO : F. Moiret).

fût 378, à l'approche du jable, son épaisseur atteignait encore 0,50 cm par endroits (fig. 18).

Les analyses des prélèvements conduites par Nicolas Garnier¹¹ ont montré la présence d'acides malique et tartrique, association indiquant du raisin et les marqueurs de la fermentation alcoolique.

11. Laboratoire Lng, Nicolas Garnier, chercheur associé à l'UMR 8546 AOrOc, École normale supérieure de Paris.



Fig. 19 – Traces de doloire à environ 45° sur le parement de la douelle OI 3765 (F378) (cliché : J.-J. Bigot).

Leur combinaison permet d'établir la présence de vin dans les tonneaux¹² (Rollet dir. 2016, p. 378).

LA TRACÉOLOGIE LIÉE À LA RÉALISATION DES DOUELLES

Cette étude, conduite à partir des traces d'outils encore décelables à la surface des douelles, a été complétée par l'observation de leur emplacement dans le bois originel pour connaître précisément la chaîne opératoire de fabrication.

Les douelles des trois foudres ont été débitées préférentiellement sur section radiale¹³, mais souvent sur faux-quartier¹⁴, tandis que quelques-unes, comme OI 3681 du fût 417, sont taillées sur plot sur dosse¹⁵. Certains nœuds ont été sectionnés par sciage (378, 417). Leur localisation dans le bois montre que les douelles ont été délimitées *a priori* par fendage à partir de grands diamètres¹⁶, mais que certains délimitages ont pu se faire par sciage de long.

De grandes facettes de taille laissées par une hache à tranchant large, encore bien visibles, ont été reconnues à la surface du bois. Sur le dos arrondi des douelles, ce facetage a été effectué sur trois plans longitudinaux. Les impacts sont bien visibles sur les faces internes planes de certaines douelles et ces grandes facettes de taille sont disposées obliquement, souvent autour de 45° par rapport au plan vertical, comme sur les douelles XIII et XVIII (OI 3829 et OI 3832) du fût 354¹⁷.

Les rives (clins) des douelles ont été dressées au rabot. Les traces de ce rabotage rigoureusement plan et régulier sont particulièrement bien conservées sur les douelles OI 3750, OI 3762 et OI 3765 de la futaille 354¹⁸ (fig. 19). La lame a laissé



Fig. 20 – Le pas d'asse, le chanfrein, le jable et le rabotage d'une des rives (cliché : J.-J. Bigot).

de fines lignes parallèles et perpendiculaires au plan des douelles (fig. 20).

Exceptionnellement, les rives des douelles OI 3667 et OI 3770 du fût 417 présentent une multitude de fines incisions entrecroisées. Elles ont été pratiquées après le rabotage, mais avant le poissage. Elles servaient probablement, par addition de colle, au jointoiment de deux rives difficiles à ajuster. Cette particularité a également été observée sur les douelles de plusieurs tonneaux du haut Moyen Âge récemment découverts à La Calotterie (Pas-de-Calais)¹⁹.

En tête des douelles est aussi visible une taille que les tonneliers appellent le pas d'asse, c'est-à-dire un amincissement et une régularisation de l'épaisseur des extrémités des douves. Le tranchant de l'outil est ici large et légèrement cintré. Ces pas d'asse sont hauts de 12 à 22 cm et, sur la douve OI 3677 (F417), le tranchant a été mesuré à 13,50 cm de largeur. Avec le même outil, les extrémités des douelles ont été également chanfreinées (fig. 20).

Les jables ont tous été obtenus à l'aide d'un jabloir, outil spécifique (voir *infra*, p. 150) (fig. 20). Le profil du jable du fût 354, en V, mesure autour de 0,50 cm de largeur et de 0,70 cm de profondeur. Celui du tonneau 378, en U, oscille entre 0,50 à 0,60 cm de largeur et entre 0,50 à 0,70 cm de profondeur. Enfin, le jable du foudre 417 présente, comme le précédent, un profil en U de 0,50 à 0,60 cm de largeur et de 0,50 à 0,60 cm de profondeur.

P. M.

AUTRES TONNEAUX DÉCOUVERTS EN EUROPE OCCIDENTALE

Des foudres ont été trouvés en nombre, particulièrement dans les camps militaires du *limes* rhénan, danubien et britannique. De 1,70 à 2,10 m de hauteur pour des diamètres au bouge entre 0,85 et 1,10 m, ils sont datés très souvent entre la fin du 1^{er} s. av. J.-C. et la fin du 1^{er} s. apr. J.-C. (Marlière 2002, p. 161 ; Tamerl 2010, p. 37).

Leur fréquent emploi en cuvelages de puits a permis la conservation d'un grand nombre d'entre eux. Ainsi, cinq foudres de ce type ont été découverts à Oberaden (Allemagne), huit

12. Le même type de dépôt a été détecté sur les fûts d'Oberaden (Allemagne) et sur tous les grands tonneaux de ce type, mais ils ont pu servir aussi au transport de poisson et de grain (Frei-Stolba 2017, p. 17, n^{os} 157 et 158).

13. Cernes de croissance perpendiculaires au plan de la douelle.

14. Cernes de croissance à 45° par rapport au plan de la douelle.

15. Cernes de croissance parallèles au plan de la douelle.

16. Certains avoisinaient 0,50 m.

17. C'est également le cas du fût 378 : OI 3753, OI 3755, OI 3759, OI 3761, OI 3763 et OI 3765.

18. Ces traces se voient également sur les douelles XIV et XX (OI 3822, OI 3836) du fût 354, et encore OI 3671, OI 3678, OI 3680 et OI 3686 du tonneau 378.

19. Site fouillé par la société Archéopole. Communication de Christine Locatelli et Didier Pousset, laboratoire d'expertise des bois, Besançon.

à Arentsburg (Pays-Bas), quatre à Xanten/*Colonia Ulpia Traiana* (Allemagne), trois à Nyon (Vaud, Suisse) (Hedinger, Leuzinger 2002, p. 67 ; Benguerel *et al.* 2012, p. 49 ; Frei-Stolba 2017, p. 74-77 et p. 202). Deux autres l'ont été à Silchester/*Calleva Atrebatum* (Angleterre) et un à Newstead/*Trimontium* (Écosse), sur le *limes* britannique (fig. 21). Deux proviennent de Strasbourg/*Argentorate* (Bas-Rhin), ou encore d'Harelbeke/*Cortoriacum* (Belgique) (Marlière 2002, p. 166 ; Tamerl 2010, p. 99 ; Frei-Stolba 2017, tabl. I).

Ceux destinés aux armées servaient plus particulièrement à l'approvisionnement en *acetum* destiné à la préparation de la *posca*, la boisson des légionnaires (Marlière 2014, p. 47-51).

INVENTAIRE DES DÉCOUVERTES RÉCENTES

Une publication récente de R. Frei-Stolba (2017, p. 16-17 et fig. 1) et quelques autres informations permettent de compléter, sans toutefois prétendre à l'exhaustivité, l'inventaire dressé par Élise Marlière (2002) (fig. 22).

En France, on peut signaler la découverte récente effectuée à Troyes (Aube) d'un fût incomplet, daté du 1^{er} s. apr. J.-C., postérieurement à 47. Volontairement scié, il était composé de 19 douelles d'environ 0,90 m au bouge ; sa capacité ne devait pas excéder 900 l (Roms, Kuchler 2011, p. 117) (fig. 23).

Une découverte semblable a été faite dans un puits à Semécourt (Moselle) au début des années 2000, sous la forme d'un foudre dont 15 douelles étaient conservées, et qui mesurait plus de 1,80 m de hauteur (Arc Nucléart 2006, p. 38 ; correspondant : Olivier Caumont, Service régional de l'archéologie de Lorraine).

En Allemagne, on peut donner en exemple le grand foudre, de près de 2 m de hauteur et fabriqué avec 21 douelles, réemployé en cuvelage et mis au jour récemment à Mayence (Allemagne) (Bauer 2009, p. 23 ; Tamerl 2010, p. 103 ; Frei-Stolba 2017, p. 16 et n. 127).

D'autres découvertes ont été effectuées en Bavière (Allemagne). Trois grands tonneaux de ce type ont ainsi été mis au jour en 2009 au Kastell Munningen, sur la commune du même nom, dont le tonneau n° 268, conservé dans sa quasi-intégralité. De 1,62 m de hauteur conservée pour 0,90 m au bouge et 0,80 m en bout, il était formé de 22 douelles en sapin, encore pourvues de 12 cercles en noisetier. Il est daté du début du II^e s. (fig. 24) (Loré 2009, p. 96 ; Herzig, Berg-Hobohm 2010, p. 11-12). Sa capacité donnée de 970 l semble toutefois avoir été surévaluée par ses inventeurs ; compte tenu des dimensions mesurées, elle devait être plus proche de 850 l.

À ces trouvailles, il faut ajouter le tonneau de Kastell Pförring/*Celeusum*, découvert en 2007 et constitué de 25 douelles en sapin, ou encore le petit foudre d'Aislingen (Allemagne), de plus de 1,50 m de hauteur et composé de 22 douelles en résineux (II^e s.) (Berg-Hobohm, Gram 2007, p. 73 ; Tamerl 2010, p. 49 et p. 115). À Oettingen, en Bavière, le tonneau mis au jour et daté du début du II^e s. semble lui aussi de grande taille (Tamerl 2010, p. 49). Enfin, en 2009, un grand fût de plus de 1 000 l a été trouvé à Lahnu-Waldgirmes (Hesse), au fond d'un puits cuvelé de 11 m de profondeur, dont la construction est datée de l'hiver 4-3 av. J.-C. (Rasbach 2010, p. 17-18 ; Becker, Rasbach 2019, p. 494-495).

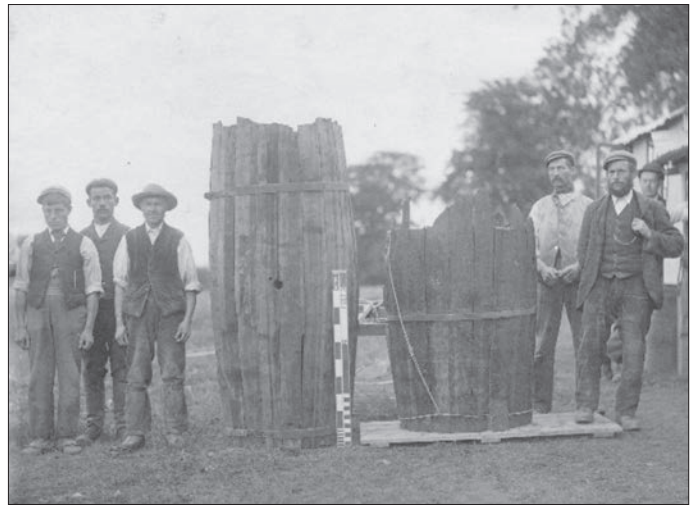


Fig. 21 – Silchester (Angleterre), groupe d'archéologues autour de deux foudres (cliché : Mason Good, 1897 ; Reading Museum).

En 2004, à Lafnitz (Autriche) deux grandes futailles au fond d'un puits ont été exhumées, l'une datée du premier quart, l'autre du deuxième quart du II^e s. (Hebert *et al.* 2005, p. 47 ; Hebert, Grabner 2007, p. 21 ; Krenn 2007, p. 193).

En Suisse, l'inventaire des découvertes a été effectué par R. Frei-Stolba (2017, p. 202-212), la plus récente étant celle faite à Arbon/*Arbor felix*, au bord du lac de Constance (Tamerl 2010, p. 88 ; Frei-Stolba 2017, p. 74 et n. 40-41). À la fin des années 1990, un autre tonneau avait été trouvé à Nyon/*Noviodunum* (Suisse), rue de la Porcelaine, et est conservé actuellement au musée romain de la ville. Il mesurait 0,80 m de diamètre en bout, les douelles n'étaient conservées que sur 0,75 m de hauteur. L'abattage des bois utilisés est daté par la dendrochronologie de 23 apr. J.-C. (Lüthi 2010, p. 12 ; Frei-Stolba 2017, p. 75-77). D'autres découvertes de grands fûts se sont succédé en Suisse, comme celui d'Avenches exhumé en 1997 et recyclé en cuvelage de puits, ou celui découvert en 2000 à Bussy (Fribourg, Suisse), défoncé, dans une latrine (Frei-Stolba 2015, p. 53-57 et p. 77-78).

En Angleterre, à Silchester, au fond d'un puits, un « barrel » de sapin argenté daté des années 40-70 apr. J.-C. a été identifié. Les auteurs précisent que le sapin n'existant pas en Angleterre, son bois doit provenir des Alpes ou des Pyrénées (*Archaeology in Hampshire* 2008, p. 9).

Enfin, quatre foudres ont été trouvés en 1998 à Londres/*Londinium*, sur Poultry Street, réemployés comme cuvelages (Hill, Rowsome 2011, p. 393-396 ; Frei-Stolba 2017, p. 16 et n. 112-114).

ÉLÉMENTS DE SYNTHÈSE SUR LES MODES DE FABRICATION DES TONNEAUX

LES FONDS ET LES DOUELLES

Les fonds de tous ces fûts ont été volontairement retirés avant de servir de cuvelage. On peut toutefois se faire une idée de leur aspect à partir de ceux conservés sur des tonneaux sciés en deux et, pour la majorité, réemployés comme cuves de tannage.

