



**HAL**  
open science

## Les épaves du port antique de Toulon

Giulia Boetto

► **To cite this version:**

Giulia Boetto. Les épaves du port antique de Toulon. Jean-Pierre Brun; Michel Pasqualini; Giulia Boetto; Emmanuel Botte. Toulon (Telo Martius), une agglomération portuaire romaine de la cité d'Arles. Les fouilles, le mobilier, les épaves (recherches 1978-1988), Archéologies méditerranéennes. BiAMA (31), Presses Universitaires de Provence, pp.307-372, 2022, 979-10-320-0375-6. halshs-03909234

**HAL Id: halshs-03909234**

**<https://shs.hal.science/halshs-03909234v1>**

Submitted on 21 Dec 2022

**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.

Bibliothèque  
d'Archéologie  
Méditerranéenne  
et Africaine

31

# **Toulon, *Telo Martius*, une agglomération portuaire romaine de la cité d'Arles**

**Les fouilles, le mobilier, les épaves  
(recherches 1978-1988)**

sous la direction de

Jean-Pierre Brun, Michel Pasqualini, Giulia Boetto et Emmanuel Botte

2022

PRESSES UNIVERSITAIRES DE PROVENCE

© PRESSES UNIVERSITAIRES DE PROVENCE  
Aix-Marseille Université

29, avenue Robert-Schuman - F - 13621 Aix-en-Provence CEDEX 1  
Tél. 33 (0)4 13 55 31 91

pup@univ-amu.fr - Catalogue complet sur <http://presses-universitaires.univ-amu/editeur/pup.fr>

DIFFUSION LIBRAIRIES : AFPU DIFFUSION - DISTRIBUTION DILISCO

# Introduction

---

Jean-Pierre Brun et Michel Pasqualini

Trente ans ! Trente années ont passé depuis les fouilles de la zone d'aménagement concertée Besagne-Dutasta en 1985-1988. Nous n'imaginions pas alors qu'il nous faudrait tant de temps pour parvenir à une publication scientifique de cet ensemble. Nous ne pouvions concevoir non plus qu'aucune décision de présentation des vestiges et des collections ne serait prise. Dans les années suivant la fin de l'opération immobilière qui vit la construction d'un centre de congrès, d'un centre commercial et de parkings souterrains, nous avons tenté non seulement d'avancer les études préparatoires à la publication mais aussi et surtout de convaincre la municipalité de Toulon de créer un Musée de l'histoire de la ville en intégrant les objets antiques alors découverts et notamment les cinq bateaux romains dont les deux *horeiae* complètes. Passé l'emballement médiatique de la première heure, nos élus ont laissé passer l'occasion de lancer le grand musée de Toulon et de la Méditerranée dont nous rêvions. Ce musée aurait pu être un attracteur culturel pour une agglomération dont l'avenir économique réside dans son rapport à la mer, comme toute son histoire le démontre. Cette constante doit, à chaque période, se réinventer ; elle est passée du commerce du vin à la marine royale puis nationale, et maintenant au tourisme maritime. Nous voudrions aujourd'hui encore, malgré nos désillusions, que les autorités prennent la mesure de cette caractéristique et des évolutions en cours et qu'elles investissent dans une institution culturelle puissante en mesure de promouvoir le devenir et de préserver l'identité de Toulon.

Face à ce désintérêt, nous nous sommes tournés vers d'autres projets archéologiques, ailleurs : l'un de nous à Marseille, puis à Fréjus, l'autre en Italie et en Egypte. Cependant, nos déconvenues et le temps qui a passé ne sont pas une excuse pour renoncer à publier nos recherches. En effet, l'édition est le seul moyen de permettre à nos collègues chercheurs d'accéder aux résultats de nos travaux qui n'ont rien perdu de leur intérêt que ce soit pour remonter aux origines antiques du port de Toulon ou pour apporter de nouveaux éléments à la connaissance plus globale du monde romain. C'est aussi l'unique façon de restituer au grand public qui s'était à l'époque passionné pour nos découvertes, une partie de notre patrimoine commun.

Au fil du temps, bien entendu, nos souvenirs se sont estompés, des données ont été perdues, quelques confusions ont eu lieu, mais en contrepartie nos connaissances se sont accrues et nous sommes mieux armés pour interpréter les vestiges. La chronologie proposée dans cet ouvrage a peu évolué par rapport à nos relations préliminaires<sup>1</sup> ; tout au plus avons-nous précisé tel ou tel point ou avons-nous simplifié des phases trop détaillées<sup>2</sup>. L'interprétation, en revanche, a bénéficié de nos expériences réciproques aussi bien dans un grand port comme celui de *Forum Iulii*<sup>3</sup> que dans des cités aussi emblématiques que Cumae et

---

1 Plusieurs relations préliminaires ont paru lors des fouilles ou dans les années qui suivirent : Bérato *et al.* 1986 ; Pasqualini 1987 ; Borréani *et al.* 1988 ; Gérard *et al.* 1988 ; Brun, Lecacheur, Pasqualini 1992 ; Brun, Borréani 1999, 775-830.

2 Gaëtan Congès nous a depuis longtemps enseigné que la « fouille est une simplification ». Il faut comprendre cet aphorisme de deux manières. D'une part, toute fouille, même la plus minutieuse, est tributaire des choix de l'archéologue qui simplifie en décidant d'enlever plus ou moins rapidement telle ou telle couche selon qu'il l'interprète comme très importante (un sol en place, un dépotoir scellé, une tombe) ou moins significative (un remblai, une couche de colluvions). D'autre part, la nécessité de rendre intelligibles et communicables les résultats d'une fouille archéologique oblige à des regroupements de structures et d'unités stratigraphiques dans des « phases » qui présentent des « tableaux » de chaque période identifiée comme importante mais dont la cohérence varie de place en place, à l'intérieur d'un même chantier, selon l'état de préservation des vestiges et selon le temps qu'il a été possible de consacrer aux dégagements. Ainsi, le tableau « simplifié » que nous proposons de l'évolution du quartier oriental de *Telo Martius* comporte des limites et des raccourcis que nous tenterons d'explicitier au fil du texte.

3 Pasqualini *et coll.* 2006 ; Aujaleu, Pasqualini, Savanier 2009 ; Botte, Excoffon, Pasqualini 2009 ; Pasqualini, Thernot, Garcia 2010 ; Pasqualini, Gaillard 2010 ; Pasqualini 2011 ; 2021 ; Brun, Cauwel, Pasqualini 2011 ; Pasqualini, Portalier 2012 ; Pasqualini 2012 ; Delestre, Fixot, Pasqualini 2013 ; Foy, Pasqualini 2016 ; Pasqualini, Botte 2017 ; Pasqualini, Rodet-Belarbi, Blanc-Bijon 2017.

Pompéi<sup>4</sup> qui offrent des modèles interprétatifs du fait de leur état de conservation et de leur longue durée d'occupation. Ainsi, nous avons bien identifié des entrepôts mais nous n'avons pas décelé l'existence d'un moulin hydraulique lié à une boulangerie et nous n'avons pas totalement compris le fonctionnement de l'établissement III,6 du quartier de l'ancienne école Lafayette qui non seulement était une taverne mais aussi un établissement de prostitution. Nous n'avons pas correctement interprété non plus l'îlot IV qui présente les caractéristiques d'une auberge. Enfin, le grand nombre de fosses, le creusement de plusieurs puits, l'abondance de mobilier de l'Antiquité tardive, nous incitent à accorder plus d'importance à la phase 6 du chantier de l'école Lafayette. La compréhension globale du site fouillé, et de *Telo Martius* tout entier, a aussi profité de nos visions élargies. Nous verrons ainsi que Toulon romaine, agglomération secondaire, est née du développement agricole de la région et de son intégration dans l'économie monde de l'Empire romain. Ce développement remarquable favorisera probablement son accès au statut d'évêché au v<sup>e</sup> siècle.

## Remerciements

Les fouilles, l'étude et la publication ont bénéficié du soutien du Collège de France, du CNRS (CCJ, CEPAM), du Service Régional de l'Archéologie.

Merci à Marc Gauthier†, Jean Guyon, Jean-Paul Jacob, Xavier Delestre.

Merci à Jacques Bérato, Henri Bernard-Maugiron, Didier Binder, Marc Borréani, Jean-Marie Gassend, Marc Gérard†, Michèle Giffault, Ernest Imbert†, Françoise Laurier, Pascal Lecacheur†, Patrice Pomey†, Regis Ramière, Martine Regert, Henri Ribot, Isabelle Théry, Marinella Valente.

Marie-Brigitte Carre, Gaëtan Congès, Emmanuel Botte et Corinne Sanchez ont relu le manuscrit, Antoine Pasqualini l'a mis en forme, les restitutions graphiques des fouilles sont de Guilhem Chapelin.

Nous n'oublierons pas non plus ceux qui, nombreux, à un titre ou un autre, ont participé aux fouilles et aux études.

---

4 Brun, Munzi 2009 ; 2011 ; Borgard *et al.* 2005 ; Brun, Leguilloux 2006 ; Brun 2007 ; Amarger, Brun 2007.

# Partie III



# Les épaves du port antique de Toulon

## Partie III

Giulia Boetto

CNRS, Aix Marseille Univ, Centre Camille Jullian, Aix-en-Provence, France

La fouille archéologique du port antique de la ZAC Besagne-Dutasta entraîna la découverte des vestiges de cinq épaves : deux petites barques remplies de blocs et réutilisées dans la construction d'une jetée à la fin du I<sup>er</sup> siècle ou au début du II<sup>e</sup> siècle après J.-C. (*Toulon 1 et 2*) et trois fonds de carène appartenant à des voiliers abandonnés dans le bassin portuaire aux alentours de la première moitié du III<sup>e</sup> siècle (*Toulon 3-4, 6*) et au IV<sup>e</sup> siècle (*Toulon 7*) (**partie I fig. 27**) (voir partie I, Phase 3, état B et phase 4 du port). Trois autres épaves furent également signalées, toutefois, à cause de leur position sous les bornes de fouille (*Toulon 5 et 8*) ou bien de leur mauvais état de conservation (*Toulon 9*), les vestiges ne furent ni relevés ni récupérés<sup>1</sup>. Un petit fragment de bordé d'un navire de grandes dimensions (*Toulon 10*) fut mis au jour entre 1992 et 1993 dans la zone du port antique située sous l'îlot des Riaux<sup>2</sup>; le tronçon de coque était implanté verticalement pour maintenir un remblai de pierres formant le quai 39-53 réalisé vers la fin du II<sup>e</sup> – début du III<sup>e</sup> s. après J.-C. (**partie I fig. 8**, ici indiquée la position du sondage).

Les deux barques *Toulon 1 et 2*, dans un état de conservation remarquable<sup>3</sup>, se caractérisent par une forme de coque asymétrique et par la présence d'une marotte à une des extrémités (**partie I fig. 24 et 26a**)<sup>4</sup>. Elles furent, dès leur découverte, rapprochées du type de l'*horeia* et interprétées comme des annexes portuaires ou des barques de pêche. Fait remarquable : le type de l'*horeia* était, avant la découverte de Toulon,

inconnu par l'archéologie bien que figuré sur plusieurs documents iconographiques d'époque romaine<sup>5</sup>.

Compte tenu de l'importance de la découverte, il fut décidé de déposer les vestiges et d'en garantir la conservation. Les deux petites *horeiae* furent récupérées d'un seul tenant principalement à cause des difficultés liées à la gestion d'un démontage pièce par pièce dans le cadre d'une fouille d'urgence. Les vestiges furent maintenus à l'aide d'une ossature en bois constituée de gabarits externes et internes épousant la forme des épaves, puis cette structure et les vestiges furent enrobés dans un cocon de mousse de polyuréthane<sup>6</sup>. Ainsi enveloppées, les barques de Toulon purent flotter sur l'eau de la nappe phréatique et gagner les supports sur lesquels elles furent déposées avant leur transport au Centre d'étude et de traitement des bois gorgés d'eau (CETBGE) de Grenoble, devenu ensuite l'Atelier Régional de Conservation Nucléart (ARC-Nucléart)<sup>7</sup>.

Lors de l'ouverture de la gaine de mousse de polyuréthane en laboratoire, la coque des deux bateaux apparut complètement désolidarisée, fragilisée et dans un état très fragmentaire. Il fut donc décidé de traiter séparément chaque fragment des embarcations. Après nettoyage et marquage avec des étiquettes en aluminium<sup>8</sup>, la position de tous les frag-

1 Les épaves ont été nommées, pour simplifier le travail d'étude et selon une pratique commune en archéologie navale, par le lieu de découverte suivie d'une numérotation progressive. Borréani *et al.* 1987 et 1988; Lecacheur 1998; Brun, Borréani 1999, 797-803.

2 Brun, Borréani 1999, 810-813, fig. 1026.

3 L'épave *Toulon 2* est conservée jusqu'au plat-bord.

4 Lors de la découverte, l'élément monoxyle assemblé à une des extrémités de la quille de *Toulon 1 et 2* a été défini par le terme de « tableau ». Puisque la pièce a une surface réduite et se situe bien au-dessus de la ligne de flottaison, nous avons employé le terme de « marotte », un mot à caractère technique qui relève du vocabulaire de l'architecture navale vernaculaire et de celui de la plaisance. A ce propos voir Boetto 2020.

5 Boetto 2009.

6 Cette méthode d'enlèvement s'inspire directement de l'expérience réalisée par Shelley Wacksmann sur le lac de Galilée pour la dépose de l'épave de Kinneret en 1986 (Cohen 1990, 16-20).

7 Sur la méthode d'enlèvement et le traitement du bois, nous avons consulté le compte-rendu du conseil scientifique tenu à Grenoble en 1988 et l'article paru dans la revue *Le Chasse-marée*, 1988, 33, 60-62.

8 Le marquage suit le même schéma pour les deux barques. Chaque fragment porte un code alphanumérique comportant le chiffre 6 ou 8 selon s'il s'agit de l'épave *Toulon 2* (6) ou *Toulon 1* (8), une lettre (Q pour quille, V pour virure, M pour membrure, VAI pour vaigrage, C pour console, T pour tableau...) et un chiffre indiquant la numérotation attribuée sur le terrain. Ce code est suivi d'une numérotation continue et de l'indication B (bâbord) ou T (tribord). Pour la quille, la numérotation progressive commence à partir de l'extrémité avant (par exemple, sur *Toulon 2*, le premier fragment conservé situé près de la marotte porte le code 6.Q.1). Les fragments des courbes de contrebutement sont

ments fut enregistrée sur des films plastiques transparents. Les fragments furent posés sur des bacs en inox et traités par immersion avec du polyéthylène glycol 4000 (PEG 4000) et séchés par lyophilisation.

Contrairement aux deux *horeiae*, les trois fonds de carène *Toulon 3-4, 6 et 7*, furent démontés pièce par pièce sur le chantier de fouille (**partie I fig. 32 et 35**). Les quilles et les bordés furent sectionnés pour en faciliter la manipulation et le traitement de conservation<sup>9</sup>. Les éléments détachés furent ensuite stockés jusqu'aux années 2000 dans des vasques remplies d'eau situées sur le site archéologique d'Olbia (Hyères, Var). Une fois réceptionnées à Grenoble, les pièces furent marquées<sup>10</sup> et traitées au PEG 4000 puis séchées par lyophilisation.

Les fragments traités restèrent plusieurs années à Grenoble, puis en 2008 ils furent transportés au dépôt archéologique du Service Régional de l'Archéologie à Aix-Les Milles (Aix-en-Provence) où ils se trouvent aujourd'hui rangés à l'intérieur de 38 caisses.

N'ayant pratiquement jamais fait l'objet d'un véritable projet muséographique ni d'une étude approfondie d'archéologie navale, c'est seulement à partir de 2010, dans le cadre du PCR « Les fouilles de Toulon. Quartier Besagne/Dutasta fouilles 1985-1988. Un quartier portuaire de la ville romaine de *Telo Martius* », que nous avons entrepris l'étude exhaustive de la collection dont les résultats sont présentés dans les chapitres qui suivent<sup>11</sup>.

numérotés à partir de leur extrémité arrière (par exemple, pour la courbe bâbord de *Toulon 2*, la numérotation commence avec 6.C.1.B et se poursuit vers l'avant). Sur les fragments des membrures la numérotation progressive commence au niveau de l'axe de la quille et se poursuit séparément à bâbord et à tribord.

9 Ces travaux furent réalisés dans un laps de temps somme toute limité, entre février et avril 1988.

10 Le marquage, constitué de plaquettes métalliques gravées et clouées sur le bois, suit un système comportant des codes alphanumériques composés des chiffres 3, 6 et 7 indiquant l'épave d'appartenance des pièces, une lettre indiquant l'élément architecturale (Q pour quille, V pour virure, M pour membrure, VA pour vaigrage, C pour carlingot), un chiffre progressif et l'indication B (bâbord) ou T (tribord). Pour les membrures, la numérotation progressive des pièces se fait à partir de l'axe de la quille vers les flancs.

11 Je tiens à remercier M. Xavier Delestre, Conservateur régional de l'archéologie, et Mme Corinne Landuré, chargée de la gestion patrimoniale et scientifique du Var. Un grand merci à Aziz Grosse, régisseur au dépôt archéologique d'Aix-Les Milles ; à l'architecte Jean-Marie Gassend (CNRS, Institut de Recherche en Architecture Antique) qui m'a confié la documentation originale des épaves *Toulon 1 et 2* ; à Henri Bernard-Maugiron et à l'Atelier ARC-Nucléart de Grenoble qui m'ont mis à disposition la documentation réalisée avant le traitement ; au directeur de l'époque du Centre Camille Jullian, Dominique Garcia et aux membres du laboratoire qui ont participé au travail : Loïc Damelet, qui a réalisé de très belles photographies de tous les fragments des épaves parfois dans des conditions de travail difficiles, Vincent Dumas, pour la photogrammétrie de la quille de *Toulon 2* et Pierre Poveda pour son assistance durant les prises de vue ; aux étudiants Imène Dehibi, Alba Ferreira Domínguez, Basilio Infantes et Maïté Rubeaux pour leur aide dans l'enregistrement des données. *In fine*, un remerciement particulier à Patrice Pomey pour ses conseils avisés et la révision du

## 1. Méthodes, limites et objectifs de l'étude

Avant de commencer l'analyse de la collection, nous avons rassemblé toute la documentation disponible. Il s'agit de clichés et plans conservés dans les archives du Centre archéologique du Var et, pour les épaves *Toulon 1 et 2*, d'une série de clichés en noir et blanc réalisée par le photographe du Centre Camille Jullian Philippe Foliot, de plans et sections au 1/10 établis par Jean-Marie Gassend à partir du relevé photogrammétrique et de dessins en développé sur film plastique transparent, de croquis et autres notes réalisés avant le traitement de conservation par le restaurateur Henri Bernard-Maugiron et son équipe.

Cette documentation s'est révélée extrêmement précieuse, car elle enregistre des caractéristiques et des détails qui n'ont pu être observés sur la coque qu'au moment de la fouille, du démontage et du relevé pièce par pièce. En revanche, la plupart des photographies n'illustrent que partiellement les structures conservées des épaves, tandis que les documents graphiques présentent plusieurs inexactitudes et lacunes qui ne seront que partiellement comblées par notre travail. Cette documentation graphique et photographique n'a pas été accompagnée d'observations et de mesures systématiques sur les coques avant leur enlèvement. En outre, au moment de la fouille, les épaves n'ont pas fait l'objet d'un marquage systématique des divers éléments architecturaux, ce qui aurait rendu plus simple l'identification des structures sur les photographies et les relevés.

Compte tenu des limites de la documentation, nous avons choisi d'analyser directement les fragments de bois traités<sup>12</sup>, le but de ce travail étant d'intégrer les lacunes documentaires et d'étudier de manière systématique les vestiges. Nous avons choisi de réassembler les divers fragments appartenant aux quilles et aux membrures afin d'essayer de retrouver leur forme d'origine et d'en analyser les caractéristiques structurales (**fig. 1**). Les fragments du bordé, en revanche, ont été examinés séparément sans aucune tentative de remontage car nous avons estimé que ce travail chronophage et difficile n'avait qu'un intérêt très limité et, somme toute, négligeable.

texte ainsi qu'à Éric Rieth pour son aide dans certaines définitions terminologiques. Rappelons que le travail sur les épaves a aussi porté à la réalisation de deux masters de l'Université d'Aix-Marseille (Rubeaux 2012 et Ferreira Domínguez 2014).

12 Les fragments appartenant à *Toulon 2* ont été étudiés entre 2010 et 2011. Ils sont stockés en 9 boîtes, dont 8 en contreplaqué et 1 en carton (numérotés de 30 à 37). Les fragments appartenant à *Toulon 1*, stockés en 11 boîtes en contreplaqué (numérotés de 19 à 29), ont fait l'objet d'analyses entre 2012 et 2013. Les boîtes en contreplaqué renferment deux niveaux de fragments posés sur deux étages qui correspondent aux paniers en inox utilisés pour la conservation. La boîte en contreplaqué n. 38 renferme la documentation graphique, c'est-à-dire les films plastiques avec les dessins à l'échelle des pièces de deux épaves, réalisés à Grenoble avant le traitement de conservation. Les pièces appartenant à *Toulon 3-4, 6 et 7*, conservées à l'intérieur de 18 caisses en bois, ont été étudiées en 2012.



**Fig. 1.** Les membrures de l'épave *Toulon 2* remontées à partir des fragments à l'intérieur du dépôt archéologique d'Aix-Les Milles (Aix-en-Provence) (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

Grâce à notre étude, nous avons pu relever la forme évolutive des quilles et analyser en détail les écarts en « traits de Jupiter ». Dans le cas de *Toulon 1* et *2*, nous avons essayé de restituer la position d'origine de ces entures car ni les sections longitudinales ni la planimétrie issue de la photogrammétrie ne portent d'indications susceptibles de nous renseigner à cet égard.

Pour la charpente transversale, le travail de remontage nous a permis d'identifier les divers types de membrures (varangue, demi-couple, demi-couple outrepassé, allonge)<sup>13</sup> et d'individualiser les réparations. Nous avons estimé utile de dessiner à l'échelle sur film transparent d'acétate chaque membrure remontée afin de disposer d'une documentation plus précise de la forme d'origine des pièces. Les virures de bordé ont été

13 Il faut remarquer qu'une fois les membrures remontées grâce au marquage réalisé par les restaurateurs d'ARC-Nucléart, nous avons attribué des nouveaux codes aux pièces afin de différencier les varangues (M + numéro attribué sur le terrain), les demi-couples (M + numéro attribué sur le terrain + B, bâbord ou T, tribord) et les allonges (A + numéro attribué sur le terrain + B ou T).

étudiées à partir de la documentation graphique disponible. Nous avons complété notre analyse par des mesures et des observations ponctuelles sur les pièces qui nous ont permis, entre autres, d'identifier divers types de réparations.

Au fur et mesure de l'avancement du travail, toutes les pièces architecturales ont été échantillonnées afin de réaliser des analyses xylologiques et dendrochronologiques<sup>14</sup>.

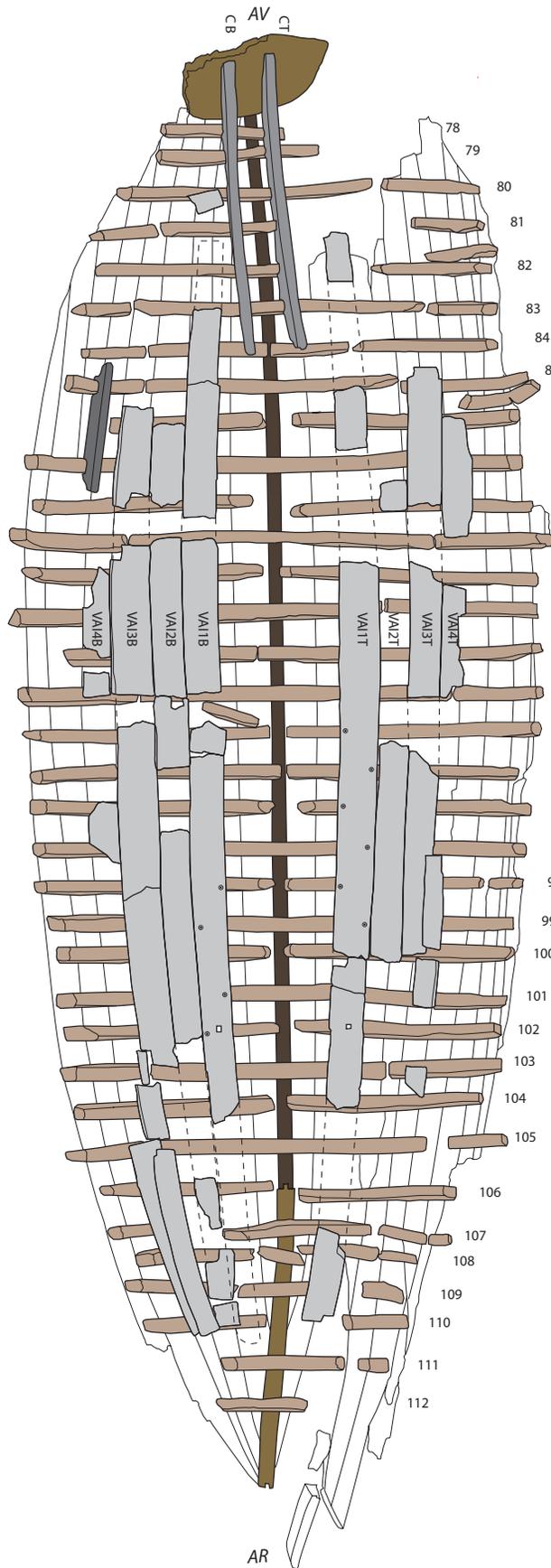
## 2. Les barques du type *horeia* : *Toulon 1* et *2*

Comme nous venons de le voir, les deux *horeiae Toulon 1* et *2* furent employées dans la construction d'un môle empierré à fin du I<sup>er</sup> – début du II<sup>e</sup> s. après J.-C. (fig. 2). Cantonnées entre des pieux et alignées selon un axe nord-sud perpendiculaire au quai, ces barques furent alignées en plaçant les deux extrémités pincées bout à bout. Ainsi le plus petit bateau, *Toulon 2*, fut orienté de sorte à présenter son extrémité à marotte en direction du quai (nord). En revanche, le plus grand, *Toulon 1*,

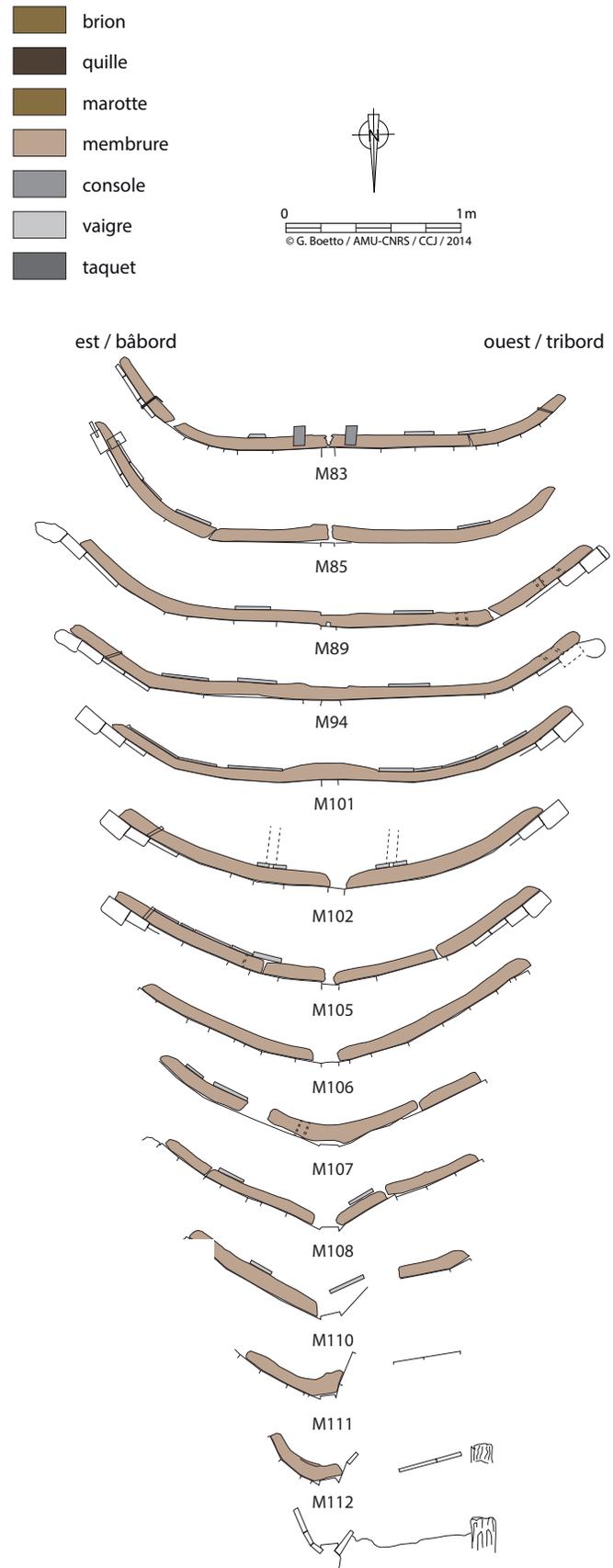


**Fig. 2.** Vue de la fouille depuis le sud, avec, au premier plan, l'épave *Toulon 1* (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

14 Les essences du bois utilisées dans la construction ont été identifiées par Frédéric Guibal (Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale), Carine Cenzon-Salvayre (docteure en archéologie, anthracologue et chercheuse associée au CCJ) et Alba Ferreira Domínguez (docteure de l'Université d'Aix-Marseille/CCJ) (Ferreira Domínguez 2014). Lisa Shindo (docteure en archéologie, dendrochronologue et chercheuse associée au CCJ) a réalisé les analyses dendrochronologiques des prélèvements réalisés sur les épaves *Toulon 2* et *3*.



**Fig. 4.** *Toulon 1*. Planimétrie générale de l'épave (dessin J.-M. Gassend, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 5.** *Toulon 1*. Sections transversales réalisées sur le terrain (dessin J.-M. Gassend, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

fut placé avec l'extrémité à marotte orientée vers le bassin portuaire (sud).

À cause du poids des pierres du remplissage, tant sur le plan longitudinal que sur le plan transversal, ces barques ont subi d'importantes déformations entraînant l'ouverture des flancs avec, entre autres conséquences, la désolidarisation des liaisons assemblant le bordé aux marottes. La réutilisation de ces embarcations dans un ouvrage portuaire a également entraîné l'affaissement plus ou moins marqué de la quille notamment vers l'avant. En outre, à cause de la faible épaisseur du bordé et du faible échantillonnage de la membrure, tous ces éléments se trouvaient au moment de la découverte dans un état d'extrême fragilité.

## 2.1. Description des vestiges et forme de la coque

### 2.1.1. L'épave Toulon 1

Conservés sur 8,3 m de longueur, 3 m de largeur et 60 cm de hauteur maximale, les vestiges de *Toulon 1* sont composés d'une quille; neuf virures par côté assemblées entre elles à franc-bord par le biais de tenons chevillés; une marotte à la proue; trente-cinq membrures; un vaigrage; un taquet et deux courbes servant à l'accrochage de la marotte (fig. 3-4). La neuvième virure correspond à une préceinte couverte par un liston de plat-bord et traversée par des mortaises qui devaient loger des tolets de nage (non conservés).

Au maître couple, l'épave présente un fond plat sans retour de galbord avec des bouchains arrondis. Cette forme se maintient à l'avant tandis qu'à l'arrière les formes sont pincées (fig. 5). Sur le plan longitudinal, la quille est très déformée et la courbure avant a complètement disparu. La marotte s'est affaissée vers le sud (fig. 6).



Fig. 3. L'épave Toulon 1 (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

### La charpente axiale

Elle se compose de deux pièces (la quille et le brion d'étambot) qui étaient vraisemblablement assemblées par un « trait de Jupiter » (fig. 6). L'étambot, contrairement à *Toulon 2*, n'est pas conservé. La forme et les caractéristiques de l'écart unissant la quille au brion d'étambot n'ont pas pu être étudiées en détail.

#### La quille

Très déformée, elle devait mesurer à peu près 6 m de longueur<sup>15</sup>. De section quadrangulaire avec les angles inférieurs arrondis, cette quille est de type simple sans râblures ni chanfreins (fig. 6-7) et mesure en moyenne 7,3 cm de large (entre 5,5 cm et 8,5 cm) et 4,5 cm d'épaisseur (entre 3,2 cm et 6,2 cm).

#### Le brion d'étambot

Onze fragments forment le brion d'étambot (long. conservée 1,80 m). Cette pièce, très abîmée et fragile, est légèrement plus large (larg. moyenne de 8,8 cm; mesures de 8,5 cm à 9,4 cm) et plus haute (de 9,8 cm à 10,5 cm) que la quille. Elle est dotée de deux râblures latérales asymétriques de forme triangulaire pour l'insertion des extrémités des bordages (flanc tribord: haut. 3,2/4,7 cm, prof. 1,5/1,7 cm; flanc bâbord: haut. 3/4,2 cm, prof. de 1 à 2 cm) (fig. 7-8).

#### La semelle de réparation

Après avoir été aplanie à la base, la quille a été réparée avec l'adjonction d'une semelle épaisse de 1,3 cm à 2,4 cm. Au total, quille et semelle mesurent entre 4,5 cm et 6,7 cm d'épaisseur<sup>16</sup>. L'assemblage des deux pièces est assuré par des gournables (diam. ext. 1,4 cm, diam. int. 1,2/0,8 cm) et des clous chassés de l'extérieur (côté tige 0,4/0,5 cm) (fig. 7 et 9)<sup>17</sup>.

Le brion, au moins dans la zone proche de la quille, est également garni d'une semelle de réparation assemblée par des clous (fig. 7).

