



Le Bulletin de l'APERA

Le Bulletin de l'APERA, revue annuelle de l'Association Pour l'Expérimentation et la Recherche Archéologique créée en 2021.

Directrice éditoriale :

Julia Bude

Bureau de l'APERA :

Présidente : Julia Bude

Vice-Présidente : Valentine Martin

Secrétaire : Valentin Loescher

Vice-secrétaire : Quentin Zarka

Trésorier : Thomas Lagane

Vice-trésorière : Audrey Czarnecki

Comité éditorial :

Paul Bacoup

Julia Bude

Bénédicte Fabre

Rosalie Jallot

Romaric Payen

Comité de relecture :

Paul Bacoup

Julia Bude

Bénédicte Fabre

Rosalie Jallot

Thomas Lagane

Valentin Loescher

Romaric Payen

Betty Ramé

Russell Webb

Quentin Zarka

© APERA et auteurs 2022

Publié par APERA, association loi 1901
03 rue Michelet, 75006 Paris

ISSN : 2804-9276 (en ligne)

ISSN : 2804-6919 (imprimé)

Revue en ligne gratuite

Numéro mis en ligne le 07 décembre 2022

L'APERA est une association étudiante créée en 2014 et rattachée à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne. Retrouvez toutes nos activités et publications sur le site de l'association : <https://apera.hypotheses.org/>

Contactez le bureau de l'APERA : association.apera@gmail.com

Contactez le comité éditorial du Bulletin de l'APERA : bulletin.apera@gmail.com

décembre 2022

Le Bulletin de l'APERA, n° 2



SOMMAIRE

Avant-propos : l'APERA en 2022.....	4
Reconstituer la biographie des outils en alliage cuivreux issus des dépôts de l'âge du Bronze. Constitution d'une collection de références à partir d'une étude de cas. <i>Alexandre Wimlot</i>	7
Extraire son menhir à la mode du néolithique : essais d'acquisition de monolithes en schiste en centre Bretagne. <i>Rosalie Jallot</i>	27
Reconstitution expérimentale, de la création à l'exposition. <i>Éléa Le Gloan, Bénédicte Garnier, Faustine Boulay, Lucile Brunel-Duverger, Alessio Delli Castelli, Sophie Joigneau, Marie Louis, Laura Midy, Antoine Parlebas, Patrick Turini, Antoine Clément, Mathilde Cummins, Claire-Marie Hallay, Louise Perrier et Paul Quentin</i>	49
Expérimentation d'un tour à colonne vertical : conception, construction et usage d'une machine d'abrasion rotative de la pierre. <i>Nicolas Revert et Brice Brigaud</i>	71
Chaux devant ! Reconstitution d'un four à chaux antique : retour sur expérience. <i>Mathilde Carrive, Arnaud Coutelas, Thierry Gregor, Maud Mulliez et Victorien Revillé</i>	85
« Être potier à Pompéi » ou comment faire vivre l'expérimentation archéologique au grand public. <i>Émilie Mannocci, Marie Pawlowicz et Laetitia Cavassa</i>	91
La production du plomb commercial au Laurion durant l'époque classique : litharge revivifiée ou plomb d'œuvre ? <i>Christophe Flament</i>	107

EXPÉRIMENTATION D'UN TOUR À COLONNE VERTICAL : CONCEPTION, CONSTRUCTION ET USAGE D'UNE MACHINE D'ABRASION ROTATIVE DE LA PIERRE

Nicolas Revert et Brice Brigaud

Résumé : Dans le cadre du festival gallo-romain de Lillebonne (Seine-Maritime), l'association Les Fabri Tignuarii a réalisé un tour à colonne vertical. Inspiré des travaux de J. Gaillard, cet instrument a permis de réaliser quatre tambours d'une colonne en calcaire ferme. Les stigmates lapidaires désormais bien documentés à travers l'Empire romain attestent de l'usage fréquent de cet outil, ayant dû fournir un gain de temps non négligeable. L'expérimentation a permis de mettre en évidence que tant la position spatiale du tour au sein du chantier que la technique d'épannelage choisie pour la préparation des blocs sont déterminantes dans l'efficacité de la mise en œuvre.

Mots-clés : Tournage, Colonne, Pierre, Romain, Tour

Abstract: In the context of the Gallo-Roman festival of Lillebonne (Seine-Maritime), the association Les Fabri Tignuarii has built a vertical column lathe. Inspired by earlier works by J. Gaillard, this machine enabled the realisation of four column drums made of firm limestone. The time benefit of such a tool, today well documented through lapidary traces across the Roman Empire, certainly made its use particularly profitable on ancient construction sites. The technique of hewing used during the preparation of the blocks has important consequences on the turning process. So has the spatial location of the lathe in the worksite.

Keywords: Turning, Column, Stone, Roman, Lathe

INTRODUCTION

Nombre de bâtiments et de carrières d'extraction de la pierre, répartis dans toute la Méditerranée antique, comportent des colonnes, des tambours, des bases et des chapiteaux portant des traces explicites de tournage, parfois systématiques à l'échelle d'un même projet de construction (Blagg 1976, p. 165-168 ; Bessac *et al.* 1999, p. 33 ; Vincent *et al.* 2015, p. 11 et 2016, p. 5 ; Adam 2017, p. 41 ; Chapelin *et al.* 2017, p. 9). Elles se distinguent par des stries régulières en dépression ou en saillie faisant tout le tour des

pièces concernées, et constituent les stigmates de façonnage laissés par les outils abrasifs employés. Le deuxième indice principal concerne les trous d'ancrage réalisés sur les lits de pose et d'attente des blocs, permettant leur enchâssement sur le tour (Blagg 1976, p. 167 ; Gaillard *et al.* 2019, p. 91). Le tournage n'est pas réservé aux pierres les plus tendres, puisqu'on retrouve également des indices de cette technique sur des blocs de granite, de grès et de calcaire ferme (Eveillard et Maligorne 2000, p. 65-66).