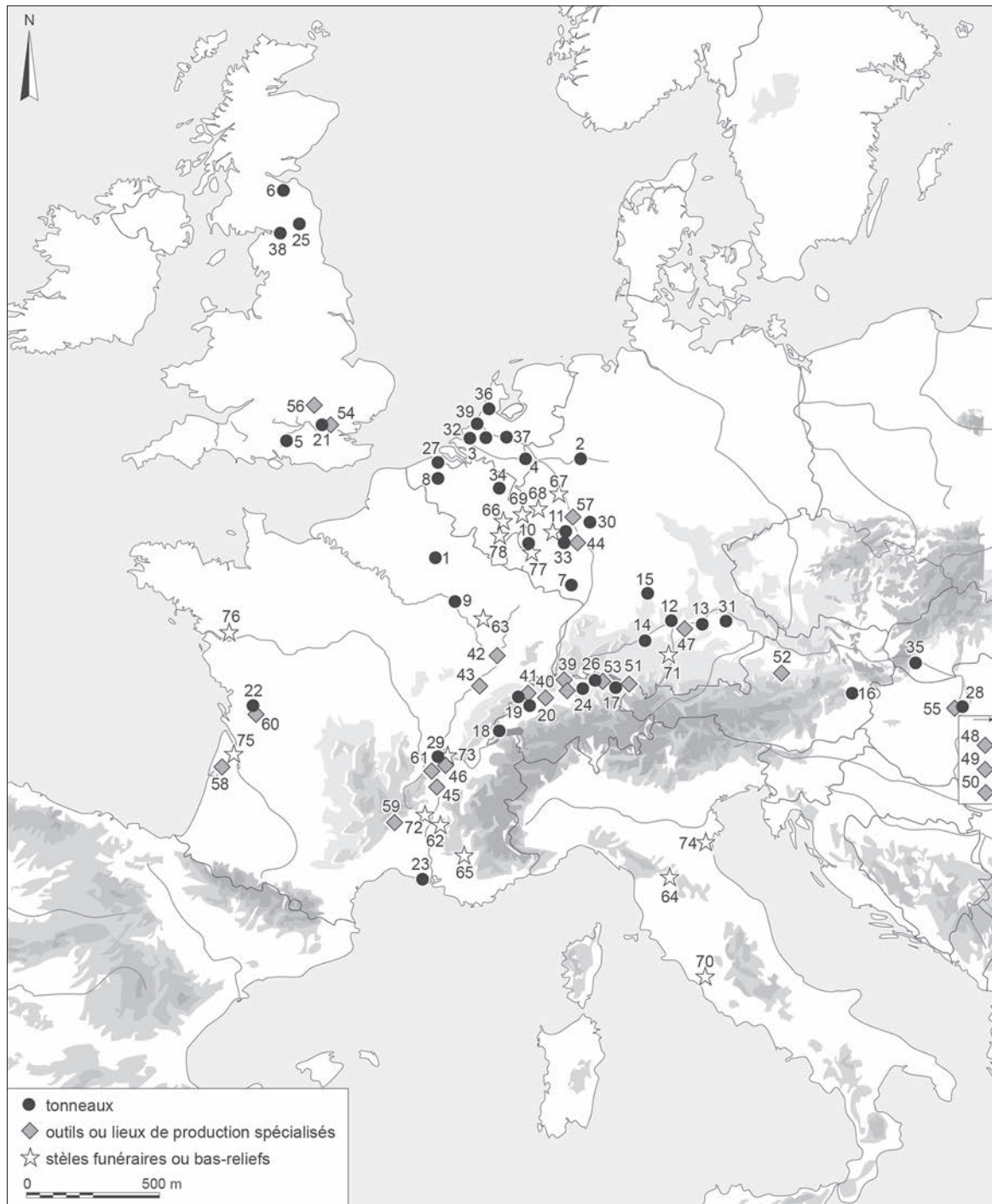


Fig. 22 – Listes des lieux de découverte des tonneaux, des outils et des sculptures en lien avec la tonnellerie et le transport du vin antique (DAO : É. Rouger, Inrap). A : Autriche ; B : Belgique ; CH : Suisse ; D : Allemagne ; F : France ; GB : Grande-Bretagne ; H : Hongrie ; I : Italie ; L : Luxembourg ; NL : Pays-Bas ; RO : Roumanie.

Tonneaux : 1, Reims (F) ; 2, Oberaden (D) ; 3, Arentsburg (NL) ; 4, Xanten (D) ; 5, Silchester (GB) ; 6, Newstead (GB) ; 7, Strasbourg (F) ; 8, Harelbeke (B) ; 9, Troyes (F) ; 10, Sémecourt (F) ; 11, Mayence (D) ; 12, Donau-Reis (D) ; 13, Pföding (D) ; 14, Aislingen (D) ; 15, Oettingen (D) ; 16, Lafnitz (A) ; 17, Arbon (CH) ; 18, Nyon (CH) ; 19, Bussy (CH) ; 20, Avenches (CH) ; 21, Londres (GB) ; 22, Saintes (F) ; 23, Fos-sur-Mer (F) ; 24, Oberwinterthur (CH) ; 25, Barton Mill (GB) ; 26, Eschenz-Unterdorf (CH) ; 27, Aardenburg (B) ; 28, Budapest (H) ; 29, Lyon (F) ; 30, Okarben (D) ; 31, Regensburg-Burgweinting (D) ; 32, Arensburg-Voorburg (NL) ; 33, Rheingönheim (D) ; 34, Valkenburg (NL) ; 35, Ménfőcsanak (H) ; 36, Velsen (NL) ; 37, Vechten (NL) ; 38, Carlisle (GB). **Outils ou lieux de production spécialisée** : 39, Augst (CH) ; 40, Vully-le-Haut (CH) ; 41, Pontailleur-sur-Saône (F) ; 42, Verdun-sur-Doubs (F) ; 43, Sainte-Colombe (F) ; 44, Heidelberg-Neuenheim (D) ; 45, Luzillat (F) ; 46, Lyon (F) ; 47, Eining (D) ; 48, Cluj-Napoca (RO) ; 49, Porolissum (RO) ; 50, Feldioara (RO) ; 51, Bregenz (A) ; 52, Salzburg (A) ; 53, Dägerlen (CH) ; 54, Londres (GB) ; 55, Budapest (H) ; 56, St-Albans (GB) ; 57, Saalburg (D) ; 58, Audenge (F) ; 59, Les Causses (F) ; 60, Saintes (F) ; 61, Saint-Laurent-d'Agny (F). **Stèles funéraires ou bas-reliefs** : 62, Colonzelle (F) ; 63, Langres (F) ; 64, Florence (I) ; 65, Cabrière-d'Aigue (F) ; 66, Arlon (B) ; 67, Trèves (D) ; 68, Mayence (D) ; 69, Neumagen-Dhron (D) ; 70, Rome (I) ; 71, Augsburg (D) ; 72, Rochemaure (F) ; 73, Lyon (F) ; 74, Ravenne (I) ; 75, Bordeaux (F) ; 76, Nantes (F) ; 77, Metz (F) ; 78, Berbourg (L).



Fig. 23 – Le tonneau de Troyes (Aube), place de la République (cliché : équipe de fouille Inrap).

Situation exceptionnelle, sept foudres dotés de leur fond ont été trouvés à Eschenz/*Tasgetium* (Suisse) (Benguereel *et al.* 2012, p. 31-34). Trois sont datés du 1^{er} s., quatre du 1^{er} s. apr. J.-C. Ils sont composés de cinq à sept planches de sapin assemblées, à joints plats et chevillés. Ils mesurent entre 0,70 et 0,85 m de diamètre (Benguereel *et al.* 2012, p. 131-137). Un autre, trouvé à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) et formé de six planches tourillonnées, mesure 0,82 m de diamètre (communication d'Henri Bernard-Maugiron, Arc-Nucléart).

Le fond d'un tonneau de Saintes/*Mediolanum* (Charente-Maritime), de 0,71 m de diamètre, est constitué de six planches en sapin. Il remonte au début du 1^{er} s. apr. J.-C. (Sciallano 1997, p. 13 ; Saedlou 2002, t. II, p. 78). Épais de 2 à 3 cm, il présente, comme les autres, deux chanfreins dont un principal plus large, la circonférence étant réduite à une fine languette.

Enfin, cinq fonds complets d'Oberwinterthur/*Vitudurum* (Suisse), de 0,77 à 0,81 m de diamètre, sont fabriqués avec au moins six planches en sapin ou en épicéa provenant d'un même bois ou de bois très proches. L'un d'eux est postérieur à 25 apr. J.-C., trois des années 40-50 et deux après 55 apr. J.-C. Deux d'entre eux possèdent un trou de soutirage, un en possède deux (Frei-Stolba 2017, p. 100-130).

Les planches du fond mises au jour à Bardon Mill/*Vindolanda* (Angleterre) (dernier quart du 1^{er} s.), très épaisses, sont chevillées à joints plats. Les diamètres restitués sont respectivement de 0,80, 0,815 et 0,84 m (Marlière 2003, p. 138).

Quelquefois, seules les empreintes des foudres subsistent. Celles-ci permettent exceptionnellement d'individualiser le nombre de douelles et de cercles, de restituer les dimensions



Fig. 24 – Le tonneau 268 in situ de Donau-Ries à Munningen (Allemagne), pratiquement entier (cliché : F. Loré, ADILO GmbH, avec son aimable autorisation).

du conteneur et de réaliser une identification anatomique satisfaisante du bois, comme à Lyon/*Lugdunum* (Rhône), place de Fourvière (communication de Michèle Monin, service archéologique de la Ville de Lyon, fouille de la place Abbé-Larue).

Aux Conches-Dessus à Avenches (Suisse) ont également été mises au jour en 2002 de grandes empreintes d'un tonneau qui a été utilisé comme récipient de chaux vive et, de ce fait, « brûlé » (Frei-Stolba 2015, p. 55 ; 2017, p. 71, fig. 53).

Enfin dans un unique cas, les douelles sciées des tonneaux démontés ont été remployées comme lames de parquet dans le camp romain de *Vindolanda* (Marlière 2003).

LES BOIS SÉLECTIONNÉS

Bien que quelques réserves puissent être émises en raison du manque d'analyses effectuées sur certains éléments, on peut néanmoins remarquer que ces grands tonneaux d'Europe occidentale sont quasiment tous fabriqués en résineux, particulièrement en sapin, comme ceux de Reims, de Silchester, d'Eschenz, de Londres ou de Carlisle (Frere, Tomlin 1992, p. 5 et p. 9 ; Frei-Stolba 2017, tabl. n° 1, p. 171, p. 175-176 et p. 208-209).



Fig. 25 – Le bas-relief de Saint-Pierre-ès-Liens à Colonzelle (Drôme), représentant des tonneaux aux collets entièrement cerclés (cliché : J.-C. Béal, avec son aimable autorisation).

Il en est, semble-t-il, ainsi tout au long du 1^{er} s. apr. J.-C., après quoi apparaissent d'autres essences (Marlière 2014, p. 52-54). Quelques exemplaires sont ainsi conçus en sapin et en mélèze (*Larix decidua*), à Harelbeke (Belgique), à Aardenburg (Pays-Bas) et à *Vindolanda*, où au moins trois foudres associent ces deux espèces (Marlière 2003, p. 137 ; Tamerl 2010, p. 88 et p. 99 ; Frei-Stolba 2017, p. 177).

Pour deux fûts, mis au jour à Strasbourg, ou pour celui de Troyes, les douelles sont à la fois en sapin et en épicéa (*Picea abies*). Il en est de même pour un foudre trouvé à Aislingen, un autre à Londres et pour les cinq fûts trouvés à Mayence (Bauer 2009, p. 39 ; Tamerl 2010, p. 49 ; Roms, Kuchler 2011, p. 117).

Dans cette localité, le mélange d'essences peut être plus surprenant, comme pour les douelles d'une futaille, mise au jour dans la Löwenhofstrasse, qui sont en chêne (*Quercus* sp.) et en épicéa (Bauer 2009, p. 39).

Le pin (*Pinus* sp.) a aussi été utilisé à Budapest/*Aquincum* (Hongrie), à Mayence, à Munningen et pour trois foudres découverts à Newstead (Angleterre) (Marlière 2002, p. 45 ; Herzig, Berg-Hobohm 2010, p. 72). Il arrive aussi que le pin soit associé au sapin, comme c'est le cas pour deux grands tonneaux retrouvés à Lyon (Bellon 1994, p. 67).

Quelques vestiges dérogent aux modèles courants, comme à Strasbourg où ont été identifiés un grand fût en châtaignier (*Castanea sativa*) et un autre en hêtre (*Fagus sylvestris*). À Arbon, un fût est en chêne, alors qu'à Budapest un autre est en peuplier (Marlière 2002, p. 92 ; Tamerl 2010, p. 91 ; Frei-Stolba 2017, p. 212).

LES CERCLAGES

Si les foudres remployés en cuvelage sont défoncés, ils ont perdu en partie leurs cercles d'origine. Malgré ce retrait partiel, il est parfois possible d'évaluer cette perte grâce à certaines futailles, comme celles d'Eschenz, et à une abondante iconographie antique. Aussi les tonneaux laissent-ils voir, aux collets²⁰, des plages continues de cercles ou des séries très rapprochées de 5 à 6 cercles mitoyens (Benguereel *et al.* 2012, p. 48 et p. 53). Celui de Fos-sur-Mer, par exemple, montre une succession de 4,

3, 3 et 3 cercles mitoyens rapprochés (communication d'Henri Bernard-Maugiron, Arc-Nucléart).

Ces plages continues ou quasi continues de cercles sur les pointus des foudres sont aussi visibles de façon récurrente sur les exemplaires représentés sur les bas-reliefs antiques, comme celui de Saint-Pierre-ès-Liens à Colonzelle (Drôme) (fig. 25) (Béal 2006-2007, p. 15). Les inventaires de ces représentations montrent que les tonneaux possédaient un très grand nombre de cercles au collet et en bout, et que le bouge était le plus souvent laissé libre de tout cerclage, comme ce devait être le cas pour les trois exemplaires de Reims (Marlière 2002, p. 130, p. 133 et p. 154 ; Tamerl 2010, p. 63-64 ; Frei-Stolba 2017, p. 46-69). Cette plage sans cercle est aussi visible sur les futailles représentées sur les bas-reliefs de Langres (Haute-Marne) ou de Neumagen-Dhron (Allemagne) (Lontcho 2007, p. 51 ; Brun 2005, p. 149).

Les perches qui ont servi à la fabrication des cercles sont, à Reims, toutes en noisetier, comme pour la majorité des autres foudres européens, mais certains le sont en aulne, en sapin et en chêne à Eschenz, en hêtre à Okarben (Allemagne) ou à Regensburg/*Castra Regina* (Allemagne), en bouleau à Newstead, ou encore en peuplier à Budapest (Marlière 2002, p. 45 et p. 86-88 ; Roms, Kuchler 2011, p. 117 ; Benguereel *et al.* 2012, p. 139). Certains sont en châtaignier, associé au noisetier à Fos-sur-Mer (communication d'Henri Bernard-Maugiron, Arc-Nucléart).

À l'instar des cercles de Reims, la plupart des autres possèdent trois points d'attache répartis sur une quarantaine ou sur une cinquantaine de centimètres, comme à Eschenz (Herzig, Berg-Hobohm 2010, p. 11). Les analyses conduites sur les ligatures des cercles du tonneau 5 indiquent que celles-ci sont en sparte (*Lygeum spartum*) (Benguereel *et al.* 2012, p. 139 ; Tamerl 2017, p. 189).

Si certains cercles sont parfois ligaturés à l'aide de cordelettes faites de fibres végétales, d'autres le sont avec des demi-brins de saule (*Salix* sp.), comme à Eschenz ou à Oberwinterthur, mais aussi sur de nombreux autres sites antiques du *limes* rhénan ou danubien (Benguereel *et al.* 2012, p. 53).

P. M.

20. Partie située entre le bouge et le bout.

SYNTHÈSE SUR LES MARQUES OBSERVÉES SUR LES TONNEAUX ANTIQUES

L'analyse des marques identifiées sur les trois foudres de Reims présente l'intérêt de distinguer clairement les marques frappées et les marques pyrogravées, l'emplacement de chacune semblant régi par des pratiques formelles et récurrentes, distinctes pour chaque professionnel qui les a apposées.

LES MARQUES FRAPPÉES DES MÉRANDIERS

Elles sont souvent frappées obliquement par rapport aux bois. Il en était ainsi pour optimiser la lecture, car, dans le sens des fibres ou perpendiculairement à celles-ci, la lisibilité des lettres estampillées aurait été réduite. Elles sont disposées généralement entre 0,20 et 0,40 m des extrémités des douves ou des planches des fonds, comme celles de Lyon-Vaise (Rhône) (Chomer, *Le Mer* 2007, p. 760). Elles peuvent être répétées deux fois l'une au-dessus de l'autre sur la même douelle, comme celles des foudres de Reims, de Saintes ou d'Arentsburg/*Forum Hadriani* (Pays-Bas) (Breuer 1918, p. 252 ; Sciallano 1997, p. 13). Les douelles issues des latrines de Bussy montrent deux autres exemples de ce type (Frei-Stolba 2015, p. 56-57 ; Frei-Stolba 2017, p. 77-78).