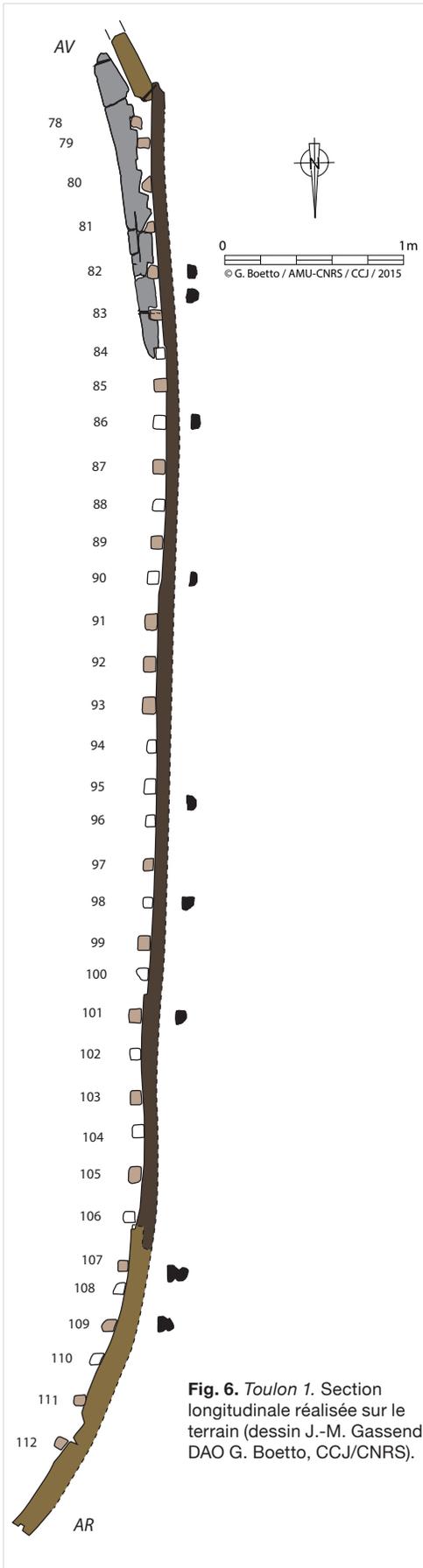
#### Les assemblages entre les éléments de la quille

Le brion est assemblé à la quille par un écart en « trait de Jupiter ». Compte tenu de l'état de conservation des pièces et de la présence de la semelle de réparation, il n'est pas possible de fournir plus de précisions sur les caractéristiques et dimensions de cette enture (fig. 10).

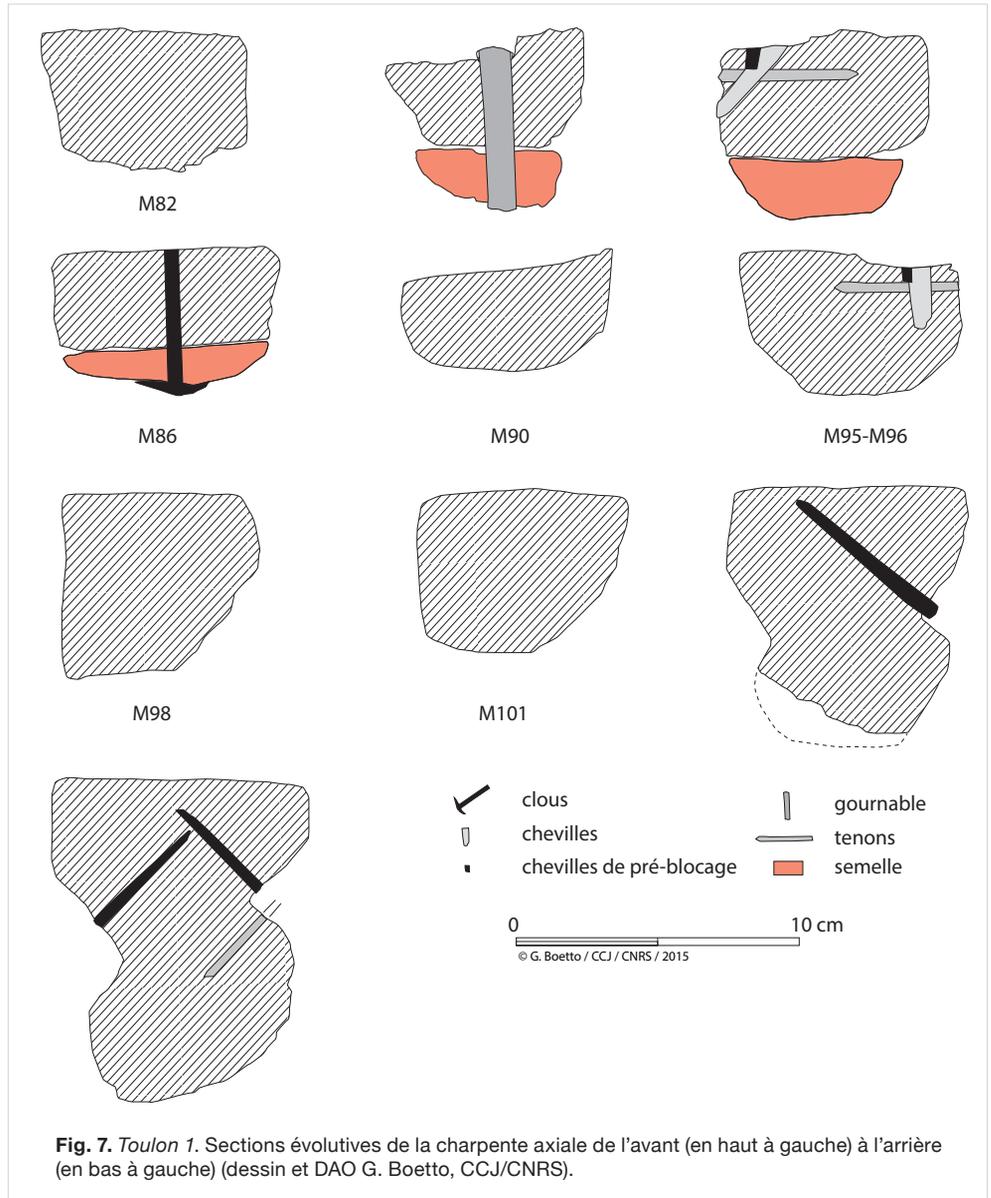
15 Elle a pu être remontée à partir des 32 fragments conservés, dont certains non jointifs.

16 Entre la quille et la semelle, un matériau d'étanchéité a été observé. Ce matériau qui ressemble à de la poix ou à du mastic n'a pas été analysé.

17 Caractéristique observée sur les trois fragments 8.Q.6, 8.Q.8 et 8.Q.9.



**Fig. 6.** *Toulon 1.* Section longitudinale réalisée sur le terrain (dessin J.-M. Gassend, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 7.** *Toulon 1.* Sections évolutives de la charpente axiale de l'avant (en haut à gauche) à l'arrière (en bas à gauche) (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 8.** *Toulon 1.* Le brion d'étambot: a) vue du côté bâbord; b) vue de la râblure triangulaire (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 9.** *Toulon 1.* Vue en section de la quille et de la semelle. Les deux éléments sont assemblés avec une gournable (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### Le bordé

De type simple et à franc-bord, il se compose de neuf virures de chaque côté de la quille (**fig. 11**)<sup>18</sup>. La dernière virure correspond à une préceinte. La troisième virure, tant à bâbord qu'à tribord, est formée par deux bordages assemblés par des joints obliques. Cette troisième virure ainsi que la cinquième se terminent en joint perdu vers l'arrière du bateau.

Les galbords<sup>19</sup> et les ribords<sup>20</sup> sont plus larges (entre 23,5 cm et 28 cm) que les autres virures avec des mesures comprises entre 12 cm et 18 cm. L'épaisseur des virures mesure, pour sa part, entre 1,8 cm et 3,3 cm (moyenne de 2,2 cm). J.-M. Gassend, dans ses notes et sections, enregistre la présence d'une pré-préceinte (huitième virure) deux fois plus épaisse que les autres virures (environ 4 cm). En réalité, cette pré-préceinte n'existe pas car sur les fragments conservés de la huitième virure, tant à bâbord qu'à tribord, l'épaisseur maximale relevée mesure au maximum 2,5/2,6 cm<sup>21</sup>.

### Les préceintes et le liston de plat-bord

La neuvième virure correspond tant à bâbord qu'à tribord à une préceinte. Dans la collection examinée, seulement une

18 Le plan présenté dans cette publication est indicatif et partiel (par exemple la préceinte tribord 8.V.9.T n'est pas dessinée) car il est issu du relevé réalisé à Grenoble avant le traitement de conservation. Ce plan témoigne de la situation du bordé au moment de l'ouverture du cocon de mousse de polyuréthane et du fait que certains fragments n'avaient pas pu être placés dans leur position d'origine.

19 Largeur maximale de 26 cm pour le galbord tribord (8.V.1.T) et de 28 cm pour le galbord bâbord (8.V.1.B).

20 Largeur maximale de 23,5 cm pour le ribord tribord (8.V.2.T) et de 26 cm pour le ribord bâbord (8.V.2.B).

21 Les sections transversales de J.-M. Gassend ont été corrigées tant au niveau de l'épaisseur de ces huitièmes virures et de la forme des préceintes.



**Fig. 10.** *Toulon 1.* Vue en section du brion d'étambot au niveau de l'enture en trait de Jupiter avec la quille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

dizaine de fragments appartenant à la préceinte bâbord sont conservés.

De forme rectangulaire arrondie sur la face extérieure, cette préceinte est plus épaisse sur le bord supérieur (entre 6,4 cm et 7,2 cm) que sur le bord inférieur (entre 2,5 cm et 2,9 cm) au niveau de l'assemblage avec la 8<sup>e</sup> virure<sup>22</sup>. Les largeurs maximales des fragments conservés mesurent entre 11 cm et 13,3 cm (**fig. 12**).

Nous avons aussi relevé la présence de deux mortaises verticales ouvertes de forme rectangulaire (long. 5,3 cm; ép. 1,9 cm et 2,6 cm) espacées de 13,5 cm (**fig. 12-13**). Une de ces mortaises est bouchée avec un tenon à section rectangulaire (h. cons. 7,5 cm) qui, probablement, correspond à la base d'un tolet. Des évidements similaires ont été repérés sur les préceintes de *Toulon 2*.

Des listons de plat-bord, de même largeur que les préceintes (7,2/7,5 cm) pour une épaisseur moyenne de 3,5 cm (mesures comprises entre 3,2 cm et 3,8 cm) étaient cloués sur les préceintes (**fig. 12**)<sup>23</sup>.

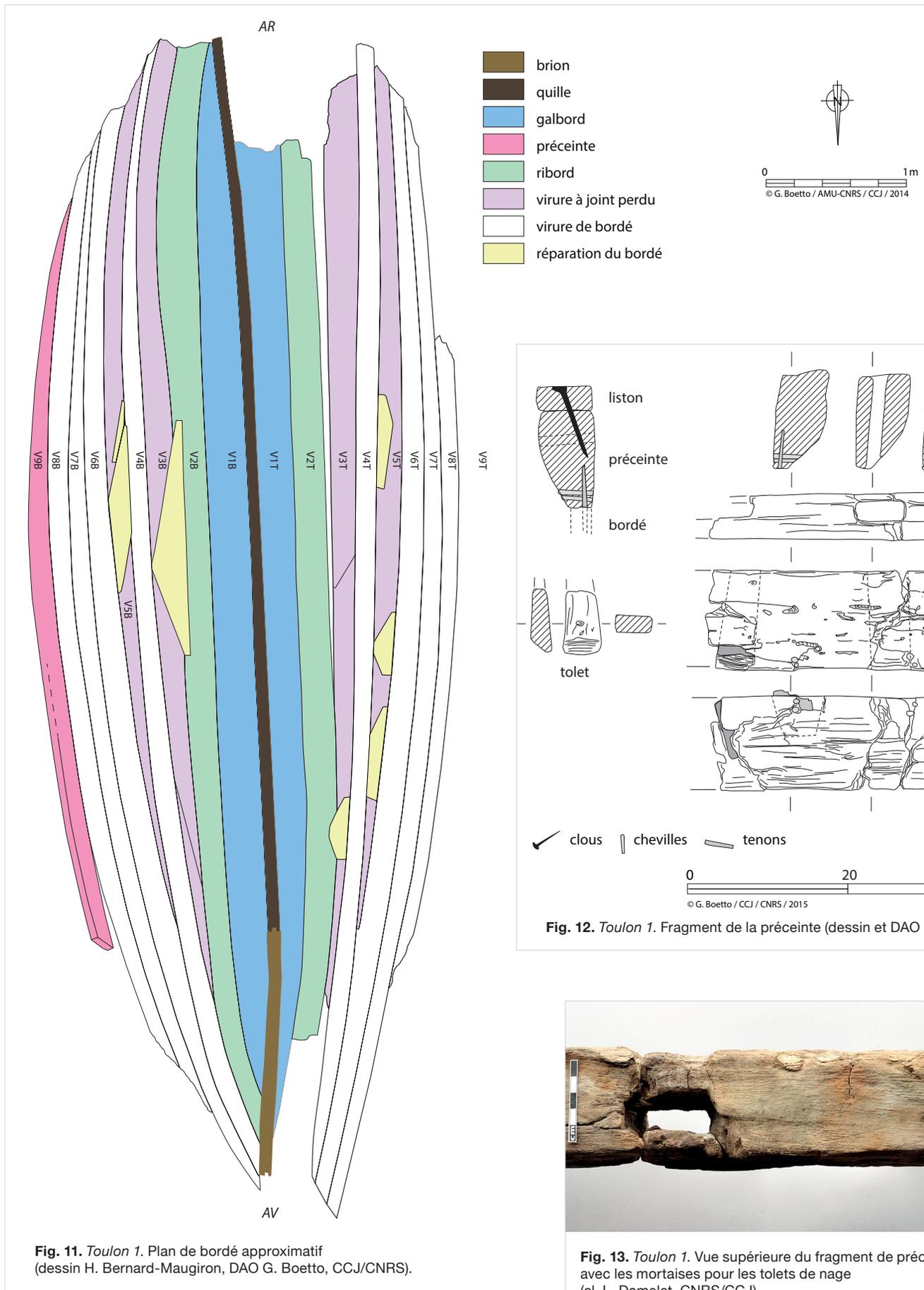
### Les assemblages entre les virures et avec la charpente axiale

Les galbords et les extrémités des autres virures sont fixées au brion par des tenons chevillés et des clous (diam. tête 0,9/1,2 cm; côté tige 0,5/0,6 cm) (**fig. 7-8**), en revanche, l'assemblage des galbords à la quille est assuré seulement par des tenons chevillés.

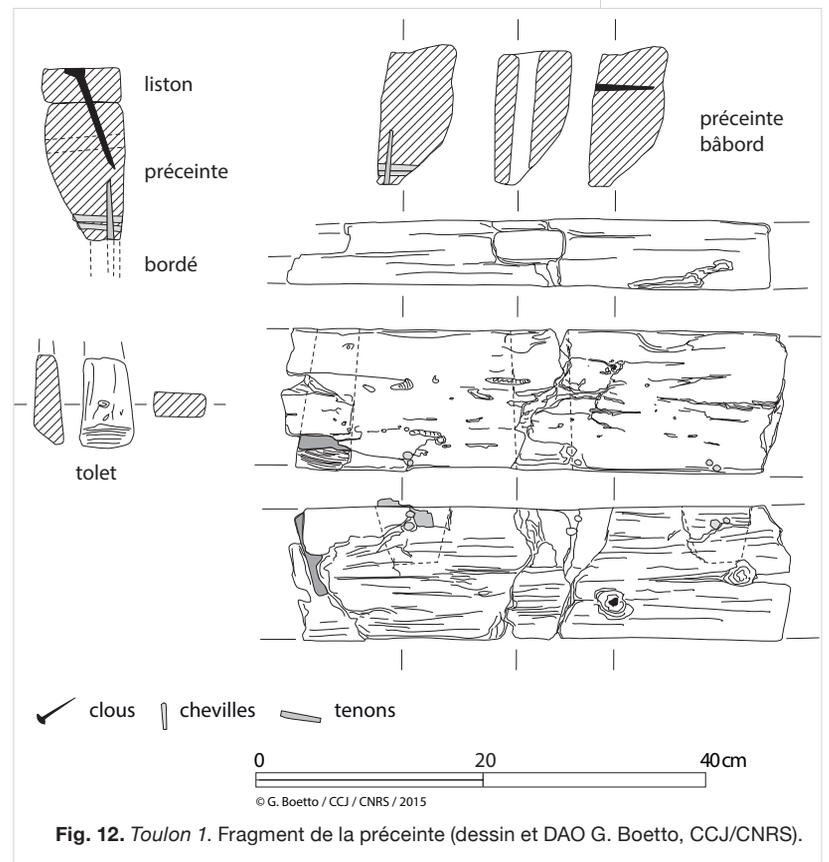
Compte tenu de la faible largeur de la quille, le mortaisage a été réalisé de façon alternée les longs des bords (**fig. 14**). En moyenne, les mortaises sont larges de 5,7 cm (entre 4,8 et 7,4 cm), épaisses entre 0,4 et 0,8 cm, profondes de 4,4/5,3 cm et espacées de 6,6 cm (entre 6,3 et 8,8 cm). Les tenons, légère-

22 Cela démontre bien que la huitième virure n'est pas une pré-préceinte.

23 Dans la collection nous avons repéré seulement quatre fragments appartenant au liston bâbord.



**Fig. 11.** *Toulon 1*. Plan de bordé approximatif (dessin H. Bernard-Maugiron, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 12.** *Toulon 1*. Fragment de la préceinte (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 13.** *Toulon 1*. Vue supérieure du fragment de préceinte avec les mortaises pour les tolets de nage (cl. L. Damelet, CNRS/CCJ).

ment plus petits, sont larges en moyenne de 5,1 cm (entre 3,8 et 5,7 cm) et épais de 0,3/0,4 cm. Les chevilles ont un diamètre intérieur moyen de 0,8 cm (entre 0,5 à 1,1 cm) et un écart moyen de 8,5 cm (de 5 cm à 13,5 cm).

Ces assemblages entre virures et quille présentent des particularités qui semblent devoir être mises en relation avec les réparations et la présence de la semelle.

Outre le chevillage des tenons réalisé de la face intérieure de la coque avec des chevilles tronconiques verticales à pointe perdue dans l'épaisseur de la quille, nous avons observé sur certains fragments un chevillage oblique. Les deux fragments 8.Q.3 et 8.Q.4 présentent un chevillage vertical côté tribord, tandis que côté bâbord le chevillage est oblique et a été réalisé de l'extérieur de la coque (fig. 15). Sur les fragments 8.Q.6 et 8.Q.7, en revanche, le chevillage vertical côté tribord est doublé par un chevillage oblique réalisé depuis la face intérieure de la coque, et la joue bâbord présente seulement un chevillage vertical. Cette caractéristique apparaît sur les mêmes fragments intéressés par



**Fig. 14.** *Toulon 1.* Vue d'un fragment de la quille. Les tenons d'assemblage avec les galbords sont disposés de façon alternée (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

la présence d'une semelle de doublage et semble donc en rapport avec la réparation.

Une autre particularité dans les assemblages a aussi été repérée sur presque tous les fragments de quille analysés. Tant à tribord qu'à bâbord, nous avons observé des petites chevilles (diam. int. 0,6/0,7 cm ; haut. 0,8/1 cm) qui sont insérées dans la face interne de la quille, près de la cheville de blocage des tenons (fig. 16). Ces chevilles ne percent pas les tenons, donc il ne s'agit pas d'un double chevillage. On peut émettre l'hypothèse que cette caractéristique représente une solution de pré-blocage du tenon avant le perçage et le chevillage.

Les virures sont assemblées entre elles par un dense réseau de tenons bloqués par des chevilles selon un espacement moyen de 14,6 cm (de 7 cm à 25,5 cm). Les mortaises, espacées en moyenne de 8,6 cm (de 4,6 cm à 18 cm), ont une forme légèrement trapézoïdale (larg. sup. 5,7 cm ; ép. 0,5 cm ; prof. 4,4 cm (fig. 17). Les tenons sont plus petits (larg. 4,5 cm ; ép. 0,4 cm).

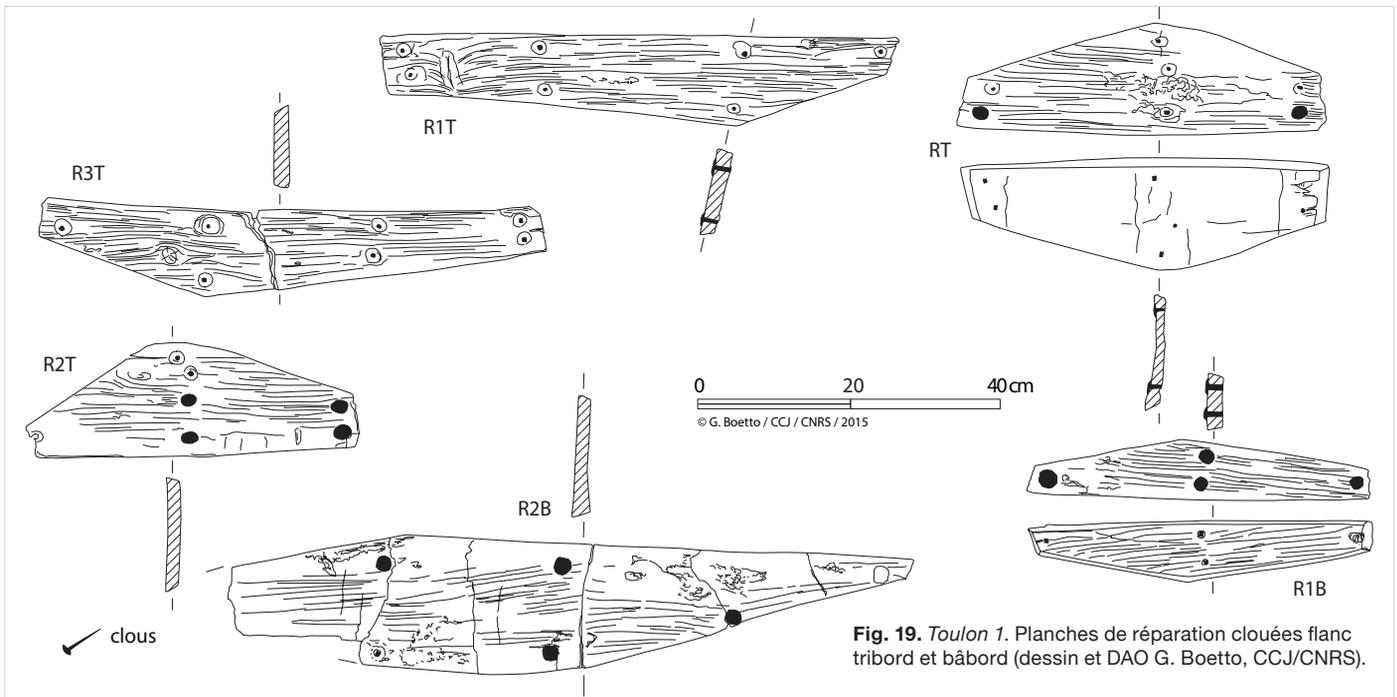
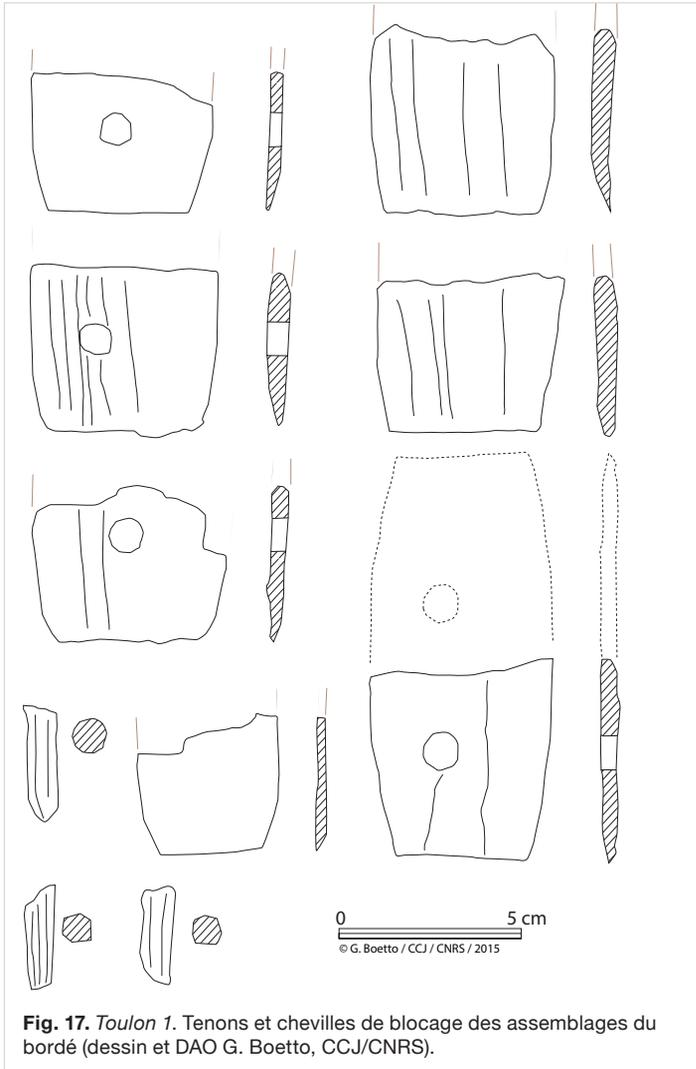
Si on applique à ces valeurs le rapport entre l'écartement moyen des mortaises et la largeur moyenne de celles-ci, nous



**Fig. 15.** *Toulon 1.* Cheville oblique chassée de l'extérieur de la joue de la quille et bloquant un des tenons d'assemblage entre quille et galbord (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 16a et b.** *Toulon 1.* Couple de chevilles d'un tenon d'assemblage entre quille et galbord. La cheville plus grande traverse le tenon, la plus petite a, probablement, une fonction de pré-blocage (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



obtenons un rapport de 1,1 pour les liaisons quille/galbords et de 1,5 pour celles du bordé. Ces valeurs indiquent donc un réseau de mortaisage légèrement plus serré au niveau de la charpente axiale<sup>24</sup>.

### Les réparations

Outre la semelle de la quille, un grand nombre de réparations ont été relevés sur le bordé de *Toulon 1* (fig. 11).

Ces réparations sont de trois types :

1. des planches avec des tenons de réparation ;
2. des bordages simplement cloués à la membrure ;
3. des petits clous et des pinoches.

Les tenons de réparation ont été observés sur plusieurs virures notamment sur le ribord bâbord (8.V2.B) et sur la troisième virure bâbord (8.V3.B) (fig. 18). Les bords des bordages percés par les tenons de réparation sont biseautés de façon à s'ajuster plus précisément sur la virure en place dont les bords ont été aussi recoupés<sup>25</sup>.

La présence de ces tenons de réparation est quelquefois accompagnée par un chevillage réalisé de l'extérieur de la coque (chevilles diam. ext. 0,8/1,1 cm ; diam. int. 0,65/0,9 cm) et l'emplacement de ces assemblages est parfois signalé par deux traits parallèles tracés à la pointe sèche sur la planche. Sur le ribord 8.V2.B<sup>26</sup>, les tenons de réparation sont chassés à la fois de l'intérieur et de l'extérieur de la coque (larg. mortaises 6/6,5 cm ; larg. tenons 5,5/5,8 cm) selon un espacement irrégulier allant de 20 cm à 42 cm et selon une distance du bord elle aussi très variable (entre 3 cm et 6,5 cm).

Environ huit bordages ou petites planches, entiers ou fragmentaires, témoignent de la présence de réparations par simple clouage (fig. 19). Ces réparations étaient surtout placées au niveau de la troisième et de la cinquième virure (fig. 11). Comme dans les cas des bordages présentant des tenons de réparation, les bords sont biseautés afin de mieux les placer sur les virures d'origine en place (fig. 20).

Enfin, les fentes ou les défauts du bois sont réparés avec des petits clous. Cela a été observé surtout à proximité des bords des virures, près des mortaises. Le creusement de ces évidements a probablement entraîné des fissures et des points de faiblesse qui nécessitaient d'être fixés (fig. 21). Comme sur la quille, nous avons noté l'utilisation de pinoches (diam. 0,6/0,9 cm) pour combler des fentes ainsi que de petites chevilles de pré-blocage avant le chevillage des tenons.



Fig. 21. *Toulon 1*. Vue de détail de la tête de trois petits clous utilisés pour réparer une fissure au niveau d'une mortaise (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### La charpente transversale

#### La marotte

De forme arrondie avec base aplatie, cette pièce monoxylo est conservée sur une hauteur maximale de 47 cm et une largeur maximale de 89 cm (fig. 22-23)<sup>27</sup>. L'épaisseur passe de 12 cm près du fond à 9,2 cm près du bord supérieur. Ce bord supérieur étant brisé, aucune trace de tenons pour l'assemblage avec une deuxième pièce n'est visible. Toutefois, il est probable que, comme sur *Toulon 2*, une autre pièce venait s'emboîter sur cette marotte par le biais de tenons non chevillés<sup>28</sup>.

La marotte est chanfreinée le long du bord extérieur de contact avec la quille et les extrémités des virures (larg. chanfrein de 8,5 à 12,5 cm) (fig. 23c), tandis que l'angle interne de ce chanfrein a été recoupé (larg. de 3,5 cm à 6 cm) (fig. 24).

Quille et marotte sont assemblées par un clou (diam. tête 2,4 cm) chassé dans un évidement tétraédrique pratiqué sur la face intérieure de la marotte (fig. 23b et 25). Les virures, en revanche, sont fixées à la marotte par des clous chassés de l'extérieur de la coque (diam. têtes concrétionnées de 2 cm à 2,5 cm) (fig. 22 et 23c). La plupart des pointes sont perdues.

Des traces d'oxydes métalliques ont aussi été repérées près du bord supérieur et elles pourraient être mises en relation avec les deux courbes de contrebutement qui assuraient l'accrochage interne de cette pièce.

24 On peut considérer qu'un rapport écartement des mortaises/largeur des mortaises inférieur ou égal à 1 est très serré ; un rapport compris entre 1 et 2 est serré et un rapport supérieur ou égal à 2 est moyennement serré.

25 Les tenons de réparation ont été observés, pour la première fois, sur l'épave *Kyrenia* découverte à Chypre et datée du IV<sup>e</sup> siècle avant J.-C. (Steffy 1985a et 1999). Ce type de réparation est commun à l'époque romaine.

26 Les observations ont été réalisées sur les fragments 8.V2B.38, 41, 43, 46, 48, 49, 51, 54.

27 Deux pièces forment la partie conservée de cette marotte (8.T.1 et 8.T.2).

28 Le tableau de l'épave *Napoli C* était formé également par deux pièces superposées assemblées par des tenons non bloqués par des chevilles (Boetto 2005, 73).

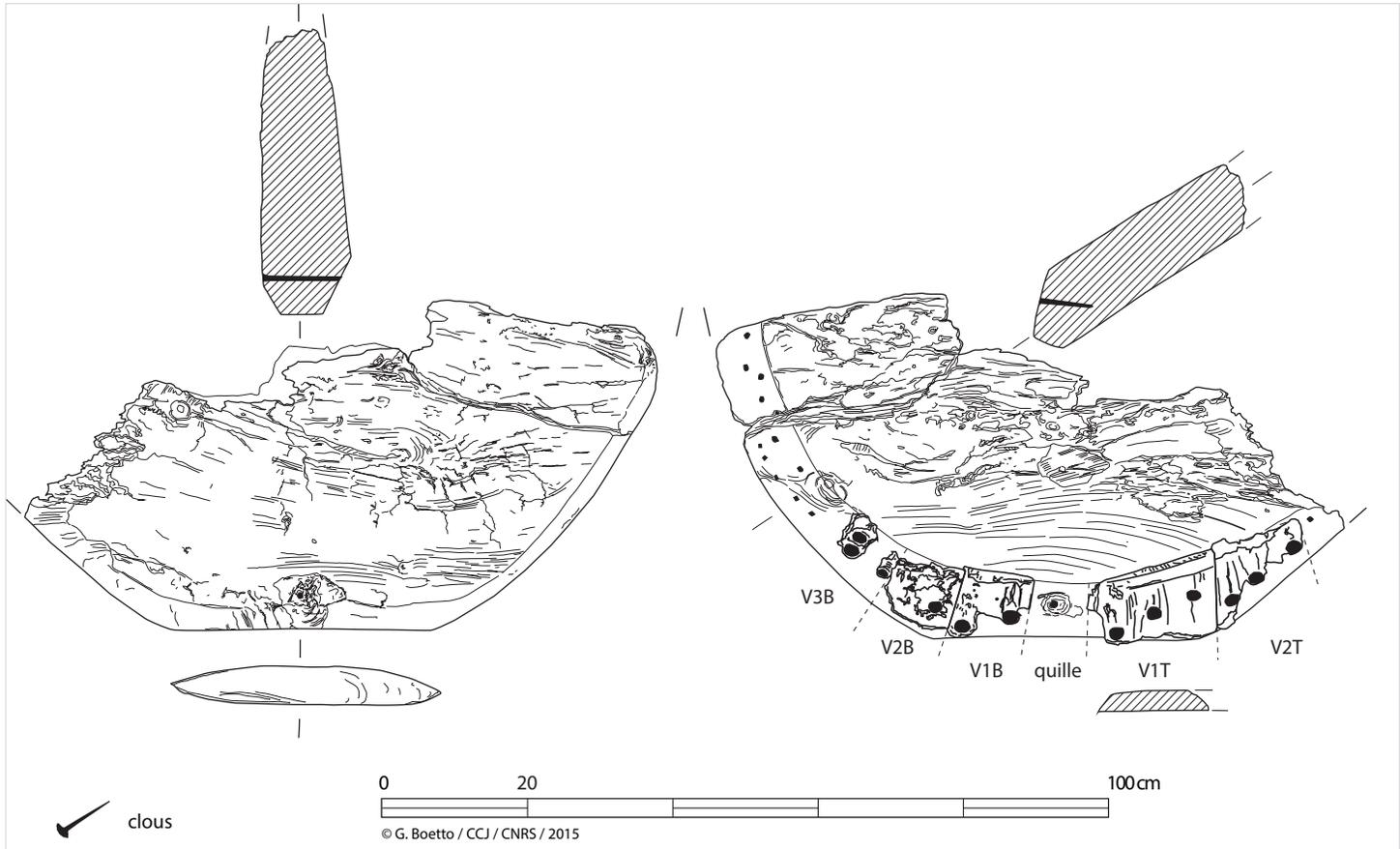


Fig. 22. *Toulon 1*. La marotte: face intérieure à gauche et face extérieure à droite (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 23. *Toulon 1*. La marotte: a) face extérieure; b) face intérieure; c) vue du chanfrein (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 24.** *Toulon 1.* Vue de détail de la base de la marotte. Un des fragments des virures a été déplacé pour montrer le chanfrein (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### Les membrures

Elles sont en nombre de trente-cinq (de M112 à M78) (fig. 26-28)<sup>29</sup>. L'alternance entre varangues et demi-couples est presque toujours respectée sauf au maître couple où l'on retrouve une succession de varangues (de M91 à M93) et une succession de demi-couples (de M94 à M96). Deux demi-couples outrepassés ont été aussi repérés (M78B et M82B) à l'avant du bateau. Des allonges, positionnées bout à bout mais sans jonction, prolongent les membrures sur les flancs<sup>30</sup>.