Des études détaillées de ces marques de tournage ont été publiées par J. Gaillard, à partir

de blocs inachevés ou morts (ratés) laissés en place dans la carrière de calcaire de Thénac en Charente-Maritime, ainsi que d'éléments mis en œuvre dans le territoire de la Saintonge romaine et médiévale (Gaillard 2004 ; Gaillard *et al.* 2014 et 2019). Ces découvertes furent l'occasion de la création d'un Programme Collectif de Recherche comportant un volet expérimental consacré à la construction et à l'utilisation d'un tour vertical de tambours de colonne, ainsi que d'un tour horizontal de colonnettes médiévales¹ (Gaillard 2008, 2009a, 2009b, 2011 et s. d.). Plusieurs autres expérimentations visèrent à tester un tour à colonne horizontal, pouvant supporter des poids bien plus élevés et permettant le tournage de colonnes monolithes, voire de plateaux de tables, mis en exergue par les études de sites antiques et médiévaux (Flügen 2011, 2012 et 2015 ; Vincent *et al.* 2016 ; Gaillard s. d.).

À l'occasion des Juliobonales, festival gallo-romain de Lillebonne (Seine-Maritime) des 24, 25 et 26 juin 2022, l'association d'archéologie expérimentale et de reconstitution des chantiers de construction antiques Les Fabri Tignuarii a réalisé un tour à colonne vertical², fortement inspiré des premières évocations de J. Gaillard. Les deux jours d'animations ont permis, à partir de cinq blocs équarris de calcaire ferme fraîchement extraits de la carrière de Thénac – celle-là même qui avait fourni des exemplaires de tambours tournés – de présenter toutes les étapes de travail, depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre, l'enduit et la peinture d'une colonne antique d'environ 2,50 m de hauteur. Plusieurs méthodes de taille et de tournage ont été expérimentées, dont les inconvénients et

bénéfices seront présentés subséquemment. Cette expérimentation s'est intéressée tout particulièrement à l'intégration du tournage dans la chaîne opératoire du chantier de construction. Dans un premier temps, la conception et la construction du tour à colonne vertical seront détaillées. Puis, les étapes d'épannelage, de dégrossissement et de préparation au tournage des blocs seront présentées. La phase de tournage, les différentes postures et outils employés, ainsi que les difficultés rencontrées, la quantification du travail et le rendu final sur quatre tambours de colonne, constitueront la troisième partie de cet article. Enfin, des conclusions sur le bénéfice de l'emploi du tour, les modifications à apporter à celui-ci, ainsi que les perspectives de recherche sur le tournage de la pierre, achèveront le présent discours.

1. LA RÉALISATION DU TOUR

1.1. SOURCES

Loin d'avoir été inventé à la période romaine, le tournage architectural prend son origine à la fin de l'époque archaïque grecque, lorsque les colonnes du temple diptère de l'Héraion de Samos sont tournées, sur invention supposée de Théodore de Samos, entre 570 et 560 av. n.è. (Hellner 2004, p. 69). Il semble, d'après les recensements pour l'instant opérés par les différents chercheurs, que cette technique n'est plus usitée à partir du Bas-Empire, et ce jusqu'au bas Moyen Âge. L'étude pionnière de T. F. C. Blagg appuie le fait que, si Pline l'Ancien cite le tournage de la pierre de Siphnos dans le cadre de la fabrication de vaisselle et d'ustensiles de cuisine (Pline l'Ancien, *Naturalis Historia* XXXVI, 159³), et l'invention du *tornos* par

¹ L'ensemble de ces expérimentations a été gracieusement publié sur le site de J. Gaillard, où l'on trouve notamment deux films détaillés sur l'emploi du tour vertical, ainsi que du tour horizontal médiéval : <https://pierre-et-carriers.haute-saintonge.org/le-tournage-de-la-pierre>

² La conception et la réalisation de cette machine a été menée par l'artisan menuisier Iohan Williams.

³ « *In Siphnos lapis est, qui cavatur tornaturque in vasa vel coquendis cibis utilia vel ad esculentorum usus* ». « À Siphnos il y a une pierre, laquelle peut être extraite et tournée en vases, soit pour la cuisine, sinon pour être utilisée dans l'alimentation ».

Theodoros de Samos (Pline l'Ancien, *Naturalis Historia* XXXVI, 90⁴ ; VII, 198⁵), des passages d'ailleurs semi-mythologiques, il n'existe aucune mention explicite dans la littérature antique du tournage de colonnes (Blagg 1976, p. 165). Aucune représentation de la machine n'existe non plus.

Ainsi, seul le mobilier lapidaire conserve la preuve de l'emploi du tour, par le biais de fines dépressions et saillies concentriques, de même que de mortaises parallélépipédiques (Chapelin *et al.* 2017, p. 9-10). On note aussi parfois la présence d'un cercle grossièrement surcreusé autour de la mortaise, lequel servirait à centrer la pièce sur le tour et assurer une bonne adhésion à ce dernier, par l'intermédiaire d'un élément circulaire faisant la jonction avec le mécanisme de rotation (Blagg 1976, p. 167).

