

Giulia Boetto, Patrice Pomey et André Tchernia (dir.)

Batellerie gallo-romaine
Pratiques régionales et influences maritimes méditerranéennes

Publications du Centre Camille Jullian

6 – Le chaland du pont romain de Chalon-sur-Saône : réflexions sur le système d'étanchéité

The barge of the Roman bridge of Chalon-sur-Saône: considerations about the watertightness system

Catherine Lonchambon

DOI : 10.4000/books.pccj.1085
Éditeur : Publications du Centre Camille Jullian, Éditions Errance
Lieu d'édition : Aix-en-Provence
Année d'édition : 2011
Date de mise en ligne : 13 février 2020
Collection : Bibliothèque d'archéologie méditerranéenne et africaine
ISBN électronique : 9782957155781



<http://books.openedition.org>

Édition imprimée

Date de publication : 1 novembre 2011

Référence électronique

LONCHAMBON, Catherine. 6 – *Le chaland du pont romain de Chalon-sur-Saône : réflexions sur le système d'étanchéité* In : *Batellerie gallo-romaine : Pratiques régionales et influences maritimes méditerranéennes* [en ligne]. Aix-en-Provence : Publications du Centre Camille Jullian, 2011 (généré le 02 avril 2020). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pccj/1085>>. ISBN : 9782957155781. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pccj.1085>.

**Le chaland du pont romain de Chalon-sur-Saône :
Réflexions sur le système d'étanchéité**

Résumé

Découverte en 1996, à l'occasion de l'étude archéologique du pont romain de Chalon-sur-Saône, l'épave d'un bateau de type chaland a pu être étudiée en 1999. Les informations obtenues témoignent de similitudes non seulement avec les caractéristiques constructives des chalands de Lyon et d'Arles, mais aussi avec l'autre bateau naufragé au niveau du pont romain de Chalon, qui se trouve être une pirogue.

Mot-clefs

Chaland, clous tangentiels, lutage, pirogue, poix, tenons

**The barge of the Roman bridge of Chalon-sur-Saône:
considerations about the watertightness system**

Summary

Discovered in 1996, during the archaeological study of the Roman bridge of Chalon-sur-Saône, the shipwreck of a barge type vessel has been analysed in 1999. The data obtained attest similarities not only with the construction characteristics of the barges of Lyon and Arles, but also with another vessel wrecked near the Roman bridge of Chalon, which is a pirogue.