Tous les éléments de la charpente transversale, de section rectangulaire, présentent un échantillonnage très faible (larg. moyenne 6,1 cm ; haut. moyenne 6,8 cm).

La distance entre membrures, ou maille, est de 14 cm (de 5 à 20 cm). Cet écartement est faiblement serré car il est égal à la largeur moyenne d'environ deux membrures, comme le relève le rapport (2,3) entre la largeur moyenne de membrures (6,1 cm) et leur écartement moyen (14 cm)<sup>31</sup>. Aucun type d'encoche, pour l'encastrement d'une éventuelle carlingue/massif d'emplanture du mât, n'a été observé sur le dos des membrures<sup>32</sup>.

29 Les varangues sont au nombre de 18, tandis qu'on compte 31 demi-couples (dont deux demi-couples outrepassés). Une membrure n'est pas identifiée (M81) mais il s'agit selon toute probabilité d'une varangue.

30 29 allonges sont conservées.

31 On peut considérer qu'un rapport maille/largeur des membrures inférieur à 1 est très serré ; un rapport égal à 1 est serré ; un rapport compris entre 1 et 2 est moyennement serré ; un rapport compris entre 2 et 2,5 est faiblement serré ; un rapport supérieur à 2,5 est écarté.

32 J.-M. Gassend avait relevé une encoche sur la varangue M101 qui l'avait conduit à émettre l'hypothèse de la présence d'une carlingue/emplanture du mât entre les varangues M83 et M103.



**Fig. 25.** *Toulon 1.* Vue de détail du trou laissé par le clou unissant la marotte à la quille. L'empreinte de la tête du clou et les traces d'oxydation sont évidentes (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### Les anguillers

Les varangues présentent un trou d'anguiller unique de forme quadrangulaire en position centrale, au-dessus de la quille (en moyenne long. 3 cm ; haut 2 cm) (fig. 27-29). Les varangues ou demi-couples placés à l'arrière du bateau, à cause de la forme pincée de la coque, sont munis d'anguillers triangulaires de part et d'autre de la quille. Des demi-anguillers peuvent être creusés sur chaque bras des demi-couples quand ces derniers sont particulièrement rapprochés<sup>33</sup>.

### Les assemblages de la membrure avec la charpente axiale et le bordé

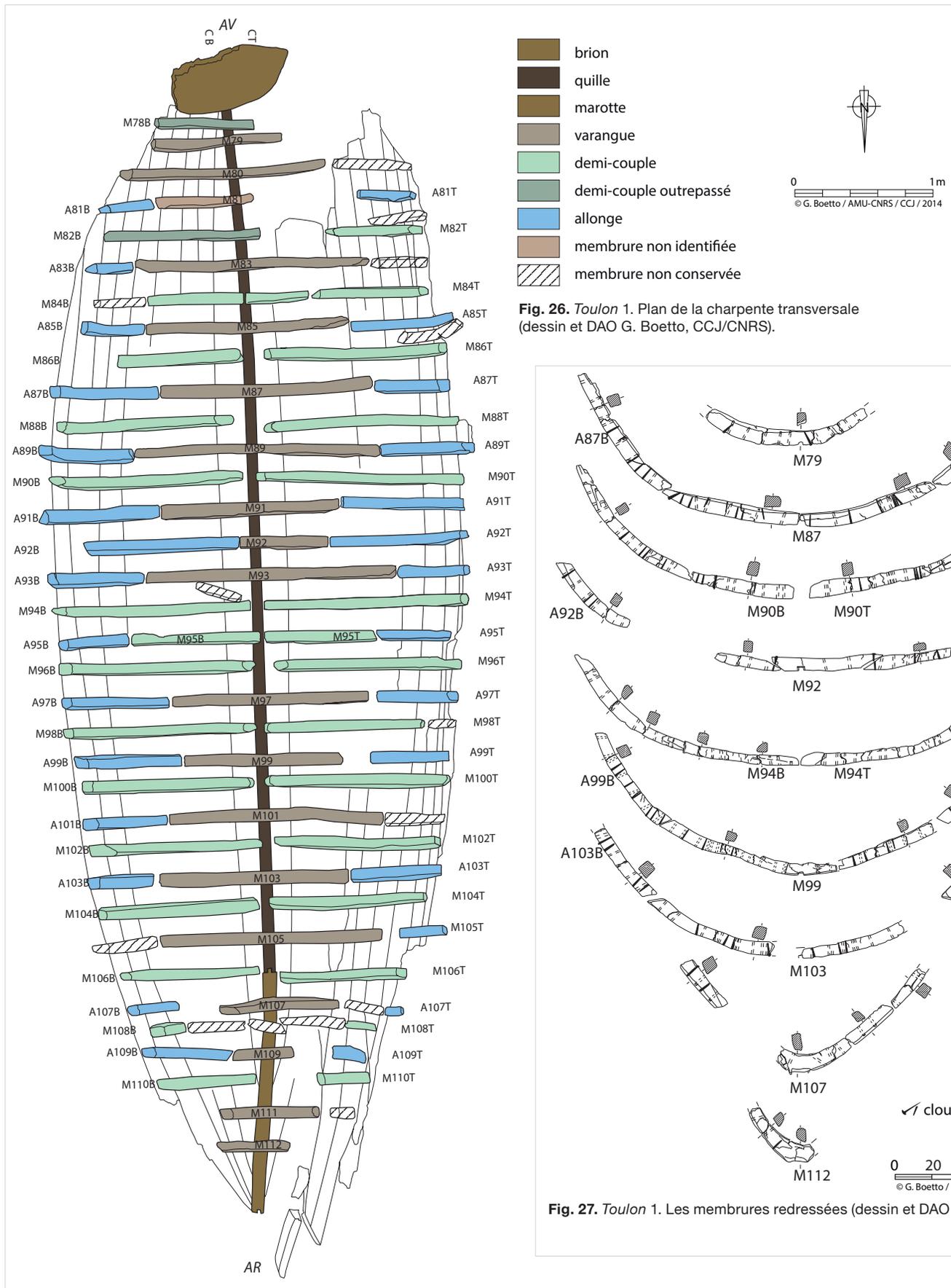
Les membrures sont assemblées au bordé par des gournables chassées depuis la face externe de la coque (diam. ext. 1,6 cm ; diam. int. 1 cm). Des clous en alliage de cuivre, dont les pointes dépassent rarement l'épaisseur du couple, complètent ce système d'assemblage (diam. tête concrétionnée 1,8/2,5 cm). Aucune varangue n'est reliée à la quille<sup>34</sup>.

### Une réparation

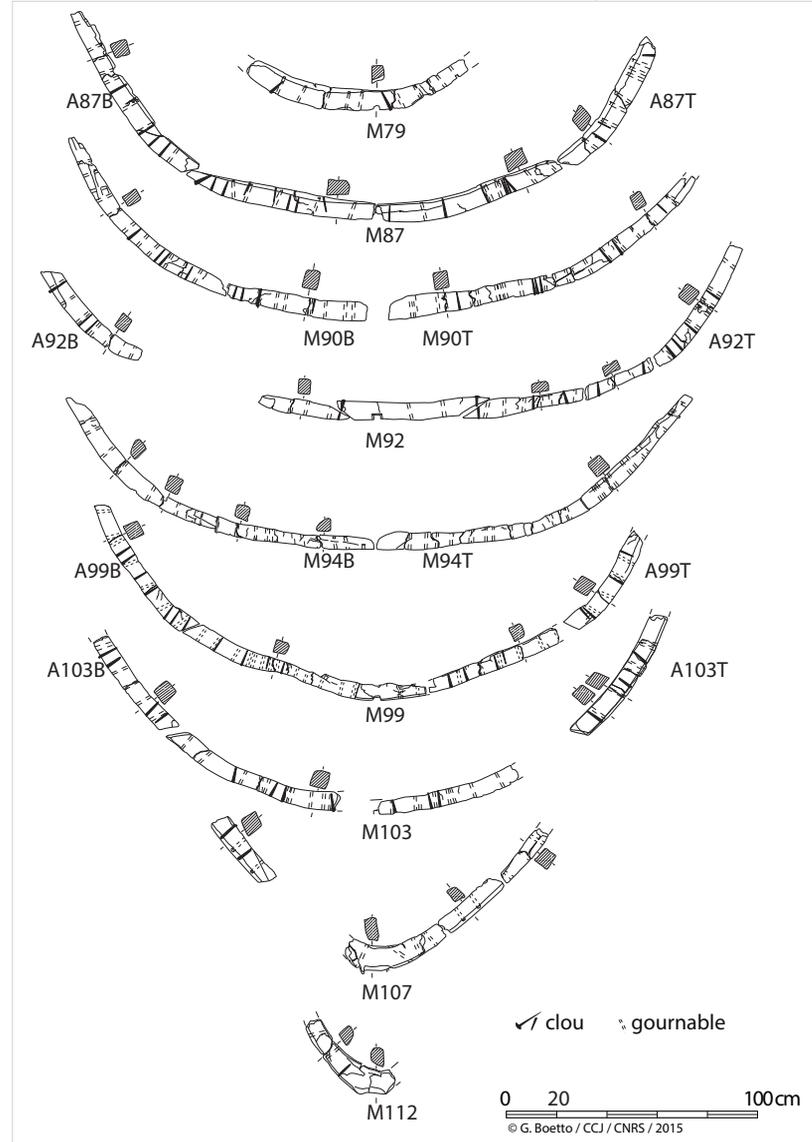
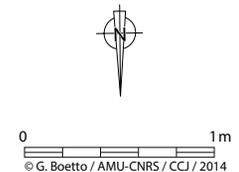
La petite varangue M92 a une forme trapézoïdale et ses extrémités sont posées sur les extrémités des pièces adjacentes tout étant bloquées par des clous chassés de l'intérieur de la coque (fig. 27 et 29). Il est fort probable que cette varangue de forme inédite qui trouve une comparaison dans l'épave

33 Cette caractéristique a été observée sur les épaves de l'Antiquité tardive *Fiumicino 1* (Boetto 2008, 43) et *Dramont E* (Santamaria 1995, 154, pl. XVII).

34 J.-M. Gassend a relevé quatre varangues (M87, M101, M103 et M105) assemblées à la quille par des clous. Il est fort probable que ces clous soient liés à la présence d'une semelle de quille qui, comme nous l'avons vu plus haut, était assemblée à la quille par le biais de clous et de gournables.

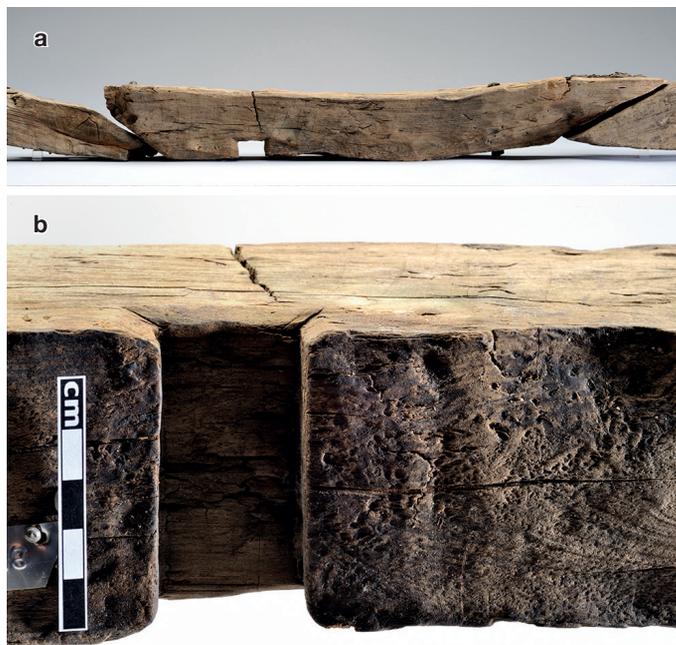


- brion
- quille
- marotte
- varangue
- demi-couple
- demi-couple outrepassé
- allonge
- membrure non identifiée
- membrure non conservée





**Fig. 28.** Toulon 1. Les membrures redressées de M78 à M85 (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 29.** Toulon 1. La varangue M92: a) vue de face; b) détail de l'anguiller (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 30.** Toulon 1. Vue depuis sud-est des courbes de contrebutement de la marotte (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

Napoli C<sup>35</sup> puisse être mise en rapport avec une réparation ou un renfort au niveau de deux demi-couples.

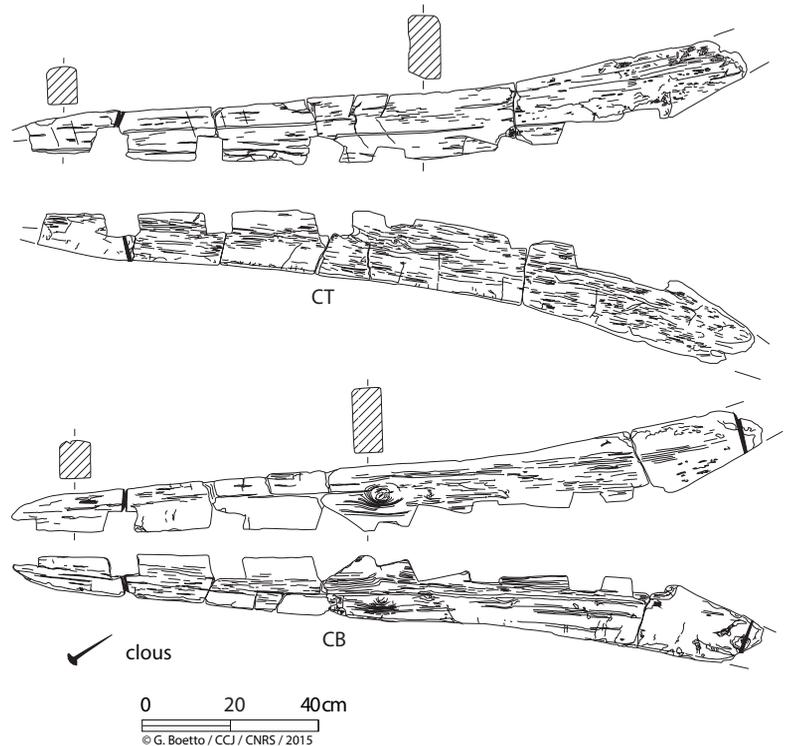
### La charpente axiale interne et le vaigrage

L'épave conservait à l'intérieur deux courbes de contrebutement de la marotte ainsi qu'un vaigrage (fig. 4).

### Les courbes

Deux pièces parallèles, situées à l'avant du bateau et espacées d'environ 20 cm de part et d'autre de la quille, devaient soutenir intérieurement la marotte (fig. 30-32). Ces deux courbes<sup>36</sup> sont conservées sur 1,70 m (courbe bâbord) et 1,62 m (courbe tribord) de longueur. Leur section est rectangulaire. Larges de 7/7,5 cm, leurs épaisseurs sont plus importantes près de la marotte (15,5/16,5 cm) qu'à l'autre extrémité (de 6,2-8 cm). Les angles supérieurs sont biseautés et témoignent du soin apporté à leur confection.

Des entailles de formes irrégulières, pratiquées sur leur face inférieure, permettaient l'emboîtement de ces éléments sur les membrures (de M84 à M78) (fig. 33). L'assemblage était aussi assuré par des clous en fer chassés de l'intérieur de la coque, dont restent seulement des traces au niveau de la membrure



**Fig. 31.** Toulon 1. Les courbes de contrebutement de la marotte (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

<sup>35</sup> Boetto 2005, 74, fig. 27.

<sup>36</sup> La courbe bâbord (CB) est fracturée en 6 fragments tandis que la courbe tribord (CT) est composée de 5 fragments.

M83. L’empreinte d’un autre clou est présente sur la courbe bâbord, près de l’extrémité supérieure. Elle pourrait être mis en relation avec l’oxydation métallique observée sur la marotte près du bord supérieur.

### Le vaigrage

Le vaigrage, qui devait être composé de vaigres fixes intercalées à un plancher mobile, a quasi-totalement disparu après la dépose de l’épave. La planimétrie réalisée par J.-M. Gassend indique la présence de quatre serres de chaque côté de la quille qui devaient être fixées à la membrure avec des clous (fig. 4). D’après les quelques fragments conservés, leur épaisseur moyenne est de 2,4 cm (entre 1,5 cm et 3 cm)<sup>37</sup>.



Fig. 32. Toulon 1. Les courbes de contrebutement de la marotte: en haut, la courbe bâbord CB; en bas, la courbe tribord CT (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 33. Toulon 1. Vues de détail des courbes: a) extrémité de la courbe bâbord CB avec des traces de scie; b) entailles, dont un non fini, de la courbe tribord CT (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

37 Il s’agit au total de neuf fragments: deux appartenant à la deuxième vaigre tribord (8.VAI.2T14 et 8.VAI.2T20), cinq à la quatrième vaigre bâbord (de 8.VAI.4B2-B6) et deux à la sixième vaigre bâbord (8.VAI.6B24 et 6B25).

La planimétrie montre également que les deux vaigres de fond (8.VAI.1.B et 8.VAI.1.T), au niveau de la membrure M102, étaient percées de deux encoches quadrangulaires de 3,5 sur 2,5 cm qui auraient pu servir à loger deux petites épontilles de support d’un bau transversal.

### Le taquet

Servant à l’accrochage des cordages, cette pièce est située dans la moitié avant du bateau, côté bâbord. Longue de 82 cm, épaisse de 9,7 cm et large de 5,7 cm, elle est encastrée à mi-bois sur les allonges 8.A.87.B et 8.A.85.B (fig. 34 et 35).

Deux clous, chassés de l’intérieur de la coque, fixent ce taquet aux allonges. Un autre clou chassé de l’extérieur assemble sa base à la virure 8.V.8.B.



Fig. 34. Toulon 1. Vue depuis l’est du taquet encastré sur les membrures M85 et M87 du flanc bâbord (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

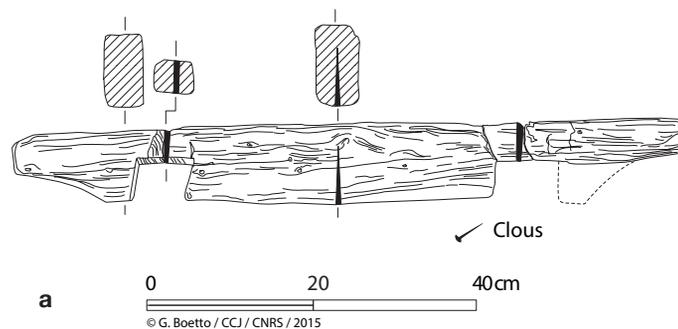


Fig. 35. Toulon 1: a) le taquet; b) détail de l’encoche (dessin DAO G. Boetto, CCJ/CNRS; cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 36. L'épave *Toulon 2* depuis l'est (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

### Les traces d'outils et la protection de la coque

Les virures du bordé, les membrures et les courbes de la marotte présentent des traces de façonnage à la scie. Sur les membrures et les courbes, ces traces sont plus évidentes sur leurs faces de tour. L'herminette est aussi documentée. Les surfaces intérieure et extérieure de la coque sont abondamment couvertes de poix de protection.

### 2.1.2. L'épave *Toulon 2*

Conservés sur 6,3 m de longueur, 2,25 m de largeur et 50 cm de hauteur maximale, les vestiges de *Toulon 2* sont composés d'une quille ; neuf virures par côté situées de part et d'autre de la charpente axiale et assemblées entre elles à franc-bord par le biais de tenons chevillés et dont la neuvième virure correspond à une préceinte ; une marotte à la proue ; vingt-sept membrures ; un vaigrage et deux courbes de contrebutement de la marotte (fig. 36-37). Un liston de plat-bord, cloué sur les préceintes, et un pavois, situé à l'arrière au-dessus de la préceinte et seulement conservé sur le flanc tribord, complètent les vestiges. Les préceintes et les listons présentent des mortaises traversantes pour loger des tolets de nage (non conservés).

Au maître couple, *Toulon 2* se caractérise par un fond plat sans retour de galbord avec des bouchains arrondis. Cette forme se maintient à l'avant tandis qu'à l'arrière les formes sont pincées (fig. 38). De profil longitudinal arqué, probablement à cause des phénomènes de déformation dus à l'enfouissement, la section longitudinale au niveau de la quille présente une courbe plus accentuée à l'arrière qu'à l'avant (fig. 39).

### La charpente axiale

La charpente axiale, dont la longueur restituée mesure environ 5,88 m, se compose de trois pièces assemblées par des écarts en « trait de Jupiter » : un étambot, un brion et la quille (fig. 39).

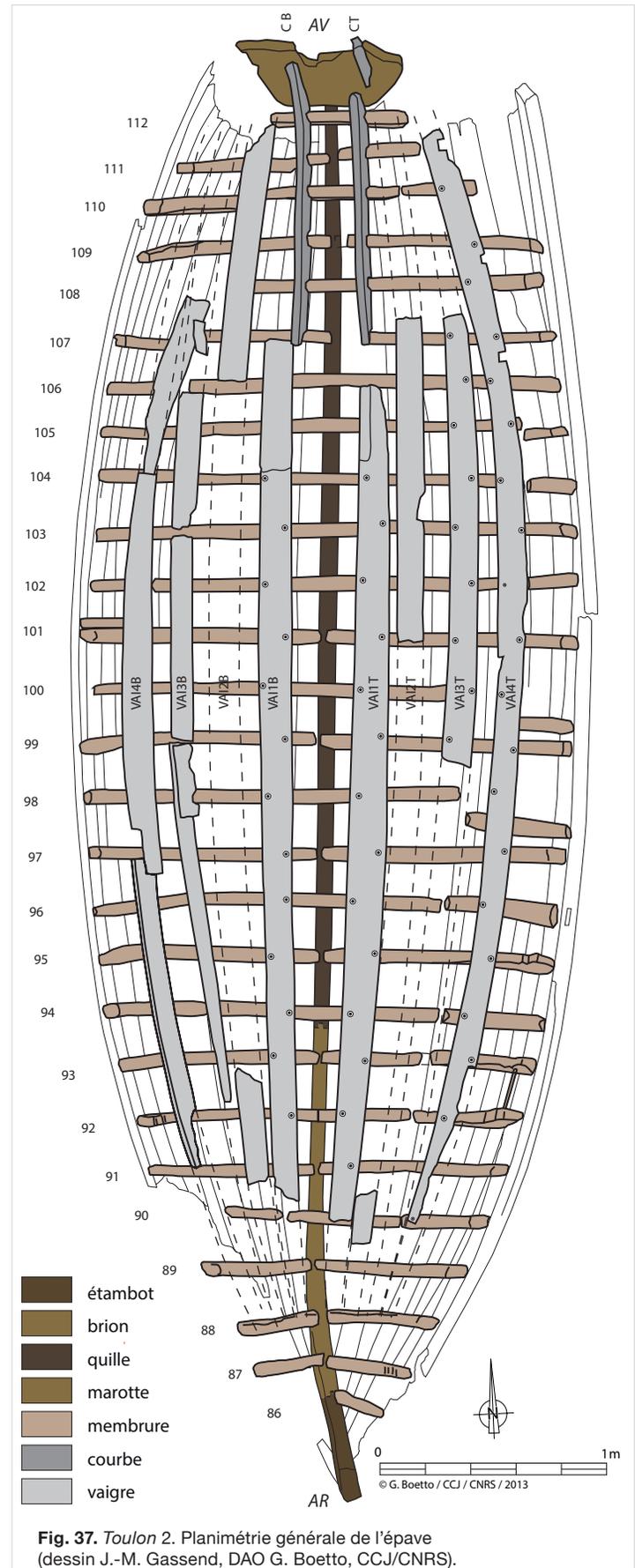
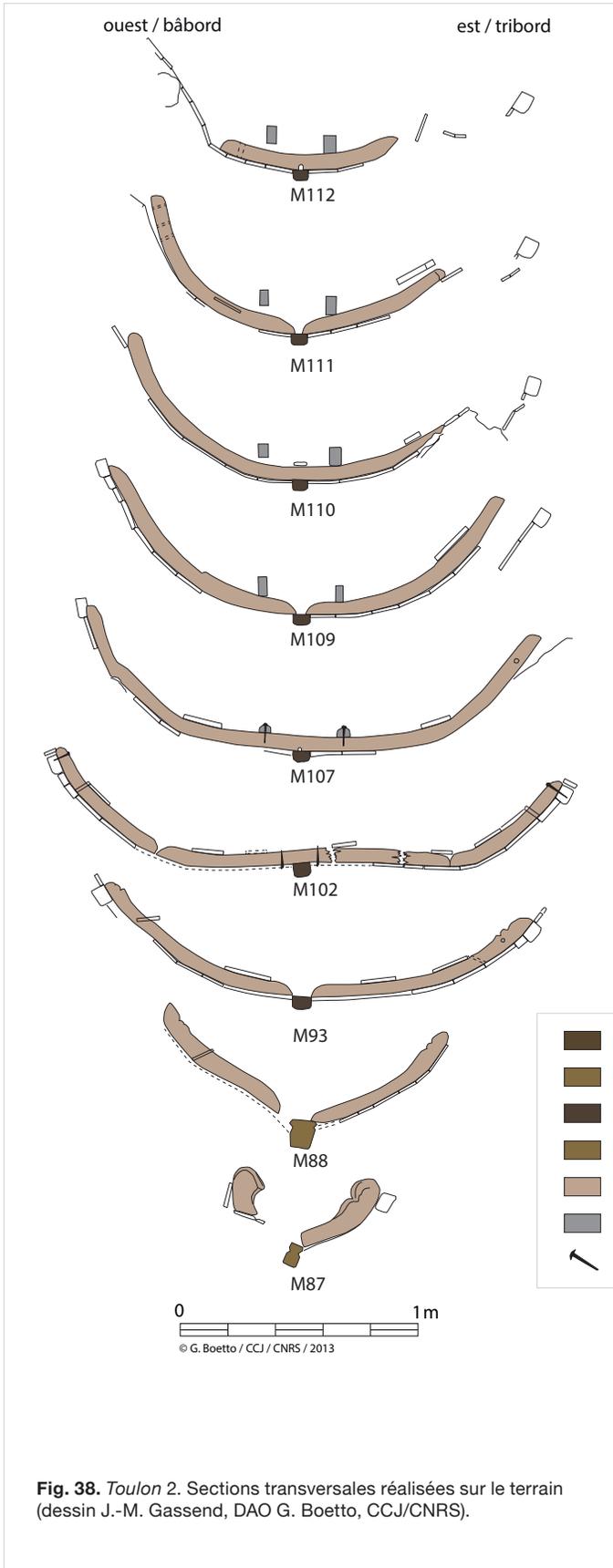
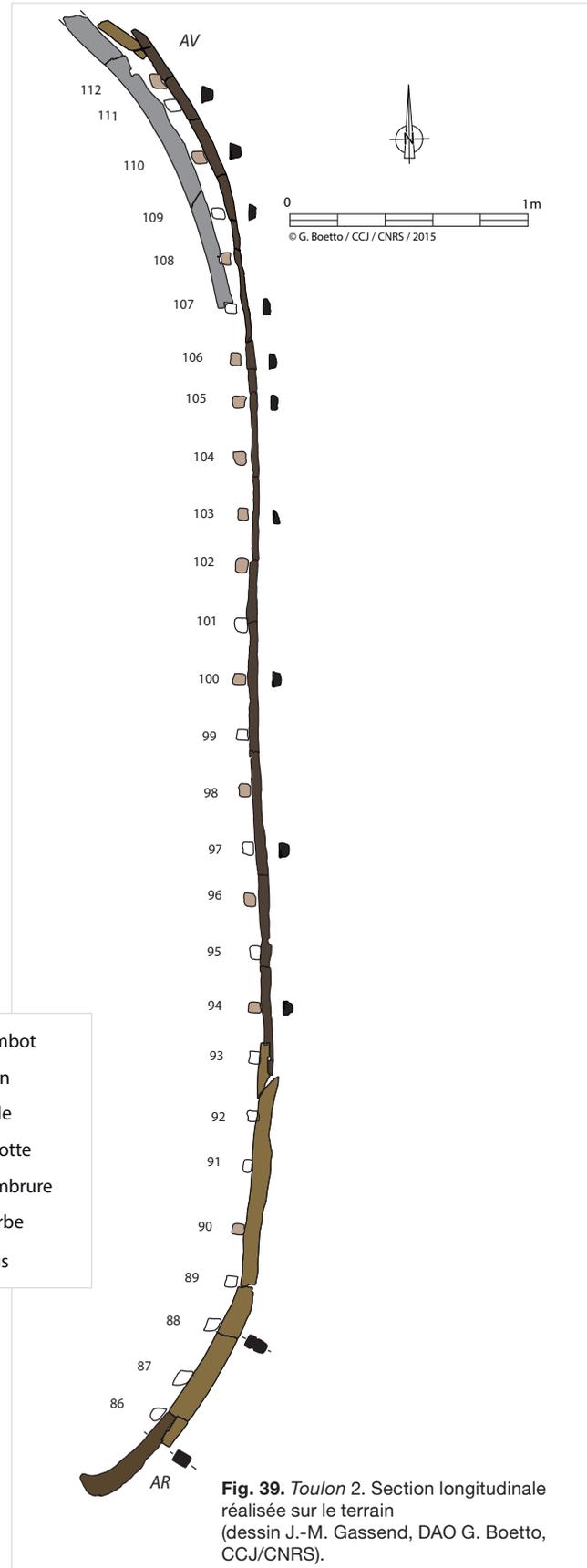


Fig. 37. *Toulon 2*. Planimétrie générale de l'épave (dessin J.-M. Gassend, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 38.** Toulon 2. Sections transversales réalisées sur le terrain (dessin J.-M. Gassend, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 39.** Toulon 2. Section longitudinale réalisée sur le terrain (dessin J.-M. Gassend, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

### La quille

Actuellement formée de 18 fragments, la quille est de type simple sans râblures ni chanfreins. Son profil transversal est peu évolutif (**fig. 39 et 40**) : en forme de trapèze inversé près de la marotte (haut. 5 cm ; larg. sup. 6,4 cm ; larg. inf. 4,3 cm), la section devient plus plate et arrondie inférieurement au niveau de l'écart avec le brion d'étambot (haut. 3,8 cm ; larg. sup. 5,8 cm ; larg. inf. 4 cm). Il faut remarquer que, par endroits, cette section est exagérément aplatie (haut. de 2,5 à 3,4 cm) à cause de la forte compression exercée sur le bois par les blocs de pierre placés à l'intérieur du bateau<sup>38</sup>.

### Le brion d'étambot

Cinq fragments forment le brion d'étambot (long. totale 1,60 m ; larg. de 5,5 à 4 cm ; haut. de 7 à 9,7 cm) (**fig. 39**). Cet élément, de section rectangulaire et plus épais que la quille, présente une râblure triangulaire asymétrique sur ses deux côtés (flanc tribord : haut. 1,4 cm, prof. de 0,3 à 0,8 cm ; flanc bâbord : haut. 1,2 cm, prof. de 0,5 à 1,1 cm) afin d'insérer les extrémités des bordages (**fig. 41**).