1.2. CONCEPTION

L'expérimentation de J. Gaillard, basée sur ces constats réalisés dans la carrière de Thénac, a fourni la base pour la présente contribution. Le schéma général de réalisation du tour suit donc les préconisations de ce dernier, puisque comme celui-ci, des conditions de simplicité de confection, de démontabilité et de transportabilité ont dû être respectées (Gaillard 2011, p. 1). Ainsi, on retrouve les quatre mêmes parties principales : le socle, le châssis, le croisillon et le cabestan.

⁴ « *Lemnius similis illi columnis tantum CL memorabilior fuit, quarum in officina turbines ita librati pependerunt, ut puero circumagente tornarentur.* » « Lemnius était connu pour ses 150 colonnes comme celles-là, dont les tambours étaient suspendus dans son atelier de manière si équilibrée qu'elles tournaient autour d'un garçon ».

⁵ « *fabricam materiariam Daedalus et in ea serram, asciam, perpendicularum, terebram, glutinum, ichthyocollam ; normam autem et libellam et tornum et clavem Theodorus Samius.* » « l'art de travailler le bois, par Dédale, et en même temps la scie, la doloire, le fil à plomb, la tarière, la colle, l'ichthyocolle ; la règle, le niveau, le tour et la clef, par Théodore de Samos ».

Une modélisation des différentes parties de l'outil a été réalisée en amont de leur confection, afin de paramétrer au mieux les dimensions relatives des pièces (fig. 1). Les dimensions choisies sont à la fois basées sur les travaux antérieurs de J. Gaillard, mais aussi sur le système de mesures romain. Le principe fondamental recherché est celui d'une axialité complète du système, depuis le socle jusqu'au bloc, aux axes, et au cabestan.

1.3. CONSTRUCTION

Le socle massif, en bois d'acajou, est de forme quadrangulaire, mesurant environ 74 cm de côté pour 45 cm de hauteur⁶ (fig. 1 et 2). Il comporte quatre mortaises pouvant recevoir des cales de chêne soutenant le châssis. Leur

⁶ Les mesures indiquées sur le modèle 3D ne sont qu'indicatives. Des ajustements importants ont été effectués durant la construction du tour.

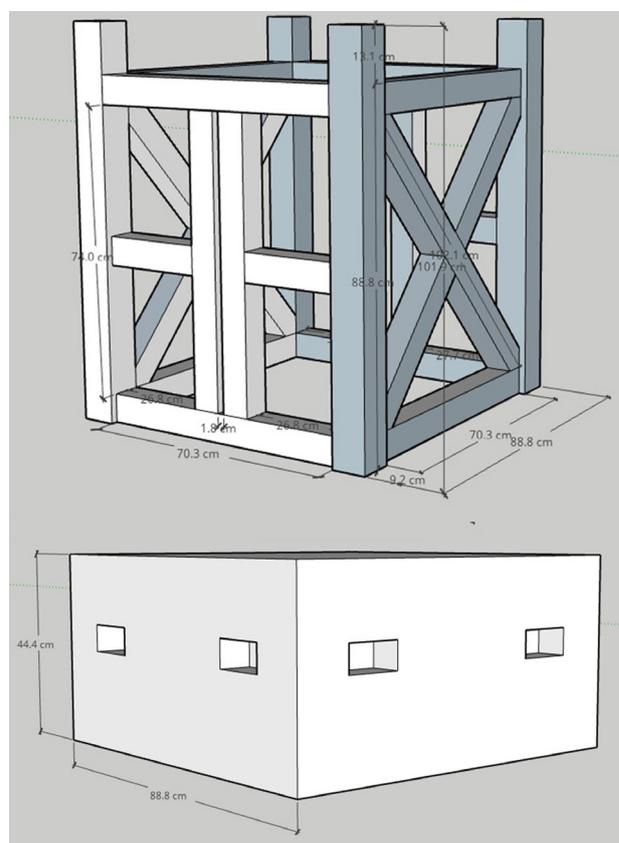


Fig. 1 : Modélisation 3D (SketchUp) du châssis et du socle du tour à colonne, avec mesures cotées. Crédit B. Brigaud.



Fig. 2 : Vue du tour à colonne en cours d'assemblage.
Crédit N. Revert.

positionnement pourra être modifié à l'avenir, par l'adjonction de nouvelles mortaises, permettant d'abaisser ou de surélever le châssis. Un disque de frêne – bois souple et solide – est aménagé dans un creusement circulaire du socle. Il supporte le lit de pose du tambour de colonne, ainsi qu'une mortaise circulaire. Le tour de J. Gaillard possède en revanche une couronne circulaire amovible, dont la dimension est proportionnelle à celle du tambour. L'axe inférieur de rotation est réalisé en buis, un matériau solide et présentant une excellente résistance aux forces de torsion. Son tenon cubique mesure 5,5 cm de côté, cette dimension étant proportionnelle à celle de la mortaise du tambour, détaillée plus bas. La partie inférieure de cette pièce est abondamment graissée et enfoncée dans le trou circulaire du disque de support, se poursuivant dans le socle. La mortaise du bloc devant subir le tournage est enchâssée sur le tenon cubique de cette pièce.