Key-words

Barge, tangential nails, luting, pirogue, pitch, tenons

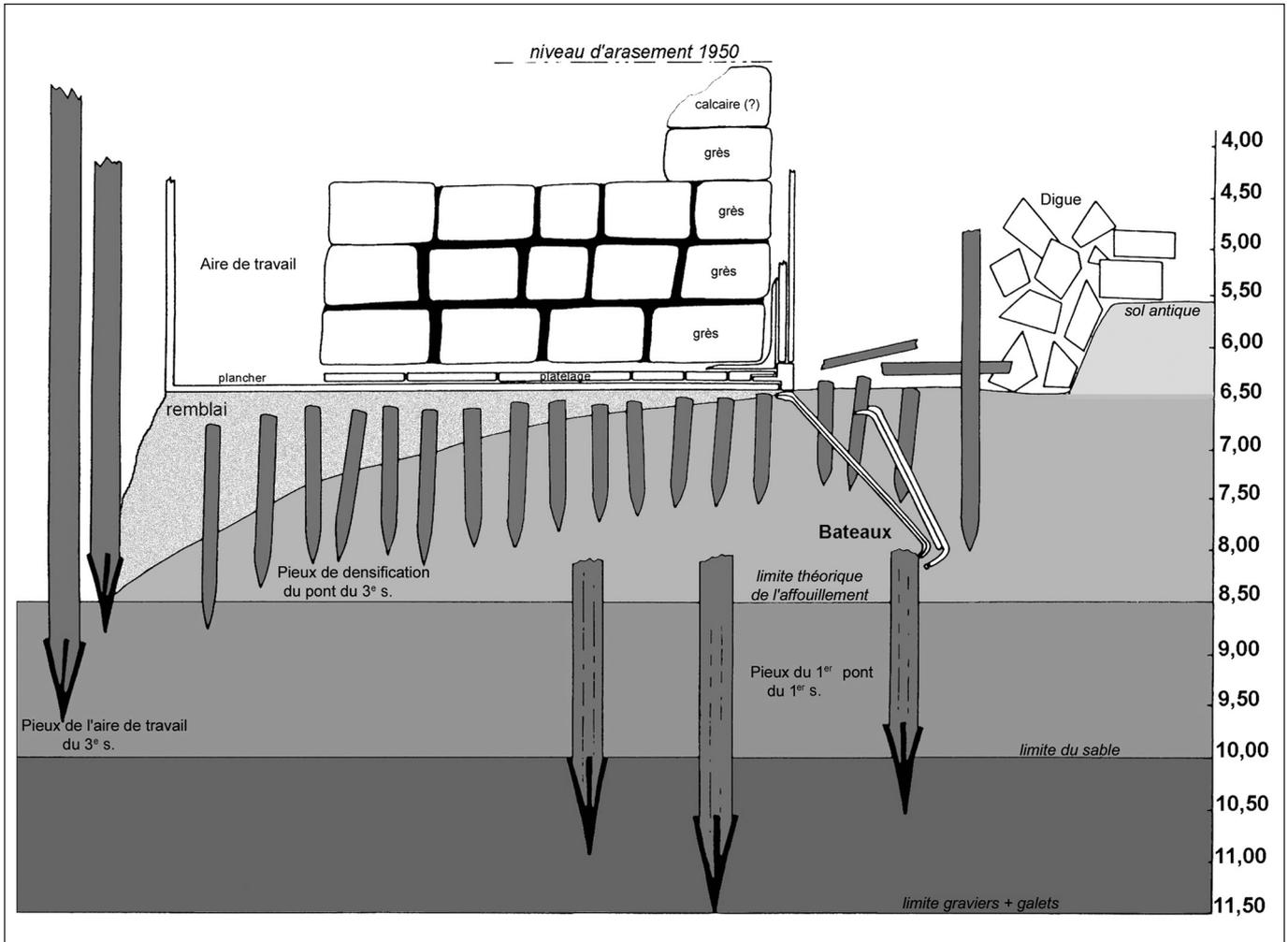


Fig. 1. Pile n° 3 du pont romain de Chalons-sur-Saône : coupe schématique avec positionnement du chaland et de la pirogue, - état des observations à l'issue de la campagne de fouille 2000 (réalisation C. Michel/Musée Denon).



Fig. 2. Chaland de Chalons-sur-Saône : photogrammétrie des vestiges (cliché Musée Denon, Chalons-sur-Saône).

Entreprises à partir de 1994, les fouilles sub-aquatiques menées sur la pile centrale du pont romain en pierre de Chalon-sur-Saône ont concerné la pile elle-même ainsi que la crèche située à l'arrière (zone de travail), la digue de protection et le caisson étanche de construction (Bonnamour 2001). C'est en 1996, alors que les fouilleurs atteignaient le remblai de fondation du caisson étanche, qu'apparurent les premières traces du chaland.

1. Un chaland du I^{er} s.

Lorsqu'elle fut mise au jour, cette embarcation se trouvait partiellement encastrée sous l'avant-bec de la pile, datée du début du III^e s. ap. J.-C. (**fig. 1**). L'excavation du bateau, enfoui en position sub-verticale entre 6,50 m et 8 m de profondeur, a permis d'identifier la présence de pieux appartenant à un pont antérieur, daté de la fin du I^{er} s. av. J.-C. Le bateau se trouvait en outre transpercé par plusieurs autres pieux, appartenant initialement à un second pont en bois daté par dendrochronologie des années 95-98 et utilisés en réemploi pour consolider le remblai de fondation de la pile du III^e s. (Bonnamour 2001). Ces relations stratigraphiques, ainsi que la présence de céramiques comparables, pour la plupart d'entre elles, aux productions des ateliers chalonnais du I^{er} s. situés à Saint-Jean-des-Vignes (Lafeuil 2005), conduisent à situer entre 50 et 70 de notre ère la période de navigation de cette embarcation.