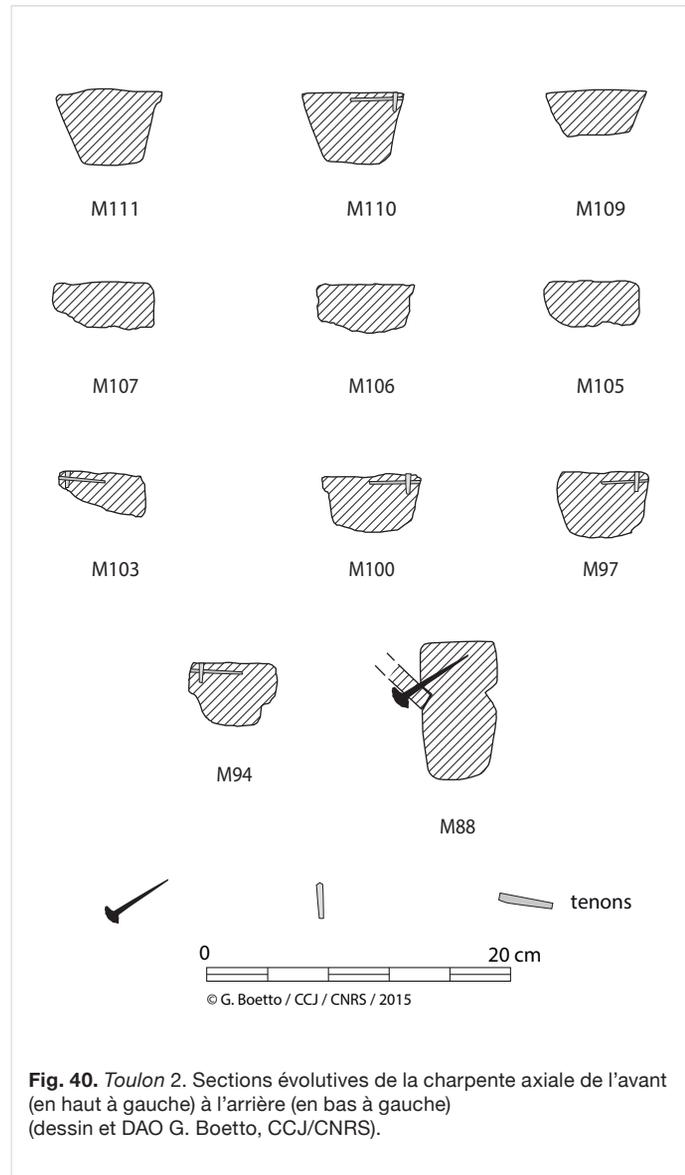
### L'étambot

Cette pièce courbe cassée dans sa partie inférieure, et dont le sommet est légèrement détérioré par les xylophages, mesure 47,5 cm de longueur (**fig. 42 et 43**). Rectangulaire en section et dépourvue de râblures, elle devait présenter une hauteur d'origine d'environ 11 cm (haut. cons. de 8 à 9,3 cm ; larg. 5 cm).

### Les assemblages entre les divers éléments de la quille

Plus épais que la quille, le brion d'étambot est assemblé à cette dernière par un écart en « trait de Jupiter » avec clef de blocage horizontale (long. totale écart 12 cm) (**fig. 44 et 45**). Les angles internes de l'assemblage au niveau de la clef sont garnis chacun de trois petites chevilles verticales (diam. 0,4/0,5 cm). Elles avaient pour fonction de renforcer les bords des redans soumis à la forte pression de la clef de verrouillage selon une pratique bien attestée dans la construction navale d'époque romaine<sup>39</sup>.

Le brion est assemblé à l'étambot par un second « trait de Jupiter » avec clef horizontale (long. totale écart 12 cm) (**fig. 44-46**). Comme pour le premier, les redans internes de cette deuxième enture sont garnis de chevilles verticales de



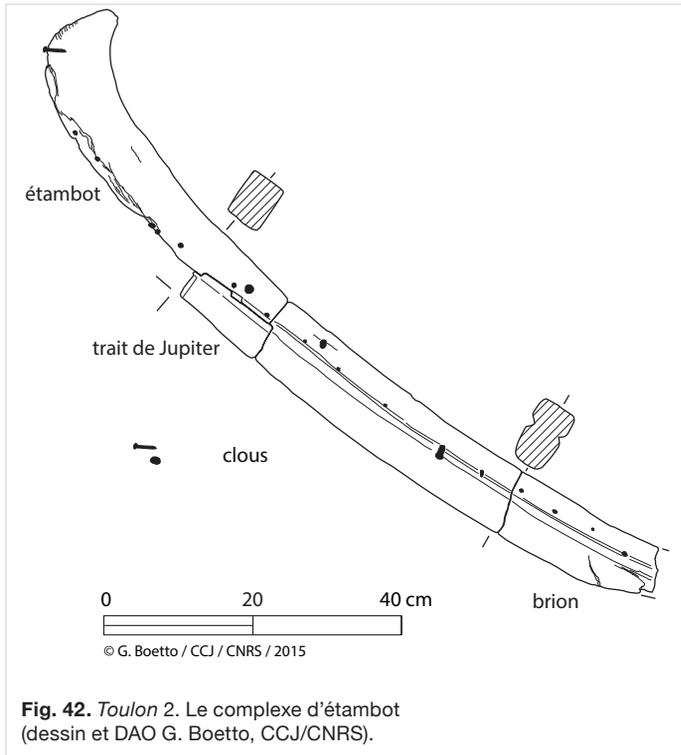
**Fig. 40.** Toulon 2. Sections évolutives de la charpente axiale de l'avant (en haut à gauche) à l'arrière (en bas à gauche) (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 41.** Toulon 2. La quille, à gauche, et le brion d'étambot, à droite (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

38 Cette observation, valable aussi pour les planches du bordé, a été confirmée par Frédéric Guibal.

39 Par exemple sur l'épave de la Madrague de Giens (1<sup>er</sup> s. avant J.-C., cf. Rival 1991, 165, pl. 36).



**Fig. 42.** *Toulon 2.* Le complexe d'étambot (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



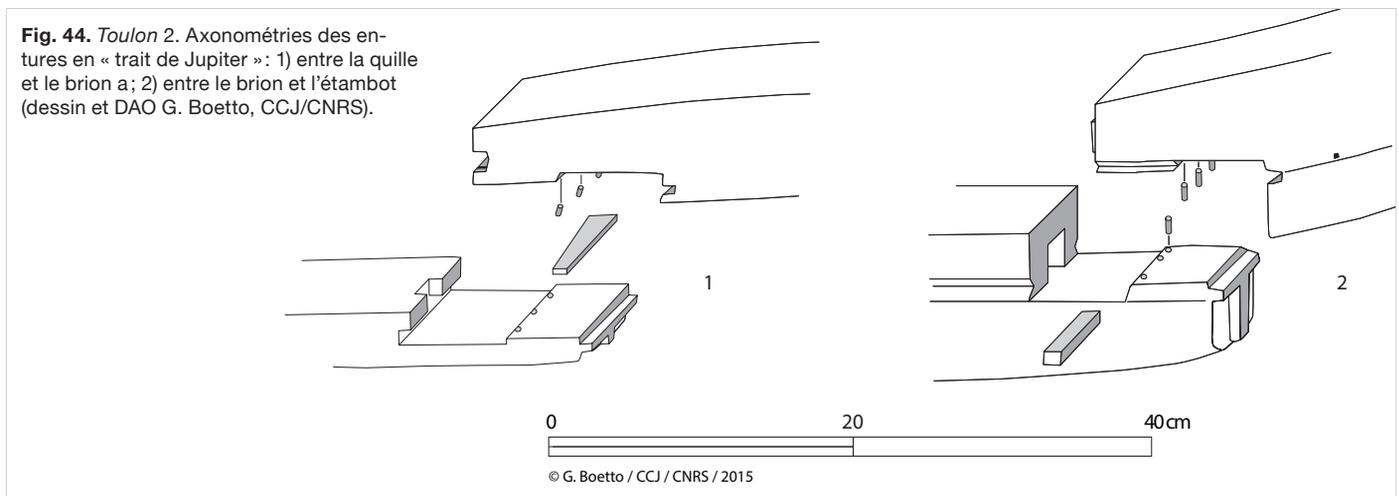
**Fig. 43.** *Toulon 2.* Détail de l'étambot et de l'écart avec le brion (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 45.** *Toulon 2.* L'enture entre la quille (en bas) et le brion d'étambot (en haut). On note la clef de blocage et les rangées de chevilles renforçant les angles internes (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 46.** *Toulon 2.* L'enture entre le brion (à gauche) et l'étambot (à droite): a) face bâbord; b) vue après démontage de l'étambot; c) détail avec les trois petites chevilles de renforcement du redan interne (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 44.** *Toulon 2.* Axonométries des entures en « trait de Jupiter »: 1) entre la quille et le brion a; 2) entre le brion et l'étambot (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

renforcement (fig. 46c). En revanche, aucun clou ou gournable ne fixe verticalement les deux écarts en « trait de Jupiter ».

### Le bordé

De type simple à franc-bord, il se compose de neuf virures de chaque côté de la quille (fig. 47). La dernière virure correspond à une préceinte. Aucune de ces virures ne présente de joint oblique. En revanche, il existe une alternance nette entre les virures qui, à partir de la marotte, rejoignent l'étambot et les virures se terminant à joint perdu toujours vers l'arrière du bateau. Ce plan du bordé très symétrique témoigne du soin particulier apporté à la construction de cette barque.

La largeur maximale des bordés est de 15,5 cm en moyenne<sup>40</sup>. J.-M. Gassend, dans ses notes et sections, enregistre une épaisseur du galbord allant de 3 cm (côté quille) à 1,5 cm (côté ribord). Il relève également la présence d'une pré-préceinte (huitième virure) deux fois plus épaisse que les autres virures (3 cm). Comme pour *Toulon 1*, la présence de cette pré-préceinte n'est pas confirmée suite à notre analyse.

Il faut remarquer que l'épaisseur moyenne des bordés, mesurée sur les fragments conservés, est de 1 cm mais cette valeur, très faible, ne reflète certainement pas l'épaisseur d'origine. Le bois a été en effet soumis au même phénomène de compression des fibres que nous avons observé sur la quille et l'épaisseur enregistrée aujourd'hui est donc plus faible que celle d'origine. Le traitement de conservation peut également avoir engendré un rétrécissement du bois. Il reste qu'en absence de mesures précises effectuées au moment de la fouille, nous ne sommes pas actuellement en mesure d'estimer cette variation dimensionnelle.

### La préceinte et le liston de plat-bord

La neuvième et dernière virure est une préceinte. De section quadrangulaire et d'épaisseur plus forte que les autres bordés (vers l'étambot : larg. 5,2 cm, ép. 4,6 cm ; vers le centre du bateau : larg. max 7 cm ; ép. 6,3 cm), elle présente trois mortaises ouvertes de forme rectangulaire (long. 4 cm, larg. 2 cm) espacées de 87 à 89 cm (fig. 48). Ces mortaises logeaient des tolets de nage (non conservés).

Sur la préceinte reposait une planche horizontale (le liston de plat-bord), bloquée par des clous à pointe perdus. Aucun fragment de ce liston, à peine plus large que l'épaisseur de la préceinte, n'est conservé dans la collection examinée. En revanche, il est visible sur quelques photos de fouille et sa forme a été enregistrée par J.-M. Gassend (fig. 49).

### Le pavois

Un dernier élément profilé couronnait le tiers arrière de la barque, de la membrure M94 à l'étambot, et était superposé

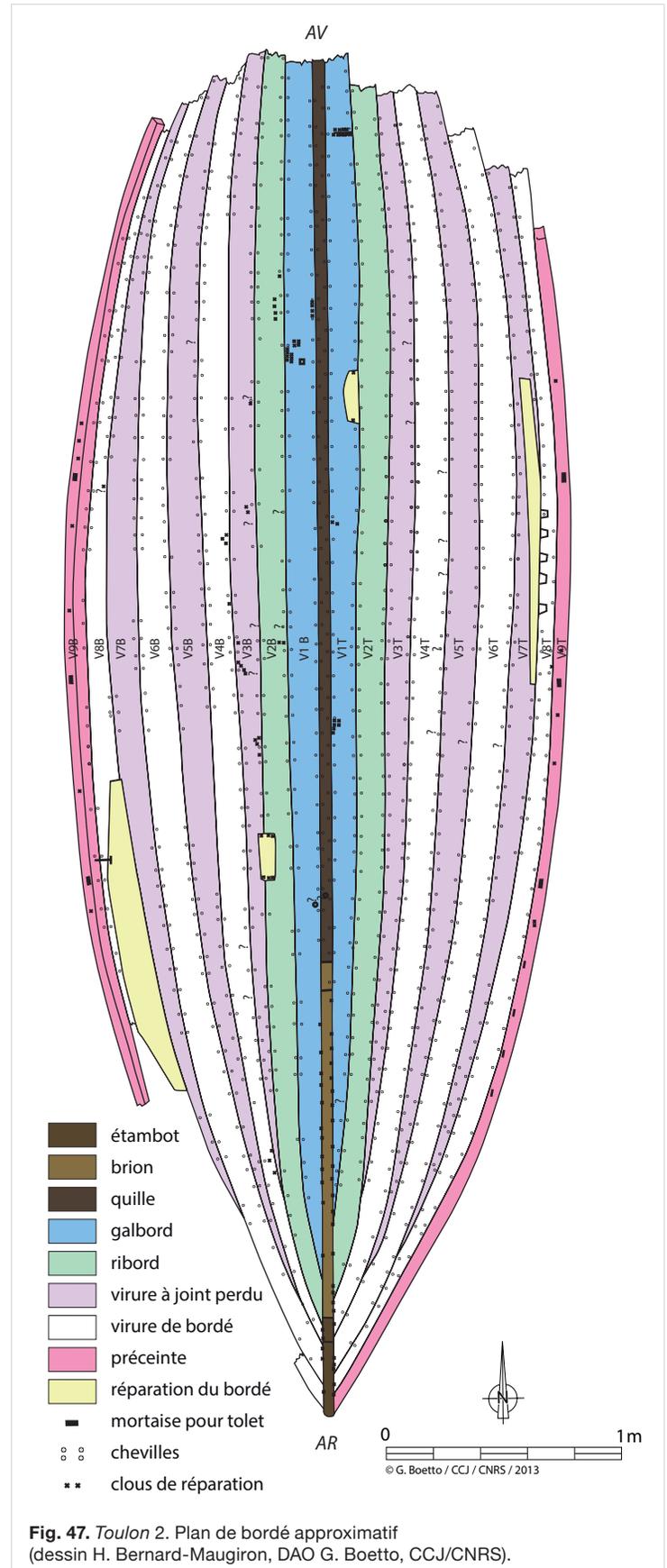


Fig. 47. *Toulon 2*. Plan de bordé approximatif (dessin H. Bernard-Maugiron, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

40 Ces mesures ont été effectuées par H. Bernard-Maugiron.



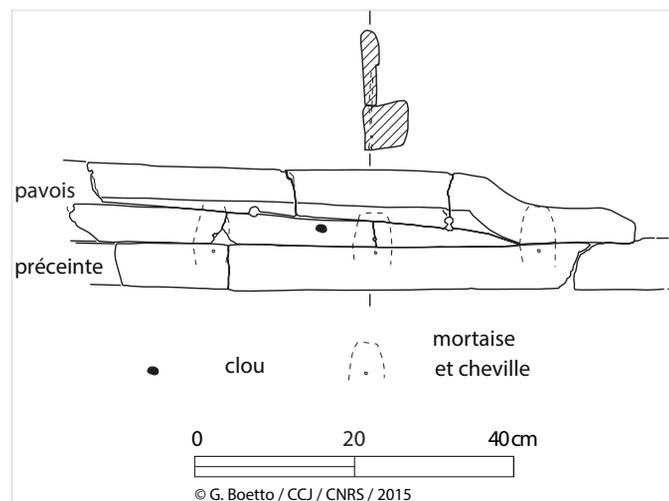
**Fig. 48.** Toulon 2. Vue de détail de la préceinte tribord avec une mortaise traversant pour l'insertion d'un tolet (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 49.** Toulon 2. La préceinte tribord avec les fragments du liston de pavois lors de la fouille (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 50.** Toulon 2. Vue du pavois, des terminaisons sculptées des membrures de M91 à M93 et du barreau entre M92 et M93. A gauche de l'image, on notera l'extrémité supérieure d'une allonge de réparation (A94T) (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 51.** Toulon 2. Fragment du pavois et de la préceinte tribord (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS; cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

à la préceinte (fig. 50 et 51). Une entaille réalisée à la pointe sèche marquait sa position de départ sur le bord supérieur de la préceinte (fig. 52)<sup>41</sup>. Conservée seulement à tribord sur une longueur de 70 cm, ce pavois est formé par deux planches superposées et présente une section également profilée avec terminaison arrondie (haut. de 4,5 à 9,4 cm; ép. 1,6 cm en bas, 2,1 cm en haut).

### Les assemblages entre les virures et avec la charpente axiale

La quille est assemblée aux galbords et aux extrémités des autres virures par des tenons chevillés. Ces assemblages sont rangés de façon alternée de part et d'autre de la quille. La distance moyenne entre les chevilles qui bloquent les tenons mesure 10,5 cm (de 9,5 à 11,2 cm) tandis que la distance moyenne entre les mortaises est de 7 cm (de 6,1 à 8,8 cm). Sur le brion et sur l'étambot, les tenons chevillés sont doublés par des clous chassés obliquement depuis la face extérieure du bordé. Enfin les extrémités des virures sont fixées sur le chanfrein de la marotte par des clous.

Les virures sont assemblées entre elles par un dense réseau de tenons bloqués par des chevilles selon un espacement

<sup>41</sup> La distance entre la première mortaise traversante de la préceinte et cette trace à la pointe sèche mesure 23,5 cm à tribord et 25 cm à bâbord.



**Fig. 52.** *Toulon 2*. Détail de l'encoche sur la face supérieure de la préceinte et qui marque l'emplacement du pavois tribord (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

moyen de 9,3 cm (de 7,4 à 11,5 cm). En revanche, les mortaises sont espacées en moyenne de 4,8 cm (de 2 à 7,4 cm)<sup>42</sup>.

Les tenons sont longs de 6 cm en moyenne et larges de 2,6 cm (fig. 53). Les chevilles, tronconiques, présentent un étranglement dû au frottement contre les tenons (fig. 54)<sup>43</sup>. Les mortaises, profondes de 3 cm, ont une forme légèrement trapézoïdale : la largeur moyenne le long du bord des virures mesure 3,4 cm (de 2,5 à 7,5 cm) et se réduit à 2,5 cm à l'intérieur. Comme pour les bordages, les épaisseurs des mortaises (2 mm) et des tenons (1 mm) ne semblent pas correspondre aux valeurs d'origine, car trop faibles.

Si on calcule le rapport entre l'écartement moyen des mortaises et la largeur moyenne de celles-ci, nous obtenons une valeur égale à 1,4. Cela indique un réseau de mortaisage serré, proche du rapport calculé pour *Toulon 1*.

Les préceintes sont assemblées à la virure inférieure (la huitième) et à l'élément profilé qui couronne le tiers arrière (pavois) par des tenons chevillés. Cependant, les assemblages entre les préceintes et le pavois sont bien plus espacés que les assemblages entre la préceinte et le bordé (distance entre mortaises de 15 à 17,5 cm). Ces assemblages n'avaient, en effet, aucune fonction 'active' comme c'était le cas pour le réseau des tenons de la coque.

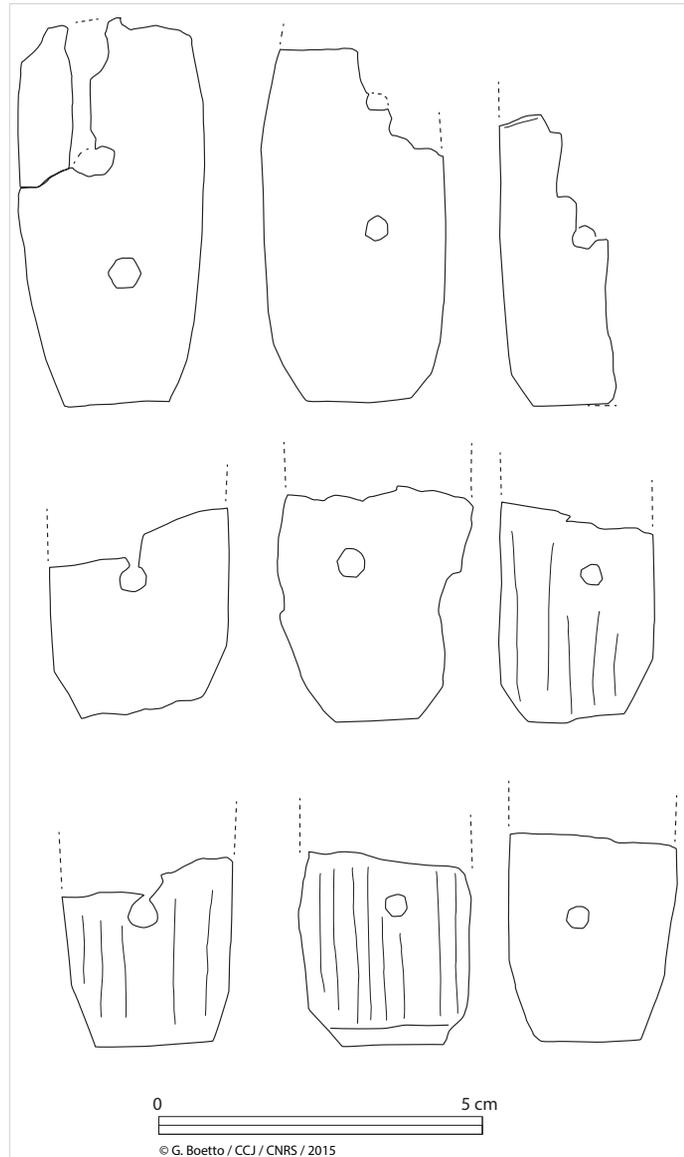
### Les réparations

Les réparations du bordé peuvent être de trois types :

1. des bordages simplement cloués à la membrure ;
2. des petits clous utilisés pour réparer des fentes ;
3. des plaques de plomb.

42 Ces valeurs moyennes ont été calculées seulement sur la portion de bordé correspondant au panier 4.

43 Pour des comparaisons, voir les chevilles de l'épave *Madrague de Giens* (Rival 1991, 195, pl. 54 et 95), *Dramont E* (Santamaria 1995, 145, pl. XVI) et *Fiumicino 1* (Boetto 2008, 40, fig. 15).



**Fig. 53.** *Toulon 2*. Tenons entiers et fragmentaires (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS ; cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 54. *Toulon 2*. Chevilles de blocage des tenons avec gorgerin (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

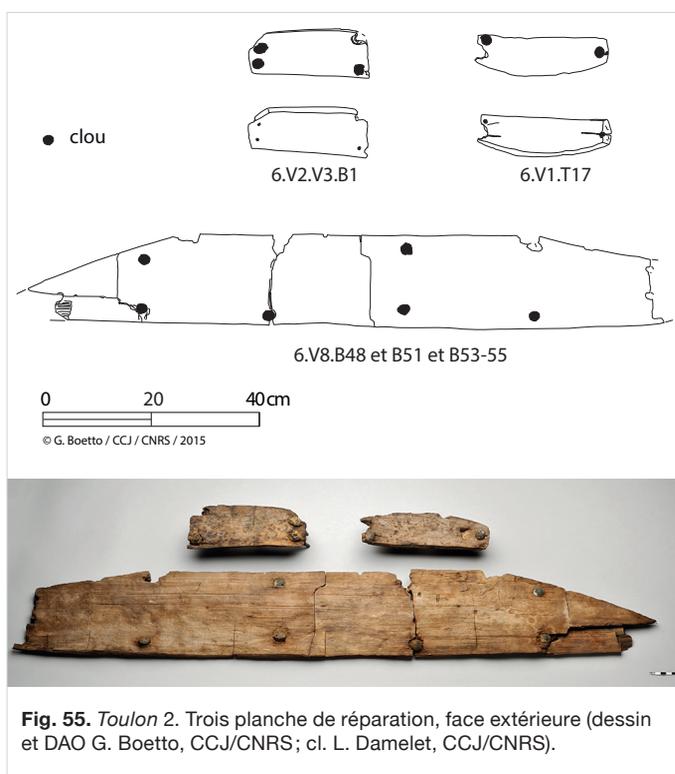


Fig. 55. *Toulon 2*. Trois planche de réparation, face extérieure (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS; cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 56. *Toulon 2*. Réparation d'une fissure du bordé par une rangée de petits clous (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 57. *Toulon 2*. La plaque de réparation en plomb (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

*Toulon 2* présente quatre bordages de réparation simplement cloués sur la membrure, deux par côté du bateau (fig. 37 et 55). À tribord, une petite réparation est située sur le bord supérieur du galbord (6.V1.T17; long. 24 cm; larg. max 7 cm; ép. 1,3 cm). Le relevé des restaurateurs montre une autre réparation au niveau de la septième virure, mais nous n'avons pas pu la retrouver lors de notre étude. À bâbord, une autre petite planche de réparation est située entre le galbord et le ribord bâbord (6.V2-V3.B1; long. 26 cm; larg. max 10 cm). Une autre, plus grande, répare la huitième virure (6.V8.B47-B55; long. cons. 1,16 m; larg. 17 cm; ép. 2,2 cm).

Tout comme pour *Toulon 1*, des fentes dans les virures sont réparées à l'aide de petits clous (fig. 56). Les bords des planches au niveau de la fissure sont entaillés en biseau, puis superposés et enfin fixés avec des petits clous chassés depuis la face extérieure du bordé.

Pour en terminer avec les réparations du bordé, une plaque en plomb est située entre le galbord et le ribord bâbord au niveau des membrures M106 et M108 (fig. 57). Cette réparation, longue de 31,5 cm et large de 16,5 à 19 cm, était fixée au bordé par des clous situés le long de son périmètre (diam. tête 2/2,2 cm).

### La charpente transversale

#### La marotte

Huit fragments composent la pièce inférieure de la marotte (haut. restituée environ 34 cm; larg. restituée environ 40 cm; ép. de 3,7 à 5,2 cm) (fig. 58 et 59). De forme arrondie et chanfreinée le long du bord de contact avec la quille et les extrémités des virures (larg. chanfrein de 6 à 7,7 cm), la marotte devait être formée par au moins deux pièces superposées, assemblées par des tenons sans chevilles de blocage.

Témoignent de ces assemblages les traces de deux mortaises de forme légèrement trapézoïdale (larg. de base 8 cm; prof. 6,8 cm; ép. 0,9 cm) observées sur le bord supérieur de deux fragments distincts de la marotte.

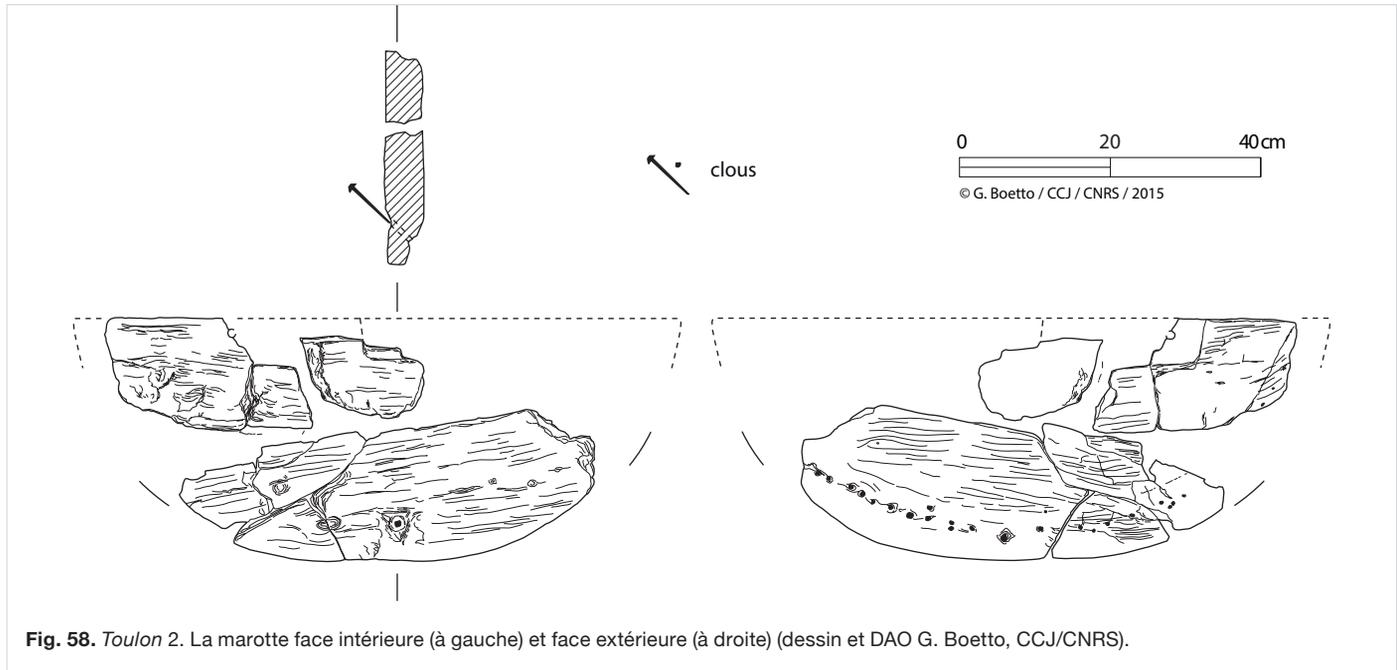


Fig. 58. Toulon 2. La marotte face intérieure (à gauche) et face extérieure (à droite) (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 59. Toulon 2. La marotte : a) face extérieure ; b) face intérieure (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

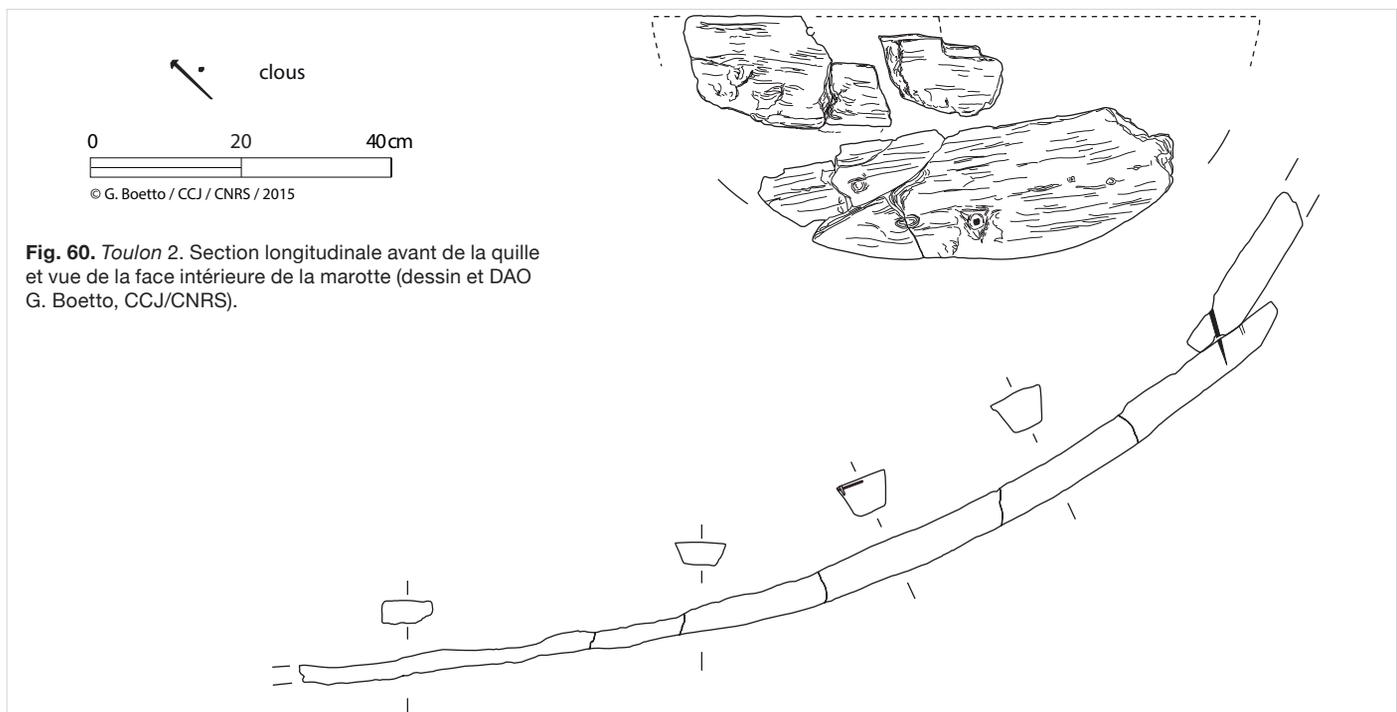


Fig. 60. Toulon 2. Section longitudinale avant de la quille et vue de la face intérieure de la marotte (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

L'assemblage avec l'extrémité avant de la quille est assuré par un clou chassé depuis la face intérieure de la marotte dans une encoche de forme triangulaire. L'angle formé par la jonction de la quille et la marotte est très ouvert (140°) (fig. 58-61).

Pour terminer, les extrémités des virures de bordé sont assemblées à la marotte par des clous chassés de l'extérieur de la coque (écart de 1,3 à 3,5 cm). La plupart des pointes de ces clous ne dépassent pas de l'épaisseur de la marotte.



Fig. 61. *Toulon 2*. Vue en section de la jonction entre la quille et la marotte (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

## Les membrures

La charpente transversale de *Toulon 2* est formée par vingt-sept membrures (de M87 à M112) (fig. 62 et 63)<sup>44</sup>. L'alternance entre varangues et demi-couples est presque toujours respectée sauf à l'arrière où l'on retrouve une succession de trois demi-couples (de M87 à M89). Nous avons également recensé au moins deux demi-couples bâbord outrepassés (M103B et M105B).

Les varangues sont prolongées sur les flancs par des allonges, positionnées bout à bout mais sans jonction entre les éléments. De ces allonges d'origine, seulement quatre sont conservées au niveau des varangues M90 et M92, les autres ayant été substituées *in antiquo* par des allonges de réparation.

44 Une vingt-septième membrure est documentée sur la photogrammétrie, mais il s'agit probablement d'une erreur car cet élément n'apparaît pas dans la documentation réalisée à Grenoble. En outre, nous avons noté que ce plan ainsi que les sections n'enregistrent pas de manière détaillée toutes les caractéristiques de cette charpente transversale.

Les membrures présentent un échantillonnage très faible (larg. moyenne 4 cm, avant conservation<sup>45</sup>; 3,4 cm après conservation<sup>46</sup>; haut. moyenne 5 cm).