Le châssis, entièrement assemblé en chêne, constitue un parallépipède mesurant 74 cm de côté, soit dix palmes (*palmae*), équivalent à un grade (*gradus*). Il reprend sur deux de ses côtés opposés les croix de Saint-André proposées par J. Gaillard. Le choix a également été fait de réaliser deux postes de tournage sur le tour. Le premier est similaire à la machine construite pour l'expérimentation menée par J. Gaillard, c'est à dire qu'un des côtés du châssis est doté de deux pièces de bois verticales très proches (séparées par un *digitus*, soit 1,8 cm), formant une lumière par laquelle le ciseau est inséré afin d'exercer le phénomène d'abrasion. Ainsi, le mouvement rotatif de la pierre provoque une poussée latérale sur le ciseau, laquelle est retenue et compensée par le cadre de bois. Le second poste est quant à lui plus simple dans sa réalisation, puisqu'il n'est formé que d'une pièce de bois verticale, biseauté sur le côté droit, contre laquelle le tourneur peut appuyer son ciseau. L'objectif de cet aménagement supplémentaire est d'offrir au tourneur plus de liberté de mouvement, en contrepartie d'une force de pénétration diminuée, permettant un travail plus fin. L'axe supérieur, analogue en fonctionnement à l'axe inférieur, a été réalisé en deux exemplaires ; l'un en frêne et l'autre en buis⁷. Il est inséré dans la mortaise supérieure du tambour. C'est sur cet axe que sont posées les deux pièces suivantes : le croisillon et le cabestan. La longueur de cet axe peut être adaptée afin de permettre le tournage de blocs de tailles différentes.

Par rapport à la restitution de J. Gaillard, le croisillon a été nettement simplifié dans sa conception (fig. 3). Ainsi, au lieu d'un assemblage complexe de menuiserie, il s'agit de deux poutres

⁷ La réalisation de deux axes différents se justifie par la rareté du buis, en particulier d'une section suffisante pour la réalisation de pièces tournées. L'efficacité des deux axes était analogue, même si celui en frêne était plus susceptible aux torsions, dont la résultante était une rotation saccadée à chaque torsion.



Fig. 3 : Vue du tour à colonne en cours de fonctionnement une fois assemblé. Crédit C. Billault.

démontables, pourvues chacune d'une encoche centrale permettant leur encastrement. Elles sont elles-mêmes percées d'un trou circulaire, permettant le passage de l'axe supérieur, préalablement graissé. Leur encastrement sur les angles saillants du châssis permet un renforcement de la structure en partie supérieure, où l'effort de torsion sera le plus fort.

L'extrémité de l'axe supérieur dépasse du croisillon et reçoit le cabestan. Composé de quatre bras de levier, ce dernier permet de démultiplier la poussée exercée sur l'axe. Plutôt que le système sans fixation des bras proposé par J. Gaillard, il s'agit ici d'un assemblage fixé par des chevilles de bois glissées dans des cavités dédiées, traversant les bras et le socle rotatif du cabestan. Ce système permet d'éviter aux bras d'être extraits du cabestan lors de leur utilisation.

2. L'ÉLABORATION ET LA PRÉPARATION DES TAMBOURS DE COLONNE

2.1. DIMENSIONS DES BLOCS

Les expériences menées par J. Gaillard concernant le tournage de tambours au tour vertical ont essentiellement été menées sur des bases de colonne d'un diamètre supérieur à

soixante centimètres (Gaillard 2011, p. 2). Ce diamètre relativement imposant est destiné à la réalisation de colonnes de plus de quatre mètres de hauteur, d'après les proportions évoquées par les auteurs latins (Vitruve, *De Architectura* IV, 1). Afin d'approfondir l'expérimentation, le choix s'est porté sur la réalisation de tambours plus minces, avoisinant la vingtaine de centimètres de diamètre. La matière première est constituée de cinq blocs de calcaire ferme de Thénac, fournis par la carrière sous la forme de parallélépipèdes de 50 cm sur 30 cm⁸. Puisque l'ordre de la colonne est toscan, la base de la colonne est plus large que la partie sommitale. Ce choix ne change en aucune manière le mode opératoire appliqué à la préparation des blocs de pierre. Ces derniers, fraîchement extraits de la carrière, sont débités selon les lits de carrière qui les composent (Adam 2017, p. 25). Il est fort probable qu'un débit à la scie était opéré afin de proposer des blocs capables, c'est-à-dire possédant les mesures les plus proches des cotes finales (Bessac *et al.* 2020, p. 22-23). Ces blocs capables de forme parallélépipédique, préalablement mis à l'équerre, permettent ainsi de tracer, à la pointe, sur les futurs lits d'attente et lits de pose, les cercles représentant le diamètre du tambour de colonne (Bessac *et al.* 2020, p. 41-42). Ces tracés de référence ainsi obtenus permettent de passer à la taille à proprement parler.

2.2. ÉPANNELAGE

L'épannelage consiste à passer d'un bloc de forme parallélépipède à celui d'un pseudo-cylindre. Avant d'enlever de la matière et de se rapprocher ainsi de la forme finie, le tailleur de pierre se doit de tracer des guides qui vont l'aider à amaigrir le bloc ; on parlera alors de dégrossissage. Cette technique fait une nouvelle fois appel à un traçage géométrique, puisque pour obtenir une forme circulaire en partant d'un

⁸ Cette commande a été réalisée auprès des Carrières de Thénac et Saintonge.

carré, il est nécessaire d'arrondir progressivement les angles par le biais de polygones simples. Ainsi, le tailleur de pierre débutera par le tracé et l'épannelage en octogone, avant de procéder vers un hexadécagone (16 côtés). Le principe est donc simple : sur les faces inférieures et supérieures des blocs, des octogones sont tracés de façon symétrique et les points de jonction avec les arêtes du bloc sont reliés entre les deux faces tracées (fig. 4). Cela détermine des sections se trouvant à l'extérieur du bloc, pouvant être retirées ; elles sont dites "en gras".