2. Analyse descriptive

Sortis de l'eau et entreposés dans un local, où ils se trouvaient régulièrement immergés, les vestiges de ce chaland restent partiels, puisque seule nous est parvenue la partie médiane du fond de l'embarcation. L'examen exhaustif n'a en outre concerné que certaines zones de l'épave, afin de la préserver pour une éventuelle présentation muséographique ou étude postérieure.

2.1. Structure générale

L'ensemble des vestiges, conservés sur 8,70 m de longueur et 2,10 m de largeur pour une largeur initiale de 2,30 m et une longueur probable de 18 à 20 m, est en chêne (**fig. 2**). Il se compose d'une sole constituée de trois bordages larges (environ 80 cm) (Pl. 1, 2 et 3) et un bordage étroit (10 cm) (Pl. 4) – qui servait probablement de joint –, insérés entre deux bordages de bouchain monoxyles (H env. 20 cm ; L 10 à 12 m) (**fig. 5**). Les

planches de fond, d'une épaisseur de 4,5 cm à 5 cm, sont disposées à franc-bord ; on note cependant la présence d'un écart en sifflet courbe entre Pl. 2 et Pl. 3.

La cohésion des bordages de la sole est assurée par le clouage d'un maillage dense de varangues (maille de 46 cm en moyenne), qui participe dans le même temps à consolider la coque de l'embarcation. Les 26 membrures qui ont été conservées sont disposées soit par paires, avec alternance du retour vertical, soit de manière isolée, auquel cas elles présentent une forme en U. Elles sont taillées dans la masse, avec un retour vertical qui n'excède pas les 14-16 cm.

La structure générale de cette embarcation permet de la classer dans l'ensemble des embarcations « romano-celtiques » illustré par des chalands mis au jour depuis les années 1960 en Europe de l'Ouest, en milieu fluvial et lacustre¹. Ces bateaux ont en commun le principe de construction sur sole, la présence de bordés monoxyles de transition, la disposition des bordages à franc-bord et la fixation des courbes à la sole par le biais de clous à pointe rabattue.

2.2. Les particularités

Bien que disposés à franc-bord, les bordages de fond du chaland de Chalon ne sont pas complètement indépendants les uns des autres. Des clous tangentiels ont été insérés, de place en place, sur les coutures internes des bordages (**fig. 3**)². D'autres éléments de liaison ont pu être observés à la faveur du démontage partiel des extrémités de l'épave : il s'agit de clés de 9,5 cm de longueur environ pour 4,5 cm de largeur fichées dans des mortaises aménagées dans le can respectif de deux bordages affrontés (**fig. 4**)³.

Ce système n'est pas sans rappeler celui des tenons-mortaises chevillés caractéristique des navires méditerranéens antiques construits sur bordé premier. Il s'en distingue néanmoins de deux manières : par l'absence de chevilles verrouillant les tenons-mortaises et par l'espace important séparant les clés : 0,68 m entre

1 Pour une vue d'ensemble de ces découvertes, voir Arnold 1992 ; Rieth 2006 ainsi que l'introduction de Patrice Pomey dans ce même volume.

2 Sur cette photographie, on constate que la clé qui se trouvait dans la mortaise a disparu et que le bourrelet d'étanchéité vient couvrir le can du bordage opposé. Pour des explications à ce sujet, on pourra se reporter à Lonchambon, Bonnamour 2009.

3 Pour des explications sur le fait que la clé est cassée, on pourra se reporter à Lonchambon, Bonnamour 2009.



Fig. 3. Chaland de Chalon-sur-Saône : clou tangentiel et mortaise à la jonction de Pl. 1 et Pl. 3 (cliché Musée Denon, Chalon-sur-Saône).



Fig. 4. Chaland de Chalon-sur-Saône : à la faveur de la fracture du bordage, on voit apparaître une demi-clé en place dans une mortaise (cliché Musée Denon, Chalon-sur-Saône).