La maille est en moyenne de 22 cm (de 10 à 27 cm) et correspond à la largeur moyenne de cinq membrures et demie comme le relève le rapport (5,5) entre la largeur moyenne des membrures (4 cm) et leur espacement moyen (22 cm)<sup>47</sup>.

Aucun type d'encoche, pour l'encastrement d'une éventuelle carlingue/massif d'emplanture du mât, n'a été observé sur le dos des membrures<sup>48</sup>.

## Les extrémités sculptées

Les terminaisons des couples du tiers arrière du bateau (de M87 à M93) sont sculptées et présentent un trou passant (diam. 1 cm) à l'exception de M87B, M87B et M93T où le trou est borgne<sup>49</sup> (fig. 50, 63-65).

Dans tous ces évidements étaient logés des traverses à section circulaire allant de membrure à membrure. Malheureusement ces éléments ne sont pas conservés, mais sur les clichés pris au moment de la fouille nous avons noté qu'ils présentaient un diamètre plus important au centre de la maille que près des membrures.

Leur fonction est incertaine, toutefois, l'on peut avancer vraisemblablement l'hypothèse qu'ils servaient pour la fixation de cordages à l'arrière du bateau. Il est intéressant de souligner qu'une épave découverte à Phanagoria dans la péninsule de Taman, sur la rive occidentale du Bosphore cimmérien (Russie) présente le même type de membrures aux extrémités profilées dotées d'une traverse. Découverte en 2012 et datée du 1<sup>er</sup> siècle avant J.-C., cette épave correspond à un bateau militaire à étrave inversée qui aurait appartenu à la flotte de Mithridate VI Eupator<sup>50</sup>.

## Les anguillers

Les varangues présentent un trou d'anguiller unique de forme quadrangulaire en position centrale, au-dessus de la quille (long. 2 cm; haut 1,6 cm) (fig. 63 et 66a). Sur les demi-couples M97T, M101B, M107B et M109B, chacune des extrémités des deux branches rapprochées au niveau de la quille est entaillée d'un demi-anguiller (fig. 66b).

45 Les mesures ont été prises sur les relevés à l'échelle des restaurateurs de Grenoble.

46 Les mesures ont été prises sur les pièces conservées, près de la quille.

47 En revanche, sur *Toulon 1* le rapport est faiblement écarté (2,3).

48 Contrairement à ce qui est rapporté sur le relevé de J.-M. Gassend.

49 Respectivement sur la face vers l'avant du bateau (6.M.87.T et 6.M.87.B) et sur la face vers l'arrière du bateau (6.M.93.T).

50 Zhukovsky, Kuznetsov, Olkhovskiy 2013, 717-718, fig. 2; Olkhovskiy 2016.

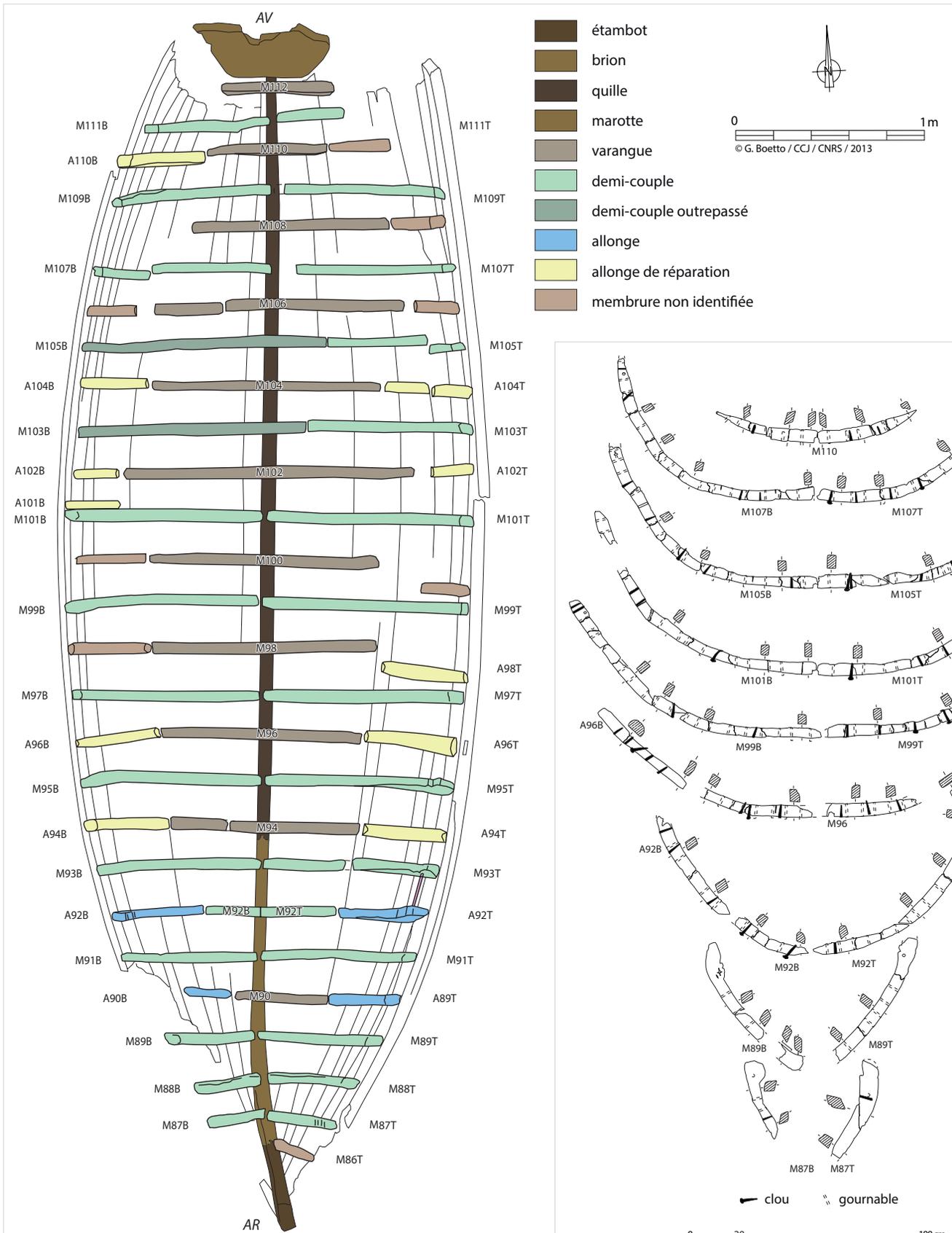


Fig. 62. Toulon 2. Plan de la charpente transversale (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

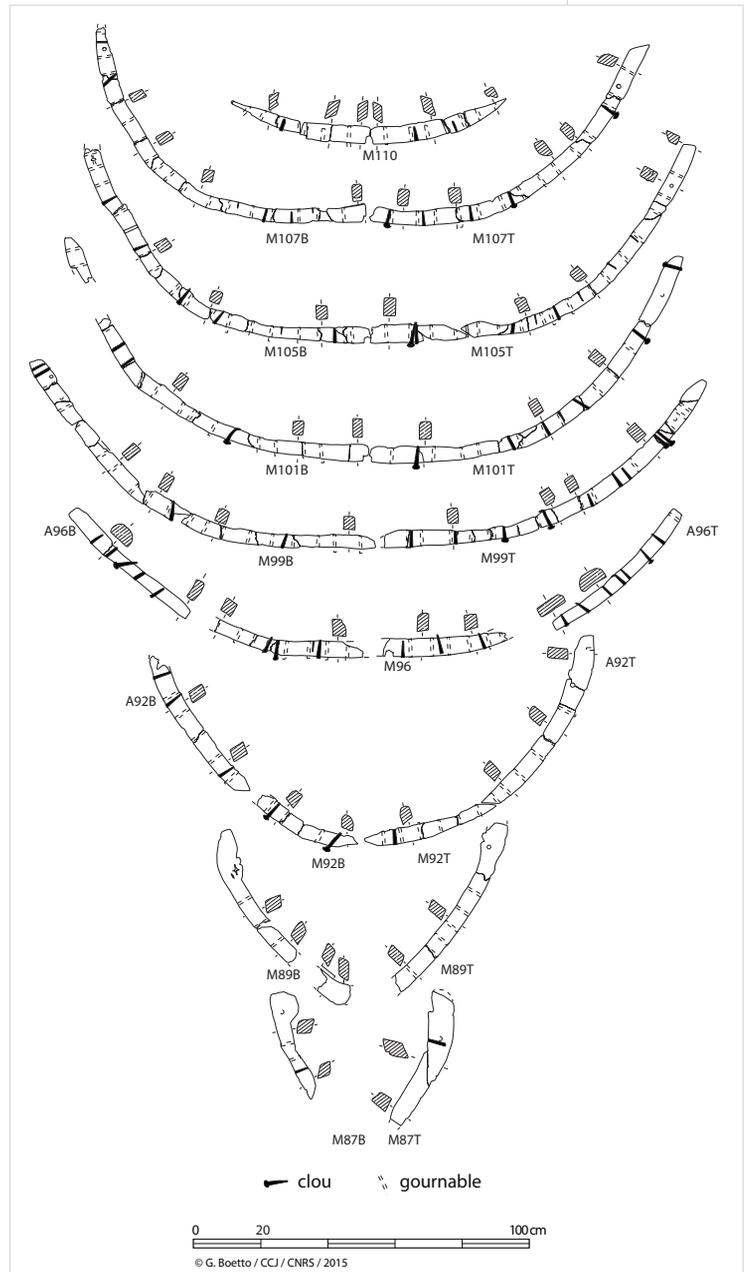


Fig. 63. Toulon 2. Les membres redressées de M87 à M93 (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 64.** *Toulon 2*. Vue de la partie supérieure arrière du flanc tribord (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 65.** *Toulon 2*. Détail des terminaisons sculptées des membrures M93, M92 et M90. Le trou traversant servait pour l'insertion du barreau (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 66.** *Toulon 2*: a) anguiller de la varangue M98; b) demi-anguillers des demi-couples M101B et M101T (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 67.** *Toulon 2*. Eléments d'assemblage entre les membrures et le bordé: clous, en haut de l'image et gournables, en bas de l'image (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 68.** *Toulon 2*. Vue depuis le nord-ouest du flanc tribord avec une allonge de réparation en place (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

### Les assemblages de la membrure avec la charpente axiale et le bordé

Les membrures sont assemblées au bordé par des gournables chassées depuis la face externe de la coque (diam. ext. 1 cm ; diam. int. 0,9 cm) (fig. 67). Des clous, dont les pointes dépassent rarement l'épaisseur du couple, complètent ce système d'assemblage (diam. moyen de la tête 1,9 cm). En revanche, aucune varangue n'est reliée à la quille.

### Les réparations

L'épave *Toulon 2* présente une série d'allonges, notamment dans la partie centrale de la coque, qui, par leur échantillonnage ou par leur façonnage grossier, peuvent être interprétées comme des réparations (fig. 62 et 68).

Il s'agit de pièces équarries, clouées sur le bordé et longues en moyenne de 42 cm (de 30 à 52,5 cm), avec parfois des extrémités biseautées (fig. 69-71). Leur largeur moyenne est plus

importante que celle des membrures d'origine (larg. 7 cm ; haut. 4,8 cm).

### La charpente longitudinale interne

L'épave conservait à l'intérieur deux courbes de contre-butement de la marotte ainsi qu'un vaigrage (fig. 37).

### Les courbes

Deux pièces parallèles, espacées d'environ 12 cm de part et d'autre de la quille, étaient assemblées à mi-bois sur le dos des membrures (de M107 à M112), à l'avant du bateau. Ces éléments devaient soutenir intérieurement la marotte. Toutefois le système d'accrochage n'est pas conservé car ces deux pièces ne sont pas complètes (fig. 72).

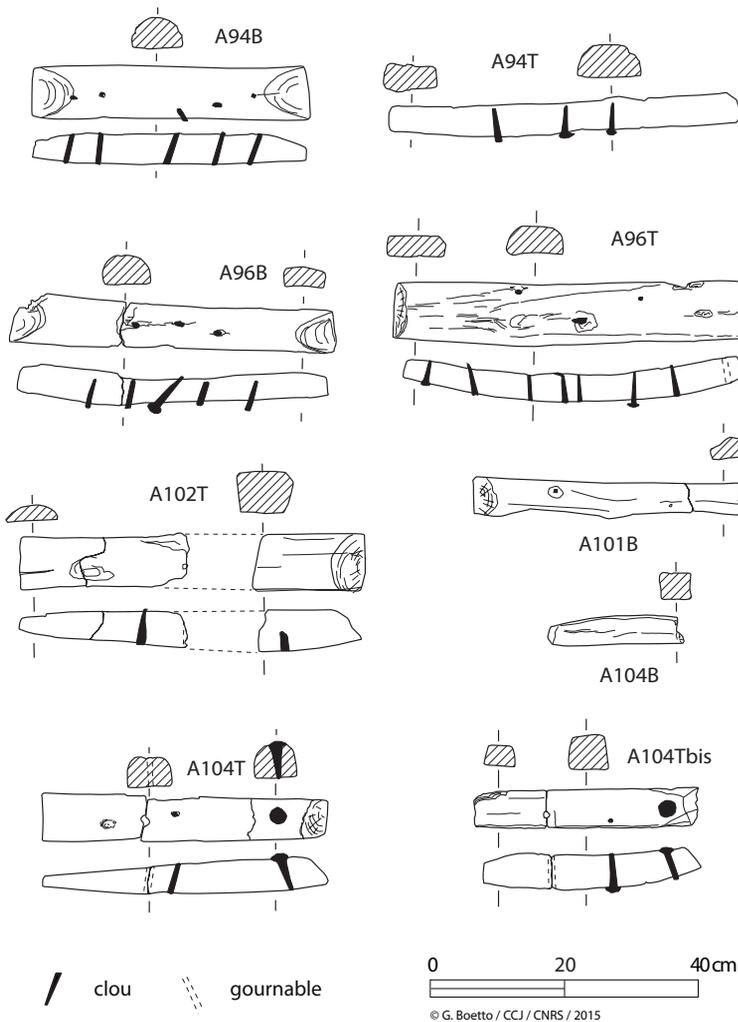


Fig. 69. *Toulon 2*. Les allonges de réparation (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 70. *Toulon 2*. Les allonges de réparation (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

	long.	larg.	haut.
A94T	52,5	9,4	4,9
A94B	41	7,6	4,7
A96T	49	8,6	4,8
A96B	48,5	7,4	5,1
A98T	51	9,2	4,7
A101bisB	39,5	4,5	4
A102T	50	8,7	6
A102B	38,5	5,3	4,1
A104T	42	6,5	5,7
A104B	34	4,1	5,2
A104T	32	5,6	5,1
A111B	30	4,2	4,3

Fig. 71. *Toulon 2*. Mesures des allonges de réparation.

Les deux courbes, formées de quatre fragments, sont conservées sur 1,38 m (courbe bâbord) et 1,40 m (courbe tribord) de longueur (fig. 73). Leur section est rectangulaire. Larges de 4,2 cm, leur épaisseur est plus importante près de la marotte (9 cm) qu'à l'autre extrémité (6,3-6,8 cm). Les angles supérieurs sont chanfreinés et témoignent du soin apporté à leur confection.



Fig. 72. Toulon 2. Vue de zone avant avec les courbes de contrebutement de la marotte (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

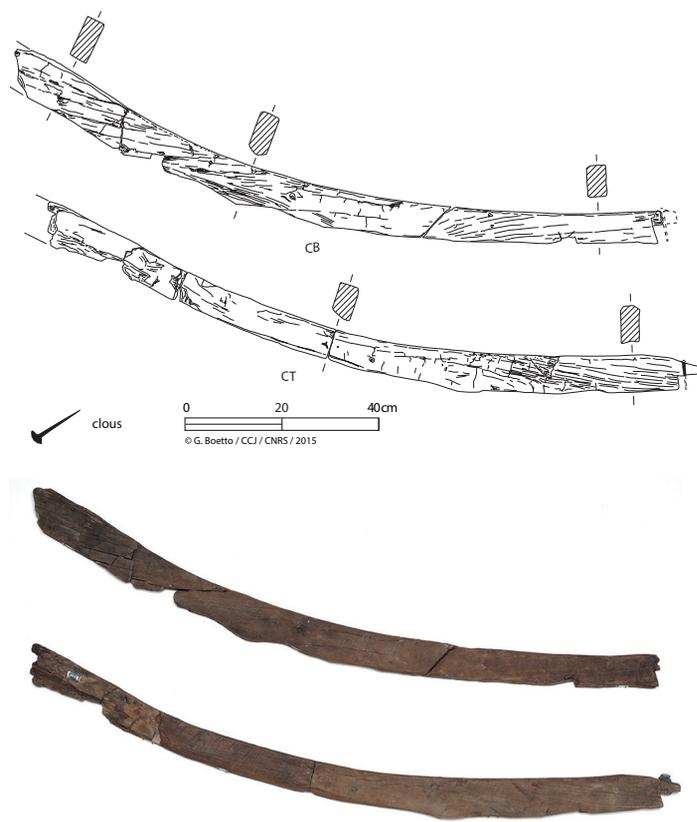


Fig. 73. Toulon 2. Les courbes (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS, cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

Des entailles de forme irrégulière, pratiquées sur leur face inférieure, permettaient l'emboîtement de ces courbes sur les membrures. L'assemblage était aussi assuré par des clous en fer chassés de l'intérieur de la coque. De ces liaisons restent seulement les traces des deux clous bloquant l'extrémité des courbes sur la membrure M107.

### Le vaigrage

Le vaigrage, composé de vaigres mobiles intercalées entre des serres, a quasi-totalement disparu après la dépose de l'épave. La planimétrie réalisée par J.-M. Gassend à partir du relevé photogrammétrique indique la présence de quatre serres de chaque côté de la quille, mais aucun plancher mobile n'est figuré (fig. 37). Dans ces notes, J.-M. Gassend enregistre, pour les serres, une épaisseur de 2,5 cm et une largeur de 18 cm, tandis que les vaigres mobiles du plancher de cale auraient été moins épaisses (1,5 cm) et moins larges (de 12 à 15 cm).

Dans la collection examinée, seuls quelques fragments appartenant à une vaigre mobile (6.VAI.2T) et à une serre (6.VAI.4T) du flanc tribord sont conservés. La planche mobile présente une largeur maximale conservée de 10,5 cm pour une épaisseur de 1,2 cm. Son bord est biseauté afin de mieux l'accommoder entre les serres.

Le fragment de serre, conservé sur 2,35 m, est large de 16 cm et épais de 1,7 à 3 cm. Il présente des clous en fer accouplés ou des clous simples pour son assemblage sur la membrure.



Fig. 74. Toulon 2 : a) la serre bauquière tribord avec deux entailles pour des barrots ; b) détail d'une encoche sur le bord supérieur (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

Enfin, le bord supérieur de la quatrième serre du côté tribord (serre bauquière) est entaillé de trois encoches rectangulaires (longueur 3,5/4 cm) avec des bords biseautés (fig. 74). Ces entailles sont positionnées respectivement près de la face latérale orientée vers l'arrière des membrures M111, M109 et M107 (fig. 37). Elles sont espacées de 43 cm et 47,5 cm et il est probable qu'elles logeaient des barrots pour un petit pont avant.

### Les traces d'outils et la protection de la coque

Les membrures et les courbes de la marotte présentent des traces de façonnage à la scie et à l'herminette. Enfin, les surfaces intérieure et extérieure de Toulon 2 étaient abondamment couvertes de poix de protection.

## 2.2. Principes et méthodes de construction

Les coques des épaves *Toulon 1* et *2* reflètent les principes de la construction navale antique qui reposent sur une conception « longitudinale sur bordé » dans laquelle les formes sont déterminées par la mise en place des virures et où la membrure n'a qu'un rôle secondaire du point de vue structural<sup>51</sup>.

Les assemblages à « tenons et mortaises » jouent un rôle de liaison entre les virures du bordé, garantissant la cohésion interne de la structure de l'embarcation qui ne dépend pas de la charpente transversale. La membrure revêt une fonction de renfort de la coque et il n'existe pas de connexion entre les couples et les allonges.

Du point de vue des procédés de construction, ces deux barques se distinguent par l'élévation du bordé à partir de la charpente longitudinale axiale, préalablement érigée, et avant la pose de la membrure ou d'éléments de la membrure selon une construction du type « bordé premier ». Cela est conforté par l'absence de varangues brochées à la quille<sup>52</sup> et d'indices laissant penser à des membrures actives (par exemple des inversions de chevillage)<sup>53</sup>.

## 2.3. Type architectural et estimation des dimensions

Le type architectural auquel appartiennent *Toulon 1* et *2* se caractérise par :

- une quille simple associée à des fonds plats et à des galbords de forme simplifiée ;
- un bordé, assemblé à franc-bord par tenons chevillés, de type simple et sans revêtement de feuilles en plomb et dont la dernière virure est une préceinte ;
- une marotte maintenue, à l'intérieur, par deux courbes parallèles, encadrées à mi-bois et clouées à la membrure de part et d'autre de la quille ;
- une membrure composite dont les éléments restent indépendants, mais où l'alternance entre varangues/demi-couples fait intervenir des demi-couples outrepassés ;
- une charpente longitudinale interne composée de serres et de planches mobiles ;
- une propulsion à la rame.

À partir de l'étude archéologique, Pierre Poveda<sup>54</sup> a restitué pour *Toulon 2* une longueur de 6,41 m et une largeur de 2,08 m (L/l 3,08). Les trois couples de rames de cette barque étaient

actionnés par trois rameurs accompagnés d'un barreur manœuvrant la rame-gouvernail.

Si on considère que la barque *Toulon 1* mesurait vraisemblablement deux mètres de plus que *Toulon 2* et en appliquant le rapport L/l de 3,08, on obtient une embarcation d'environ 8,5 m de longueur et de 2,7 m de large. Au lieu des trois tolets de nage de *Toulon 2*, un tolet supplémentaire peut trouver place sur *Toulon 1*. La largeur de cette embarcation nous emmène à envisager un rameur par rame et donc un total de 8 rameurs pour un équipage total de 9 personnes y compris le barreur.

## 2.4. Type fonctionnel et espace de navigation

Comme nous venons de le voir, la structure des deux épaves *Toulon 1* et *2* présente la particularité d'avoir une marotte clouée sur la quille à l'avant tandis que à l'arrière la coque se termine de manière classique par des éléments courbes (brion et étambot) accueillant les terminaisons des virures. Ces bateaux se caractérisent ainsi par une coque asymétrique, avec une proue coupée dans sa partie supérieure se terminant par une marotte.

Les bateaux avec une proue coupée, à marotte ou à tableau, opposée à une poupe pincée possédant une courbe d'étambot convexe sont bien représentés dans l'iconographie romaine méditerranéenne. La direction de marche de ce type d'embarcation et donc l'identification de l'avant avec l'extrémité coupée reste une source de désaccord entre les chercheurs<sup>55</sup>. Bien que l'hypothèse d'un bateau amphidrome ait été formulée<sup>56</sup>, la présence dans les documents iconographiques d'un gouvernail latéral à l'opposé de l'extrémité coupée semble toutefois confirmer la direction de marche principale de ces bateaux sans pour autant interdire une navigation inversée (poupe avant), compte tenu des exigences de manœuvrabilité de ces unités liées à leurs fonctions spécifiques.

Appelé *horeia* d'après la mosaïque tunisienne d'Althiburus<sup>57</sup> (fig. 75 et 76), ce type de bateau est attesté à partir du I<sup>er</sup> s. avant J.-C. à Pompéi<sup>58</sup> jusqu'à la pleine époque impériale, voire

51 Pomey 1988, 1998, 2004 ; Pomey, Rieth 2005, 30-31 ; Pomey, Kahanov, Rieth 2012 ; 2013.

52 Une caractéristique qui est assez commune sur les embarcations datant de cette époque.

53 Les inversions de chevillage observées sont en relation avec les réparations.

54 Voir *infra*.

55 P. Duval (1949, 140), L. Casson (1964, 1995, 331, fig. 144), G. Boetto (2009, 289) identifient la proue coupée avec l'avant du bateau. Sont de l'avis opposé P. Marsden (1963), M. Bonino (1963) et L. Basch (1987, 471) et V. Bovolin (2017). Z. Friedman et L. Zoroglo (2006, 109) identifient aussi l'arrière dans l'extrémité coupée de deux canots à la remorque d'un grand voilier entrant dans un port (mosaïque de Kelenderis, Turquie, v. 500 après J.-C.). Voir les commentaires de L. Casson (2006, 331) et P. Pomey (2006, 327). Sur cette question et sur les embarcations à tableau et à marotte voir en dernier lieu Boetto 2020.

56 Carlson 2002, 212 et 214.

57 La mosaïque est datée du III<sup>e</sup> s. après J.-C., Duval 1949, 140.

58 Plusieurs maisons de la ville vésuvienne conservent des fresques figurant des bateaux du type *horeia* : voir Pekáry, 1999, I-P-20, I-P-21, I-P-27, I-P-39, I-N-43, I-P-91.

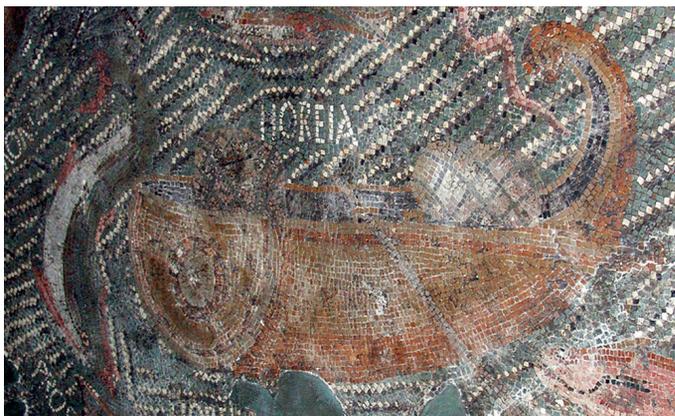
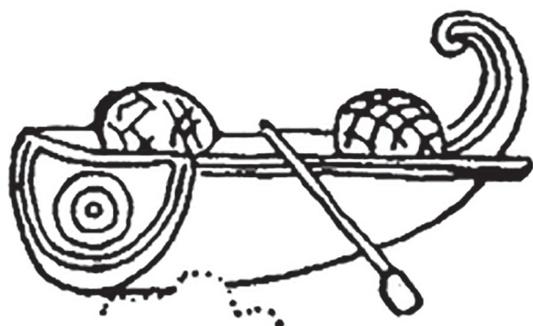


Fig. 75. *Horeia* figurée sur la mosaïque d'Althiburus, Tunisie, III<sup>e</sup> s. après J.-C. (cl. J.-P. Brun, dessin d'après Duval 1949, 835, pl. III).



l'Antiquité tardive<sup>59</sup>. Il figure surtout sur des scènes de pêche et il est fort probable que la marotte ou le tableau soient en relation avec des pratiques halieutiques particulières<sup>60</sup>. Cette fonction en tant que bateau de pêche est aussi confirmée par les sources écrites<sup>61</sup>.

Le transport de ballots de marchandises<sup>62</sup> ou de quelques amphores (fig. 125)<sup>63</sup> témoigne également de l'utilisation de ces unités pour des transports variés. A Ostie<sup>64</sup> (fig. 77), mais aussi sur la mosaïque de Kelenderis, l'on retrouve l'*horeia* en

59 Ils s'agit de sols mosaïqués d'Afrique du Nord (Basch 1987, fig. 1119, Pekáry, 1999, I-TN-50, Poveda, 2012, fig. XLVI) et d'Italie (Pekáry 1999, I-P-10, I-A-3e). Pour une discussion générale voir Boetto 2020 avec bibliographie complète.

60 Carlson 2002.

61 Le terme *horia* est utilisé par Plaute dans le *Rudens* (IV, 910) pour indiquer une petite barque de pêche avec un seul pêcheur (cf. aussi Plaute, *Vidularia*, 99). *Horiola* indique un très petit bateau (Plaute, *Trinumus*, IV, II, 942). Ce type est cité dans le catalogue des bateaux de Nonnius Marcellus (XII, s.v. *horia dicitur navicula piscatoria*) et d'Aulu Gelle (*Noctes Atticae*, X, 25.5). Ce dernier utilise le terme *oria*. L'*horia* (ou *horeia*) ne doit pas être confondue avec l'*oraria navicula* (Pline, *Epist.* 10, 17 A) qui est un bateau côtier.

62 Sur l'*horeia* d'Althiburus d'après Duval 1949, 140.

63 Sur une fresque pompéienne (Pekáry 1999, I-P-21 ; Carlson 2002, fig. 8).

64 Un canot sur une scène de sauvetage du sarcophage Ny Carlsberg à Copenhague provenant d'Ostie (III<sup>e</sup> s. après J.-C., Basch 1987, fig. 1064) et deux autres canots, dont un au quai, sur le relief de Portus de la Collection Torlonia, Rome (III<sup>e</sup> s. après J.-C., Basch 1987, fig. 1034).



Fig. 76. *Horeia* chargée d'amphores figurée sur une fresque du triclinium d'été des *Praedia* de *Iulia Felix* de Pompéi (d'après Carlson 2002, fig. 8).



Fig. 77. Canot avec marotte figuré sur le sarcophage de la Ny Carlsberg de Copenhague, III<sup>e</sup> s. après J.-C. (d'après Basch 1987, fig. 1064).

relation avec des scènes portuaires, la présence de la proue à marotte ou à tableau se justifiant par des facilités d'accostage et de débarquement par la proue en ce milieu particulier<sup>65</sup>. Dans tous les cas, l'iconographie nous montre surtout des bateaux de petites dimensions se déplaçant à la rame.

Cette forme de bateau à proue coupée n'est toutefois pas uniquement représentée sur des peintures et mosaïques car on la retrouve aussi sur une série de bateaux-lampes en terre cuite produites dans la vallée du Nil à Alexandrie mais aussi à Coptos et dans le Fayoum<sup>66</sup>. Les modèles figurés dans les lampes correspondent à des bateaux de charge d'une certaine importance, pourvus de pont, d'une cabine, de mât et de voile. Dans le cas spécifique de la batellerie nilotique, l'origine de la forme remonterait à l'époque pharaonique et serait à rechercher dans des bateaux de transport fluviaux à fond plat et proue à marotte ou à tableau<sup>67</sup> dont on peut retrouver la descendance à l'époque hellénistique, notamment sur la mosaïque de Palestrina, sous le nom de *kybaia*<sup>68</sup>. L'adoption

65 Comme noté par Casson 1995, 331.

66 Höckman 2009, type B ; Ballet, Pomey 2015, type I.

67 Basch 2008.

68 Ballet, Pomey 2015, 187. Sur la mosaïque de Palestrina cf. Pomey 2015, 161-164 et sur la *kybaia* dans les sources écrites cf. Arnaud 2015, 113-114.



**Fig. 78.** Les trois épaves de Naples lors des fouilles de la Piazza Municipio. A gauche, une rangée de pieux indique l'emplacement d'un môle. Près des pieux, en haut, se trouve *Napoli B* (II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> s. après J.-C.), puis selon le sens des aiguilles d'une montre, les vestiges des deux bateaux les mieux conservés, l'*horeia Napoli C* et le voilier *Napoli A* abandonnés autour de la fin du I<sup>er</sup> s. après J.-C. (cl. F. Avallone, Surintendance archéologique Naples).

d'une marotte ou d'un tableau se justifierait ici par les facilités qu'ils offrent pour les manœuvres d'accostage et de débarquement par la proue le long des berges du Nil.

À côté du corpus iconographique qui, malgré sa richesse, possède un certain nombre de limites liées au type de source, les découvertes archéologiques ont renouvelé nos connaissances sur les bateaux à extrémités coupées d'époque romaine, notamment grâce à la découverte de plusieurs épaves, datées entre le I<sup>er</sup> et le III<sup>e</sup> s. après J.-C., à commencer par celles du port antique de Toulon.

Deux autres ports de Méditerranée occidentale, Ostie et Naples, nous renseignent désormais sur les caractéristiques de la structure et de la forme de ces bateaux particuliers. Loin de représenter une famille aux caractéristiques homogènes, ces embarcations se déclinent en plusieurs types architecturaux de tailles diverses, à mettre sans doute en relation avec des fonctions spécifiques.

Deux bateaux à extrémités coupées ont été découverts dans le port de Naples, Piazza Municipio. *Napoli C*, abandonné à la fin du I<sup>er</sup> s. après J.-C., de structure massive et d'une longueur restituée de 14 m sur 4 m de largeur, était, contrairement aux *horeiae* de Toulon, muni d'une voile (**fig. 78**)<sup>69</sup>. Il faut remarquer aussi que, bien que muni d'un tableau de proue au lieu d'une marotte comme sur les barques de Toulon, *Napoli C* partage avec ces unités plus petites certaines caractéristiques architecturales comme la présence de deux courbes de contre-

69 Le massif d'emplanture n'était présent au moment de la découverte. Toutefois, les encoches sur les membrures sont la preuve que cet élément était présent à l'origine. Une fois le massif retiré, il est possible que le navire ait été transformé en une sorte de ponton flottant sans propulsion autonome. Sur l'épave voir Boetto 2005, 2007, 2009 ; Boetto, Carsana, Giampaola 2010.

butement<sup>70</sup>. La forme de la coque restituée, en revanche, est bien différente tant sur le plan transversal<sup>71</sup>, que sur le plan longitudinal avec une marotte complètement hors de l'eau sur *Toulon 2* tandis que sur *Napoli C* le tableau se trouve presque au niveau de la ligne de flottaison voir légèrement immergé<sup>72</sup>.

Pour *Napoli C* deux hypothèses de restitution ont été proposées<sup>73</sup>. L'une présente un voilier pouvant charger jusqu'à une vingtaine de tonnes, l'autre un navire à propulsion mixte à voile et à la rame, avec une capacité de charge réduite à 8,5 t. Cette seconde restitution semble moins probable que la première puisque la capacité de charge est très limitée et la puissance motrice nécessaire pour mouvoir le navire à la nage très importante<sup>74</sup>.