L'artisan effectue la taille de la pierre à l'aide d'outils à percussion lancée, tels que le marteau têtue, la polka ou le rustique (fig. 5 et 6). Alternativement sont également utilisés des outils à percussion posée : la chasse, le ciseau grain d'orge, le ciseau plat (fig. 7 et 8). Le plus gros de la matière est ainsi retiré. La finition de l'épannelage se fait généralement au ciseau plat (fig. 7 et 8), mais peut aussi être traitée de façon plus grossière, dans l'hypothèse d'un passage immédiat au tour, sans passer par un deuxième épannelage (fig. 9, bloc le plus à gauche). Plusieurs méthodes d'épannelage ont été expérimentées. Un des tambours a simplement été préparé par un épannelage octogonal (fig. 9, deuxième bloc en



Fig. 5 : Dégrossissage à la polka. Crédit C. Billault.



Fig. 6 : Taille au rustique. Crédit C. Billault.



Fig. 4 : Tracé des axes et du centre à la pointe et à l'équerre. Crédit C. Billault.



Fig. 7 : Épannelage octogonal au ciseau plat. Crédit C. Billault.



Fig. 8 : Taille circulaire au ciseau grain d'orge et épannelage hexadécagonal au ciseau droit. Crédit C. Billault.

partant de la droite), tandis qu'un bloc analogue a été ensuite scindé en un hexadécagone (fig. 8). Un autre octogone a subi la cassure grossière de ses arêtes à l'aide d'un rustique ou d'un ciseau grain d'orge (fig. 10). Enfin, le quatrième tambour a été abordé par un hexadécagone, dont la retouche finale a été faite aux ciseaux plats et grain d'orge jusqu'à l'obtention d'une forme quasi-circulaire ne déviant jamais de plus de 0,5 cm du tracé du cercle à obtenir (fig. 8 et 9, tambour le plus à droite). La différence entre ces quatre types d'épannelage résulte dans le temps de réalisation, allant du simple au double, soit de deux heures environ à une demi-journée⁹. Leur réaction face au tournage, détaillée plus bas, diffère grandement d'une méthode à l'autre.

2.3. CISELURES ET MORTAISES

Avant de pouvoir réaliser les mortaises, trois ciselures sont opérées sur le tambour. Celles-ci



Fig. 9 : Face au tour, de gauche à droite : un tambour épannelé puis dégrossi à la polka, un tambour après tournage, un tambour à épannelage hexadécagonal réalisé au ciseau plat et un tambour épannelé puis dégrossi au ciseau grain d'orge. Crédit N. Revert.

⁹ Le temps de réalisation des différentes étapes de travail n'est pas représentatif de celui des artisans antiques. En effet, même si la taille de la pierre a ici été réalisée par des artisans de métier, la logistique de chantier devait être adaptée au fur-et-à-mesure, notamment en ce qui concerne la gestion des déchets de taille et la position des engins et ateliers. Évidemment, la nécessité de réponse et de discours envers le public présent était un autre obstacle à une production optimale. Enfin, la pluie intermittente, caractéristique inévitable du climat normand, a également ralenti toute la chaîne opératoire.



Fig. 10 : Retaille des arêtes à la polka. Crédit C. Billault.

servent de repères pour le tourneur ; elles peuvent être considérées comme les parties finies de la colonne, une cible à atteindre sans dépasser. Ces bandes recreusées, réalisées au ciseau plat, marquent les bordures inférieure et supérieure du bloc (fig. 11), tandis que la dernière matérialise une jonction transversale entre les deux premières, dans le sens longitudinal du tambour. De cette manière, le tourneur conserve une vision continue des repères.

La dernière étape de la préparation des blocs consiste à réaliser les réservations (mortaises) sur les faces d'attente et de pose, afin d'y ancrer les tenons des axes de rotation (fig. 11). Le positionnement centré des réservations dépendant des repères tracés au préalable, la réalisation des mortaises doit donc être idéalement différée jusqu'à la fin de la préparation du bloc, afin de toujours conserver le centre des tracés. Les mortaises relevées par J. Gaillard sur de grands blocs ont des dimensions moyennes de

6 cm de côté pour 8 cm de profondeur (Gaillard *et al.* 2019, p. 91). Pour des tambours plus fins, il semble plausible de diminuer les dimensions de la section carrée, le risque d'éclat de la mortaise étant évidemment plus grand avec un diamètre extérieur moindre. Le choix d'une mortaise cubique de 5.5 cm de côté paraît être un choix équilibré. Une mortaise plus petite serait plus fragile et l'effort sur les arêtes ne serait a priori pas suffisant pour lutter contre les différentes forces exercées, en particulier le poids, la torsion et les frottements. La mortaise doit être taillée avec une grande précision sur le bloc. L'ajustement millimétrique, voire inframillimétrique de la réservation se fait en y insérant régulièrement le tenon en bois de l'axe supérieur, car le moindre jeu entre les deux peut créer un désaxement lors de la rotation. Une fois les deux mortaises taillées, le tambour épannelé peut être mis en position sur le tour.



Fig. 11 : Réalisation d'une mortaise au ciseau plat, sur un bloc pourvu d'une ciselure circulaire. Crédit C. Billault.

3. LE TOURNAGE DES TAMBOURS DE COLONNE

3.1. ASSEMBLAGE ET MISE EN ROTATION

Une fois le bloc inséré sur le tenon inférieur, posé lui-même sur le socle, le tenon supérieur peut être installé. Comme stipulé précédemment, l'axe supérieur servant de tenon s'imbrique dans les deux bras diagonaux, octroyant de ce fait un parfait alignement entre les deux axes et le centre du tambour. Si la mortaise supérieure du tambour possède un léger jeu, quelques coins en bois, insérés au maillet, peuvent empêcher le bloc de se mouvoir pendant la manipulation. Cette action a parfois endommagé les arêtes des mortaises, créant de petits éclats sur le lit d'attente du tambour.