Pl. 1 et Pl. 3 ; 0,80 m entre Pl. 1 et Pl. 2 ; si l'on tient compte de l'insertion des clous tangentiels, l'espace séparant deux éléments de liaison (alternativement clou tangentiel et clé) est de 43 cm (fig. 5). La présence de ces éléments de liaison ne peut donc être considérée comme constitutive de la structure de l'embarcation. En revanche, il est probable qu'elle intervenait dans le processus de montage. Le sens d'enfoncement des clous tangentiels a permis de restituer, à titre d'hypothèse, les séquences de construction de l'embarcation (Lonchambon, Bonnamour 2009) : celle-ci aurait débuté par le bordage de bouchain Pl. 5, puis se serait poursuivie par le serrage, contre Pl. 5, du bordage étroit Pl. 4, opération répétée successivement pour Pl. 3 (contre Pl. 4 et Pl. 5), Pl. 2 (contre Pl. 5 et Pl. 3) et Pl. 1 (contre Pl. 3 et Pl. 4). Pour positionner chaque nouveau bordage contre celui ou ceux déjà en place, il suffisait de faire coïncider mortaises et clés. Nous avons donc là affaire à un procédé de chantier, combiné, dans le cas présent, avec la consolidation des coutures par enfoncement de clous tangentiels – procédé de construction dont on notera qu'il est utilisé seul sur d'autres embarcations « romano-celtiques » (*Pommeroeul 2*, *Zwammerdam 2* et *6*, *Yverdon*).

Il ne suffisait pas, cependant, de bien ajuster les bordages pour obtenir une embarcation viable, il fallait aussi la rendre étanche : le système utilisé ici consiste en un lutage avec du tissu poissé. À la différence du calfatage qui intervient lorsque la coque est achevée, dans le cas d'un lutage le matériau d'étanchéité est mis en place au fur et à mesure du montage de la coque : apposé sur le can d'un bordage, il est comprimé lors de la mise

en place du bordage suivant. Pour bien faire adhérer le bourelet d'étanchéité et éviter que celui-ci ne déborde trop au moment du serrage des planches, les cans des bordages semblent avoir été taillés avec un rabot de type bouvet à lame large (fig. 6). Quant au tissu, il semble avoir été torsadé avant d'être mis en place (fig. 7).

3. Analyse comparative

La présence conjointe de clés et clous tangentiels et le recours à un système de lutage à base de tissu poissé constituent deux caractéristiques majeures du chaland de Chalon. Or, elles se retrouvent dans deux autres embarcations à fond plat du bassin rhodanien : l'épave de la place Tolozan à Lyon et l'épave *Lyon Parc Saint-Georges 8*.

3.1. Les éléments de liaison comme point commun

Daté de 55 ap. J.-C., le chaland *Lyon Parc Saint-Georges 8*, entièrement en chêne, mesure 2,80 m de largeur pour 0,50 m de hauteur et 17,50 m de longueur, sa longueur totale étant estimée à 18-25 m. Les bordages de la sole sont « pré-assemblés les uns aux autres à l'aide d'un clouage tangentiel et d'assemblages de type clés non-chevillées. Des logements ont été creusés dans la surface du bois afin de recevoir les têtes des clous tangentiels ». Les clés mesurent de 10 à 11 cm de longueur pour 10 cm de largeur et 10 à 13 cm d'épaisseur. On notera que la membrure de cette embarcation est également constituée de varangues en U, dont « certaines ont été taillées dans la masse » (Guyon 2005, p. 31-35).