Si, sur le foudre 354 de Reims, ce type de marque apposée à l'intérieur des douelles avait été celle de tonneliers, il y en aurait eu deux pour le bâtir, ce qui paraît peu probable, d'autant qu'il n'est pas rare de trouver trois, parfois quatre, jusqu'à cinq marques différentes pour un même fût, comme à Harelbeke, à Xanten ou à Rheingönheim (Allemagne) (Marlière 2002, p. 107).

Il est peu crédible qu'autant de tonneliers aient réalisé une seule futaille, d'autant plus que, dans cette hypothèse, à chaque étape du façonnage ou du montage, les artisans auraient oblitéré les marques de leurs prédécesseurs. Même dans le cas d'une ou plusieurs réparations, comme le proposait Armand Desbat, la multiplication sans fin des marques de tonneliers n'est pas envisageable, puisqu'une fois cintré, le bois des douves est très difficilement réutilisable, le repoissage constituant un obstacle supplémentaire (Desbat 1997, p. 115). On constate en outre qu'une fois le fût bâti, ces marques ne sont plus décelables, puisque certaines se retrouvent à l'intérieur du fût et, de surcroît, couvertes de poix (voir *infra*, p. 151). Quant aux autres, situées à l'extérieur, les cercles les cachent.

Comme Sybille Bauer l'a indiqué pour les inscriptions sur les douelles et R. Frei-Stolba pour celles portées sur les fonds, nous suggérons qu'il ne s'agit pas de marques de tonneliers, mais de leurs fournisseurs : les mérandiers (Bauer 2009 ; Frei-Stolba 2017, p. 131 et p. 149). D'ailleurs, si l'on observe bien l'emplacement de la plupart des marques de ce type, on constate que le rabotage effectué par le tonnelier (le pointu) les a souvent rognées et qu'un grand nombre d'impacts de doloire ou d'asse les ont oblitérés²¹.



Fig. 26 – Une marque de mérandier sur une douelle d'un fût d'Harelbeke (Belgique), lue par ailleurs TĒR · STĒV et partiellement effacée par les impacts du tranchant d'une doloire de tonnelier (cliché : KIK-IRAP, Bruxelles, avec leur aimable autorisation).

Cette amputation par rabotage est par exemple décelable sur les planches des fonds des futailles du tonneau 1 d'Eschenz, où une marque complète a été lue sur la planche 3 du fond, alors que, sur la planche 4, cette même inscription est tronquée (Benguerel *et al.* 2012, p. 72-74 ; Hartmann 2012, p. 271). Bien d'autres exemples existent, comme la marque CVPRO sur le foudre 354 de Reims.

L'oblitération due aux tranchants des doloires des tonneliers est également récurrente sur toutes les douelles marquées de cette manière, comme sur le fût d'Harelbeke en Belgique (communication de Pascale Fraiture, Institut royal du patrimoine artistique) (fig. 26).

Bien que ce ne soit pas le cas pour les foudres de Reims, les marques frappées de mérandiers qui apparaissent à l'extérieur des tonneaux semblent moins nombreuses que celles mises au jour à l'intérieur (Marlière 2002, p. 105). Ce constat découle certainement du planage qui suit le montage des fûts. En effet, pour que le cerclage s'ajuste parfaitement, le tonnelier doit régulariser la paroi externe des douelles à la plane à deux poignées ou, pour un meilleur ajustement, au rabot de fond. Cette opération fait ainsi disparaître la plupart des marques de mérandier frappées à l'extérieur.

Cette distinction est essentielle et permettra aux épigraphistes de discriminer plus précisément l'origine des noms (Marlière 2002, p. 112 ; Sylvestre *et al.* 2010, p. 12 et p. 13 ; Degen 2015, p. 114) (voir *infra*, tabl. XIII). Se pose toutefois la question du statut de ces mérandiers : ces artisans sont-ils nombreux à être citoyens romains ? Ou bien le nom frappé était-il celui du propriétaire des arbres, du bois ? Ou encore celui du patron de l'entreprise ? Pour le cas de *M(arcus) Dunius Paternus*, la question est entendue, il s'agit d'un riche propriétaire terrien et entrepreneur averti qui possédait de nombreux biens fonciers et des forêts de sapins dans le Jura. Il est connu comme *duumvir* d'Avenches. Son nom apparaît à la fois sur un merrain – planche prête à l'emploi pour la fabrication d'un tonneau – d'un tonneau trouvé à Rijswijk (Pays-Bas) et sur des séries de tuiles mises au jour, entre autres, à Niedergösgen (Soleure, Suisse) (Frei-Stolba 2017, p. 162-167).

Ces marques de mérandiers ou de propriétaires des coupes sont majoritairement frappées, mais certaines sont, semble-t-il,

21. La doloire est une hache à tranchant large utilisée pour le profilage des parements des douelles (Frouard, Verdier 1985, p. 30-33). L'asse est une herminette à manche court et à tranchant courbe spécialement utilisée pour le façonnage du pas d'asse, cet amincissement qui est ménagé en bout des douelles.

Tabl. XIII – Quelques exemples de marques frappées de mérandiers en bout de douelles (Breuer 1918 ; Sciallano 1997 ; Marlière 2002 ; Saedlou 2002 ; Arc-Nucléart 2006 ; Chomer, *Le Mer* 2007 ; Bauer 2009 ; Sylvestre et al. 2010 ; Tamerl 2010 ; Leuzinger et al. 2012 ; Frei-Stolba 2015 ; 2017). Sauf mention contraire, les transcriptions sont extraites de Frei-Stolba 2017.

Lieux d'invention	Emplacements et fréquences	Inscriptions frappées	Lectures proposées par les auteurs
Fos-sur-Mer (France)	2 fois, obliquement, en bout de douelle	TIIM	Communication Henri Bernard-Maugiron, Arc-Nucléart, 2018
Saintes (France)	2 fois sur une douelle	MAI · B	–
Semécourt (France)	1 fois, obliquement, en bout de douelle	VENVSTI	<i>Venustus</i> (Arc-Nucléart 2006, p. 38)
Lyon, Vaise (France)	1 fois, obliquement, en bout de douelle	OXTAI	<i>Oxtaius / Octavius</i> (Chomer, <i>Le Mer</i> 2007, p. 760)
Arentsburg (Pays-Bas)	2 fois, obliquement, en bout de douelle	Ç · S · AVIT	<i>C(aius) S(-) Avit(us)</i>
Arentsburg (Pays-Bas)	2 fois, obliquement en bout de douelle	ONĒS [...] NIT	–
Velsen (Pays-Bas)	1 fois sur 4 douelles	A CESTI S	<i>A(ulus) Cesti(us) S(-)</i>
Harelbeke (Belgique)	1 fois, obliquement, en bout de 3 douelles	TER · SFV VITALIS	<i>Tert(ius) Sev(erus/ius) et Vitalis</i>
Mayence, Wallaustrasse (Allemagne)	1 fois, obliquement, en bout de douelle	ÂTRECTI	<i>Atrectus/ius</i>
Mayence, Wallaustrasse (Allemagne)	1 fois, obliquement, en bout de 2 douelles	C · IV · LI[Ç · IV · L · IV!	<i>C(aius) Iu(lius) Liv(ius)</i>
Mayence, Wallaustrasse (Allemagne)	1 fois, obliquement, en bout de douelle	VIIRNI ou VIIRNA	<i>Verni(us)</i>
Oberaden (Allemagne)	6 fois, sur l'intérieur de 6 douelles	SIIGIATI	<i>Segiatus</i>
Oberaden (Allemagne)	7 fois, sur l'intérieur de 6 douelles	SPAR[!] SOLIVER[!] Q · VETT[!]	<i>Spar(us)</i> <i>Soliverus</i> ou <i>Soli(us) Ver(us)</i> <i>Quintus Vettius</i>
Xanten/ <i>Colonia Ulpia Traiana</i> (Allemagne)	8 fois, sur 8 douelles (obliquement ou perpendiculairement)	L · SVLPS et SVLPS T · V · Ç CL · C · Ç]I ND	<i>L(ucius) Sulpicius S(-)</i> <i>T(itus) V(-) C(-)</i>
Eschenz/ <i>Tasgetium</i> (Suisse)	2 fois, sur 2 planches du fond	T[·] IVL · S	<i>T(itus) Iul(ius) S(-)</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse) Tonneau 3	1 fois, sur la planche d'un fond	C · V · AF	<i>C(aius) V(-) Af(-)</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse) Tonneaux 1 et 2	1 fois incomplète sur le fond 1, et 2 fois, incomplètes, sur le fond 2	C · ABRO CAR et C · ABRO ÇAR	<i>C(aius) Abro(nius) Car(-)</i>
Nyon/ <i>Noviodunum</i> (Suisse)	1 fois perpendiculairement sur 3 douelles distinctes	P · RECEPTI	<i>P(ublius) Receptius</i> (Frei-Stolba 2015, p. 52)
Fribourg, Bussy (Suisse)	2 fois, obliquement, en bout de douelle	CÂLVISI L rétrograde	<i>Calvisius</i> (Frei-Stolba 2015, p. 56)
Fribourg, Bussy (Suisse)	2 fois, obliquement, en bout de douelle	T · C · PACAT	<i>T(itus) C(-) Pacatus</i> (Frei-Stolba 2015, p. 56)
Londres (Royaume-Uni) <i>RIB</i> , II, 4, 2442.23	2 fois, obliquement, en bout de douelles de 2 tonneaux distincts	T · C · PACATĪ	<i>T(iberius) C(laudius) Pacatus</i> (Britannia <i>RIB</i> II, 1992, p. 7)
Silchester (Royaume-Uni) <i>RIB</i> , II, 4, 2442.26	6 fois, obliquement, en bout de douelle	VĒRCTISSĀE	Produit de <i>Verctissa</i>

pyrogravées. Il convient, à ce sujet, de reprendre le répertoire ancien des timbres visibles sur les tonneaux, car si plusieurs sont des identifications sûres, beaucoup d'autres, classés par les archéologues dans les marques pyrogravées, sont en fait des marques frappées.

Cette distinction entre marques frappées et marques pyrogravées, en plus de leurs emplacements respectifs, prend tout son sens à la lecture des différentes inscriptions relevées sur le chaland d'Arles Rhône 3 à Arles (Bouches-du-Rhône), où l'on voit que les grandes marques C · L · POSTV pyrogravées à des endroits bien visibles de l'embarcation – à savoir la lisse du plat-bord et sur le plat d'une varangue – semblent désigner, selon Nicolas Tran, les frères charpentiers de marine *C(aius)* et *L(ucius) Post(mius)* ; alors que les nombreuses et différentes marques frappées, disposées à des emplacements variés et peu significatifs, souvent doubles ou triples et cachées par du brai

ou une pièce de bois, proviennent des fournisseurs du chantier (Tran 2014, p. 168-169)²².

Si tous les mérandiers ont apposé de la même manière, avec le même type d'outil, leur marque de fabrique, les tonneliers ont sans doute fait de même.

LES MARQUES PYROGRAVÉES DES TONNELIERS

Les noms des tonneliers, frappés ou pyrogravés, devaient être appliqués sur une partie visible du tonneau, soit au bouge,

22. Lisse du plat-bord : terminaison sommitale des hauts des bordés. Varangue : pièce de charpente servant, dans les fonds plats des chalands, de liaison transversale aux virures de bordés. Brai : goudron pâteux et collant, généralement issu de la distillation d'écorces d'arbres (bouleau).



Fig. 27 – Le fond n° 1 d’Eschenz (canton de Thurgovie, Suisse), d’un diamètre de 0,85 m, avec deux marques frappées de mérandiers, qui ont été tronquées : TĪLV · S et une marque de tonnelier pyrogravée : C . ANT √ SPENĎ (Benguerelet et al. 2012, p. 78).

soit sur les fonds. De surcroît, ces « cartouches » devaient visuellement se distinguer des marques ultérieurement apposées par des négociants en vin, des destinataires, voire des contrôleurs. Au bouge des futailles, les marques inventoriées ne semblent pas désigner les tonneliers, en revanche celles pyrogravées en exergue sur les fonds pourraient renvoyer à cette catégorie de fabricants.

Les spécialistes des tonneaux, les archéologues et les épigraphistes ne sont toutefois pas d’accord pour attribuer aux tonneliers ces marques pyrogravées en exergue sur les fonds. Beaucoup pensent, comme R. Frei-Stolba, qu’il s’agit de celles des négociants de vin (Hartmann 2012, p. 277 ; Frei-Stolba 2017, p. 154). Mais les marchands de vins ne peuvent pas, selon nous, avoir apposé à la fois des scellés sur les bondes et d’autres types de marques à un endroit différent du fût. Cette manière de faire déroge totalement aux pratiques plutôt normatives observées par ailleurs. D’autant que ces mêmes auteurs supposent que les marques des tonneliers sont les graffitis vus sur les fonds (voir *infra*, p. 147-148). Ces attributions semblent totalement erronées, les tonneliers ne pouvant pas s’être contentés de griffonnages pour marquer leur production. Il est plus vraisemblable de chercher les

« cartouches » des tonneliers sur les fonds des tonneaux et d’accorder les scellés sur les bondes aux négociants (voir *infra*, p. 146).

Ces empreintes pyrogravées apparaissent en exergue sur les fonds, souvent positionnées transversalement et à cheval sur deux planches, à l’aplomb du trou de soutirage (s’il existe), comme celles trouvées sur les fonds n°s 1, 2 et 4 d’Eschenz (Benguerelet et al. 2012, p. 70 ; Hartmann 2012, p. 289). Le fond n° 1 dispose par exemple d’une marque pyrogravée de tonnelier C ANT √ SPENĎ et de deux marques tronquées d’un mérandier T[.] ĪVL · S. Cette combinaison d’impressions différentes illustre également le propos sur l’organisation de la tonnellerie antique et la séparation professionnelle effective existant entre les productions des mérandiers d’une part et celles des tonneliers d’autre part (fig. 27) (Benguerelet et al. 2012, p. 171).

À Oberwinterthur, le même constat peut être établi sur le fond du tonneau n° 3, avec une belle marque pyrogravée de tonnelier Q ĪVL [PA]CATĪ et une marque frappée et tronquée d’un mérandier (.)C . V . AF à l’envers de la première. La marque Q(uintus) Iul(ius) Pacatus recouvre ici une ancienne marque pyrogravée : L[.]C[.]LYDI, de L(ucius) C(-) Lydus, sans doute apposée après un remontage du fût (Etter et al. 1991, p. 19-38

Tabl. XIV – Quelques exemples de marques pyrogravées de tonneliers sur des fonds (Breuer 1918 ; Sciallano 1997 ; Marlière 2002 ; Saedlou 2002 ; Arc-Nucléart 2006 ; Chomer, *Le Mer* 2007 ; Bauer 2009 ; Sylvestre et al. 2010 ; Tamerl 2010 ; Leuzinger et al. 2012 ; Frei-Stolba 2015 ; 2017). Sauf mention contraire, les transcriptions sont extraites de Frei-Stolba 2017.