Une fois le contrôle de la stabilité du bloc effectué, le cabestan peut être installé. Pour cette expérimentation, un seul bras a été manipulé, puisque la force engendrée par un seul manœuvre était largement suffisante pour produire la giration du bloc. Il est d'ailleurs judicieux d'indiquer que J. Gaillard avait effectué le même constat lors de ses essais, malgré un poids nettement plus important, avoisinant parfois les 300 kg (Gaillard 2011, p. 3). Dès lors, la nécessité d'une traction animale ou hydraulique semble caduque. La vitesse de rotation n'a pas nécessairement besoin d'être amplifiée, puisque l'abrasion peut s'effectuer même sur de très faibles mouvements. Toutefois, lorsque le manœuvre actionne le cabestan sur un rythme soutenu – et surtout stable – la vitesse d'abrasion est évidemment accrue, avec cependant un risque supérieur d'erreur de tournage.

3.2. TOURNAGE ET MISE EN ŒUVRE

La suppression de matière lors du tournage s'effectue par une action d'abrasion fournie par l'arête d'un ciseau, ne nécessitant ni affûtage, ni tranchant. Quatre outils ont été utilisés lors de

cette expérimentation : deux ciseaux plats de plus de 50 cm de longueur, un ciseau à profil en quart de rond de forte section, et un ciseau à profil de doucine, permettant de réaliser des moulures. Lorsque le tambour est en giration, le tourneur appose son ciseau contre le tambour (fig. 12). L'abrasion produit une poudre plus ou moins grossière de calcaire, en fonction de la profondeur d'attaque de l'outil. Le fil de nos outils n'ayant pas été parfaitement aplani au préalable, et les tourneurs découvrant le mécanisme lors de l'évènement, de nombreuses imperfections ont été produites. Quand le ciseau n'était pas tout à fait perpendiculaire au tambour, l'un de ses angles s'enfonçait au-delà de la profondeur souhaitée, imprimant de ce fait un fin sillon dans la pierre, tandis que l'autre angle laissait saillante une arête. Ce sont les deux types de traces d'outils laissées sur les fûts archéologiques, permettant de manière certaine une attribution technique au tournage.

Le sens de rotation n'est pas particulièrement important, tant que le tournage s'effectue sur des sections circulaires ininterrompues et qu'il est opéré depuis le poste de travail à montants étroits. Sur ce poste de travail, le tournage est particulièrement efficace afin de dégrossir rapidement la matière du tambour, puisque le cadre en chêne reçoit toute la poussée latérale du



Fig. 12 : Dégrossissage par abrasion au ciseau plat. Crédit C. Billault.

tambour (fig. 13). Toutefois, l'emploi de ciseaux plats de trop faible section a permis de constater que ceux-ci se pliaient légèrement au passage du tambour, déviant l'outil de sa position initiale. Le ciseau de plus forte section est en revanche bien plus à même de conserver sa position (fig. 14). De même, l'emploi de cales en bois placées dans la lumière du poste de travail contre le ciseau permet d'annuler une grande partie de la poussée latérale et de la poussée perpendiculaire, permettant ainsi de soulager l'artisan (fig. 13).

L'utilisation du poste de travail à montant unique chanfreiné implique que la rotation doit s'effectuer dans le sens du biseautage, sans quoi la pierre vient heurter le ciseau, dépourvu de contrepoint (fig. 15). Il est ici plus difficile de rentrer dans la matière, puisque le tourneur doit lui-même gérer la poussée latérale engendrée par le bloc de pierre. Toutefois, sa liberté de mouvement lui permet de réaliser des finitions plus soignées. Ce poste demande plus de pratique

mais laisse une plus grande visibilité sur le travail accompli. Le travail à deux tourneurs simultanés est tout à fait possible dans ces conditions. D'autres expérimentations seront documentées à l'avenir, mais il est d'ores et déjà possible d'affirmer qu'un tourneur aguerri peut d'un côté réaliser les



Fig. 13 : Tournage au ciseau plat avec cale. Crédit C. Billault.



Fig. 14 : Dégrossissage au ciseau à profil en quart de rond. Crédit C. Billault.



Fig. 15 : Finition au ciseau plat depuis le poste de travail chanfreiné. Crédit C. Billault.

parties fines comme les moulures tandis qu'un autre tourneur peut prendre en charge les parties planes¹⁰.

Au cours des deux jours de l'animation, trente à quarante-cinq minutes ont été nécessaires lors du tournage pour obtenir des tambours considérés comme achevés. Ce gain de temps peut être jugé comme extrêmement profitable par rapport à la taille et au polissage par outils à percussion posée. Les quatre tambours ainsi obtenus ont pu être soulevés à la chèvre de levage directement depuis le châssis du tour, une fois le cabestan et le croisillon démontés (fig. 16). Le fût de la colonne a été assemblé avec le même engin de levage, les tambours étant reliés par des tenons quadrangulaires en bois, profitant de manière opportuniste de la présence des mortaises de tournage (fig. 17). La colonne a ensuite été badigeonnée, enduite au mortier de chaux, puis peinte en blanc sur sa partie haute, et en rouge pompéien sur la partie basse. Si cela n'a pas pu être réalisé lors de la présente session expérimentale, il est théoriquement possible de moudre la poudre de calcaire afin de l'employer comme agrégat des différentes couches d'enduits, par exemple en remplacement de la poudre de marbre nécessaire à l'apprêt lissé recevant les pigments.