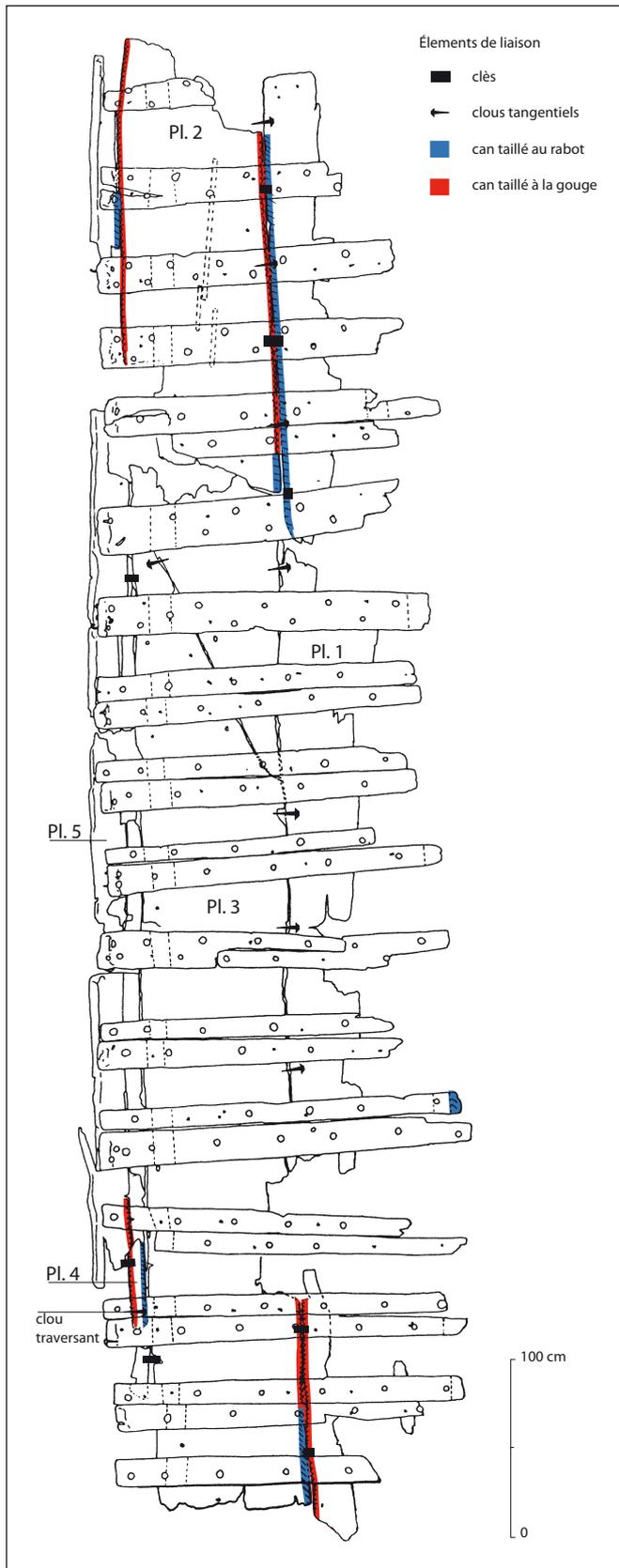


Fig. 5. Chaland de Chalon-sur-Saône : plan d'ensemble avec emplacement des clés et clous tangentiels (réalisation C. Lonchambon).



Fig. 6. Chaland de Chalon-sur-Saône : can d'un bordage travaillé au rabot (cliché Musée Denon, Chalon-sur-Saône).



Fig. 7. Chaland de Chalon-sur-Saône : bourrelet d'étanchéité apposé contre le can de Pl. 1. Constitué de tissu poissé torsadé, il a débordé sur l'extérieur de la planche (cliché Musée Denon, Chalon-sur-Saône).

Le chaland de la place Tolozan, daté du début du I^{er} s. ap. J.-C., est conservé sur 7 m de longueur seulement pour 2,40 m de largeur. Il se caractérise également par la présence de clés et clous tangentiels – entre le bordage de bouchain et le premier bordage de fond⁴. Ces deux types d'assemblage sont, selon les auteurs, « sans doute uniquement destinés à réaliser provisoirement la cohésion des pièces de charpente avant la mise en place des varangues et leur clouage ». Quant au système utilisé pour étancher le bateau, sont signalés « des éléments de calfatage retrouvés en différents points de la coque. Ils sont constitués de morceaux de tissu (laine tissée) enduit de brai » (Becker, Rieth 1995). Il faut sans doute plutôt voir là des restes de lutage.

⁴ Voir l'article d'Éric Rieth dans ce même volume.