Lieux d'invention	Emplacements et fréquences	Inscriptions pyrogravées	Lectures proposées par les auteurs
Eschenz/ <i>Tasgetium</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	C · C · MĀLC SVĀNS	<i>C(aius) C(-) Malc(io) Suans, des Suaneten</i>
Eschenz/ <i>Tasgetium</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	LCAS IVCVN	<i>L(ucius) Cas(ius) lucun(dus)</i>
Eschenz/ <i>Tasgetium</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	C ANṬ 𐌶 (palme ou canthare) SPENḎ	<i>C(aius) Anto(nius) (palme figurée ?) Spend(o)</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	T · VL · MVRRAN	<i>T. Iul(ius) Murran(us)</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	Q · AṬṬI · GRATI doublé Q · A · G	<i>Q(uintus) Attius Gratus,</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	Q IVL [PA]CATĪ L[·]C[·]LYDI	<i>Q(uintus) Iu(lius) Pacatus recouvre L(ucius) C(-) Lydus</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	Q · FL ...SILVĀN Tilde VA	<i>Q(uintus) Fl(avius) Silvanus</i>
Oberwinterthur/ <i>Vitudurum</i> (Suisse)	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond + 2 fois sur deux chevilles de 2 trous de perce	L · ANĪNĪVS (lacune) MAC	<i>L(ucius) Aninius (lacune) Mac(-)</i>
Valkenburg (Pays-Bas) AE 1999, 1102	1 fois, en exergue entre 2 planches de fond	C CAE · AVG · GER IVLIOR BALON	<i>C(aius) Cae(sar) Aug(ustus) Ger(manicus) Iulior(um) Balon(um)</i>
Oberaden (Allemagne)	1 fois sur le fond sans précision	L · EPIDI	<i>L(ucius) Epidi(us)</i>

et p. 39, tabl. 18 ; Marlière 2004, p. 285 ; Frei-Stolba 2017, p. 113-114, p. 118 et p. 206).

Sur le fond du fût n° 1 d'Oberwinterthur, on peut lire en développé Q · AṬṬI · GRATI, soit *Q(uintus) Atti(us) Gratus* et, sur une autre planche du même fond, les trois lettres pointées Q · A · G (Frei-Stolba 2015, p. 87 et p. 204).

À Oberwinterthur toujours, la marque pyrogravée lue *T(itus) Iul(ius) Murranus*, apposée à l'aide d'un *signaculum* chauffé au rouge, constitue un autre exemple de ce type (Schweingruber, Schoch 1992, p. 117 ; Hedinger, Leuzinger 2002, p. 67 ; Frei-Stolba 2017, p. 108 et p. 205).

Sur le fond du foudre n° 4 d'Oberwinterthur, la marque disposée en exergue sur le fond et sur le plat des châteaux est répétée par deux fois à cheval sur deux trous de cannelles : L · ANĪNĪVS MAC²³, *L(ucius) Aninius Ma (-)* (Frei-Stolba 2017, p. 124 et p. 207). Ces dernières marques ont peut-être été pyrogravées après une réparation, le perçage de trous de soutirage témoignant d'une utilisation longue du fût.

En dehors du cachet pyrogravé²⁴ relevé sur un foudre trouvé dans le camp militaire de Valkenburg (Pays-Bas), qui désigne un destinataire d'exception : C CAE · AVG · GER, *C(aius) Cae(sar) Aug(ustus) Ger(manicus)*, en l'occurrence l'empereur Caligula lui-même (AE 1999, 1102), les autres marques pyrogravées de ce type nomment plus modestement des tonneliers ou des propriétaires de tonnelleres. Sur ce même fût du camp romain de Valkenburg, une marque apparaît d'ailleurs en dessous : IVLIOR BALON : *Iulior(um) Balon(um)* (Glasbergen,

Groenman-van Waateringe 1974, pl. 11 ; Tamerl 2010, p. 133 ; Marlière 2014, p. 57 ; Frei-Stolba 2017, p. 178) (tabl. XIV).

Les *signacula* qui servaient à ce marquage sont assez nombreux. Leur aspect est révélé par diverses découvertes faites dans le Jura, la Somme, à Luzillat (Puy-de-Dôme) ou à Lyon (Marlière 2002, p. 104 ; Ducreux 2014, p. 236). Alors qu'avec le *signaculum* lyonnais, on imprimait à chaud la suite de lettres OCVSIORVM (*CIL* XIII, 10023, 12), l'outil arverne permettait de pyrograver APRONIVM²⁵.

L'exemplaire suisse conservé à Augst se présente, comme les précédents, sous la forme d'une longue tige de fer munie d'un cartouche gravé à l'envers CARISEI (*CIL* XIII, 10023, 5 ; AE 2016, 1153) (fig. 28). Celui d'Eining (Allemagne) permettait d'apposer la suite de lettres CĀTRIGĒN (E rétrograde) (Degen 2015, p. 109).

La plupart du temps, les noms pyrogravés, mis en exergue sur les fonds transversalement aux fibres, sont des *tria nomina* composés par la juxtaposition d'un *praenomen*, du *gentile nomen* et du *cognomen*. Les individus qui les ont portés disposaient donc, pour la majorité, de la citoyenneté romaine. La question du statut des signataires doit de fait être envisagée de la même manière que pour les mérandiers. Ceux qui signent les fonds de tonneaux sont-ils de simples artisans ou les noms apposés sont-ils plutôt ceux des propriétaires des tonnelleres ? Il est vraisemblable que, comme dans la plupart des ateliers, il s'agisse des marques des personnes physiques qui en assuraient la direction, voire celles de quelques maîtres-artisans (*artifices*) autorisés (Tran 2013, p. 72-77 et p. 198).

23. L'angle ^ incisé entre le S et le M ne fait pas partie de l'inscription (Frei-Stolba 2017, p. 120-124).

24. Marque inhabituellement imprimée au bord du fond.

25. Le gentile *Ociusius* est attesté à Budapest (Hongrie) (*CIL* III, 14352, 3), tandis que le gentile latin *Apronius* est assez fréquent, par exemple à Lyon (*CIL* XIII, 1911), Vaison (*CIL* XII, 1324) ou Nîmes (*CIL* XII, 3420).

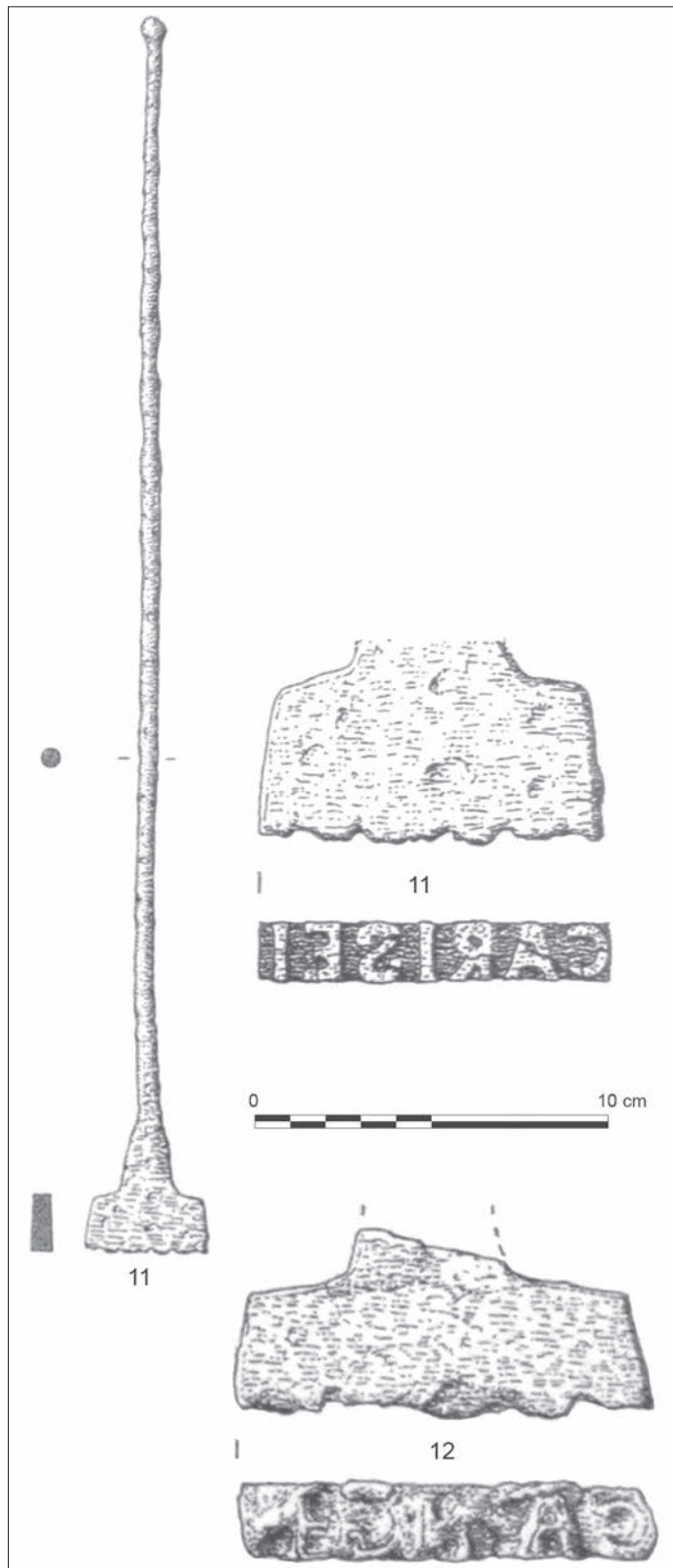


Fig. 28 – Le signaculum d'Augst (canton de Bâle, Suisse) (n° 11) et celui d'Eining (Allemagne) (n° 12) (Degen 2015, p. 109).

Jean Taransaud, maître-tonnelier contemporain, a suggéré que cette signature permettait d'identifier le responsable si une retouche était nécessaire, même plusieurs années après, mais aussi d'authentifier l'œuvre réalisée (Taransaud 1976, p. 32). Cette fierté professionnelle n'était pas absente à l'époque romaine (Tran 2013, p. 212). Deux mille ans séparent les découvertes d'époque



Fig. 29 – La marque imprimée de la tonnellerie Jérôme Viard à Cauroy-lès-Hermonville (cliché : tonnellerie Jérôme Viard).

romaine des timbres qu'apposent encore la plupart des tonnellerie françaises, toujours en exergue sur les fonds des futailles, illustrant ainsi la pérennité de ce savoir-faire d'exception (fig. 29).

LES MARQUES REPÈRES DES TONNELIERS

Les chiffres découverts sur les douelles, surtout quand il s'agit d'une série complète comme celle du fût 354 de Reims, sont indéniablement des repères apposés par le tonnelier à l'atelier. Ces chiffres frappés, spécialement conçus pour les bancs d'appareillage, rappellent la série complète (I à XVIII) incisée sur l'intérieur de chaque douelle du fût retrouvé à Silchester en 1897 ou celle, incomplète, sur le foudre de Londres découvert en 1933 (RIB II, 4, 2442.28a Silchester ; RIB II, 4, 2442.29 London).

Le graffito X relevé en bout de douelle sur un fût d'Oberaden est sans aucun doute lié aussi à ces marques d'appareillage (Marlière 2002, p. 114). À Mayence, sur un foudre de 19 douelles daté de 190 apr. J.-C., exhumé à Wallaustrasse, deux douelles distinctes étaient encore marquées à l'intérieur des chiffres II et IIV. Le type d'outil avec lequel ils ont été apposés n'est pas connu (Bauer 2009, p. 39). À Lafnitz, apparaît en bout d'une douelle isolée le chiffre XVI, frappé ou incisé et haut de 6 cm (Hebert *et al.* 2005, p. 48 ; Krenn 2007, p. 193).

Il est aussi possible que cette numérotation ait été effectuée lors d'un démontage puis d'un remontage (information orale de Jérôme Viard, maître tonnelier à Cauroy-lès-Hermonville, Marne). C'est d'ailleurs ce qui est envisagé par Shepard Frere et Robert Tomlin pour un fût de Silchester, dont les douelles portent à la fois une série de chiffres (I à XVIII) et une série de lettres incisées (A à S) (RIB II, 4, 2442.28b, Silchester). Dans ce dernier cas, il peut s'agir d'une renumérotation en chiffres sur une ancienne numérotation en lettres opérée par le tonnelier sur le ban d'appareillage avant le montage définitif de



Fig. 30 – Troyes (Aube), marque incomplète d'un possible destinataire : VEL(...) Q · F (cliché : équipe de fouille Inrap).

la futaille, car la séquence de lettres est complète, bien qu'en désordre ; une réparation aurait au contraire occasionné une séquence incomplète.

LES MARQUES PYROGRAVÉES DES NÉGOCIANTS EN VIN

R. Frei-Stolba, qui a rassemblé les sources antiques relatives au commerce du vin, précise que les ventes se faisaient avant les vendanges, par des négociants qui achetaient tout ou partie d'une récolte aux viticulteurs (Frei-Stolba 2017, p. 17 et p. 19). Dans l'Antiquité, les commerçants étant les propriétaires des tonneaux, ce sont eux qui les fournissaient aux viticulteurs pour les remplir du vin de l'année. Une fois remplis, les négociants étaient tenus d'apposer leur scellé sur les bondes, voire sur certaines prises d'air. Ces scellés garantissaient les contenus, les négociants devenant responsables en cas de litige (Frei-Stolba 2017, p. 16-17 et p. 150).

Des marques de négociants apparaissent régulièrement, comme les scellés sur les bondes, au niveau du bouge (Desbat 1991, p. 320 ; Benguerel *et al.* 2012, p. 74-75). Elles ont été obligatoirement apposées après le remplissage du fût et peuvent être assez aisément distinguées de celles des destinataires. C'est le cas de la marque COSAT du foudre 378 de Reims, répétée trois fois, les cachets se retrouvant à cheval sur la bonde et une prise d'air (voir *supra*, p. 131-132). C'est également le cas des marques M=O (...) et M·T·O relevées sur le foudre 354²⁶.

Une vingtaine d'autres inscriptions de marchands de vin potentiels existent. Le grand baril de sapin trouvé en 1998 à Londres, Poultry Street, a ainsi été obturé avec un bouchon où la marque estampillée C · EG FIC était encore lisible : *C(aius) Eg(rilius) Fig(ulus)* (transcription proposée par Frei-Stolba 2017, p. 175). Pour le musée de Londres, il pourrait toutefois s'agir aussi du nom d'un destinataire (MoLAS 1996, p. 23). Les deux

26. Ces marques ne peuvent pas être celles des destinataires, comme le pense Benjamin Hartmann (2012, p. 275), les négociants dans les chais n'ayant aucune raison d'avoir en leur possession les *signaculi* des futurs acheteurs.

marques pyrogravées qui se croisent à angle droit sur la prise d'air d'un fût trouvé à Munningen en sont un autre exemple : CLFQ ou O et (.)VIRI (Loré 2009, p. 98). Il en est de même pour le cachet complet L · I · MATV, appliqué à cheval sur la bonde et la douelle, et trouvé à Regensburg-Burgweinting (Marlière 2002, p. 112 ; Frei-Stolba 2017, p. 192).

Mais, la plupart du temps, ces marques sont incomplètes, apposées à cheval sur une douelle et une bonde disparue : VEL (...) Q · F sur le fût de Troyes, M CO (...)MCATR sur un fût de Budapest, voire sur un bouchon isolé d'Eschenz (.)DEF (.) (Roms, Kuchler 2011, p. 117 ; Benguerel *et al.* 2012, p. 74 ; Frei-Stolba 2017, p. 194) (fig. 30).

Parfois, et malgré la présence du bouchon, les marques sont difficilement lisibles, comme celle pyrogravée de Donau-Ries (Allemagne), lue sans certitude L · CAL · FEI, ou celle de *Vindolanda* ADIVIF (.)RESC · N ou M (Marlière 2003, fig. 100 ; Loré 2009, p. 98).