L'usure du tour à colonne n'a été constatée qu'au niveau d'une seule pièce de son assemblage : le disque de frêne supportant le tambour de colonne sur le socle (fig. 2). En effet, ce dernier, par frottements répétés pendant les deux journées de tournage, a été recreusé sur 0,5 cm à l'emplacement de l'arête extérieure du tambour, mais sur un côté plus que l'autre. Ce disque n'étant pas amovible dans notre reconstitution, l'abrasion par la pierre était inévitable. La rapidité de cette dernière n'était en revanche pas prévisible. Les facteurs en

¹⁰ En raison du temps de préparation du chapiteau et de la base de la colonne, supérieur à une journée entière, il n'a pas été possible d'expérimenter le tournage de moulures. Le bloc inachevé pourra faire l'objet d'une nouvelle session sur le tour.



Fig. 16 : Levage du tambour hors du tour. Crédit C. Billault.



Fig. 17 : Mise en place de la colonne à l'aide de la chèvre de levage. Crédit C. Billault.

cause pourraient être un léger désaxement vertical de l'assemblage, un poids supérieur sur un côté, peut-être en raison de l'absence de mise d'aplomb du tour. Une solution potentielle à apporter à cet élément serait un épaississement progressif vers le centre du disque, qui permettrait une longévité accrue, voire une mise en équilibre du tambour.

3.3. CONSÉQUENCES DU MODE D'ÉPANNELAGE SUR LE TOURNAGE

Il est important de considérer la difficulté de tournage d'un bloc lorsque celui-ci n'est pas uniforme ou qu'il possède des arêtes vives. En effet, les à-coups que le tambour peut créer au contact du ciseau sont accentués par les arêtes.

Ces saccades peuvent même entraîner un désaxement du bloc. En effet, la poussée accrue du tambour se répercute alors contre le ciseau, qui, bloqué par le cadre du châssis, voire par une cale, résiste entièrement à la poussée. Le bloc n'a donc de choix que de se déplacer, les cales apposées dans la mortaise étant de ce fait propulsées hors du fût. La conséquence directe est l'obtention de grands éclats sur le lit d'attente du bloc, atteignant parfois même le diamètre extérieur, fragilisant de ce fait la colonne tout entière (fig. 9, deuxième tambour en partant de la gauche). Un autre effet indésirable de ces arêtes est l'adaptation permanente que le tourneur doit opérer sur le bloc, puisqu'il doit jauger avec précision la profondeur d'attaque. Dans certains cas, le ciseau peut même chuter brutalement sur la surface du tambour, après le passage d'une arête ou d'une ciselure longitudinale, provoquant un éclat dans la face visible du bloc.

Un tournage sur bloc épannelé octogonal n'est donc pas recommandable. En revanche, le même bloc, une fois ses arêtes cassées au taillant droit ou au rustique, se comporte de manière bien plus stable lors du tournage. Un épannelage de forme hexadécagonale produit des à-coups, toutefois minimes. Le tournage est le plus aisé lorsque la finition du bloc est réalisée au rustique ou au ciseau grain d'orge. Dans ce cas, la surface grenue du tambour, déjà assez circularisée, fournit une abrasion aisée, sans à-coups, quel que soit l'outil employé.

CONCLUSIONS

La réalisation d'un tour à colonne vertical et son emploi pendant deux journées d'expérimentation ont permis de confirmer l'utilité de cet outil dans le cadre d'un chantier de construction. En effet, la rapidité surprenante d'obtention de profils circulaires satisfaisants ne pourrait être achevée sans le tour. L'étape de

l'épannelage a un fort impact sur la difficulté du tournage et sur le nombre de stigmates laissés par le ciseau, et illustre l'importance de la chaîne opératoire en amont et en aval du tournage. De plus, la localisation du tour dans l'espace du chantier doit être paramétrée afin d'optimiser le levage, le transport, voire la mise en œuvre immédiate en architecture.

Une partie des effets négatifs obtenus lors du tournage de certains blocs pourrait trouver son origine dans le système d'ancrage du bloc au sein du tour, ainsi que dans le mode de stabilisation du ciseau de tournage. La présence de coups de ciseaux servant à dégager le tenon au niveau des mortaises des colonnes pompéiennes, lesquelles sont d'ailleurs de profil légèrement conique, questionne la forme que cet élément en bois doit prendre. Son engagement en force dans la mortaise, sans l'emploi de cale, apparaît comme une solution adoptée afin d'assurer la symétrie de rotation du bloc (Chapelin *et al.* 2017, p. 9). Une attention particulière devra à l'avenir être portée aux finitions manuelles pouvant être réalisées sur le bloc issu du tournage. Le travail de modénature des colonnes, ainsi que l'emploi de blocs de dimensions variées, nécessiteront de futures expérimentations, ainsi que des ajustements techniques des outils employés. Tout simplement, l'expérience croissante des expérimentateurs permettra aussi d'améliorer le résultat final, pour l'instant en-deçà des productions antiques identifiées sur les sites archéologiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Adam J.-P., 2017,** *La construction romaine : matériaux et techniques*, Paris, Éditions A. et J. Picard, 370 p.
- Bessac J.-C. et al., 1999,** *La construction en pierre*, Paris, Errance, 174 p.
- Bessac J.-C. et al., 2020,** *La Construction. Les matériaux durs : pierre et terre cuite*, Arles, Errance - Acte Sud, 212 p.