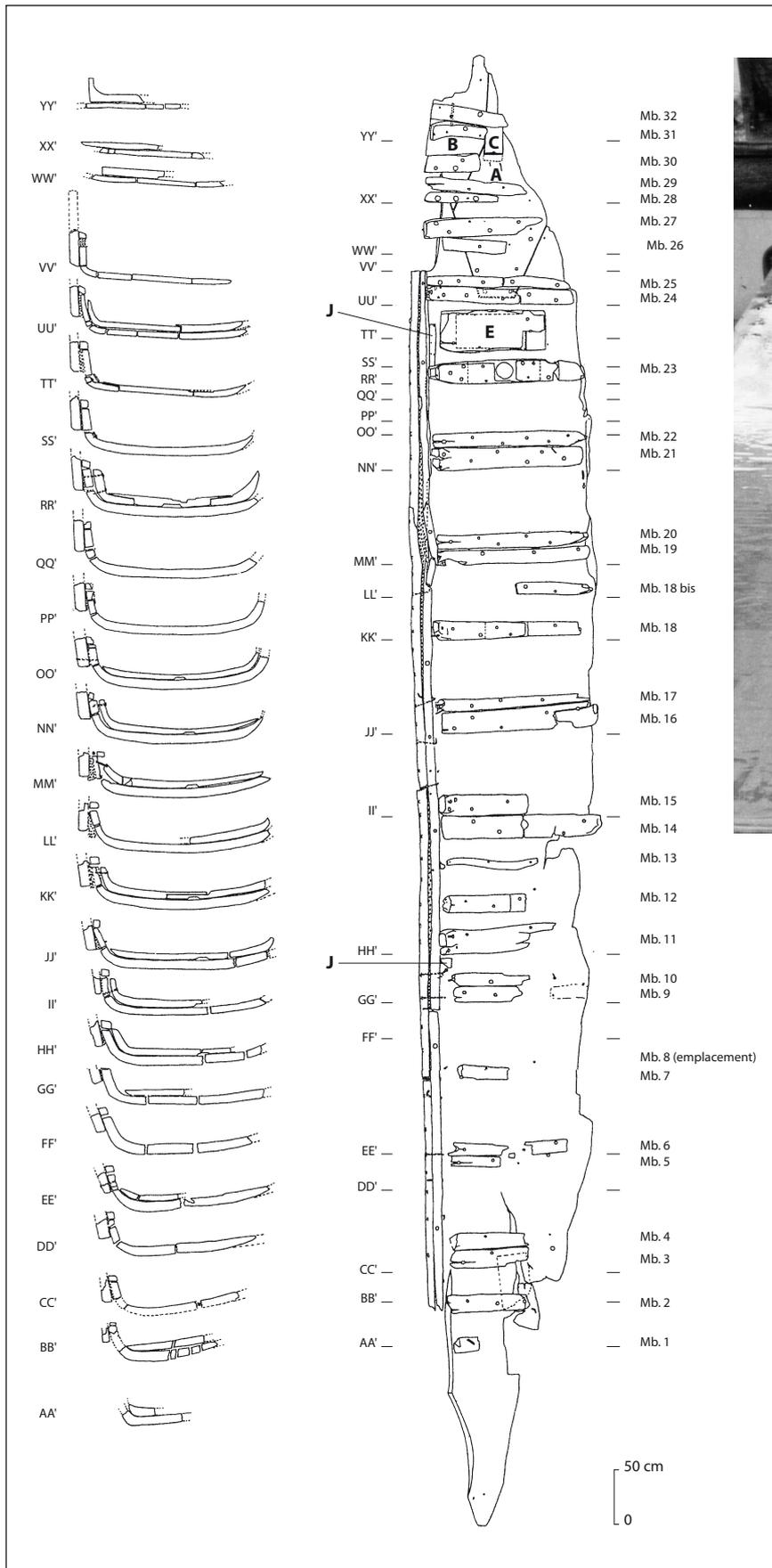


Fig. 9. Pirogue de Chalon-sur-Saône :
vue de la cuillère prolongeant le flanc bâbord,
du côté de la poupe.

On remarque le bourrelet d'étanchéité
(tissu poissé) qui a débordé sur l'extérieur
de la cuillère, au niveau de l'assemblage
avec le fond monoxyle
(cliché Musée Denon, Chalon-sur-Saône).