Dans un cas unique, la marque de scellé (.) LEG (.) et LEG XX (.), repérée sur un bouchon isolé découvert à Carlisle/*Luguvalium* et lue par les épigraphistes comme celle de la légion XX Valeria Victrix (*RIB* II, 4, 2442.11 Carlisle), est à la fois celle de l'acquéreur (l'armée) et du destinataire.

LES MARQUES PYROGRAVÉES DE DESTINATAIRES

Certains repères pyrogravés disposés sur le bouge des futailles, près des bondes, désignent très explicitement des destinataires et se distinguent très facilement des cachets des négociants en vin.

Sur cinq foudres distincts trouvés à Budapest, on lit ainsi : IMM̄VNE INR VAL LEG II AD, soit *Immune in r(ationem) val(etudinarum) leg(ionis) II ad(iutricis)*, c'est-à-dire « Tonneau dégagé des taxes destinées à l'hôpital de la légion II^e Adiutrix ». Puis, sur les autres fûts : EXPAC INR VAL LEG II ADI, soit *Expac (to) in r(ationem) val(etudinarum) leg(ionis) II Adi(utricis)*, c'est-à-dire « Selon le contrat, destiné à l'hôpital de la II^e légion Adiutrix » (Deringer 1965, pl. XVI ; *AE* 1996, 1260 et 1261 ; Marlière 2002, p. 113 ; Frei-Stolba 2017, p. 16 et p. 27, n^o 144 et n^{os} 194-197). Cette dernière inscription se retrouve appliquée de manière identique sur un autre tonneau trouvé récemment près de la ville de Győr-Ménfőcsanak (Hongrie) (Tamerl 2010, p. 42 ; Frei-Stolba 2017, p. 16 et p. 193).

Les fûts de ces régions de l'est du Danube ne sont pas du type 5, comme ceux de l'ouest des Gaules ou des Germanies, mais du type 4, qui est de plus petite taille (contenance entre 450 à 620 l). Ils proviennent sans doute d'Aquilée (Italie), alors que les autres sont redistribués depuis la région lyonnaise vers le *limes* rhénan, britannique et haut-danubien (Marlière 2014, p. 55-56).

On relève aussi la marque L ISEI| JMARI, observée près de la bonde à Velsen (Pays-Bas). Certains auteurs transcrivent cette inscription, qui peut correspondre à un destinataire, par L(ucius) Isei(us) Mari(us) (Schimmer 1977, p. 229 ; Bogaers 1978, p. 9 ; Tamerl 2010, p. 133). La lecture de R. Frei-Stolba paraît toutefois plus exacte, sous la forme *L(ucius) Isei(us) [..]marus* (Frei-Stolba 2017, n. 71 et p. 178). Citons deux autres marques pyrogravées, l'une apposée près d'une bonde d'un tonneau trouvé à Vechten (Pays-Bas), lue CGMOS, et l'autre au-dessus d'une prise d'air d'un autre tonneau, C CAE[.]VG GER, citant

à nouveau l'empereur Caligula (Breuer 1918, p. 250 ; Frei-Stolba 2017, n. 72 et p. 181).

D'autres marques de destinataires potentiels existent au sein du camp militaire de *Vindolanda*. Malheureusement, comme les fûts ont été démantelés et sciés, il reste à attribuer à chacune son emplacement d'origine : douelles ou planches de fond (Marlière 2003, p. 145). En disposant des vestiges, cet exercice est sans aucun doute possible, puisque les marques pyrogravées sur les fonds sont apposées perpendiculairement aux fibres du bois, alors que celles disposées sur les douelles au bouge le sont généralement dans le même sens que les fibres. C'est le cas pour l'inscription BROC qu'Élise Marlière transcrit comme l'abréviation de *C. Aelius Brocchus*, officier de garnison du camp de *Vindolanda* au tournant des ¹^e et ¹¹^e s. apr. J.-C. (Marlière 2003, p. 144 ; 2014, p. 55)²⁷.

Ce type de timbres existe sur d'autres futailles, mais on peut regretter que de nombreuses estampilles ou marques pyrogravées d'Europe, répertoriées par les archéologues des ¹⁹^e et ²⁰^e s., n'aient pas été précisément localisées ; les objets ayant été pour la plupart détruits, il n'existe aucun recours.

LES MARQUES DE CONTRÔLE OU DE TRANSPORT ?

Sur les bouges des tonneaux se bousculent également une foule de courtes inscriptions pyrogravées ou estampillées, souvent appliquées sur la douelle de bonde. Elles se distinguent lisiblement des autres cartouches précédemment cités, mais sont-elles attribuables aux contrôleurs ou aux transporteurs ?

Aucune marque pyrogravée ou estampillée ne semble avoir été apposée par un quelconque transporteur ou, du moins, aucune n'a été identifiée en tant que telle jusqu'à présent. Cela peut paraître paradoxal puisqu'il s'agit d'une des professions les mieux documentées par des stèles, des bas-reliefs ou des mosaïques, le transport des futailles vinaires et le transport en général étant manifestement une activité très lucrative (Tchernia 2011, chap. II).

Parfois, les empreintes pyrogravées disposées à cheval sur une prise d'air sont réduites à une seule ou à deux lettres, comme celle appartenant au grand tonneau provenant de Eschenz, limitée à un simple T, maladroitement doublé (Benguerel *et al.* 2012, p. 75-173 ; Hartmann 2012, p. 287). À Londres, comme à Silchester, d'autres lettres isolées pyrogravées apparaissent au bouge, près de prises d'air ou à cheval sur celles-ci, sans que l'on sache à quelles références elles renvoient : AR, GI, R (*RIB* II, 4, 2442.1 Silchester ; *RIB* II, 4, 2442.7 Silchester ; *RIB* II, 4, 2442.20c London).

Ces lettres isolées sont aussi présentes à Oberwinterthur – C seul –, ou à *Vindolanda* – M, C, T · T –, d'autres, comme les trois lettres LAC, sont visibles sous un trou de bonde à Xanten (Marlière 2002, p. 69 ; Tamerl 2010, p. 132).

Ces courtes suites de lettres rétrogrades sont aussi présentes sur plusieurs *signacula* de formes variées trouvés en Roumanie : WV, à Cluj ; I·D, à Porolissum ; CN à Feldioara ou encore sur deux autres conservés au musée Vorarlberg à Bregenz (Autriche) : l'un pouvait imprimer D · CI, l'autre T · CD (Deringer 1965, p. 217-218 ; Isac 1991, fig. 4). Ceux de Salzbourg (Autriche) ou

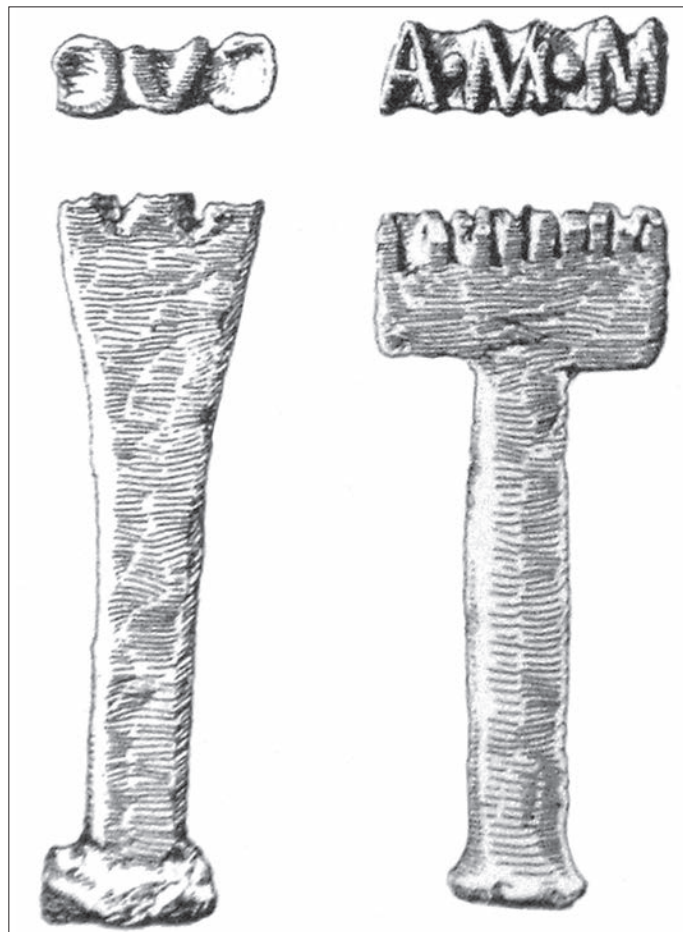


Fig. 31 – Londres (Angleterre), poinçons de marque CVC et M.M.A (Degen 2015, p. 109).

d'Heidelberg-Neuenheim en Allemagne imprimaient à chaud respectivement AC et AS (Degen 2015, p. 111). Il en est certainement de même pour le *signaculum* à la marque rétrograde P · E · Q conservé au musée des Beaux-Arts de Lyon ou pour celui de Dägerlen (Suisse) à trois lettres inverses S · I · S (Bellon 1994, p. 73 ; Degen 2015, p. 111).

Quelques courtes inscriptions relevées au bouge des fûts sont aussi frappées. Ces marques se distinguent vraisemblablement des précédentes. Il s'agit des trois lettres repérées sur le foudre 354 : CTM et CON. D'autres ont été décelées à Londres près de prises d'air, respectivement C, P et MO (*RIB* II, 4, 2442.2 London ; *RIB* II, 4, 2442.20b London ; *RIB* II, 4, 2442.15 London). Elles ont assurément été laissées par des poinçons du type de ceux trouvés à Londres : CVC et M · M · A (Degen 2015, p. 109) (fig. 31), mais, là encore, leur signification nous échappe : représentent-elles un individu, une profession ? S'agit-il de marques de contrôle ou de transport ? Il ne peut pourtant s'agir que de ces deux derniers métiers, l'attribution des cartouches des autres professions intervenant sur une futaille déjà assemblée (voir *supra*).

LES GRAFFITIS DES UTILISATEURS

De manière plus anecdotique, on trouve également sur les futailles de nombreux graffitis faits à la pointe sèche, comme celui visible sur le foudre d'Oberwinterthur : BACCVS F, soit

27. Les marques de *Vindolanda* sont cataloguées dans Frei-Stolba 2017, p. 198-201.

Bacchus f(ecit). Ils apparaissent à l'extérieur et préférentiellement sur les fonds, sur les chateaux, les esselières, comme les maîtresses pièces (Frei-Stolba 2017, p. 135). À l'inverse des interprétations antérieures, supposant qu'ils étaient réalisés par des tonneliers (Feugère 2004, p. 59 ; Benguerel *et al.* 2012, p. 76-77 ; Frei-Stolba 2017, p. 153), ces marques sont plus probablement associées aux utilisateurs des foudres.

En effet, sur tous les artefacts archéologiques antiques connus, qu'ils soient en bois ou en toute autre matière, les marques des artisans ne sont jamais des graffitis faits à la pointe sèche. Si l'on prend l'exemple des amphores, les graffitis sur la terre cuite renvoient souvent aux utilisateurs de l'objet, mais jamais à l'artisan qui a façonné le contenant (Marlière, Torres Costa 2005, p. 225 et p. 228). L'officine qui a réalisé l'amphore a fait apposer un cartouche (sur les anses), comme le négociant l'a fait sur certains opercules de pouzzolane. Les artisans antiques, pour signaler leur production, apposent toujours des sceaux, des cachets, des poinçons, des cartouches, des estampilles, des étiquettes... incisés, frappés, peints ou pyrogravés et reproductibles. Cette manière de faire est propre à la fabrication artisanale en série. En revanche, occasionnellement, les acquéreurs ou les utilisateurs ont pu marquer d'un graffito leur tonneau.

On relève par exemple un graffito tracé d'une main sûre désignant un particulier à Eschenz : *D(ecimus) Annedius Iunianus Rarus*. Il occupait la fonction de *sing(u)laris*, sans doute un garde au service du gouverneur de la province, au cours de la première moitié du I^{er} s. (*AE* 2012, 1042 ; Benguerel *et al.* 2012, p. 76 et p. 263 ; Hartmann 2012, p. 279 ; Frei-Stolba 2017, p. 209). À Oberwinterthur, l'inscription se lit « Macrinu(s), fils d'Elcius, centurion, III^e Cohorte [hispanique ?] », qui fait clairement référence à un auxiliaire des armées romaines (Frei-Stolba 2017, p. 134). À Carlisle, on connaît le nom d'un utilisateur qui a gravé simplement NOVIXI, *Novixi(us)*, sur une planche d'un fond (*RIB* II, 4, 2442.16 Carlisle ; Tamerl 2010, p. 130).

Une autre catégorie d'individus utilise les graffitis, semble-t-il, sur les fonds de tonneaux : les viticulteurs qui élaborent les contenus des futailles. C'est la découverte récente d'un fond de foudre de 0,83 m de diamètre restitué, mis au jour à Londres, durant les fouilles conduites par le Museum of London Archaeology, à l'emplacement du bâtiment de la société Bloomberg, qui l'évoque avec pertinence²⁸. L'inscription est ainsi libellée : AMIN MASSIL / CORNILII [-] II XV / A MISSORII. D'après Roger Tomlin (2019, p. 505-506) : - *Amin* est la contraction de *Amin(eum)*, un cépage ancien et réputé, qui entre dans la fabrication de vins mutés très alcoolisés (16°) et vieillissent pendant 15 à 20 ans comme le Falerne de Campanie ; - *Massil* est la contraction de *Massil(iense)*, Marseille ; - *Cornelius*²⁹ et *Messor* ou *Messore* sont deux noms de personnes. Le premier, Cornelius, serait celui du viticulteur ou du négociant (expéditeur), mais le négociant, comme indiqué plus haut, appose des scellés en travers des bondes et des prises d'air, il ne peut donc pas inscrire un graffito en plus sur les fonds. La première attribution semble donc être la bonne, à savoir le nom du viticulteur qui a élaboré le vin, ici un cru de type Falerne à Marseille.

28. Il devrait être prochainement exposé au Ashmolean Museum d'Oxford.

29. *Corn(eli) [C]II XV*, le volume inscrit de 102 (*modii*) et 15 (*sextarii*) correspondrait, d'après R. Tomlin, à 899, 26 l.

Quant au second nom, *Messor*, écrit d'une autre main, il serait le tonnelier, mais cette attribution ne semble pas convenir non plus³⁰, puisque les artisans ne mettent pas de graffiti pour leurs productions. En résumé, sur les fonds des tonneaux, à part les utilisateurs, les autres noms graffités pourraient être ceux des vigneron. On peut ainsi rappeler potentiellement les noms graffités de plusieurs d'entre eux : *Baccus f(ecit)*, *Marinus f(ecit)*, *Senatus f(ecit)*, *Ibasia f(ecit)*, *Licnus f(ecit)*, inventoriés par R. Frei-Stolba³¹ (2017, p. 134-135, p. 206 et p. 209-212).

P. M.

LES PROFESSIONS IMPLIQUÉES DANS LA RÉALISATION D'UN FODRE

Un autre apport important de l'analyse des trois foudres de Reims tient à l'inventaire précis des professions qui intervenaient pour la réalisation d'un foudre, auquel s'ajoutent leur savoir-faire et leur outillage respectifs. Certains métiers sont liés à la sylve, d'autres à des ateliers urbains, leur éventuel éloignement géographique ne constituant pas un obstacle à leur association commerciale.