- Blagg T. F. C., 1976**, « Tools and Techniques of the Roman Stonemason in Britain », *Britannia*, 7, p. 152-172.
- Chapelin G. et al., 2017**, « Artisanat antique dans l'aire vésuvienne : le cas de la pierre. Campagne d'études 2016 », *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome* [en ligne], p. 1-12. DOI : <https://doi.org/10.4000/cefr.1701>.
- Eveillard J.-Y. et Maligorne Y., 2000**, « L'approvisionnement en pierre de Vorgium-Carhaix : un état de la question », dans Lorenz J. et al. (dir.), *Actes du colloque d'Argentomagus*, Tours, Fédération pour l'édition de la Revue archéologique du Centre de la France, p. 61-74. URL : https://www.persee.fr/doc/sracf_1159-7151_2000_act_18_1_1089.
- Flügen T., 2011**, « Die römische Steindrehbank – Rekonstruktion einer vergessenen Technik », *Hessen Archäologie*, p. 194-197.
- Flügen T., 2012**, « Werksteinbearbeitung auf der Drehbank. Antike Technik im Experiment », *Restaurierung und Archäologie*, 5, p. 27-50.
- Flügen T., 2015**, « Die Antike Steindrehbank – Eine vergessene Maschine wird rekonstruiert », *Experimentelle Archäologie in Europa*, 14, p. 133-143.
- Gaillard J., 2004**, « La carrière gallo-romaine de l'Île Sèche à Thénac en Charente-Maritime », *Aquitania*, 20, p. 259-282.
- Gaillard J., 2008**, « La pierre dans la Saintonge antique et médiévale », *Archéologie de la France - Informations* [en ligne], p. 1-3. URL : <https://journals.openedition.org/adlfi/1260>.
- Gaillard J., 2009a**, « La pierre dans la Saintonge antique et médiévale », *Archéologie de la France - Informations* [en ligne], p. 1-2. URL : <https://journals.openedition.org/adlfi/3340>.
- Gaillard J., 2009b**, « Archéologie expérimentale : le tournage d'un bloc de pierre à l'aide d'un tour à bras vertical », *Instrumentum, Bulletin du groupe de travail européen sur l'artisanat et les productions manufacturées dans l'Antiquité*, 29, p. 22-28.
- Gaillard J., 2011**, « Archéologie expérimentale : Reconstitution d'un tour à pierre antique », *Bulletin d'information des Amis de Chassenon*, 17, p. 1-3.
- Gaillard J., s. d.**, *Le tournage de la pierre* [en ligne]. URL : <https://pierre-et-carriers.haute-saintonge.org/le-tournage-de-la-pierre>.
- Gaillard J. et al., 2014**, « La pierre de l'agglomération antique de Barzan : identification, approvisionnement et usages », *Aquitania*, 30, p. 221-262.
- Gaillard J. et al., 2019**, « La pierre antique à Saintes : provenances, usages et pratique du tournage », *Aquitania*, 35, p. 67-100.
- Hellner N., 2004**, « Drehspuren am Säulenbauteil des archaischen Heraion von Argos ? », *Revue archéologique*, 1, 37, p. 69-78.
- Vincent G. et al., 2015**, « Artisanat antique dans l'aire vésuvienne : le cas de la pierre. Campagne d'études 2014 », *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome* [en ligne], p. 1-17. DOI : <https://doi.org/10.4000/cefr.1284>.
- Vincent G. et al., 2016**, « Artisanat antique dans l'aire vésuvienne : le cas de la pierre. Campagne d'études 2015 », *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome* [en ligne], p. 1-9. DOI : <https://doi.org/10.4000/cefr.1504>.

Nicolas Revert

Service Archéologie Préventive de l'Eurométropole de Metz, Université de Lille, Leiden Universiteit
nicolas.revert.arch@gmail.com

Brice Brigaud

Compagnon maçon des Devoirs Unis, spécialiste de la restauration de monuments historiques,
Université de Besançon
battisseur.mh@gmail.com

Bulletin de l'APERA, n° 2
Imprimé le 1^{er} décembre 2022
ISSN : 2804-9276 (en ligne)
ISSN : 2804-6919 (imprimé)

PrintOclock - Imprimerie en ligne
(www.printoclock.com/)
229, route de Seysses
31100 Toulouse

DÉCEMBRE 2022

Après un premier numéro sorti en décembre 2021, axé sur l'expérimentation en Protohistoire, nous avons souhaité laisser plus de liberté aux auteurs dans le choix des sujets traités au sein des articles de ce deuxième numéro. Si le mot d'ordre reste bien évidemment l'expérimentation, des contextes très diversifiés y sont présentés puisqu'aucune borne chronologique, ni aucune limite géographique n'étaient imposées. Ainsi, les articles discutent de régions et de périodes variées : la Bretagne au Néolithique, l'Europe occidentale de l'âge du Bronze ou encore l'Égypte, la Grèce, l'Italie et la Gaule durant l'Antiquité.

Plus que les contextes chrono-culturels étudiés, ce sont les thématiques abordées qui attestent de la richesse et de l'importance en archéologie de la démarche expérimentale. Plusieurs des formes prises par l'expérimentation sont illustrées dans ces pages : véritable méthode d'étude scientifique, familiarisation avec des pratiques anciennes, outil de médiation et de valorisation... Ainsi, les interrogations quant à ces démarches — leurs mises en place, leurs rôles au sein du monde de la recherche, leurs possibles combinaisons, leurs limites — sont au centre des problématiques des articles traités dans ce nouveau numéro du *Bulletin de l'APERÀ*.

Illustration page de couverture :
*Travail au ciseau plat d'une ébauche de tambour
de colonne, en 2022 par les Fabri Tignuarii.*
© Charlotte Billault

ISSN : 2804-9276 (en ligne)
ISSN : 2804-6919 (imprimé)