Fig. 8. Pirogue
de Chalon-sur-Saône : plan d'ensemble
(réalisation C. Lonchambon).

Ces trois épaves témoignent donc d'une communauté de pratiques en matière de construction navale, apparemment spécifique au nord du bassin rhodanien pendant le premier siècle de notre ère. De fait, les autres chalands mis au jour lors de la fouille du Parc Saint-Georges à Lyon (épaves 2 à 5), datés du milieu du II^e s. au début du III^e s. ap. J.-C., ne possèdent pas d'éléments de liaison entre les bordages. La technique du lutage semble en revanche rester prédominante, l'usage de calfatage n'apparaissant que dans l'épave *Lyon Parc Saint-Georges* 7, datée de la seconde moitié du III^e s.

3.2. Le lutage avec tissu poissé comme point commun

On notera que, dès le milieu du I^{er} s. après J.-C., la technique du lutage avec du tissu poissé est également attestée dans le sud du bassin rhodanien, ainsi que l'ont montré les études entreprises sur le chaland *Arles-Rhône 3* ; cependant il n'existe pas, là non plus, d'éléments de liaison entre les bordages (Long *et al.* 2005 ; Marlier *et al.* 2007 et Marlier dans ce même volume).

Par ailleurs, il faut souligner le fait que ce système d'étanchéité n'est pas exclusif du seul cas des chalands : il vaut également pour la pirogue de Chalon, retrouvée enfouie à côté du chaland, à la même profondeur, et donc naufragée simultanément très probablement.

L'étude de cette seconde embarcation chalonnaise a été effectuée en 2000. Pour différentes raisons, l'embarcation n'a pas été sortie de l'eau mais dégagée de son lieu d'enfouissement et transférée sur une zone de travail aménagée à proximité de la berge, pour en dresser le relevé. Divers éléments prélevés ont permis de réaliser, ponctuellement, des observations de détail.

Cette embarcation est constituée d'une base monoxyle en chêne d'une longueur de 12,15 m pour 1,62 m de largeur et 42,5 cm de hauteur (**fig. 8**). Son profil transversal montre un fond plat et des flancs ouverts à 145°-155°. Cette base a été complétée par l'adjonction de plusieurs éléments qui visaient à agrandir à la fois sa longueur et sa largeur.

Du côté de la proue, le fond monoxyle est prolongé par un assemblage de trois pièces (sans doute quatre à l'origine) au niveau de ce qui pourrait être l'amorce de la levée. Le flanc bâbord, le seul conservé, présente également des prolongements sous forme de pièces assemblées (une cuillère du côté de la poupe (**fig. 9**), et

une succession de rajouts assemblés par des écarts en sifflet du côté de la proue). Ces pièces rapportées ont permis de porter la longueur de la base monoxyle à près de 15,50 m au moins⁵, ce qui est considérable pour une embarcation de type monoxyle. Cette base a par ailleurs été surélevée par adjonction d'une fargue en sapin, disposée à clin contre le flanc, la hauteur totale du flanc atteignant ainsi 72 cm. Indépendamment des réflexions que peut susciter la taille importante de cette pirogue⁶, nous retiendrons ici que l'étanchéité des assemblages a été assurée par insertion d'un tissu poissé comprimé entre les pièces de bois. En outre, on a relevé l'application de poix, utilisée seule, au niveau du recouvrement de la fargue sur le flanc, sans doute pour étancher cette zone. Enfin, des indices laissent penser qu'un tissu poissé a été cloué au niveau du bouchain, à l'intérieur de l'embarcation, sans doute pour consolider cette partie fragile du monoxyle.

4. Conclusion

À l'évidence, le système d'étanchéité faisant intervenir lutage et tissu poissé semble donc constituer un dénominateur commun aux embarcations fluviales⁷ à fond plat⁸ du bassin rhodanien actuellement connues. Ce dénominateur participe à définir, au sein des embarcations polygonales (Arnold 1992, p. 73-74), un sous-groupe Rhône-Saône (Rieth 2006, p. 76) dans la mesure où cette technique n'est pas attestée sur les autres chalands découverts en Europe de l'Ouest.