Compte tenu de la forme de la proue et des qualités nautiques peu performantes, ce type de navire devait évoluer dans un espace de navigation limité, comme le golfe et le port de Naples, voire rejoindre Pouzzoles et les Champs Phlégréens par temps calme. Une fonction d'allège et de servitude portuaire est tout à fait envisageable compte tenu des formes de la coque et des facilités d'accostage et de débarquement offertes par la proue à tableau.

Les deux autres embarcations à proue coupées découvertes à Naples et à l'Isola Sacra sont bien différentes des *horeiae* de Toulon et *Napoli C*.

Découverte dans le port de Naples en 2015, l'épave *Napoli G* est conservée sur environ 7,5 m de longueur et 2 m de largeur ; elle est datée entre le II<sup>e</sup> et le III<sup>e</sup> s. après J.-C. et présente un tableau triangulaire à l'arrière sans courbes de contrebutement<sup>75</sup>. Cette barque était propulsée à la rame et était dirigée par une longue rame-gouvernail axiale reposant sur le tableau. Elle pouvait aussi être armée d'une voile à livarde rendant possible tout type de déplacement dans le port et dans le golfe de Naples<sup>76</sup>.

L'embarcation mise au jour à l'Isola Sacra, *Isola Sacra 1*, en rive droite du Tibre face à la ville antique d'Ostie et à son port fluvio-maritime, est conservée sur 12 m de longueur et est datée entre le II<sup>e</sup> et le début III<sup>e</sup> s. après J.-C.<sup>77</sup> Par les caractéristiques de son tiers avant présentant une petit pont

70 Boetto 2009.

71 Fond plat et flancs droits sur *Napoli C*, fond plus arrondi et flancs évasés sur *Toulon 2*.

72 P. Poveda a observé que la forme de la carène, plus portée vers la partie arrondie que vers le tableau, conduit *Napoli C* à naviguer en différence, c'est-à-dire avec la poupe plus immergée que la proue. Ceci améliore quelque peu les capacités nautiques sans pour autant éliminer l'impact négatif du tableau sur la progression dans l'eau. Toutefois, au-delà de 13 tonnes métriques de port en lourd, le tableau se trouve immergé la plupart du temps. Seule une répartition du chargement vers l'arrière permettait d'améliorer les qualités nautiques (Poveda 2012, 284-287).

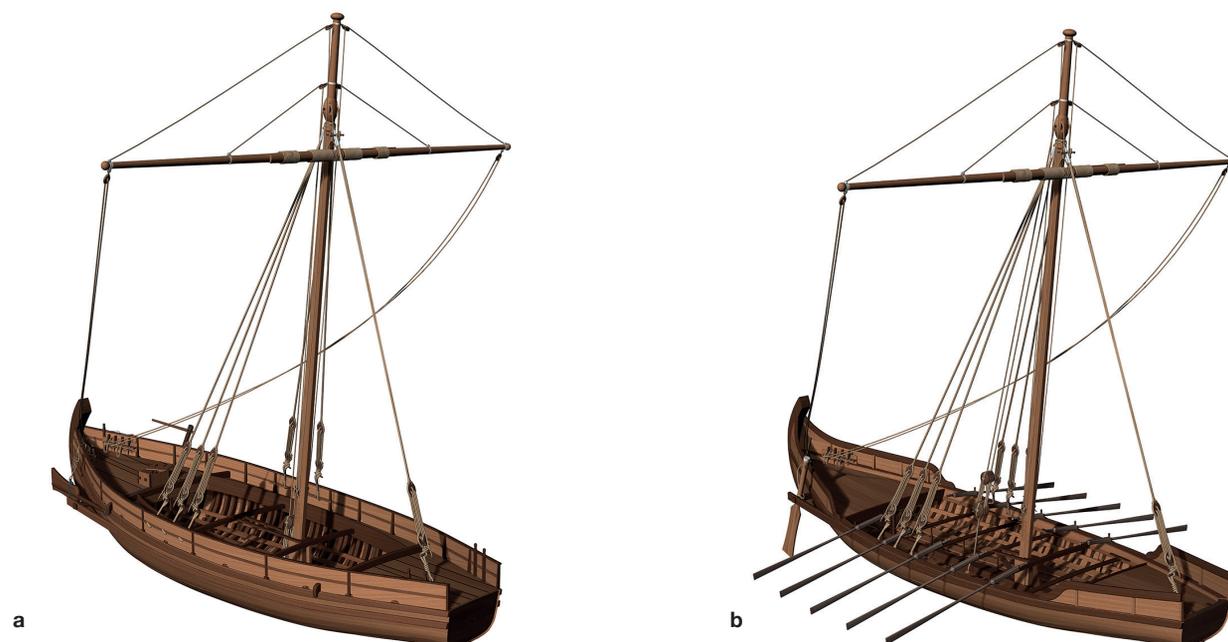
73 Poveda 2012, 239-296 ; Boetto, Poveda 2014.

74 Boetto 2020.

75 Boetto et al. 2021.

76 Boetto 2020.

77 Voir en dernier lieu Boetto, Ghelli, Germoni 2021 avec bibliographie précédente.



**Fig. 79.** Hypothèses de restitution de l'épave *Napoli C*: a) petit voilier de charge; b) bateau à propulsion mixte (réalisation modèles 3D P. Poveda, CCJ/CNRS).

prenant appui sur une marotte et les fortes bittes d'amarrage, ce navire a été identifiée avec un type d'allège à marotte de la famille des *naves caudicariae*<sup>78</sup>, un bateau de servitude bien adapté à une navigation fluvio-maritime dans le port d'Ostie avec ses innombrables canaux et dans le Tibre<sup>79</sup>.

D'après l'analyse de la documentation iconographique contemporaine, une fonction de pêche ou de service portuaire pour *Toulon 1* et *2* peut être avancée. La marotte avec son petit pont attenant semble bien adaptée à une utilisation pour la pêche et à l'accostage perpendiculaire aux quais et aux plus grands navires au mouillage. Il est intéressant de remarquer que, en l'absence d'aménagements portuaires dotés d'un tirant d'eau suffisant le long de la façade urbanisée, les grands bateaux ayant des dimensions semblables à celles que nous avons restituées pour le navire *Toulon 10*, dont un petit fragment de bordé a été découvert dans l'îlot des Riaux, devaient mouiller au large dans la rade. L'utilisation de barques auxiliaires était donc nécessaire pour les manœuvres de mouillage, le débarquement et l'embarquement de l'équipage et des passagers et pour le chargement et le déchargement des marchandises.

Enfin, Pierre Poveda avance aussi l'hypothèse que les *horeiae* de Toulon pouvaient constituer des annexes de plus grandes unités. Ces barques n'auraient donc pas fait partie de la flottille des embarcations stationnant dans le port, mais chacune d'entre elles aurait accompagné un porteur, à l'exemple des représentations figurées sur certains documents iconographiques datés entre le I<sup>er</sup> et le III<sup>e</sup> siècles<sup>80</sup>. Les porteurs, bien

plus grands que les annexes, pouvaient avoir des dimensions proches de celles qu'on peut restituer pour le navire *Toulon 10*, c'est-à-dire 30-40 m de longueur pour un port en lourd de 300-400 t. Toutefois, cette hypothèse ne nous semble pas envisageable car les deux barques du type de *horeiae* de Toulon sont pratiquement identiques et semblent avoir été construites, sinon au sein du même chantier local, du moins par des charpentiers travaillant dans des chantiers proches, à partir des mêmes modèles et en utilisant les mêmes solutions techniques pour répondre à des fonctions similaires.

### 3. Les voiliers du III<sup>e</sup> au IV<sup>e</sup> siècle : *Toulon 3-4, 6 et 7*

#### 3.1. Description des vestiges et forme de la coque

##### 3.1.1. L'épave *Toulon 3-4*

L'épave *Toulon 3-4* gisait à plat sur le fond du port selon une orientation nord/ouest-sud/est<sup>81</sup> (**partie I fig. 32**). Elle était constituée de deux parties qui ont été considérées, au moment de la découverte, comme appartenant à deux embarcations

78 Sur les *caudicariae* de Fiumicino voir aussi Boetto 2008 et 2010a.

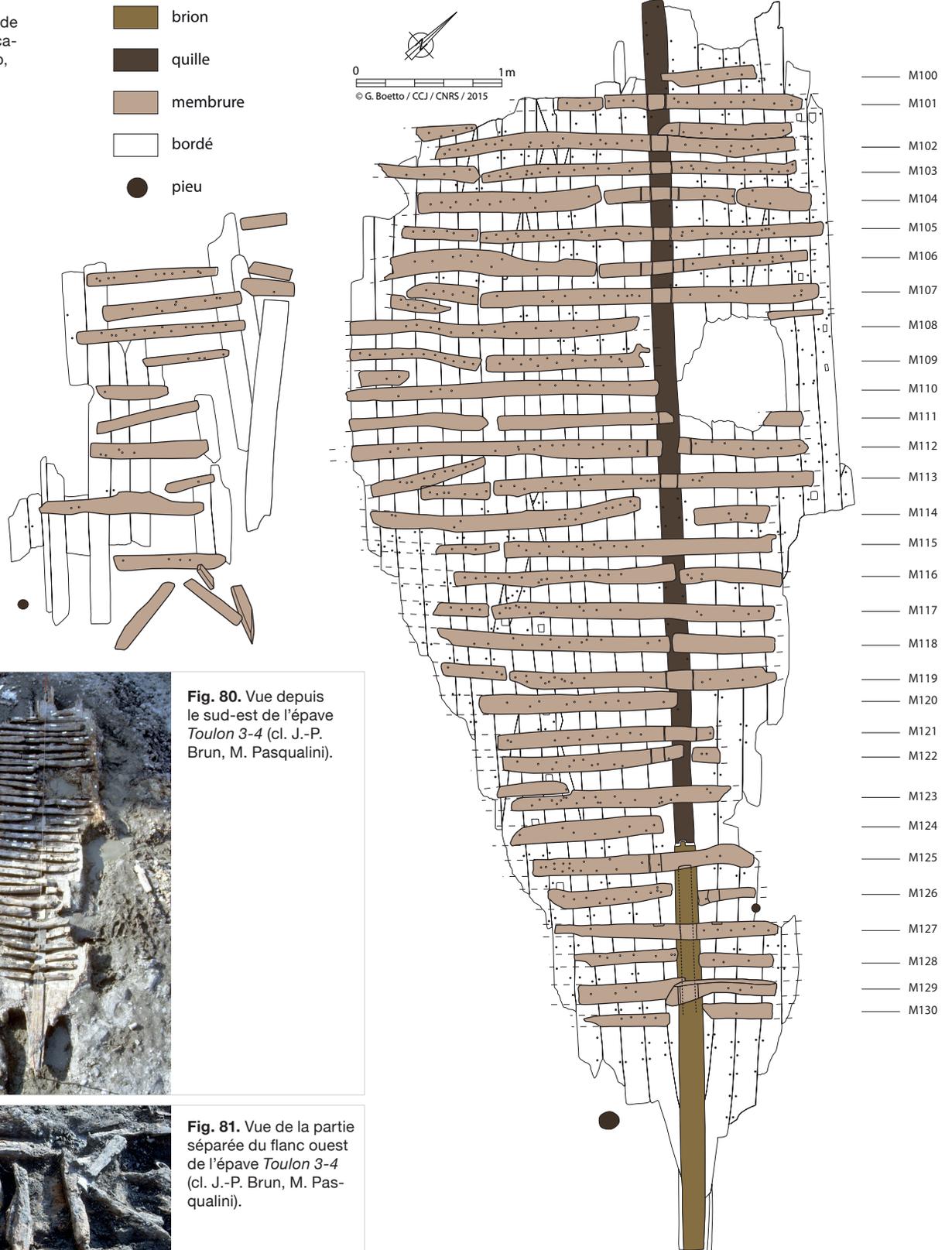
79 Boetto 2020.

80 Par exemple sur les graffitis du navire *Europa* de Pompéi (*ante* 79, Basch 1987, n. 1051) et du Saint Sépulcre à Jérusalem (I<sup>er</sup> ou II<sup>e</sup> siècles

après J.-C., Basch 1987, n. 1036) ou sur les mosaïques du port de Rimini (II<sup>e</sup> siècle après J.-C., Gentili 1979, Dell'Amico 1993) et de l'Antiquarium du Musée du Capitole (Rome, III<sup>e</sup> siècle après J.-C., Basch 1987, n. 1030).

81 Pour faciliter la description, nous considérons que l'épave est orientée nord-sud.

**Fig. 82.** *Toulon 3-4.*  
Planimétrie générale de l'épave (dessin P. Leca-  
cheur, DAO G. Boetto,  
CCJ/CNRS).



**Fig. 80.** Vue depuis le sud-est de l'épave *Toulon 3-4* (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 81.** Vue de la partie séparée du flanc ouest de l'épave *Toulon 3-4* (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

distinctes (fig. 80-82). En réalité, *Toulon 3* correspond au fond de la coque tandis que *Toulon 4* ne représente qu'un fragment déplacé du flanc occidental du bateau. Ce fragment, mesurant environ 2,5 m de long sur 2 m de large, était composé d'au moins sept virures, huit membrures et des vaigres. Lors de notre étude, aucune pièce n'a pu être attribuée avec certitude à cet ensemble.

Comme on le verra plus loin, un certain nombre d'indices, nous permettent d'affirmer que la poupe devait se situer au sud. Le fond de coque, conservé sur 8 m de long et 3,5 m de large, comportait donc une quille fracturée à l'avant et prolongé par un brion d'étambot au sud ; huit virures à tribord et quatorze à bâbord ; 31 membrures dont treize prolongées par des allonges<sup>82</sup>. Aucun élément appartenant au système d'emplanture du mât (massif d'emplanture, carlingue et carlingots) ou au vaigrage n'était conservé. Cependant, à l'origine, le navire comportait une carlingue simple à l'arrière et deux carlingots qui devaient soutenir un massif d'emplanture du mât.

Pour ce qui est des formes de la coque, au maître-couple, qui se situe autour de la varangue M113, l'embarcation présente un fond légèrement arrondi, sans retour de galbord. Cette forme transversale se maintient vers l'avant. En revanche, les formes tendent à se pincer progressivement vers l'arrière (fig. 83). Sur la coupe longitudinale, la quille est plate avec une amorce de courbure au niveau du brion.

### La charpente axiale

Elle est constituée par deux éléments, un brion d'étambot et une quille, assemblés par un écart en « trait de Jupiter » situé entre la varangue M125 et le demi-couple outrepassé M123B.

### La quille

Conservée sur 5,60 m<sup>83</sup>, la quille présente une section rectangulaire évolutive : la face supérieure mesure 16/17,5 cm, tandis que l'épaisseur passe de 22 cm près de l'enture à 19 cm près de l'extrémité avant fracturée (fig. 84). À environ 25 cm de l'enture avec le brion, la quille s'épaissit afin de rattraper la hauteur du brion.

L'angle supérieur est chanfreiné (haut. 3,5 cm) pour accueillir les galbords. Tout comme le brion, une deuxième râblure à profil légèrement triangulaire (haut. 3,5 cm ; prof. 1,5 cm) est creusée sous le chanfrein afin d'accueillir des virures de doublage des galbords (fig. 85-87). Il est probable, enfin, que la quille était doublée sur ces trois faces par des bordages de protection tout comme c'était le cas pour le brion.

82 Compte tenu de la disparité de conservation des flancs du navire, ces allonges sont placées seulement sur le flanc ouest. Deux autres éléments, au niveau de la membrure M104 et M102, ne semblent pas devoir être rangés dans la catégorie des allonges : il s'agirait plutôt de renforts transversaux.

83 Cette mesure a été prise sur la planimétrie de l'épave. Au moment de la dépose, la quille s'est fracturée en deux parties : celle qui porte l'assemblage avec le brion est longue de 3,54 m, tandis que l'autre fragment mesure 2,54 m de longueur.

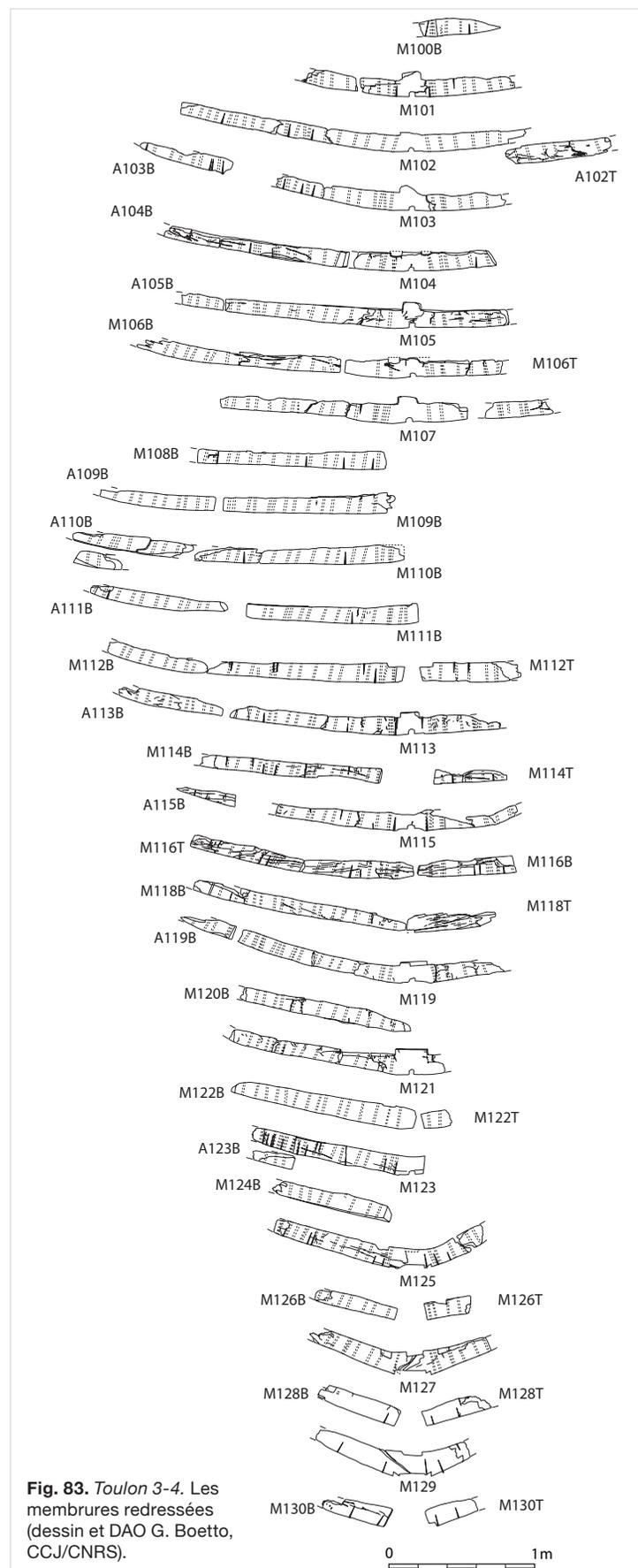


Fig. 83. *Toulon 3-4*. Les membrures redressées (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 84. Toulon 3-4. La quille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 86. Toulon 3-4. Détail du double chanfrein de la quille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

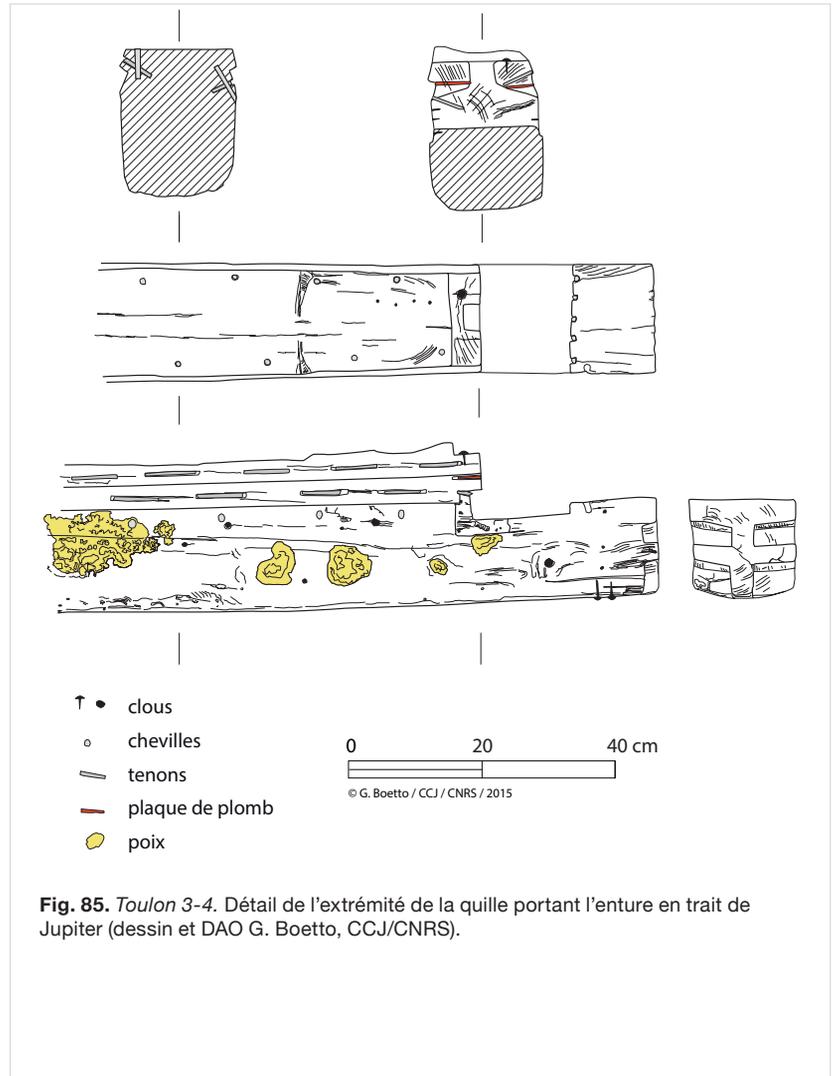


Fig. 85. Toulon 3-4. Détail de l'extrémité de la quille portant l'enture en trait de Jupiter (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

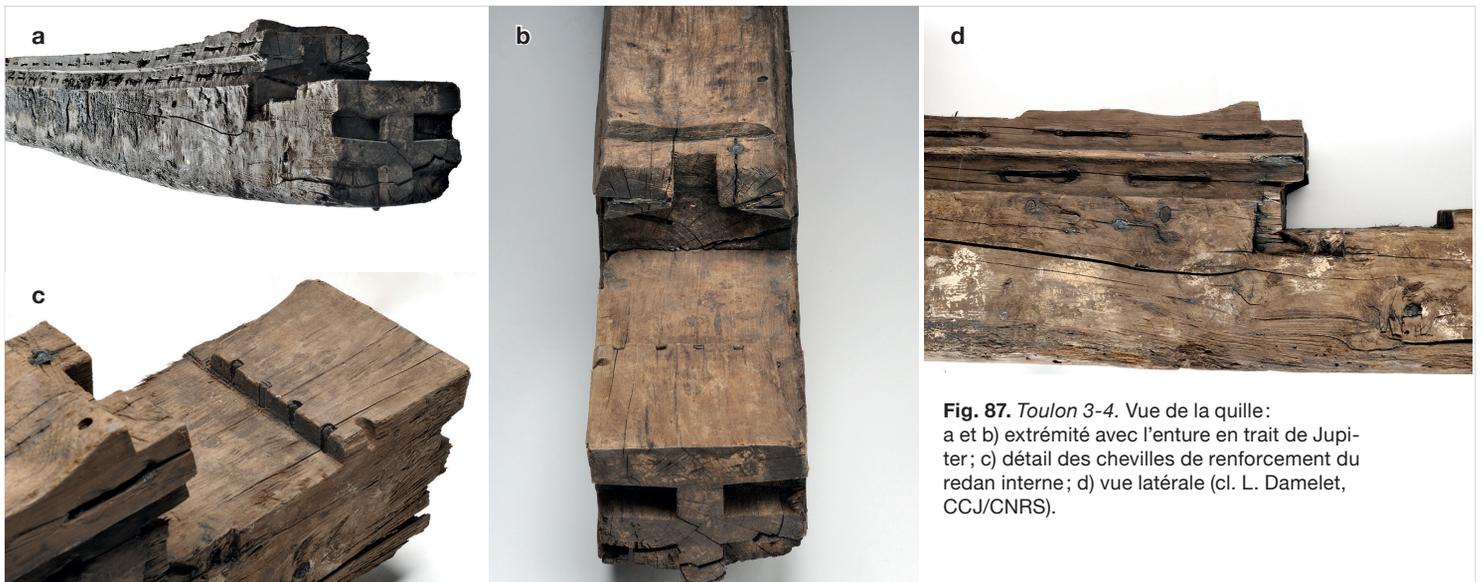


Fig. 87. Toulon 3-4. Vue de la quille: a et b) extrémité avec l'enture en trait de Jupiter; c) détail des chevilles de renforcement du redan interne; d) vue latérale (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### Le brion

Cet élément, long de 2,60 m et doté d'une légère courbure, est endommagé aux deux extrémités (fig. 88-90). Sa largeur supérieure passe de 19,5 cm près de l'enture à 17,5 cm vers l'extrémité sud fracturée, tandis que sa largeur inférieure est comprise entre 13-14,5 cm et 16 cm. La hauteur est de 22-23 cm.

La pièce se caractérise par une section en T, par une double râblure de forme triangulaire et par la présence de planches de doublage (fig. 90 et 91a).

Les râblures supérieures, où s'accommodaient les galbords, et les râblures inférieures, qui logeaient les bordages de doublage des galbords, présentent des hauteurs comprises entre 3,5 cm et 4,5 cm. En règle générale, les râblures supérieures sont profondes de 2 cm à 3 cm, tandis que celles inférieures sont moins creuses (de 1 cm à 2,5 cm).



Fig. 88. Toulon 3-4. Le brion avec les deux planches de doublage encore en place (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

Ces dernières se terminent à 43 cm de l'extrémité conservée de la pièce et ont été creusées une fois les galbords assemblés. Ces râblures inférieures sont placées au niveau de l'insertion de la rangée inférieure des chevilles qui bloquaient les tenons d'assemblage des galbords. Elles recoupent les chevilles dont la base des trous est visible au fond de la râblure (fig. 91b). Le doublage fait donc partie d'une action de réparation ou de renfort de la coque, successive à la mise en place des galbords.

Enfin, sur la face latérale est du brion, nous avons pu observer un petit fragment d'une planche de doublage (long. 20,5 cm ; larg. 12,7 cm ; ép. 2,5 cm) qui était simplement clouée sur le brion (fig. 90). Elle présente le bord supérieur chanfreiné, car il venait s'abouter contre le bordage de doublage du galbord. Le doublage recouvrait, à l'origine, tout le brion, comme en témoignent les clichés pris au moment de la fouille (fig. 88). Des traces des clous de fixation ont été également observées sur les trois faces de la pièce.



Fig. 89. Toulon 3-4. Le brion (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

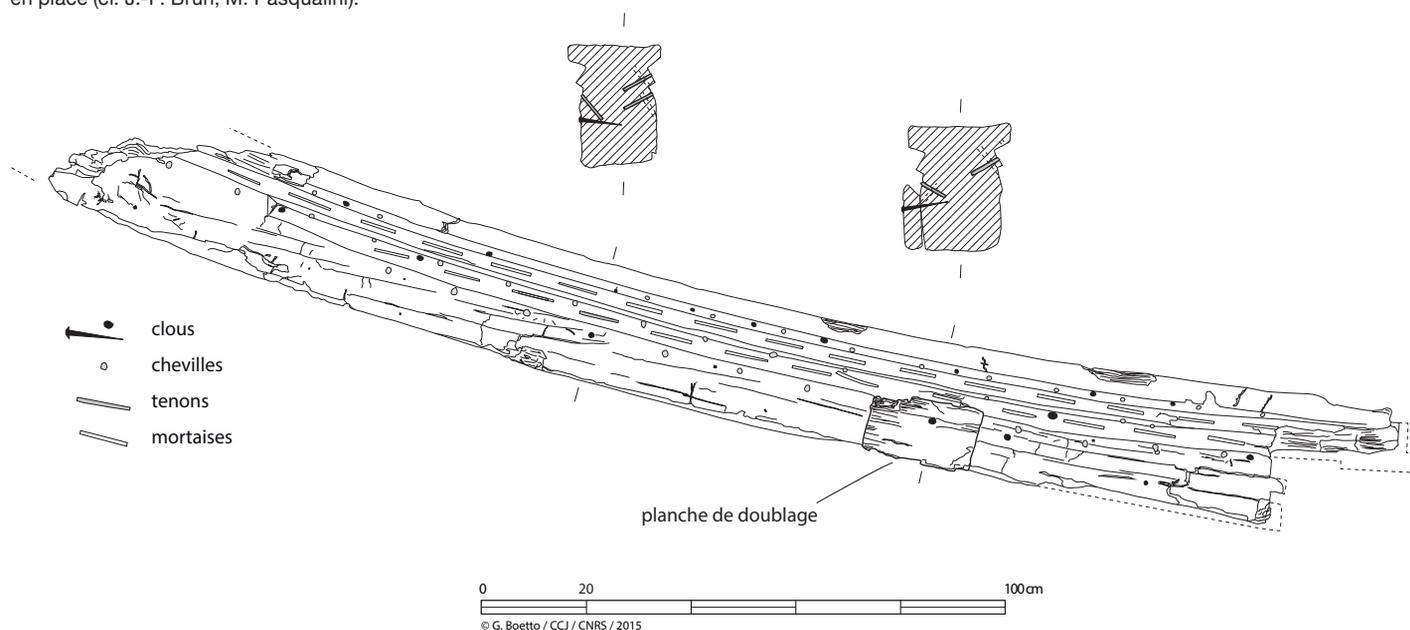
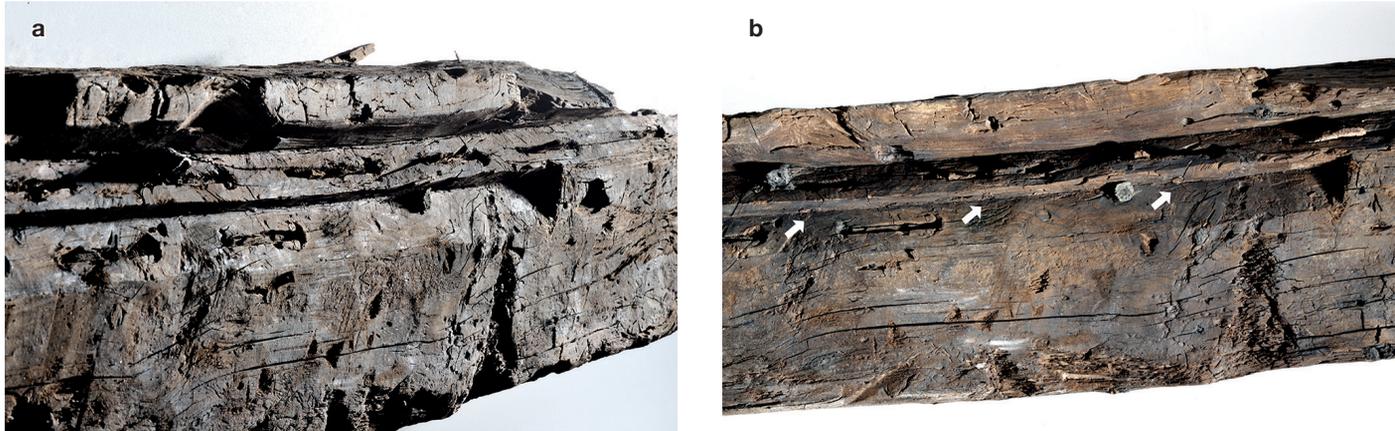


Fig. 90. Toulon 3-4. Le brion (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 91.** *Toulon 3-4.* La double râblure du brion : a) vue de trois-quarts ; b) les flèches blanches indiquent les chevilles bloquant les tenons insérés dans la rangée de mortaises de la râblure la plus interne (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### L'écart entre la quille et le brion

L'enture d'assemblage entre la quille et le brion mesure 31 cm de long. Il s'agit d'une enture en « trait de Jupiter » asymétrique présentant une encoche supérieure et deux encoches inférieures (fig. 85, 87a et 89). L'écart est bloqué par une clef horizontale<sup>84</sup>. Des traces de poix sont présentes sur les faces internes de l'écart.

Sur la quille, le redan latéral du logement de la clef de blocage est garni de cinq chevilles verticales de forme quadrangulaire (côté 0,8/1 cm) (fig. 87b et 87c). Lors de l'ajustage de l'assemblage entre la quille et le brion, le redan et par conséquent les chevilles ont été recoupées. Les chevilles sont en effet visibles le long de l'épaisseur du redan. Elles avaient pour fonction de renforcer le bord du redan soumis à la forte pression de la clef de verrouillage<sup>85</sup>.

Sur le brion, en revanche, l'entaille pour le logement de la clef horizontale est très abîmée : cela a empêché toute observation d'une éventuelle présence de chevilles verticales de renforcement.

L'écart n'est pas bloqué par une broche métallique verticale, mais il présente des systèmes de joints en plomb pour assurer son étanchéité<sup>86</sup>.

La face supérieure de la quille, près de l'enture, est entaillée (prof. 3 cm ; long. 3,5 cm) afin d'assurer l'insertion d'une feuille de plomb posée à plat entre quille et brion. Cet élément

devait être bloqué sur la quille par, au moins, un clou (fig. 85 et 87c).

Une feuille de plomb était également insérée dans une encoche creusée entre le chanfrein et la râblure inférieure de la quille. Cette feuille, qui devait aussi pénétrer dans le brion, était pliée vers le bas puis bloquée par des petits clous dans des entailles aménagées sur les faces latérales de la quille (fig. 87d). L'entaille de la face latérale ouest est plus profonde que l'entaille de la face latérale est (larg. 2/2,5 cm ; prof. 0,4-0,5 cm).