LES PROFESSIONS DE MÉRANDIERS ET CERCELIERS LIÉES À LA FORÊT

Le travail du mérandier est une activité forestière qui consiste à déligner en planches les merrains, soit les futures douelles, aux longueurs, largeurs et épaisseurs commandées par le tonnelier. Ce travail nécessitant des bois frais, les loges – abris sommaires construits pour plusieurs mois – étaient installés dans ou à proximité des futaies (Mille 1993, p. 166). S'agissait-il, à l'époque romaine, de dendrophores, de *fabri lignari* spécialisés (Salamito 1987, p. 992 ; Van Haepere 2012, p. 47) ? Il est impossible d'être affirmatif, mais la profession de mérandier n'est apparemment pas nommée en tant que telle dans l'Antiquité (Bauer 2009).

Les futaies de résineux croissent plutôt en altitude (Pline l'Ancien, *Histoire naturelle*, XVI, 18). Actuellement, le sapin se trouve à l'étage montagnard, au-dessus de 400 m, et son aire naturelle couvre les Alpes, le Jura, les Vosges, les Pyrénées et en partie le Massif central. Par ailleurs, les forêts d'épicéa sont localisées au-dessus de 700 m dans les Alpes du Nord et le Jura, et de manière plus restreinte dans les Vosges. L'aire de répartition du mélèze est encore plus réduite, à l'étage subalpin (1 200-2 400 m) dans les Alpes internes, notamment du Sud (Rameau *et al.* 1993, p. 375-391). Les loges des mérandiers étaient donc préférentiellement montagnardes.

Sur bois frais, les marques frappées à la hache à talon s'impriment lisiblement et durablement. Grâce à ces marques propres à son métier, le mérandier singularise sa production, fixant sa qualité et son coût, sans doute lors de ventes organisées.

30. D'autant que *Messor* est précédé d'un *a*.

31. D'après R. Tomlin, les chiffres qui suivent parfois ces noms renvoient aux volumes des marchandises contenues dans les tonneaux.



Fig. 32 – Hache à talon de marquage du type de celles utilisées par les mérandiers, trouvée à Vully-le-Haut (canton de Fribourg, Suisse) (Degen 2015, p. 105).

Il travaille en série, fournissant ainsi au tonnelier des lots de merrains, comme cela se pratique encore aujourd’hui.

Plusieurs musées suisses, comme celui d’Augst, disposent dans leurs collections de haches à talon de marquage. Ces outils lancés étaient sans doute ceux des mérandiers qui marquaient ainsi leurs merrains avant de les vendre aux tonneliers. La hache trouvée au Rondet à Vully-le-Haut en est un exemplaire exceptionnel (fig. 32). Elle imprimait la suite de lettres VAL · APR (P rétrograde), que Rudolf Degen transcrit par *Val(erius) Apr(ilis)* (Degen 2015, p. 104-105).

D’autres haches-marteaux proviennent de Pontailleur-sur-Saône (Côte-d’Or), de Verdun-sur-Doubs (Saône-et-Loire) et de Sainte-Colombe (Rhône), toutes recueillies entre Rhône et Rhin pour ne citer que celles-ci (Marlière 2001, p. 188 ; Brun 2005, p. 67).

Ces haches préfigurent les marteaux de forestiers encore utilisés aujourd’hui en France par les agents de l’Office national des forêts, produisant des marques qui sont le préalable à la mise en vente du bois. En était-il de même dans l’Antiquité ?

Il faut cependant préciser que les haches de marquage n’étaient pas utilisées que par les fournisseurs des tonneliers. La hache talon d’Heidelberg-Neuenheim (Allemagne) offre ainsi un exemple de marque liée à des mérandiers appartenant à l’armée, puisqu’on peut lire sur le talon, en lettres rétrogrades, COHII CYR, soit la marque de la cohorte II^e, *Augusta Cyrenaica Equitata*³², qui stationna en Germanie supérieure vers la fin du 1^{er} s. (Degen 2015, p. 105).

32. Il semble que l’armée ait eu son propre réseau de fabrication de tonneaux, mais aussi de transport et d’approvisionnement en vin, les armées (légions) étant à la fois les acquéreurs et les destinataires (Marlière 2003).

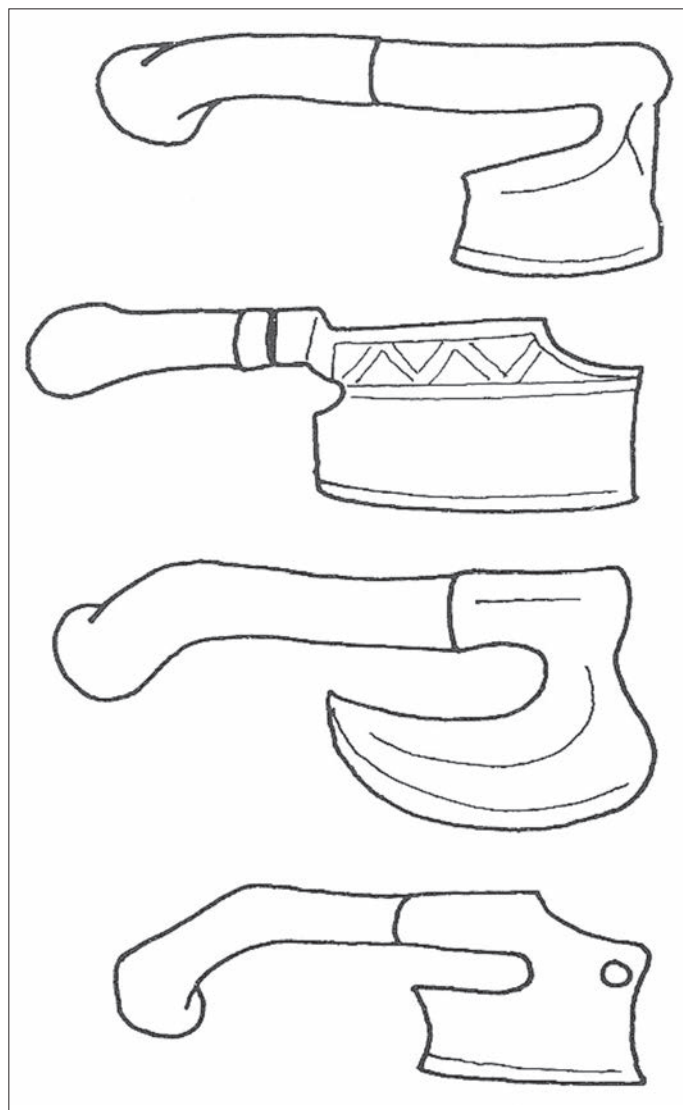


Fig. 33 – Quelques formes anciennes de cochoirs (Taransaud 1976, p. 132).

Les cerceliers, cercliers ou feuillardiers sont aussi des artisans sylvestres qui vendent le produit de leur travail aux tonneliers. Ils ne semblent désignés par aucun nom de métier dans l’Antiquité, la modestie de la fonction pouvant expliquer ce fait (communication de Marie-Thérèse Raepsaet-Charlier).

Le délignage et le cintrage des cannes se pratiquent obligatoirement sur bois vert, c’est pourquoi la profession de cercelier ne s’exerce qu’en forêt ou à proximité (Mille 1993, p. 166). Sans doute officiaient-ils sur des coupes collinéennes administrées, voire sur des plantations gérées en coupes (corylaies, aulnaies, châtaigneraies, etc.).

Les surgeons droits utilisés sont délignés, amincis puis cintrés en rond, sans doute sur un plancher à cercles. Cet outil dormant est constitué d’un cadre de bois sur lequel sont fichées de hautes chevilles qui retiennent en forme et au bon diamètre les cannes cintrées.

Pour fendre les cannes, l’artisan utilise un cochoir, sorte de hachoir spécifique (fig. 33)³³. Cet outil lui sert aussi à réduire les

33. Le cochoir est une sorte de tranchoir servant à déligner et à profiler les gaulis, ainsi qu’à entailler les séries de coches qui participent aux ligatures des futurs cercles des tonneaux.

cannes trop larges et à encocher les bords pour y poser les liens. Les cannes trop épaisses sont amincies à la plane, outil à deux poignées utilisé en tirant.

Les feuillardiers doivent obligatoirement se fournir auprès de vanniers ou de spartiers pour ligaturer leurs cercles (Cullin-Mingaud 2010, p. 98). Compte tenu de l'aire de répartition géographique du sparte, la profession des spartiers était spécifiquement circumméditerranéenne.

Les calibrages des cercles sont essentiels au maintien final de la barrique, à sa solidité et à sa longévité. Le travail sur bois vert permettait, après séchage, un blocage optimal des douelles. Une fois liés, ces cercles calibrés étaient vendus en bottes aux tonneliers.

LE TONNELIER À L'ATELIER

Après un séchage plus ou moins long des merrains, qui dépend de l'épaisseur des ais³⁴ et de la nature du bois à ressuyer (1 à 5 ans), le tonnelier, ou *cūparius*, choisit un lot de planches pour bâtir son fût. Le mélange de lots provenant de divers mérandiers explique les différentes signatures observées sur un même fût, ainsi que le fait qu'elles se retrouvent à la fois à l'extérieur ou à l'intérieur des futailles montées.

Avant que l'artisan tonnelier ne bâtisse le tonneau, chaque douelle doit subir une suite obligée et bien précise de façonnages. Pour doler, le tonnelier se sert d'une doloire, dont l'utilisation donne à chaque douelle l'épaisseur voulue et un profil cintré, c'est-à-dire un dos équarri sur trois plans verticaux et une face intérieure droite. Dans certains grands ateliers, il est possible que ce travail à la doloire ait été spécifiquement dévolu à un spécialiste doleur comme c'était l'usage à l'époque moderne (Taransaud 1976, p. 135). Le terme latin de *dolator* renvoie à celui qui travaille à la doloire³⁵.

Pour raboter les rives des douelles et leur donner la pente et l'inclinaison souhaitées – « le clin » –, l'artisan utilise vraisemblablement une varlope, plutôt qu'une colombe, ce rabot dormant typique du métier de tonnelier actuel (Bouillot, Chatellard 2010, p. 11). Les traces laissées par ce rabotage ne permettent certes pas de privilégier l'un ou l'autre de ces outils, mais le maniement d'une douelle de 2 m de long, large parfois de plus de 17 cm, ne semble pas aisé sur ce type de rabot dormant (communication de Jérôme Viard, maître tonnelier à Cauroy-les-Hermonville). Il est plus vraisemblable qu'une fois la douelle bloquée entre les mâchoires d'un étau, l'artisan se soit servi d'une demi-varlope à double poignée, du type de celles mises au jour à Budapest (Hongrie), à Saint-Albans/*Verulamium* (Angleterre) ou à Saalburg (Allemagne), qui mesurent entre 0,375 et 0,439 m de long (Grenouiller 1992, p. 54). Le maniement plus facile de l'outil permettait d'atteindre la régularité recherchée avec une précision qui, par ailleurs, a été constatée sur toutes les douelles de Reims.

Donner un pointu satisfaisant à chaque douelle et orienter précisément les angles des rives est un travail qui exige une

maîtrise parfaite. Ce travail devait être confié à un maître artisan, car de lui dépendaient le bâtissage, la solidité, l'étanchéité et la durabilité du tonneau. Cette étape se faisait dans l'Antiquité, comme actuellement, sur un banc d'appareillage, dont l'existence à l'époque romaine est par exemple attestée par les chiffres I à XXII imprimés sur chaque douelle du foudre 354. En disposant ainsi toutes ces douelles à plat et en les individualisant, l'artisan peut s'assurer que l'appareillage est parfait, que le jointolement des rives est satisfaisant, que le pointu du fût est convenable et régulier. Il contrôle aussi le fait que les dimensions déroulées (gabarits) donneront la capacité finale souhaitée. Il vérifie aussi que la future douelle de bonde a les dimensions et la qualité maximale requise pour résister aux coups des maillets et des débondoirs³⁶ et, enfin, que les douelles qui présentent quelques petits défauts soient placées de chaque côté de la douelle de bonde (Taransaud 1976, p. 23).

Les deux autres fûts de Reims, les n^{os} 378 et 417, n'ont pas révélé de numérotation, mais cette dernière a peut-être été faite sur les parties disparues, à moins qu'elle n'ait été peinte et que le temps ne l'ait effacée.

C'est au moment du montage que le tonnelier bâtit son tonneau verticalement. Aucun document antique ne décrit cette étape, mais il est indispensable qu'une fois monté verticalement sur un cercle, la moitié supérieure du fût soit cintrée. Le cintrage des fûts devait se faire à chaud comme actuellement, sur un braséro de copeaux. Une fois les cercles nécessaires posés, le fonçage pouvait commencer. Pour ce faire, l'artisan taillait le pas d'asse en bout de douelle et poursuivait le façonnage par la taille du chanfrein. Cette taille de bout, indispensable, empêchait à la partie du bois disposée sous le jable de se rompre lors de contraintes au sol.

Après cette étape, les jables étaient incisés à l'aide du jabloir, outil en forme de trusquin muni d'une forte lame (Frouard, Verdier 1985, p. 37). Ces courtes dentures étaient généralement constituées d'une série de dents bien affûtées. La forme des lames pouvait varier, comme on peut le constater sur les trois futailles de Reims.

Une fois foncés aux deux extrémités, les fûts recevaient les cercles définitifs, enchâssés par martelage par couple, par séries de trois ou quatre, voire par larges plages continues. Ils enserraient la plupart du temps les collets, c'est-à-dire les parties de part et d'autre, situées entre le milieu et les têtes des futailles, le bouge étant rarement cerclé. Ils étaient enfoncés à l'aide de maillets et de chasses adaptés à l'usage du métier. Quelques outils antiques de ce type ont été retrouvés à Saintes (Saedlou 2002, t. 2, p. 86).

Les grands foudres de Reims n'étant pas roulés, ils ne nécessitaient pas de cerclage de roulage.

Une fois le tonneau bâti, le tonnelier y apposait sa marque au fer rougi au feu. On constate cependant que les *tria nomina* des fonds des foudres ne se retrouvent pas parmi les *signacula* inventoriés jusqu'à présent. En outre, ces cachets n'appartiennent certainement pas tous à des tonneliers, car d'autres artisans étaient susceptibles de s'en servir, comme les frères charpentiers du chaland d'Arles et les marchands de bois.

34. Planches épaisses.

35. Un *dolator* est connu pour le Haut-Empire (*AE* 1967, 114). Voir aussi, au v^e s., Adamantius Martyrius, *Grammatici Latini*, édition de H. Keil, Leipzig, 1880, vol. 7, d'après Gaffiot 1932, p. 553.