L'usage de poix peut être mis en rapport avec une influence des techniques de construction navale méditerranéenne, la poix étant utilisée dans les navires antiques pour protéger les coques ou entretenir les voiles et cordages (Vernhet 1993). Ainsi, tout comme pour les tenons-mortaises, les constructeurs semblent s'être inspirés d'un procédé méditerranéen, mais ils l'ont adapté pour pouvoir l'utiliser au mieux dans les nouvelles embarcations auxquelles ils donnaient corps.

5 La proue n'a pu être entièrement prélevée.

6 À ce propos, on pourra consulter Lonchambon, Bonnamour 2009.

7 Les embarcations fluvio-maritimes pouvant présenter d'autres systèmes, d'après les observations – personnelles – effectuées sur certaines des épaves mises au jour à Arles en 2007.

8 Il n'est pas exclu que d'autres types d'embarcations aient existé sur le réseau hydrographique du bassin rhodanien.

BIBLIOGRAPHIE

Arnold 1992 : ARNOLD (B.) – *Batellerie gallo-romaine sur le lac de Neuchâtel*, tome 2, Saint-Blaise, Éditions du Ruau, 1992 (Archéologie Neuchâteloise, 13).

Becker, Rieth 1995 : BECKER (C.), RIETH (É.) – L'épave gallo-romaine de la place Tolozan à Lyon : un chaland à coque monoxyle-assemblée. In : Beal (J.-Cl.) dir., *L'arbre et la forêt, le bois dans l'Antiquité*, Paris, De Boccard, 1995, p. 77-91 (Collection de la bibliothèque Salomon Reinach, 7).

Bonnamour 2001 : BONNAMOUR (L.) – Les ponts romains de Chalon-sur-Saône. Étude préliminaire de la pile n° 3. *Gallia* 57, 2001, p. 273-306.

Guyon 2005 : GUYON (M.) – Les bateaux antiques. In : Ayala (G.), Rapport final d'opération. *La fouille du Parc Saint-Georges, place Benoît Crépu, vol. IV : Lyon (Rhône), les bateaux de Saint Georges*, Rapport de fouille, Lyon, 2005, p. 29-70, fig. 84-201 [inédit].

Lafeuil 2005 : LAFEUIL (H.) – *Contribution à l'étude du mobilier archéologique gallo-romain découvert dans la Saône. Le chargement de deux chalands de transport du I^{er} s. ap. J.-C.*, Mémoire de Maîtrise d'archéologie, Université de Paris-Sorbonne, 2005 [inédit].

Lonchambon, Bonnamour 2009 : LONCHAMBON (C.), BONNAMOUR (L.) – Les bateaux du pont romain de Chalon-sur-Saône. Des témoins de l'évolution des techniques de construction navale au I^{er} s. de notre ère. *Gallia*, 2009, p. 59-112.

Long et al. 2005 : LONG (L.), RIVAL (M.), GRECK (S.), GUIBAL (F.) – *L'épave gallo-romaine d'Arles 3. Une embarcation à coque monoxyle assemblée*, Rapport de fouille, Aix-en-Provence, 2005 [inédit].

Marlier et al. 2007 : MARLIER (S.), GRECK (S.), DJAOUI (D.) – *L'épave Arles-Rhône 3. Opération de sondage archéologique subaquatique*, Rapport d'opération, Aix-en-Provence, 2007 [inédit].

Rieth 2006 : RIETH (É.) – *Archéologie de la batellerie, architecture nautique fluviale*, Conflans-Sainte-Honorine, Édition de l'Association des Amis du Musée de la Batellerie, 2006 (Cahiers du musée de la batellerie, 56).

Vernhet 1993 : VERNHET (A.) – Exploitation de la résine et du bois de pin dans les Causses à l'époque gallo-romaine. In : Gruat (Ph.) dir., *Échanges, circulation d'objets et commerce en Rouergue de la Préhistoire au Moyen Age*, Catalogue d'exposition, Montrozier, Éditions Musée du Rouergue-Association pour la Sauvegarde du Patrimoine Archéologique Aveyronnais-Mission Départementale de la Culture, 1993, p. 116-119.