### Le bordé

De type simple, construit à franc bord et assemblé par des « tenons et mortaises », il se compose de huit virures sur le flanc tribord et de quatorze virures sur le flanc bâbord (fig. 92 et 93a). Aucune préceinte n'est conservée. Les galbords sont doublés par une virure externe.

### Les galbords et leurs virures de doublage

Le galbord du flanc est (3.V.1.T) présente une largeur maximale de 22 cm et une épaisseur moyenne de 3,6 cm (entre 3 cm et 4 cm). Le galbord du flanc ouest (3.V.1.B) est large de 21 cm et épais de 3,3 cm (entre 2,4 cm et 4 cm).

Les virures de doublage des galbords, dont nous n'avons pu observer que des petits fragments, sont larges de 21 cm et épaisses de 3,5 à 4 cm. Elles présentent des tenons chevillés seulement le long du bord inférieur pour leur assemblage sur la quille et le brion, tandis que le bord supérieur est chanfreiné et dépourvu d'assemblages. L'assemblage se fait par l'intermédiaire de clous dont la tête est chassée dans des encoches tétraédriques (fig. 93b).

### Les autres virures

Les ribords, larges de 19 cm et épais de 3 cm, sont composés d'un seul bordage. Les autres virures ont une largeur comprise

84 Cette clef n'est pas conservée dans la collection examinée, cependant elle est figurée sur une axonométrie. Le dessin de l'enture est très proche de celui unissant la quille et l'étambot de l'épave *Port Vendres 1* (Port-Vendres, fin IV<sup>e</sup> – début V<sup>e</sup> s. après J.-C., Rival 1991, pl. 99).

85 Cette même caractéristique a été observée sur l'épave *Toulon 2*. Ce type de renfort est courant dans la construction navale d'époque romaine.

86 Cette caractéristique a aussi été observée sur l'écart de *Toulon 6* ainsi que sur les épaves d'Antibes (Nice, II<sup>e</sup> s. après J.-C., Boetto 2019, 247-248), *Port-Vendres 1* (fin IV<sup>e</sup>-début V<sup>e</sup> s. après J.-C., Dubois 1976, 174), *Pointe de la Luque B* (Marseille, IV<sup>e</sup> s. après J.-C., Dubois 1976, 174) et *Dramont E* (Saint-Raphaël, Var, V<sup>e</sup> s. après J.-C., Santamaria 1995, 138, fig. 134).

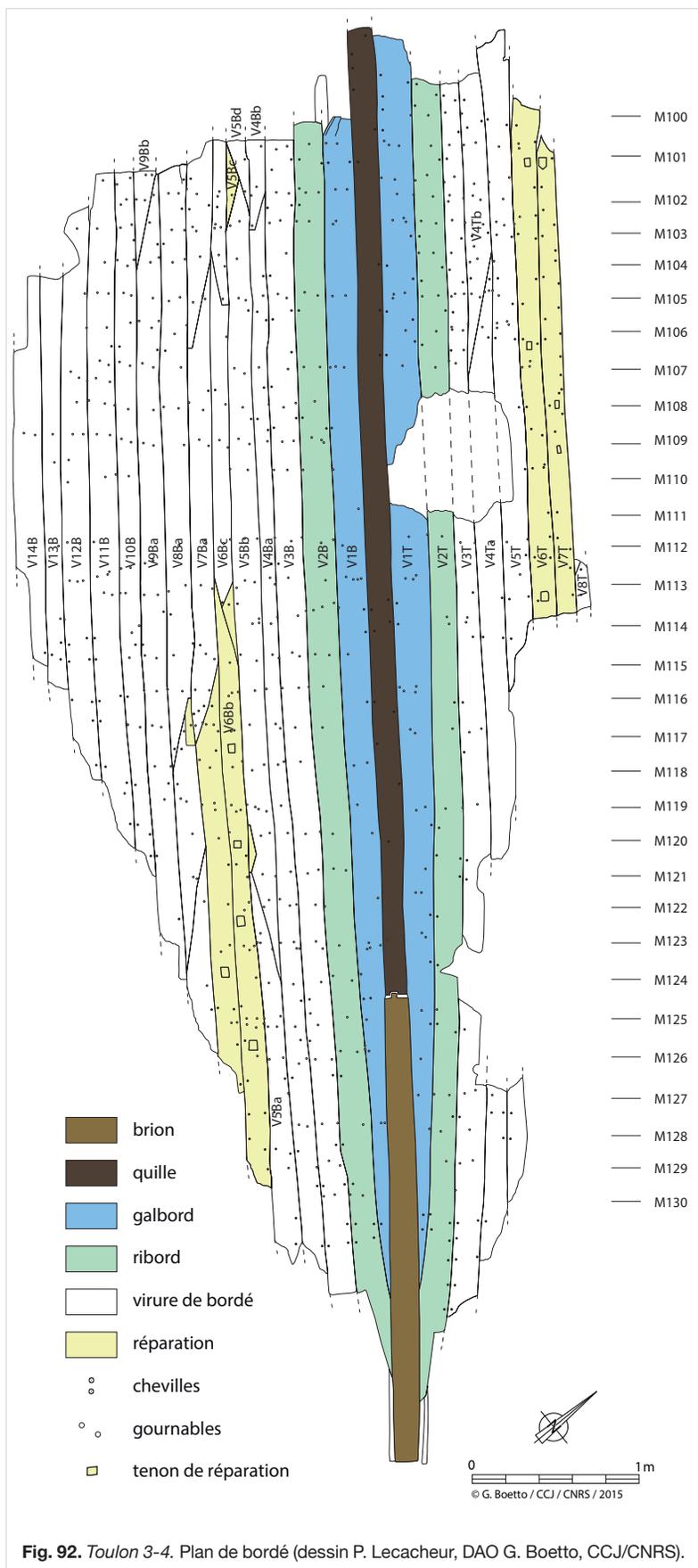


Fig. 92. Toulon 3-4. Plan de bordé (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

entre 9 cm et 18,5 cm et leur épaisseur moyenne est de 2,5 cm (entre 1,9 et 3,6 cm).

Les écarts entre les virures sont du type oblique avec les deux extrémités pointues ou bien présentant une extrémité coupée. Le flanc est, moins bien conservé, présente un seul écart oblique au niveau de la quatrième virure. En revanche, sur le flanc ouest, les écarts sont plus nombreux et se situent entre la quatrième et la neuvième virure. Cette concentration d'assemblages obliques correspond, entre autres, à une zone de réparations.

L'emplacement des membrures, non couvert de poix de protection, est parfois marqué sur les virures par des lignes tracées à la pointe sèche. Dans certains cas, la zone de passage des membrures présente une couche de poix indiquant, selon toute probabilité, des réparations successives avec le remplacement de couples défectueux (fig. 93a).

### Les assemblages entre les virures et avec la charpente axiale

Le bordé est assemblé par des assemblages à « tenons et mortaises » et les tenons sont verrouillés par des chevilles (fig. 93a).

De même, le système d'assemblage des galbords et des virures de doublage avec la quille se fait par l'intermédiaire de tenons chevillés. Sur le brion, en plus des tenons chevillés, l'assemblage avec les virures est renforcé par des clous. Chevillage et clouage sont réalisés à partir de la face externe de la coque.

Comme nous l'avons énoncé dans la description de la charpente axiale, la mise en place du doublage des galbords s'articule en deux temps. Une râblure, munie de sa rangée de mortaises, est débitée de chaque côté de la quille pour recevoir le galbord qui vient s'y encastrier. Les tenons sont alors chevillés. Une fois le galbord en place, une seconde râblure est creusée au-dessous de la première. Dans cette râblure, des mortaises sont taillées au niveau de l'assemblage entre les mortaises de la râblure supérieure. On note que cette deuxième râblure vient couper les chevilles de blocage des tenons de liaison entre les galbords et le brion. Cela démontre que la mise en place des virures de doublage constitue une intervention postérieure, sûrement une réparation ou un renfort. Enfin, la virure de doublage est assemblée par des tenons chevillés dans la râblure inférieure, puis clouée.

Pour ce qui est des dimensions des assemblages, les mortaises sont larges, en moyenne, de 6,9 cm (entre 6 cm et 9,2 cm), épaisses entre 0,4 cm et 0,6 cm et profondes de 5-6,5 cm. Leur écart mesure en moyenne 6,3 cm (entre 3,4 cm et 18 cm). Si on applique à ces valeurs le rapport entre l'écartement moyen des mortaises et la largeur moyenne de celles-ci, nous obtenons un rapport égal à 1. Cette valeur indique un réseau de mortaisage très serré.

Les tenons, de forme rectangulaire aux extrémités recoupées, présentent une largeur moyenne de 5,8 cm (entre 4,4 cm



**Fig. 93.** *Toulon 3-4*: a) vue de la face intérieure du galbord tribord V1T avec les trous des gournables qui assuraient l'assemblage avec les membrures et des traces de poix. L'emplacement de ces dernières est marqué par des lignes parallèles gravées à la pointe sèche; b) encoche tétraédrique et tête de clou du galbord bâbord de doublage; c) virure V7T avec tenon de réparation (cl. L. Damelet, CNRS/CCJ).

et 6,5 cm), tandis que leur épaisseur mesure entre 0,3 cm et 0,5 cm avec une longueur maximale restituée allant de 10 cm à 14 cm.

Enfin, les chevilles, dont l'intervalle est assez régulier (entre 11 cm et 20 cm ; moyenne 13 cm), ont une forme tronconique et une section polygonale à pans recoupés. Elles semblent avoir été introduites majoritairement depuis la face intérieure de la coque. En effet, les diamètres intérieurs sont légèrement plus importants que les diamètres extérieurs : respectivement 0,8 cm et 0,7 cm<sup>87</sup>.

### Les réparations

L'étude du bordé nous a permis d'identifier des réparations réalisées par le biais de tenons de réparation et de plaquettes de plomb.

Parmi les 41 tenons de réparation chevillés observés sur les fragments de bordé étudiés (fig. 93c), la majorité (31) a été enfoncée depuis la face externe de la coque et seulement une dizaine depuis la face interne. Ces languettes sont irrégulièrement espacées (entre 2,1 cm et 40 cm) et sont chassées dans l'épaisseur du bordage réparé à partir d'un évidement quadrangulaire rejoignant une mortaise courbe. Leur extrémité est ensuite rabotée afin de boucher cette lumière (en moyenne : larg. 5 cm ; haut. 4,5 cm). Il faut aussi noter que l'emplacement de ces tenons de réparation a été soigneusement marqué par deux traits parallèles tracés à la pointe sèche sur le bordage de réparation.

Deux petites plaquettes de plomb ont été observées sur la face externe du galbord tribord, V1T (10 × 6 cm) et de sa virure de doublage (9 × 7 cm). Elles sont fixées par des petits clous en alliage de cuivre enfoncés le long de leurs périmètres. Ce type de réparation est commun à partir de l'époque impériale jusqu'à l'Antiquité tardive<sup>88</sup>.

### La charpente transversale

Le système de la membrure comprend 31 pièces (de M100T à M130T-M130B) fractionnées en plusieurs éléments séparés (60), presque tous fracturés au niveau des parties hautes (fig. 94 et 95). L'alternance entre varangues et demi-couples est respectée sauf vers l'extrémité nord où l'on retrouve, de M101 à M107, une succession de varangues et de demi-couples

87 Les diamètres internes et externes d'une même cheville ont été mesurés systématiquement sur tous les fragments de bordé conservés. Cependant, à cause de l'absence de repères permettant de replacer ces fragments par rapport aux membrures, les chevillages inversés (depuis la face externe de la coque) peuvent difficilement être mis en relation avec la pré-érection de certaines varangues.

88 Des plaquettes de plomb ont été observées sur les épaves d'Antibes (France, II<sup>e</sup> s. après J.-C., Boetto 2019, 264-266), de Porticcio (Corse, III<sup>e</sup> s. après J.-C., Alfonsi 2010) et Pakoštane (Croatie, fin IV<sup>e</sup> – début V<sup>e</sup> s. après J.-C., Boetto, Radić Rossi 2012, 123-126).

outrépassés (M106T, M104T et M101). Un autre demi-couple outrépassé est aussi présent au sud (M123B, T).

Les allonges sont conservées sur le flanc ouest (bâbord) au niveau du passage entre la 8<sup>e</sup> et la 9<sup>e</sup> virure. Les divers éléments composant une membrure sont généralement placés bout à bout à une distance de quelques centimètres.

D'autres allonges, en revanche, semblent plutôt devoir se ranger dans la catégorie des réparations ou des renforts. Il s'agit de la pièce A104T qui prolonge le demi-couple outrépassé M104T, des éléments A113Bbis et A107B qui flanquent les deux allonges A113B et A107Bbis, et des pièces A123B, A110B et A102T qui flanquent soit la varangue M102 soit les demi-couples M110B-T soit la demi-couple outrépassée M123B. Parfois les deux pièces contiguës sont entaillées de façon à créer des encastremements à mi-bois (A107Bbis et A123B) (fig. 96)<sup>89</sup>.

Les membrures, de section rectangulaire ou quadrangulaire avec parfois un angle supérieur arrondi, sont larges en moyenne de 10,7 cm (entre 8,5 cm et 15,5 cm) et hautes de 10 cm (entre 5 et 14,5 cm). Les allonges sont aussi plus larges (larg. moyenne 9,8 cm<sup>90</sup>) que hautes (haut. moyenne 8,5 cm)<sup>91</sup>.

La maille mesure, en moyenne, 10,6 cm (de 3 cm à 19 cm)<sup>92</sup>. Cet écartement est serré car il est égal à la largeur moyenne d'une membrure comme le révèle le rapport (1) entre la largeur moyenne des membrures (10,7 cm) et leur espacement (10,6 cm).

Du point de vue de la morphologie du bois utilisé pour la confection de la membrure, le charpentier s'est servi de bois tors, très nouveaux, dont la courbure pouvait se rapprocher du profil demandé. Le choix de ne pas confectionner les pièces à partir de plateaux sciés a certainement permis d'obtenir plus de solidité puisque le fil du bois est placé dans le sens de la courbe. En contrepartie, il en résulte qu'en dehors de la face de droit en contact avec le bordage, les autres faces sont souvent grossièrement dressées, lorsqu'elles ne sont pas laissées à l'état brut après avoir été simplement écorcées.

On notera que les varangues présentent la particularité d'un épaissement au niveau de la quille (haut. de 12 cm à 17,5 cm) (fig. 83, 97 et 98a). Cette forme caractéristique, que l'on retrouve aussi sur l'épave *Toulon 6*, doit être mise en relation avec la présence de deux carlingots latéraux de support d'une carlingue/massif emplanture du mât. Elle assurait l'écartement entre les éléments longitudinaux sans nécessiter l'insertion d'entretoises<sup>93</sup>.

89 Particularité notée aussi sur l'épave de la fin du IV<sup>e</sup> - début du V<sup>e</sup> s. après J.-C. de Pakoštane (Boetto, Radić Rossi, Marlier 2012, 120, fig. 35).

90 Mesures comprises entre 7 cm et 14,5 cm.

91 Mesures comprises entre 4 cm et 12 cm.

92 La mesure de l'espacement entre membrures a été prise sur les plans de fouille.

93 Voir, par exemple, la forme des membrures de l'épave *Port-Vendres 1* : Rival 1991, 287-289, pl. 105-107.

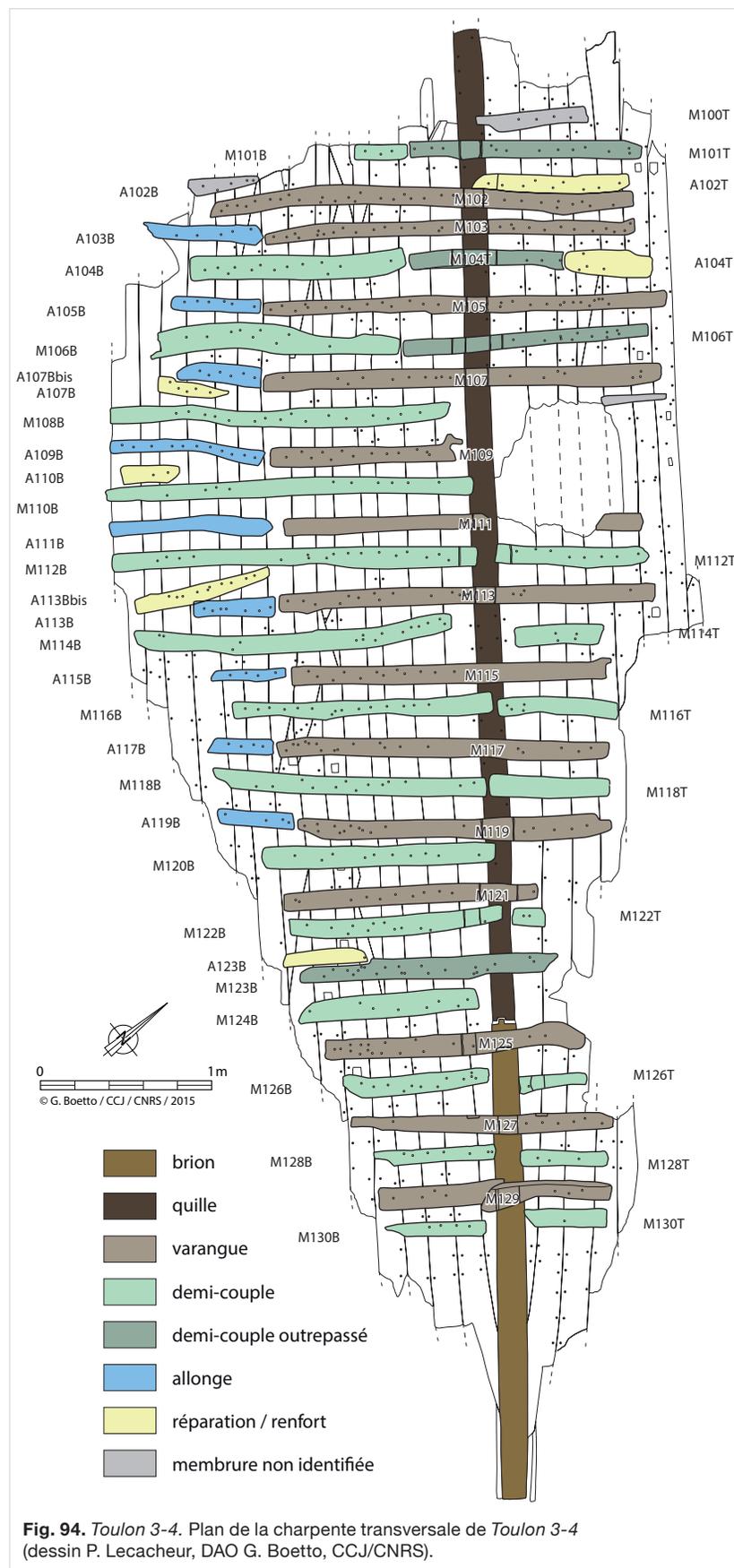


Fig. 94. *Toulon 3-4*. Plan de la charpente transversale de *Toulon 3-4* (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 95. *Toulon 3-4*. Vue depuis le nord-ouest de la charpente transversale (cl. archive CAV).



Fig. 96. *Toulon 3-4*. Le système d'encastrement entre la varangue M123B et l'allonge A123B, à droite de l'image (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



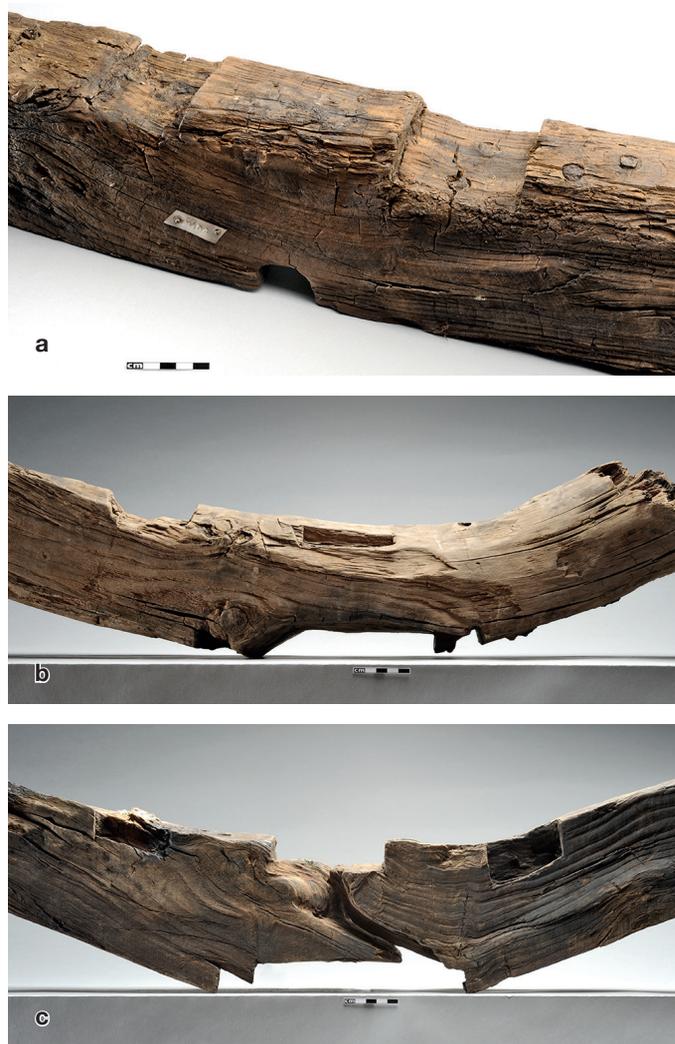
Fig. 97. *Toulon 3-4*. Les membrures au niveau de la quille: a) vue depuis le nord-ouest; b) détail des entailles pour l'encastrement de deux carlingots latéraux (cl. CAV).

### Les encoches

Entaillées sur le dos des membrures, elles avaient pour fonction de loger des carlingots sur lesquels devait s'encaster une carlingue/massif d'implanture du mât.

Ces encoches sont peu profondes (1,5 cm), larges en moyenne de 6,3 cm (entre 5,5 cm et 8 cm) et placées de part et d'autre de la quille à une distance variable allant de 12/13 cm (de M101 à M118) jusqu'à 19/21 cm (M119 et M121) (fig. 97 et 98a). La valeur de l'écartement nous renseigne sur la largeur minimale de la carlingue/implanture du mât qui devait reposer sur ces éléments longitudinaux internes.

Les varangues de l'extrémité sud M125, M127 et M129, plus pincées, présentent une encoche centrale (fig. 83). Sur M125 l'encoche est située sur son côté sud (larg. 9 cm; haut. 2; prof. 2 cm) (fig. 98b), tandis que sur M127 et M129 ces entailles



**Fig. 98.** *Toulon 3-4.* Vues de détails des varangues : a) épaissement et encoches pour les carlingots, varangue M104; b) encoche centrale pour loger la carlingue d'extrémité, varangue M125; c) couple d'encoches pour les extrémités des carlingots et encoche centrale pour la carlingue d'extrémité, varangue M127 (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

centrales sont passantes (larg. de 11-13 cm; haut. 2,5-3 cm; prof. 1,5 cm) (fig. 98c). Dans ces entailles venait s'encaster à mi-bois une carlingue d'extrémité.

Enfin, la varangue M127 possède aussi deux entailles symétriques creusées sur son côté nord (larg. 7,4-7,7 cm; haut. 2,5-4,2 cm; prof. 1,5 cm) où devaient probablement se loger les terminaisons des deux carlingots de support de la carlingue/implanture du mât (fig. 98c).

### Les anguillers

Pour permettre la circulation des eaux de sentine et leur convergence vers le point le plus bas de la coque, un seul trou d'anguiller central a été pratiqué à la base des varangues et des demi-couples outrepasés, au niveau de l'axe de la quille (fig. 83 et 98a). Ces évidements ont une forme rectangulaire arrondie supérieurement (en moyenne : larg. 4 cm; haut. 2,5 cm).

En revanche, les trois varangues de l'extrémité sud (M125, M127 et M129), encastrées à mi-bois sur la quille, sont percées de deux anguillers triangulaires de part et d'autre de celle-ci (fig. 83 et 98b).

### Les assemblages de la membrure avec la charpente axiale et le bordé

Aucun élément d'assemblage (broche) n'assemble des varangues à la quille. En revanche, les membrures sont assemblées au bordé au moyen de gournables et de quelques clous en alliage de cuivre, enfoncés de la face externe de la coque.

Les gournables ont une forme tronconique et une section polygonale (diam. face inférieure en contact avec le bordé de 1,7 cm; diam. face supérieure de 1,3 cm)<sup>94</sup>.

Les clous, de section carrée (côté 0,5 cm), ont une tête qui présente un diamètre moyen de 1,7 cm (de 1 cm et 2,4 cm).

### La charpente axiale interne et le vaigrage

Un vaigrage était certainement présent sur le fond de la carène. Sur quelques clichés de fouille, trois planchettes mobiles sont visibles sur le dos des membrures du côté bâbord (fig. 80).

En revanche, l'épave n'a restitué aucun élément appartenant à la charpente axiale interne. Ce sont les encoches présentes sur le dos des membrures de part et d'autre de la quille qui nous renseignent sur la présence de deux carlingots encastrés à mi-bois sur les membrures et sur lesquels reposait une carlingue/massif d'implanture du mât.

<sup>94</sup> Le nombre total de gournables mesurées sur les membrures de *Toulon 3* est 708. Malheureusement leur position n'a pas été relevée au moment de la fouille, et sur le plan de la membrure (fig. 94) leur nombre est bien inférieur.

Les deux carlingots, parallèles tout le long du fond de carène, s'écartent en proximité de l'extrémité sud du navire afin de pouvoir placer une pompe de sentine<sup>95</sup>. L'extrémité sud de l'épave correspond donc à l'arrière du navire. La charpente axiale interne de cette zone est complétée par une carlingue (fig. 99).

Selon les dimensions des encoches, la largeur de ces carlingots, sur lesquels reposait une carlingue/massif d'emplanture du mât, est comprise entre 5,5 cm et 8 cm. En revanche, la carlingue/massif d'emplanture du mât, compte tenu de l'écartement entre les carlingots compris entre 12/13 cm (de M101 à M118) et 19/21 cm (M119 et M121), devait présenter une largeur plus importante afin de s'encaster sur ces derniers (fig. 99).

D'autres encoches témoignent de la présence d'une simple carlingue axiale à l'arrière. Large de 12 cm, elle était encastree à mi-bois sur les varangues M125, M127 et M129 et courait parallèlement au brion (fig. 99).

### Les traces d'outils et les marques de charpentier

L'état de la surface des bois est généralement satisfaisant, ce qui permet de distinguer aisément les traces laissées par les outils utilisés pour confectionner les pièces.

En général, deux types d'outils ont été observés : la scie et l'herminette. Les traces d'herminette ont été observées sur la quille, le brion au niveau du mortaisage et les membrures (fig. 100a). Les traces de scies sont présentes principalement sur les membrures, que ce soit sur la face de contact avec le bordé ou sur les faces latérales.

L'épave conserve aussi des marques de charpentier destinées à repérer la position de la membrure. Il s'agit de lignes parallèles, tracées à la pointe sèche sur le bordé, ou bien de lignes uniques matérialisant l'axe central des couples. Trois incisions en forme de croix ont aussi été observées sur trois fragments provenant des virures 3.V.2.T, 3.V.7.T et 3.V.5.B au niveau du passage des membrures (fig. 100b). Un autre X a été repéré sur la joue de la membrure M108. Du fait que ces observations ont été réalisées sur des pièces démontées, il est difficile de mettre en relation cette marque avec les autres du même type observées sur le bordé. En tout état de cause, toutes ces marques, tracées avant la pose de la membrure, constituent des indices précieux qui témoignent de pratiques de construction « sur bordé ».

Enfin, l'emplacement des tenons de réparation était marqué au préalable sur le bordage de réparation par deux incisions parallèles à la pointe sèche.

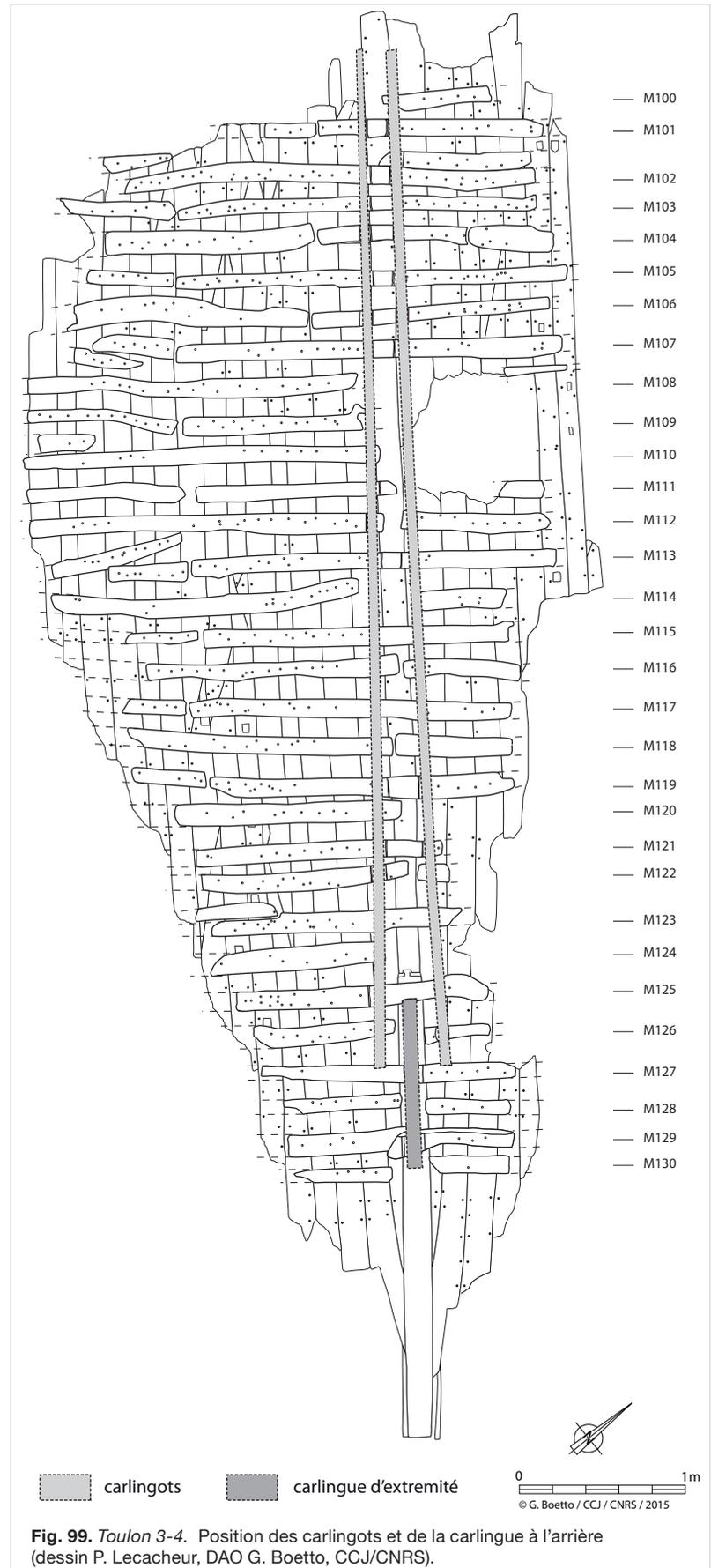
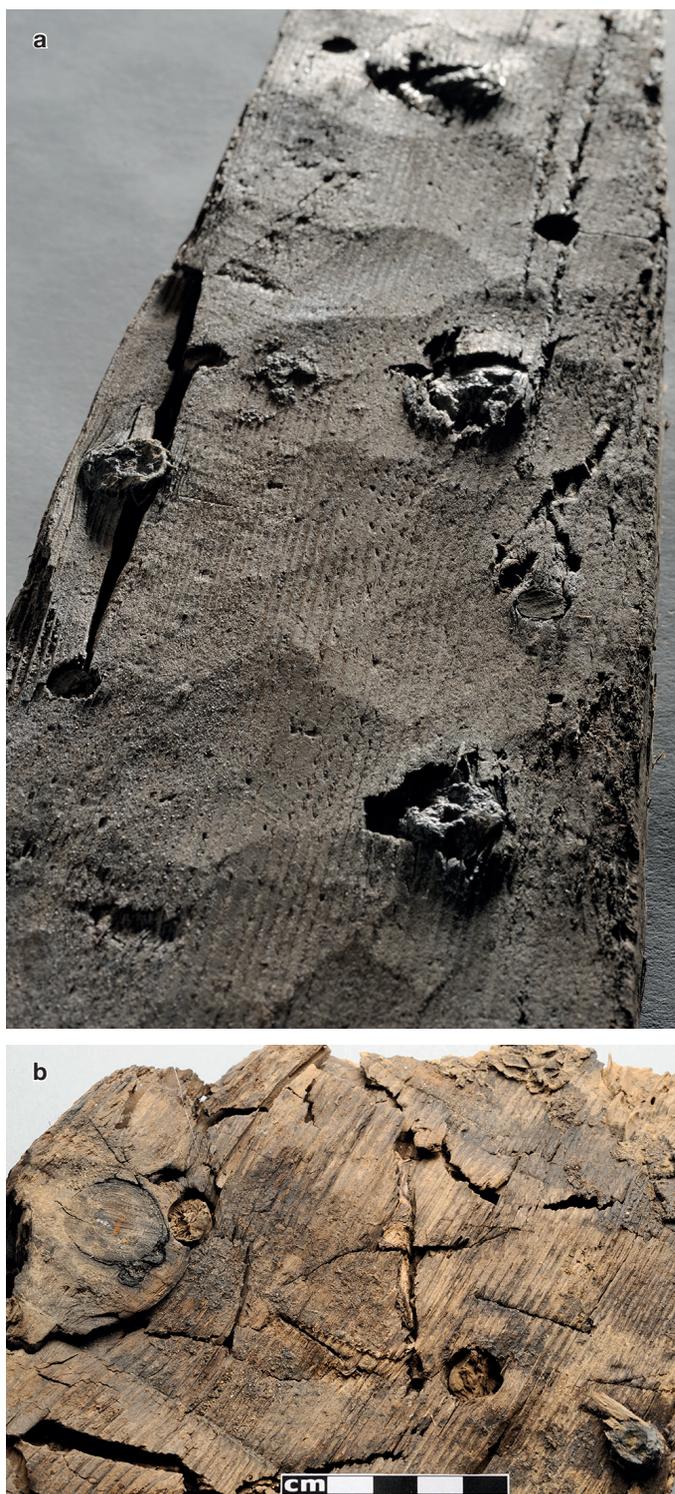


Fig. 99. Toulon 3-4. Position des carlingots et de la carlingue à l'arrière (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

95 Ce même aménagement est présent sur l'épave Toulon 6 (cf. *infra*). La pompe de sentine est placée dans le point le plus bas où s'accumule l'eau de sentine, généralement le tiers arrière : cf. Carre 2007, 59.