36. Outil de métal et de bois qui, vissé sur la bonde, sert à l'extraire de la douelle (débonder).

LA PRODUCTION DE POIX ET LE « POISSAGE » DU FÛT

La poix est le produit de la transformation de la résine de pin. Pliny l'Ancien précise que cette transformation s'obtenait par le feu « *Pix liquida in Europa <e> taeda coquitur* »³⁷ (Pliny l'Ancien, *Histoire naturelle*, XVI, 21). Là encore, le monde romain ne semble pas avoir donné un nom à cet autre métier sylvestre, alors que la spécialisation de cet artisanat ne souffre d'aucune ambiguïté (Trintignac 2003, p. 243 ; Mauné, Trintignac 2011, p. 432). La poix utilisée dans les tonneaux et les amphores résulte d'un chauffage à haute température qui donne d'abord de la poix liquide, puis un distillat plus épais, le brai gras (Brosse 1987, p. 164). Les analyses conduites au spectromètre de masse sur les poix des tonneaux d'Eschenz montrent que les dépôts de retene (méthyle isopropyle phénanthrène), d'acide abiétique et ses dérivés proviennent de résines de conifères (Benguerel *et al.* 2012, p. 60).

La fabrication se déroulait sur des aires de travail, encore récemment nommées en Lozère « stations de résiniers »³⁸. À l'époque romaine, les Gabales et les Rutènes utilisaient de grandes urnes en terre cuite où le bois de pin subissait une distillation : la pyrogénéation. Le produit brut était ensuite affiné et commercialisé sous la forme de pains secs contenus dans des caisses (Trintignac 2003, p. 243 ; Mauné, Trintignac 2011, p. 440).

À Audenge (Gironde), près du port actuel de Lamothe-Biganos, semble se concentrer à l'époque romaine une production spécialisée de résiniers, où toute la chaîne opératoire de fabrication par chauffage externe a été reconnue : jarres, cuiviers, fours, déchets dérivés du pin (Wosny 2009, p. 1) (fig. 34). Les Landes constituent d'ailleurs un autre lieu de production important et fournissaient en poix aussi bien les tonnelleriers que les officines d'amphores d'Aquitaine (Brun 2005, p. 119 ; Vignaud 2011, p. 199).

Pour enduire un tonneau de poix, l'artisan devait liquéfier à chaud une quantité *ad hoc* de poix dans un grand chaudron disposé sur un foyer, comme le montre l'un des panneaux de la mosaïque du calendrier agricole de Saint-Romain-en-Gal (Rhône) (Tchernia, Brun 1999, p. 107). L'intérieur des futailles était sans aucun doute enduit à l'aide d'une quantité importante de poix liquide, alors que le fût maintenu chaud devait être roulé énergiquement. Il est fort possible que cette opération ait été répétée plusieurs fois, car on observe, au niveau du fond et des jables des foudres de Reims, des épaisseurs multiples de poix pouvant atteindre jusqu'à 0,5 cm. L'étanchéité des tonneaux était une préoccupation des tonneliers résolue dans les ateliers³⁹.

P. M.

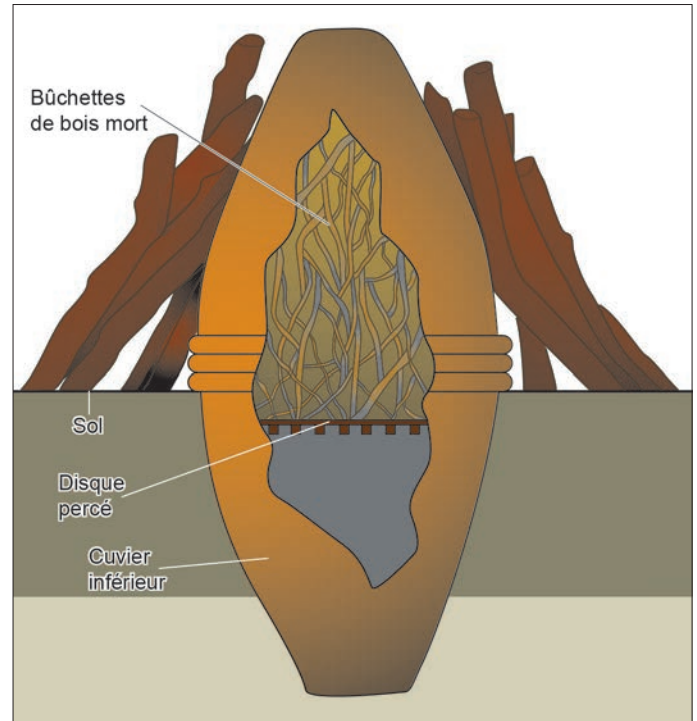


Fig. 34 – Pyrogénéation de bois de pin dans de grandes jarres, d'après les données issues des fouilles d'Audenge (Gironde) (DAO : C. Fondeville, L. Wozny, d'après Loir 1940, p. 94).

*
* *

La chaîne opératoire pour la réalisation d'un tonneau est longue et complexe. Elle nécessite l'intervention en amont de nombreux corps de métiers très spécialisés, qui peuvent être dispersés sur des zones géographiques éloignées. Signalons à nouveau que toutes les professions sylvestres, pourtant très spécialisées, ne sont désignées par aucun nom de métier dans l'Antiquité, ce fait s'expliquant sans doute par l'humilité sociale de ces petits corps d'artisans⁴⁰ (Tran 2013, p. 14 et p. 289).

En aval, lorsque les tonneaux sortaient des chais remplis de vin de l'année, d'autres métiers intervenaient pour assurer leur transport jusqu'à leur destination. La manutention de tonneaux pleins de plus d'une tonne de fret nécessitait un savoir-faire certain. Sur les stèles, il existe des scènes de halage comme celle de Cabrières-d'Aigues (Vaucluse) sur la Durance, des chargements de navires comme à Mayence, ou des chalands emplies de fûts souvent volumineux comme à Arlon (Belgique), à Trèves (Allemagne) ou à Neumagen-Dhron sur la Moselle (Ellmers 1978, p. 6-12 ; Hedinger, Leuzinger 2002, p. 65 ; Frei-Stolba 2015, p. 73-74 ; 2017, p. 57). Les figurations du transport par voie terrestre représentent très généralement des attelages constitués d'une paire de bovins ou d'équidés qui tractent un chariot à quatre roues, comme à Augsbourg (Allemagne), Neumagen-Dhron, ou Langres (Marlière 2002, p. 133, p. 151 ; Frei-Stolba 2015, p. 78 ; 2017, p. 54-56 ; Raepsaet 2016, p. 107).

37. *Taeda* pris ici au sens d'arbre (pin), d'après André 1962, p. 117.

38. Un fabricant de poix (*picator*) est peut-être attesté sur une stèle de Narbonne (Aude), mais sa lecture est incertaine (*CIL* XII, 4504).

39. Logiquement, la poix privée de ses huiles essentielles par chauffage est sans saveur et sa dissolution alcoolique à froid est faible ou insignifiante, mais plusieurs chercheurs ont signalé que le goût de la poix pouvait se transmettre au vin (Levadoux, André 1964, p. 160 ; Tchernia, Brun 1999, p. 107 ; Mauné, Trintignac 2011, p. 441).

40. Les stèles funéraires de tonneliers sont rares : Rochemaure (Ardèche), Autun (Saône-et-Loire), Nantes (Loire-Atlantique), Bordeaux (Gironde), Metz (Moselle), Berbourg (Luxembourg), Trèves (Allemagne). Aucune n'existe pour les mérandiers, les cerceliers ou les fabricants de poix.



Fig. 35 – Les trois foudres de retour du laboratoire de traitement et de restauration du Römisch-Germanisches Zentralmuseum de Mayence, avant leur mise en place dans l'espace muséal de la maison de champagne Taittinger à Reims (cliché : laboratoire du Römisch-Germanisches Zentralmuseum de Mayence).

L'existence de contrôles, depuis la réalisation de la futaille jusqu'à sa dégradation, est assurée. Une fois le tonneau bâti et poissé par le tonnelier, un contrôleur jaugeur validait sa contenance et sa commercialisation comme contenant à vin, mais aucune marque de jauge n'a pour le moment été décelée⁴¹. Les contrôles commerciaux étaient l'affaire d'autres agents qui devaient attester les empreintes pyrogravées apposées par les marchands de vin garants des contenus, celles des destinataires du marché, voire les leurs après une possible vérification du contenu intérieur. Enfin, la réforme de certaines futailles devait être décidée puis validée par un contrôleur accrédité qui ordonnait alors la dégradation de la futaille vieillissante, la rendant impropre à sa destination première, mais utilisable pour d'autres emplois comme cela a été le cas pour les foudres de Reims, remployés comme cuvelages de puits.

41. Seuls les volumes de marchandises liquides ou solides semblent avoir été indiqués à l'intérieur des fûts.

L'intervention de multiples acteurs de la filière du vin est ici bien tangible. Ce réseau met en lien des producteurs, des artisans, des négociants, des commanditaires, des transporteurs et des agents assermentés dans des parcours d'ampleur géographique provinciale et économique remarquable, fondés – comme l'était la filière antique du textile – sur la collaboration d'un nombre très important de métiers spécialisés (Tran 2013, p. 286).

Le même répertoire de marques estampillées, peintes, graffitées ou apposées sous forme d'étiquettes se retrouve sur les amphores à vin antiques commercialisées sur tout le bassin méditerranéen et au-delà, souvent entre le 1^{er} s. av. J.-C. et le 11^e s. apr. J.-C. Ces marques désignent précisément et spécifiquement les différents acteurs de la filière, du fabricant d'amphores au destinataire, parfois la contenance des récipients et le vin lui-même (Laubenheimer 1990 ; 2004, p. 153 ; 2015, p. 135).

Si les contenants vinaires en terre cuite ne servaient qu'une seule fois, ce n'était – semble-t-il – pas le cas des foudres qui avaient une durée de vie plus longue.

Ainsi, malgré les lacunes et les imprécisions des datations dendrochronologiques, on constate que le foudre 378, postérieur à 60 apr. J.-C., soit du dernier quart du 1^{er} s., compte tenu des cernes manquants, a été réformé et remployé entre les années 117 et 141. Il aurait donc servi comme contenant à vin entre 20 et 65 ans, puis comme cuvelage près de deux siècles. Cette tentative d'évaluer la durée de vie d'un contenant vinair resté évidemment très imprécise, comme dans bien d'autres cas d'ailleurs, mais par deux fois cependant, pour les tonneaux n° 4 et n° 6 d'Oberwinterthur, les résultats aboutissent à des utilisations égales à 25 ans (Frei-Stolba 2017, p. 101-124). Ce dernier chiffre est-il la norme ?

Les trois grands tonneaux présentés ici font partie d'un ensemble de mobilier organique exceptionnel, dont la restauration et la mise en valeur ont été financées par la maison de champagne Taittinger en partenariat avec l'Inrap. Ils sont exposés aujourd'hui, avec d'autres objets, dans l'espace muséal de la fondation Taittinger, 9 place Saint-Nicaise à Reims (fig. 35).

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS

AE	<i>L'Année épigraphique.</i>
CJB	Centre Jean-Bérard.
Inrap	Institut national de recherches archéologiques préventives.
RFO	Rapport final d'opération.

SOURCES ÉPIGRAPHIQUES

Corpus Inscriptionum Latinarum (CIL)

CIL III, *Inscriptiones Asiae, provinciarum Europae Graecarum, Illyrici Latinae*, éd. Th. Mommsen, Berlin, Reimer, 1873.

CIL XII, *Inscriptiones Galliae Narbonensis Latinae*, éd. O. Hirschfeld, Berlin, Reimer, 1888.

CIL XIII, *Inscriptiones trium Galliarum et Germanarum Latinae*, éd. O. Hirschfeld et K. Zangmeister, Berlin, Reimer, 1899-1933, 6 vol.

Onomasticon provinciarum Europae Latinorum (OPEL)

OPEL III, *Labareus-Pythea*, éd. Lőrincz B., Vienne, Forschungsgesellschaft Wiener Stadtarchäologie, 2000.

OPEL IV, *Quadrata-Zures*, éd. Lőrincz B., Vienne, Forschungsgesellschaft Wiener Stadtarchäologie, 2002.

Roman inscriptions of Britain (RIB)

RIB II, *The roman inscriptions of Britain, Instrumentum Domesticum (Personal belongings and the like)*, éd. R. G. Collingwood, R. P. Wright, 1990-1992, 8 fasc.

SOURCE ANCIENNE

Pline l'Ancien, *Histoire naturelle*, Livre XVI, éd. et trad. J. André, Paris, Les Belles Lettres (coll. CUF, série latine, 171), 1962.

RÉFÉRENCES

Arc-Nucléart 2006 : *Rapport d'activité 2005*, Grenoble, Atelier régional de restauration, CEA Grenoble, Ville de Grenoble, Région Rhône-Alpes, 72 p.

Archaeology in Hampshire 2008 : *Annual Report 2008*, Southampton, Hampshire field club & Archaeological society, 47 p.

Bauer S. 2009 : Vom Großbetrieb zur kleinen Werkstatt – der Strukturwandel im römischen Küferhandwerk aus dendroarchäologischer Sicht, *Mainzer Archäologischer Zeitschrift*, 8, p. 21-40.

Béal J.-C. 2006-2007 : Transporteurs et propriétaires terriens en Gaule romaine : un bilan, *Revue archéologique du Centre de la France*, 45-46 [URL : <http://journals.openedition.org/racf/775>, mis en ligne le 08/04/2008].

Becker A., Rasbach G. 2019 : Les premiers témoignages d'architecture et d'urbanisme romains à l'est du Rhin, in Guichard V., Vaginay M. (dir), *Les modèles italiens dans l'architecture des I^{er} et II^{es} siècles avant notre ère en Gaule et dans les régions voisines*, Actes du colloque de Toulouse, 2-4 octobre 2013, Glux-en-Glenne, Bibracte (coll. Bibracte, 30), p. 489-499.

Bellon C. 1994 : *9 rue du Docteur-Horand (nouvelle rue J. Masset), 69009 Lyon, Rhône*, Document final de synthèse de sauvetage urgent, Lyon, Association pour les fouilles archéologiques nationales Rhône-Alpes-Auvergne, Service archéologique municipal de Lyon/Service régional de l'archéologie de Rhône-Alpes.

Benguerel S., Brem H., Ebnetter I., Ferrer M., Hartmann B., Müller C., Rast-Eicher A., Leuzinger U., Rühling S., Schweichel R., Spangenberg J. 2012 : *Tasgetium II, Die römischen Holzfunde*, Frauenfeld, Amt für archäologie des Kantons Thurgau (coll. *Archäologie im Thurgau*, 18), 290 p.

Berg-Hobohm S., Gram A. 2007 : *Linearer Schnitt im Randbereich des Vicus von Pförring (Landkreis Eichstätt, Oberbayern), Das archäologische Jahr in Bayern, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege und Gesellschaft für Archäologie in Bayern*, Stuttgart, Theiss, p. 71-73.

Bogaers J.-E. 1978 : *Wat staat er op het vat van Velsen?*, *Westerheem*, 27-1, p. 8-12.

Bouillot P., Chatellard X. 2010 : *Les rabots, histoire, technique, typologie, collection*, Turin, Vial, 351 p.

Breuer J. 1918 : Les tonneaux de l'époque romaine découverts en Hollande, *Revue des études anciennes*, 20, p. 249-252.

Brosse J. 1987 : *Les arbres de France, Histoire et légendes*, Paris, Plon, 224 p.

Brun J.-P. 2005 : *Archéologie du vin et de l'huile en Gaule romaine*, Paris, Errance, 273 p.

Chomer C., Le Mer A.-C. 2007 : *Lyon*, Paris, Académie des inscriptions et belles-lettres (coll. Carte archéologique de la Gaule, 69-2), 884 p.

Cullin-Mingaud M. 2010 : *La vannerie dans l'Antiquité romaine : les ateliers de vanniers et les vanneries de Pompéi, Herculanium et Oplontis*, Naples, CJB (coll. du CJB, 35), 298 p.

Degen R. 2015 : Römische Schlag- und Brandstempel, *Helvetica Archaeologica*, 182-184, p. 103-117.

Deringer H. 1965 : Beiträge zur Kulturgeschichte von Lauriacum, *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines*, 110, p. 217-227.

Desbat A. 1991 : Un bouchon de bois du I^{er} siècle après J.-C. recueilli dans la Saône

- à Lyon et la question du tonneau à l'époque romaine, *Gallia*, 48, p. 320-336.
- Desbat A. 1997** : Le tonneau antique : questions techniques et problème d'origine, in Garcia D., Meeks D. (dir.), *Techniques et économie antiques et médiévales, le temps de l'innovation, Actes du colloque d'Aix-en-Provence, 21-23 mai 1996*, Paris, Errance, p. 113-120.
- Dez M. 1773** : Mémoire sur la théorie du jaugeage, *Mémoires de mathématique et de physique présentés à l'Académie des sciences pour l'année 1773*, Paris, Imprimerie royale, p. 383-389.
- Ducreux A. 2014** : Image de marque, in Bet P., Dousteysier B. (dir.), *Éclats arvernes, fragments archéologiques (I^{er}-I^{er} siècle après J.-C.)*, Clermont-Ferrand, Presses universitaires Blaise-Pascal, p. 236-237.
- Ellmers D. 1978** : Shipping on the Rhine during Roman period: the pictorial evidence, in Plat Taylor J. du, Cleere H. (dir.), *Roman shipping and trade: Britain and the Rhine provinces*, Londres, CBA (coll. CBA research Report, 24), p. 1-15.
- Etter H. F., Fellmann Brogli R., Fellmann R., Martin-Kilcher S., Morel P., Rast A. 1991** : Beiträge zum römischen Oberwinterthur, Vitudurum 5, Zurich, Orell Füssli (coll. Archäologische Monographien, 10), 189 p.
- Feugère M. 2004** : L'*Instrumentum*, support d'écriture, in Feugère M., Lambert P.-Y. (dir.) 2004, p. 54-65.
- Feugère M., Lambert P.-Y. (dir.) 2004** : Dossier : L'écriture dans la société gallo-romaine, éléments de réflexion collective, *Gallia*, 61, 400 p.
- Frere S. S., Tomlin R. S. O. 1992** : *The Roman Inscriptions of Britain, Instrumentum domesticum*, II, 4, Gloucester, Alan Sutton, 210 p.
- Frei-Stolba R. 2015** : Holzfässer in der römischen Welt und in der Schweiz, *Helvetica Archaeologica*, 82-184, p. 38-102.
- Frei-Stolba R. 2017** : *Holzfässer: Studien zu den Holzfässern und ihren Inschriften im römischen Reich mit Neufunden und Neulesungen der Fassinschriften aus Oberwinterthur/Vitudurum*, Zurich, Baudirektion Kanton Zürich/Zürich und Egg (coll. Zürcher Archäologie Heft, 34), 232 p.
- Frouard J.-C., Verdier R. 1985** : *L'outil du xv^e au xx^e siècle, de la fonction à la collection*, Catalogue d'exposition, Saint-Nectaire, Villa Gabriel, 30 juin-9 septembre 1985, Saint-Martine-de-la-Lieue, R. Verdier, 195 p.
- Gaffiot F. 1932** : *Dictionnaire illustré latin-français*, Paris, Hachette, X-1722 p.
- Glasbergen W., Groenman-van Waateringe W. 1974** : *The pre-Flavian garrisons of Valkenburg Z.H., Fabriculae and bipartite barracks*, Amsterdam, Londres, Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen/North-Holland Publishing Company, 50 p.
- Grenouiller B. 1992** : Le rabot, outil du bois par excellence, Premiers témoignages romains, in *Le travail du bois*, Aix-Marseille, université de Provence (coll. Technologie, Idéologie, Pratique, XI, 1-2), p. 48-63.
- Hartmann B. 2012** : Inschriften auf römischen Holzfässern aus dem Vicus Tasgetium (Eschenz, CH), *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik*, 181, p. 269-288.
- Hebert B., Grabner M. 2007** : Noch ein römisches Fass aus der Lafnitz und die ersten Dendrodaten vom österreichischen Südostalpenrand, *Archäologie Österreichs*, 18-1, p. 21.
- Hebert B., Marius M., Wedenig R. 2005** : Ein römisches Holzfass mit Ritzinschrift aus der Lafnitz, *Archäologie Österreichs*, 16-1, p. 46-49.
- Hedinger B., Leuzinger U. 2002** : Tabula rasa, *Holzgegenstände aus den römischen Siedlungen Vitudurum und Tasgetium*, Frauenfeld, Stuttgart, Huber, 136 p.
- Herzig F., Berg-Hobohm S. 2010** : Römische Fass- und Kastenbrunnen im Vicus von Munningen, *Denkmalpflege Informationen*, 145, p. 11-13.
- Hill J., Rowsome P. 2011** : *Roman London and the Walbrook stream crossing: Excavations at 1 Poultry and vicinity*, Londres, Museum of London archaeology (coll. Monograph, 37), 2 vol., 597 p.
- Isac D. 1991** : *Signacula* aus Dakien, *Saalburg Jahrbuch*, 46, p. 57-64.
- Keppler J. 1615** : *Nova sterometria doliorum vinariorum*, Linz, Johannes Planck.
- Krenn E. 2007** : Eine römerzeitliche Fundstelle an der Lafnitz bei Wörterberg, Bezirk Güssing, *Burgenländische Heimatblätter*, 69, p. 189-199.
- Laubenheimer F. 1990** : *Le temps des amphores en Gaule : vins, huiles et sauces*, Paris, Errance (coll. Les Hespérides), 182 p.
- Laubenheimer F. 2004** : Inscriptions peintes sur les amphores gauloises, in Feugère M., Lambert P.-Y. (dir.) 2004, p. 54-65.
- Laubenheimer F. 2015** : *Boire en Gaule*, Paris, CNRS Éditions, 186 p.
- Levadoux L., André J. 1964** : Le vin des Allobroges, *Journal des savants*, 3, p. 169-181.
- Loir E. 1940** : *L'industrie de la résine dans les Causses à l'époque gallo-romaine*, Nancy, Bailly et Wettstein, 176 p.
- Lontcho F. 2007** : Images du passé, images d'artisans, *L'Archéologue*, 88, p. 47-52.
- Loré F. 2009** : Fässer und Brunnen, Holzerhaltung im römischen Vicus bei Munningen (Landkreis Danau-Ries, Schwaben), in *Das archäologische Jahr in Bayern 2009*, Stuttgart, Konrad Theiss, p. 95-98.
- Lüthi A. 2010** : *Publius Receptius*, tonnelier romain, in Sylvestre R. (dir.), Dossier : L'épigraphie « mineure » dans les sites suisses, *Archéologie suisse*, 33-1, p. 12-13.
- Marlière É. 2001** : Le tonneau en Gaule romaine, *Gallia*, 58, p. 181-201.
- Marlière É. 2002** : *L'outre et le tonneau dans l'Occident romain*, Montagnac, Monique Mergoil (coll. *Instrumentum*, 22), 205 p.
- Marlière É. 2003** : Tonneaux et amphores à *Vindolanda* : contribution à la connaissance de l'approvisionnement des troupes stationnées sur la frontière nord de l'Empire, in Birley A. (dir.), *Vindolanda, The excavations 2001-2002*, Bardon Mill, Vindolanda Trust, p. 128-179.
- Marlière É. 2004** : Outres et tonneaux, in Brun J.-P., Poux M., Tchernia A. (dir.), *Le vin, Nectar des dieux, Génie des hommes*, Lyon, Infolio, p. 278-289.
- Marlière É. 2014** : Les campagnes militaires et l'expansion de l'usage du tonneau dans l'Empire romain, in Pérard J., Perrot M. (dir.), *De la cave au vin : une fructueuse alliance, Rencontres du Clos-Vougeot 2013, Chaire Unesco Culture et tradition du vin*, Dijon, université de Bourgogne, p. 47-61.
- Marlière É., Torres Costa J. 2005** : Tonneaux et amphores à *Vindolanda* : contribution à la connaissance de l'approvisionnement des troupes stationnées sur le mur d'Hadrien (II), in Birley A., Blake J. (dir.), *Vindolanda, The excavations 2003-2004*, Bardon Mill, Vindolanda Trust/Chesterholm Museum, p. 214-236.
- Mauné S., Trintignac A. 2011** : La poix des Gabales et des Rutènes : une matière première vitale pour la viticulture de Narbonnaise centrale durant le Haut-Empire, in Gruat P., Pailler J.-M., Schaad D. (dir.), *Les Rutènes du peuple à la cité, de l'indépendance à l'installation dans le cadre romain 150 av. J.-C.-100 ap. J.-C., Actes du colloque de Millau (Aveyron), 15-17 novembre 2007*, Bordeaux, Aquitania (coll. Suppl. à *Aquitania*, 25), p. 431-459.
- Mille P. 1993** : Les objets de bois, in Colardelle M., Verdel E. (dir.), *Les habitats du lac de Paladru (Isère) dans leur environnement, La formation d'un terroir au x^e siècle*, Paris, Maison des sciences de l'homme (coll. Documents d'archéologie française, 40), p. 238-268.
- Mille P. 2006** : Le peigne estampillé de Clermont-Ferrand (F.), *Instrumentum*, 24, p. 26.
- MoLAS 1996** : *MoLAS 96, Annual Review for 1995*, Londres, Museum of London,

- London Archaeological Advisory Service, 58 p.
- Morris C. 2000** : *The Small Finds, Craft industry and everyday life Wood and Woodworking in Anglo-Scandinavian and Medieval York*, York, York Archaeological Trust (coll. The Archaeology of York, 17-13), p. 2073-2452.
- Raepsaet G. 2016** : *Attelages antiques, jougs et jouguets*, Bruxelles, Centre de recherches en archéologie et patrimoine/université libre de Bruxelles (coll. Études d'archéologie, 9), 189 p.
- Rameau J.-C., Mansion D., Dume G., Timbal J., Lecointe A., Dupont P., Keller R. 1993** : *Flore forestière française, Guide écologique illustré, Montagne*, t. 2, Dijon, Île-de-France, ministère de l'Agriculture, Direction de l'Espace Rural de la Forêt/GREF, 2421 p.
- Rasbach G. 2010** : I. Beiträge. Die römische Stadt von Lahnau-Waldgirmes, Kelten, Germanen und Römer im Lahntal, *Mitteilungen des Oberhessischen Geschichtsvereins Giessen*, 95, p. 1-22.
- Rollet P. (dir.) 2016** : *Reims (Marne), « Boulevard Henrot (ZAC Vieux-Port) », Aménagements antiques et médiévaux en bord de Vesle (I^{er}-V^e s. et XIV^e-XV^e s.)*, RFO de fouille préventive, Metz, Inrap Grand Est-Nord, 5 vol.
- Roms C., Kuchler P. 2011** : *Troyes, Aube, Place de la République, Formation et développement d'un espace urbain de l'Antiquité à nos jours, vol. 4, études et catalogues du mobilier*, RFO de fouille préventive, Metz, Inrap Grand Est-Nord.
- Saedlou N. 2002** : *Apport de la xylogologie à l'archéologie : étude des objets en bois gallo-romains de Saintes (Charente-Maritime, France)*, Thèse de doctorat, Paris, université Paris-VI, 2 vol., 500 p.
- Salamito J.-M. 1987** : Les dendrophores dans l'empire chrétien [À propos du Code Théodosien, XIV, 8, 1 et XVI, 10, 20, 2], *Mélanges de l'École française de Rome, Antiquité*, 99-2, p. 991-1018.
- Schimmer E. L. 1977** : Een Romeinse waterput te Velsen, *Westerheem*, 28, p. 224-229.
- Sciallano M. 1997 (1^{re} éd. 1993)** : *L'art du tonnelier*, Catalogue de l'exposition, musée d'Istres, 1990-1991, Istres, Ville d'Istres, 38 p.
- Sindonino S. 2006** : *Reims (Marne), Bld H.-Henrot, rue Folle-Peine, et rue des Moulins. ZAC du Vieux-Port*, RFO de diagnostic, Metz, Inrap Grand Est-Nord.
- Sylvestre R., Fuchs M.-E., Frei-Stolba R. 2010** : L'épigraphie « mineure » dans les sites suisses, *Archéologie suisse*, 33-1, p. 2-18.
- Schweingruber F. H., Schoch W. 1992** : *Holz, Jahrringe und Weltgeschehen*, Bâle, Dietikon, Baufachverlag, 144 p.
- Tamerl I. 2010** : *Das Holzfass in der römischen Antike*, Innsbruck, Vienne, Studien Verlag, 202 p.
- Tamerl I. 2017** : *Cupae et cuparii – Überlegungen zum Holzfass und zum Fassbinderhandwerk in der römischen Antike*, *Archäologische Berichte*, 27, p. 187-202.
- Taransaud J. 1976** : *Le livre de la tonnellerie*, Paris, La roue à livres diffusion, 237 p.
- Tchernia A. 2011** : *Les Romains et le commerce*, Naples, CJB/Centre Camille-Jullian, 439 p.
- Tchernia A., Brun J.-P. 1999** : *Le vin romain antique*, Paris, Glénat, 159 p.
- Tegel W. 2016** : Analyse dendrochronologique, in Rollet P. (dir.) 2016, vol. 2, p. 505-585.
- Tomlin R. S. O. 2019** : Inscriptions, Romain Britain in 2018, *Britannia*, 50, p. 495-524.
- Tran N. 2013** : *Dominus tabernae, le statut du travail des artisans et des commerçants de l'Occident romain*, Rome, École française de Rome (coll. Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome, 360), 416 p.
- Tran N. 2014** : Marques au fer et graffiti imprimés dans les bois du chaland Arles-Rhône 3, étude épigraphique, in Marlier S. (dir.), Dossier : Arles-Rhône 3, un chaland gallo-romain du I^{er} siècle après Jésus-Christ, *Archaeonautica*, 18, p. 165-170.
- Trintignac A. 2003** : La production de poix dans la cité des Gabales (Lozère) à l'époque gallo-romaine, in Lepetz S., Mattered V. (dir.), *Cultivateurs, éleveurs et artisans dans les campagnes de Gaule romaine*, Amiens, Revue archéologique de Picardie (coll. *Revue archéologique de Picardie*, 1-2), p. 239-248.
- Van Haeperen F. 2012** : Collège des dendrophores et autorités locales et romaines, in Dondin-Payre M., Tran N. (dir.), *Collegia. Le phénomène associatif dans l'Occident romain*, Bordeaux, Ausonius (coll. *Scripta antiqua*, 41), p. 47-63.
- Vignaud A. 2011** : L'artisanat des produits goudronneux dans les Landes de Gascogne durant l'Antiquité, in Merlet J.-C., Bost J.-P. (dir.), *De la lagune à l'aerial : le peuplement de la Grande-Lande*, Bordeaux, Aquitania (coll. Suppl. à *Aquitania*, 24), p. 199-216.
- Wosny L. 2009** : *Audenge, artisanat de la poix à l'époque romaine*, Bordeaux, Inrap Grand Sud-Ouest, dépliant en 8 volets.