**Fig. 100.** *Toulon 3-4.* Traces d'outillage: a) herminette sur une virure; b) incision en forme de X sur la virure V2T (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### **La protection de la coque**

La surface interne et externe de la coque présente, par endroits, une épaisse couche de poix de protection. Nous avons aussi noté que la face externe de certaines virures présentait des canaux creusés par des vers xylophages et que ces canaux avaient été bouchés avec de la poix. Cette caractéristique témoigne d'activités de radoub en relation avec les réparations observées tant pour le bordé que pour la membrure.

### **3.1.2. L'épave Toulon 6**

L'épave *Toulon 6*, orientée pratiquement nord-sud, était conservée sur 10 m de longueur et 5,20 m de largeur (**Partie I**, **fig. 32**; **fig. 101**). L'arrière du navire devait être placé vers le sud où devait se trouver l'emplacement de la pompe de sentine<sup>96</sup>.

L'ensemble se composait d'une quille prolongée, au sud, par un brion d'étambot; sept virures à bâbord (ouest) et six virures à tribord (est); 33 membrures dont des varangues prolongées par des allonges à tribord. La charpente axiale interne comportait deux carlingots encastés à mi-bois sur les membrures et situés de part et d'autre de la quille. Ces carlingots devaient soutenir un massif d'implanture du mât qui, en revanche, n'était pas conservé. Le vaigrage était formé par deux serres par flanc, des vaigres mobiles et deux éléments dotés chacun d'une encoche rectangulaire posés sur le vaigrage, côté bâbord.

Au maître-couple, qui se situe autour des varangues M14 ou M12, l'embarcation présente un fond plat, sans retour de galbord. L'amorce de la courbure du bouchain est appréciable sur les coupes transversales. Les formes tendent à se pincer progressivement vers l'avant du navire (nord), à partir de la membrure M21 (**fig. 102**). Sur la coupe longitudinale, la quille est plate avec une extrémité convexe au niveau du brion d'étambot.

### **La charpente axiale**

Elle est constituée par deux éléments, la quille et le brion d'étambot, assemblés par un écart en « trait de Jupiter » situé au niveau de la varangue M28. La quille a été réparée avec l'adjonction d'une semelle.

### **La quille**

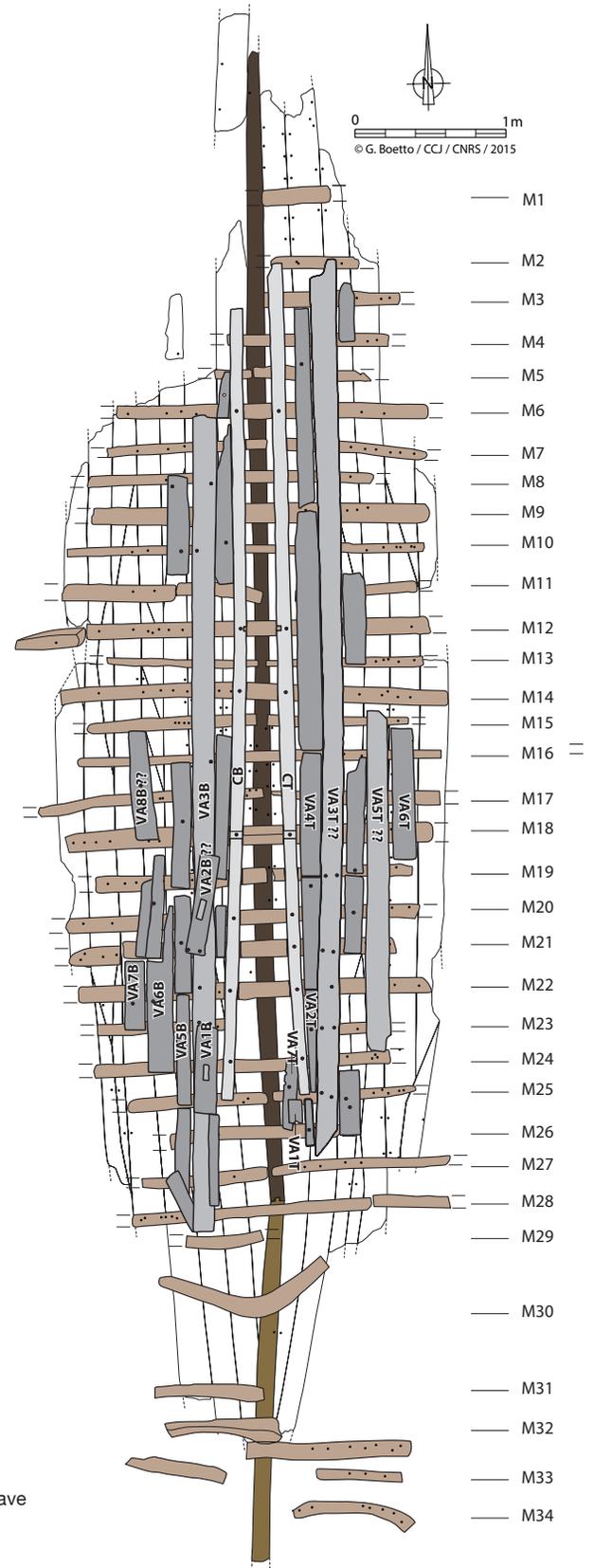
Longue de 7,50 m<sup>97</sup> (**fig. 103**), cette pièce axiale présente une section évolutive : près de l'écart avec le brion, elle est munie de chanfreins (haut. de 3,5 cm à 5 cm) et sa section,

<sup>96</sup> L'aménagement est tout-à-fait similaire à celui qui a été observé sur *Toulon 3-4*, cf. *supra*.

<sup>97</sup> Actuellement, la quille est fracturée en plusieurs fragments.



**Fig. 101.** Vue depuis le nord de l'épave *Toulon 6* (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 102.** *Toulon 6*. Planimétrie générale de l'épave (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto).

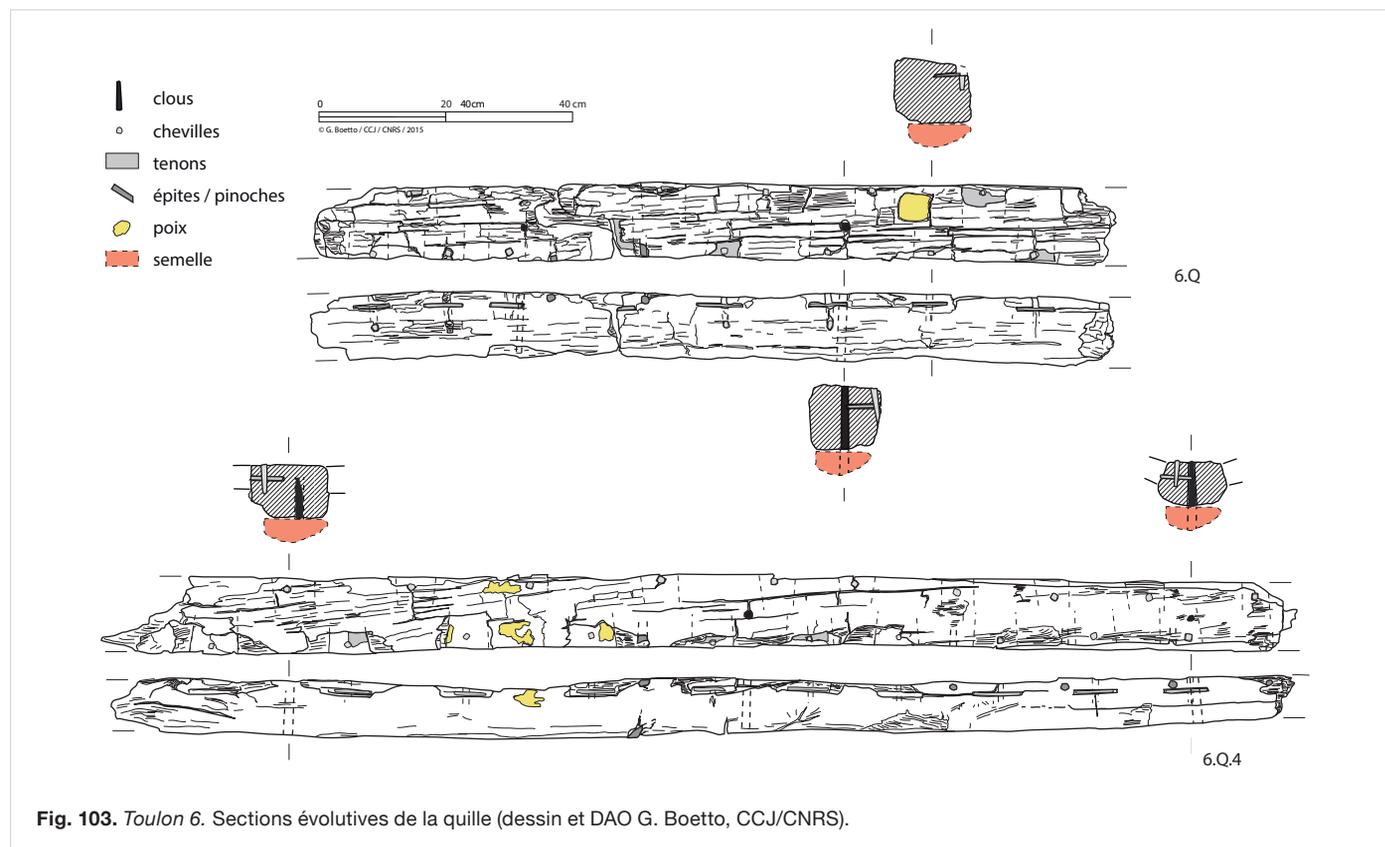


Fig. 103. Toulon 6. Sections évolutives de la quille (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 104. Toulon 6. L'extrémité de la quille de Toulon 6 au niveau de l'enture en trait de Jupiter. On note que la feuille de plomb est insérée dans une entaille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

rectangulaire, est plus large que haute (larg. 11 cm ; haut. 7 cm) (fig. 104) ; vers le maître-couple, la quille perd les chanfreins et sa section devient quadrangulaire (larg. 12 cm ; haut. de 7,5 cm à 10,5 cm).

Les fragments conservés de cet élément axial sont traversés par des clous et des gournables tronconiques de section

polygonale (diam. ext. 1,3 cm ; diam. int. 0,7/1,2 cm). Ces assemblages, irrégulièrement espacés (de 40 cm à 70 cm), maintenaient en place une semelle de réparation (fig. 103).

#### Le brion d'étambot

Cette pièce, longue de 2,40 m, présente une section de forme irrégulière plus large que haute (larg. 11,5/12,5 cm ; haut. de 9,2 cm à 11,5 cm) (fig. 105). En plusieurs endroits, les tenons qui assuraient la liaison avec les galbords dépassent de la face inférieure comme si la pièce avait été recoupée dans un deuxième temps. Il est fort probable qu'à l'origine ce brion devait avoir une hauteur plus importante car la pièce a été modifiée afin de recevoir une semelle. Cette modification correspond donc à une réparation.

Les joues du brion sont creusées de râblures triangulaires à profil évolutif et très dissymétriques des deux côtés. Par exemple, au même niveau, la râblure présente une hauteur de 9,5 cm et une profondeur de 3 cm sur le flanc ouest et une hauteur de 5,5 cm et une profondeur de 3,5 cm à l'est.

#### La semelle et les épites de réparation

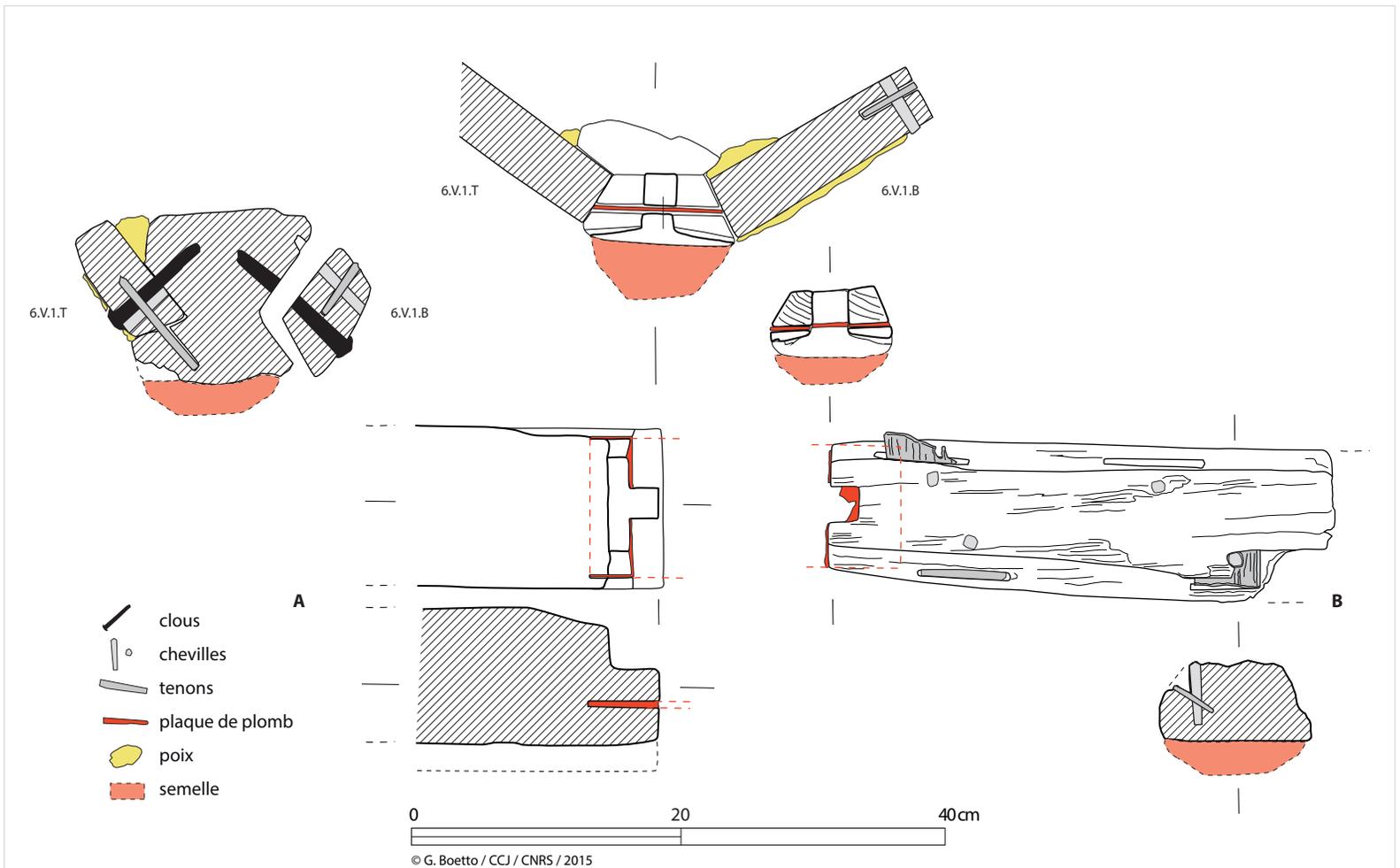
Onze fragments appartenant à une semelle qui devait garnir la charpente axiale ont été étudiés (fig. 105 et 106). Il s'agit d'une planche de bois arrondie inférieurement large en moyenne de 9,2 cm (mesures comprises entre 6,5 cm à 10 cm)

et épaisse de 4 cm (entre 1,5 cm et à 5,3 cm). La face inférieure de cette semelle est très abîmée par les xylophages : le bois est tellement dégradé que seuls les nœuds, plus durs, se sont conservés. La face supérieure, en revanche, est aplanié et présente des traces de sciage. La fixation avec la charpente axiale est réalisée par le biais de clous (tige de 0,9 cm de côté).

Des fragments de quille présentent également des épites ou pinoches à section carrée (côté 0,8/1 cm ; haut. 3/5 cm), espacés entre 10/12 cm et 16/17,5 cm. Sans aucune fonction d'assemblage, ces pinoches sont chassées obliquement ou horizontalement depuis une de deux faces latérales de la quille, près de son angle supérieur. Il s'agit, avec toute probabilité, d'éléments destinés à combler des fissures ou des imperfections du bois, par exemple des nœuds ou éventuellement d'anciens clouages soit de fixations provisoires soit de doublages disparus.



**Fig. 106.** Toulon 6. Deux fragments appartenant à la semelle de réparation de la quille. Le fragment en haut de l'image présente sa face extérieure avec, au centre, le clou de fixation sur la quille ; le fragment en base de l'image, en revanche, présente sa face de contact avec la quille où des traces de scie sont évidentes (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 105.** Toulon 6. Le brion d'étrave (A) et la quille (B) au niveau de l'enture en trait de Jupiter (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 107. *Toulon 6*. Le brion d'étrave au niveau de l'enture avec la quille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### L'écart entre la quille et le brion

Du fait de la réparation de la quille, il manque toute la partie inférieure de l'assemblage entre la quille et le brion qui a été enlevée pour l'insertion de la semelle (fig. 105 et 107). L'écart, donc, présente seulement l'encoche supérieure. Il faut noter également que le brion est plus épais que la quille.

Comme sur l'épave *Toulon 3-4*, une fine feuille en plomb est insérée dans l'assemblage afin d'en garantir l'étanchéité (long. 8 cm environ ; ép. 2 mm). Il est difficile de dire, dans l'état actuel de conservation des pièces, si cette feuille était repliée. En tout cas, aucune encoche ou trace de clous de fixation n'est présente sur les joues de la quille ou du brion au niveau de leur assemblage.

### Le bordé

Le bordé de *Toulon 6* se compose de deux galbords, de sept virures sur le flanc ouest et six virures sur le flanc est. Aucune préceinte n'est conservée (fig. 108). Les virures sont posées à franc-bord et fixées par l'intermédiaire de tenons chevillés.

### Les galbords

Les deux galbords, larges au maximum de 21,5 cm, sont composés d'un seul bordage et présentent une section trapézoïdale plus épaisse vers la quille (5 cm) que vers le ribord (3,4/3,8 cm) (fig. 105). Cette forme sculptée devait pallier les petites dimensions de la charpente axiale du bateau. Elle est aussi révélatrice d'une conception sur bordé (Pomey 1998, 60-61).

### Les autres virures

Les ribords, épais de 3,1 cm et larges de 21/21,5 cm, sont composés de deux bordages assemblés par un joint oblique. Les autres virures sont larges entre 13 cm et 20 cm et leur épaisseur moyenne est de 2,6 cm. Des assemblages obliques et des assemblages avec une pointe recoupée permettent la liaison longitudinale des bordages composant les virures (fig. 108).

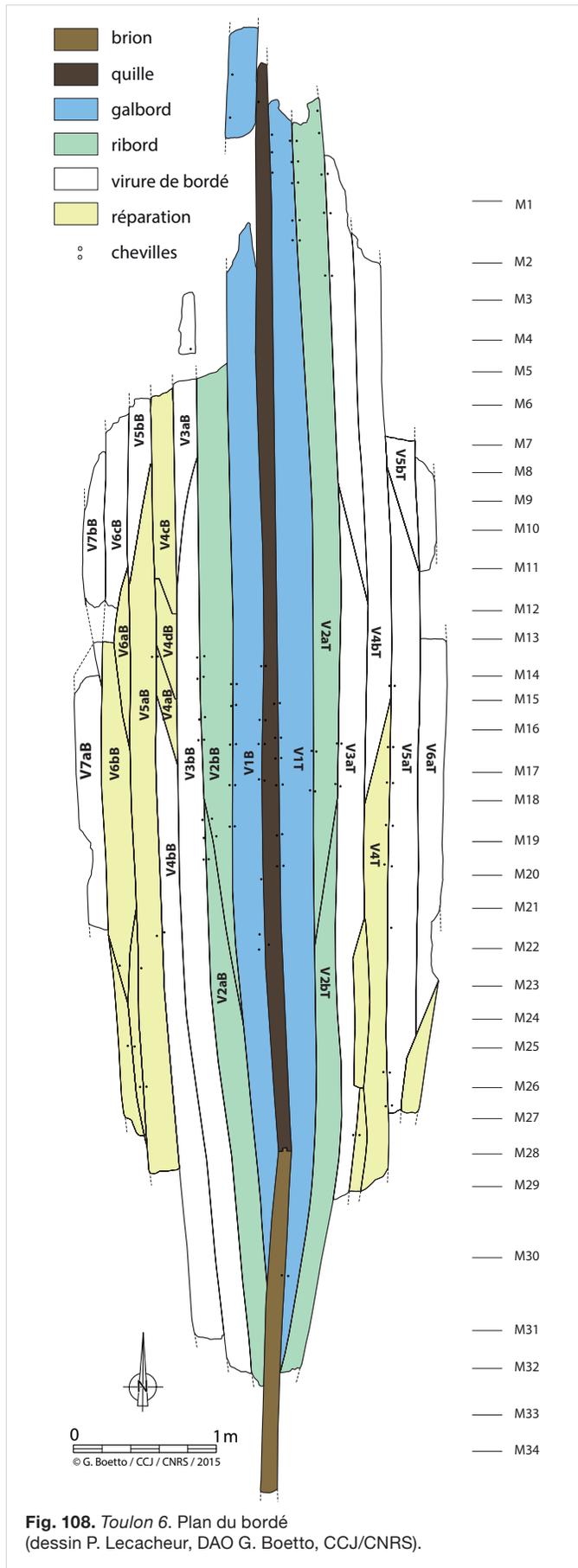
Le plan du bordé, hormis les réparations, semble symétrique. Les écarts obliques du ribord, de la 3<sup>e</sup> et de la 5<sup>e</sup> virures, sont placés au même niveau de part et d'autre de la quille. À noter que la 4<sup>e</sup> virure ne présente pas d'écart sur le flanc est, tandis qu'à l'ouest nous trouvons plusieurs écarts obliques qui sont probablement dus à l'insertion de planches de réparations. Si l'hypothèse d'un bordé symétrique est correcte, nous pouvons supposer que, à l'origine, les 4<sup>es</sup> virures ne présentaient pas d'écarts obliques.

### Les assemblages du bordé et avec la charpente axiale

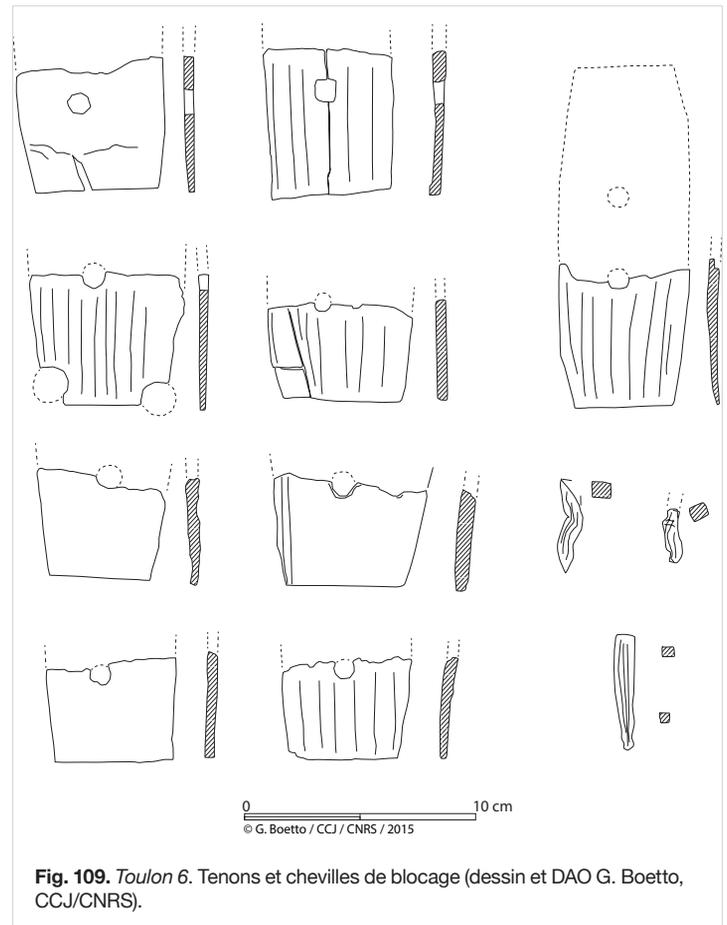
Le système d'assemblage des galbords avec la quille se fait par l'intermédiaire de tenons chevillés. Ces assemblages sont décalés sur les deux faces latérales de la quille de façon à ne pas affaiblir la pièce. Des clous, enfoncés selon un espacement irrégulier de la face externe du bordé, renforcent ces liaisons entre les galbords et entre les autres extrémités des virures et le brion (diam. moyen tête de 1,9 cm ; tige de 0,6 cm de côté).

Sur les galbords, la largeur moyenne des mortaises mesure 7,5 cm (mesures comprises entre 5 cm et 9,5 cm) tandis que leur espacement moyen est de 8,3 cm (entre 5,1 cm et 7,4 cm). En moyenne, ces évidements sont épais de 0,8 cm et profonds de 5,8 cm. Les tenons, plus petits que les mortaises, mesurent 6 cm de large (entre 5 cm et 7,3 cm) pour une épaisseur de 0,6 cm. Les chevilles, chassées de l'extérieur des galbords, présentent un diamètre externe de 0,96 cm et un diamètre interne de 0,83 cm avec un écart de 15,5 cm (entre 11 cm et 20,5 cm).

Sur les autres virures, les mortaises mesurent en moyenne 7,1 cm de largeur (mesures comprises entre 5,4 cm et 9,3 cm) et sont espacées de 6,9 cm (entre 4,3 cm et 12 cm). Les mesures des tenons et des chevilles sont sensiblement identiques à celles mesurées sur les galbords (larg. moyenne tenons 6 cm ; diam. ext. chevilles 0,82 cm, diam. int. 0,92 cm) (fig. 109). En



**Fig. 108.** Toulon 6. Plan du bordé (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 109.** Toulon 6. Tenons et chevilles de blocage (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

revanche, l'espacement des chevilles est légèrement inférieur (14,2 cm en moyenne, mesures comprises entre 6 et 19,5 cm).

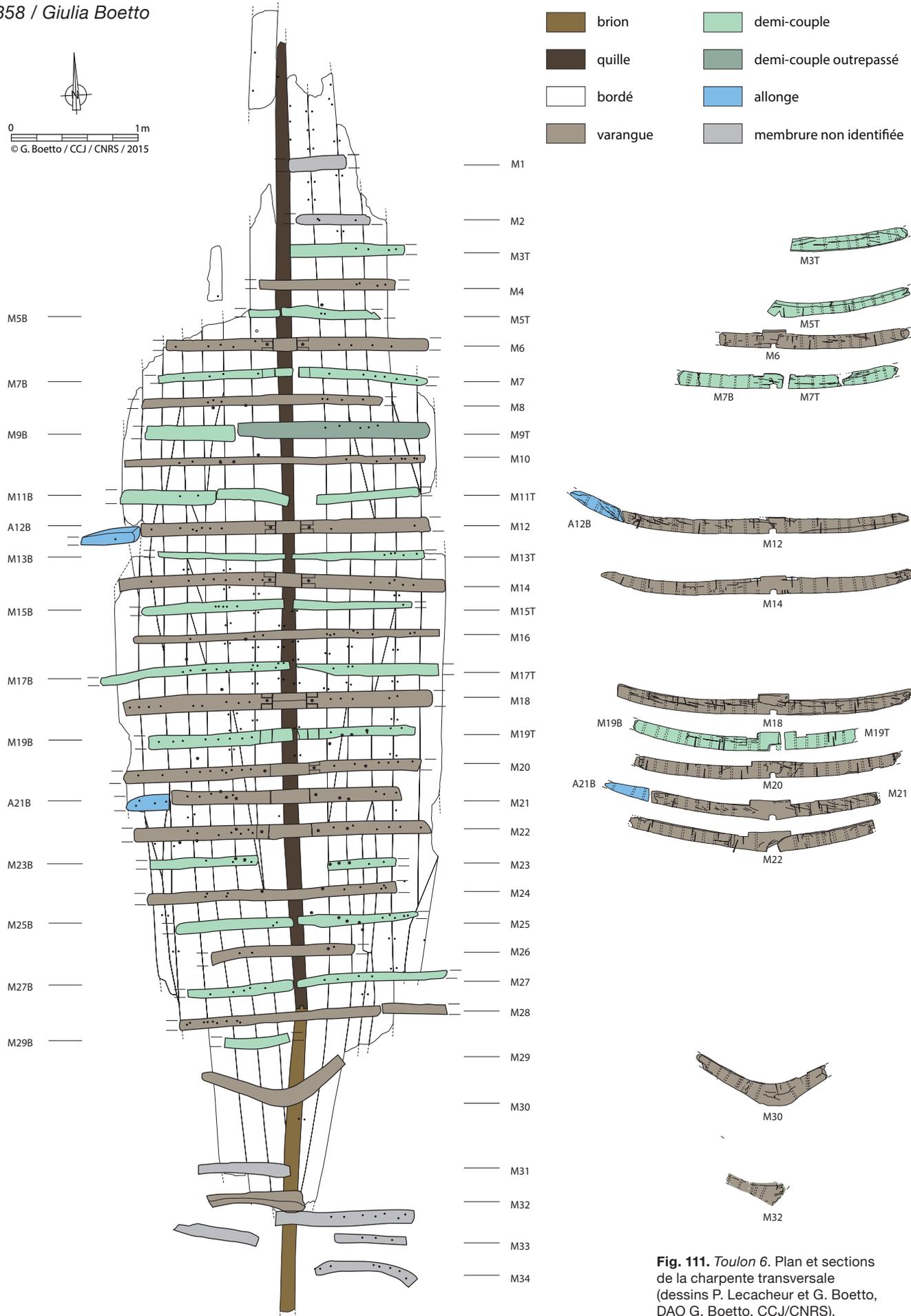
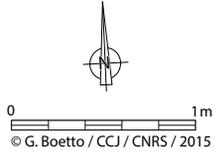
Enfin, le rapport entre l'écartement moyen des mortaises et leur largeur moyenne est de 0,9 pour le mortaisage entre galbords et quille et de 1 pour le reste du bordé. Le réseau de mortaisage est donc très serré comme dans le cas de *Toulon 3-4*.

### Les réparations

La planimétrie du bordé de l'épave *Toulon 6* permet de remarquer un certain nombre de petites planches, par exemple au niveau des virures 6.V.4.B et 6.V.6.B, ou 6.V.5.T et 6.V.6.T, qui semblent pouvoir être attribuées à des réparations (fig. 108). Comme cela avait été observé sur les bateaux A et C abandonnés dans le port de Naples<sup>98</sup>, nous avons pu remarquer, sur un fragment appartenant à la 3<sup>e</sup> virure tribord (6.V.3.T) au niveau du passage de la membrure M3, que la surface externe du bois était tellement abîmée qu'elle laissait entrevoir les tenons des assemblages internes.

L'étude du bordé conservé nous a tout de même permis d'observer des réparations réalisées par le biais de tenons de réparation et de feuilles de plomb.

<sup>98</sup> Boetto 2007, fig. 48-49 (*Napoli A*) et fig. 148-149 (*Napoli C*). Pour *Napoli A* voir en dernier lieu Boetto, Poveda 2018.



**Fig. 111.** *Toulon 6*. Plan et sections de la charpente transversale (dessins P. Lecacheur et G. Boetto, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



**Fig. 110.** Toulon 6. Vue depuis le sud de la charpente transversale. Les deux carlingots sont en place (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 112.** Toulon 6. Vue de la base de la cale de la varangue M28 (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

Sur des fragments appartenant au galbord tribord (6.V.1.T), nous avons repéré une plaque de plomb (long. 57 ; larg. 8,5) et une plaquette plus petite (5 × 4 cm) fixées par des petits clous le long de leurs périmètres. La plus grande plaque couvrait une fissure qui avait été bouchée au préalable avec du mastic ou de la poix. Une autre plaquette en plomb (6 × 6 cm) a été observée également sur la face externe du galbord 6.V.1.B.

Plus rares sont les tenons de réparation repérés (fragments de bordages 6.V.5.B, 6.V.6b.B et 6.V.4.T). Insérés depuis la face interne ou de la face externe de la coque, il est possible que ces tenons aient été plus nombreux à l'origine.

D'autres petits clous pouvaient aussi être utilisés pour la réparation de fentes.

### La charpente transversale

La charpente transversale est composée de 33 membrures qui se décomposent en 16 varangues, dont un fourcat couché sur son côté nord (M30) (fig. 110 et 111), 2 allonges et 13 demi-couples. Un seul demi-couple est du type outrepassé (M9T). Un élément rapporté garni d'anguillers triangulaires latéraux, une sorte de semelle assemblée par des gournables à la base d'une varangue, est tout ce qu'il reste de M28 (fig. 112).

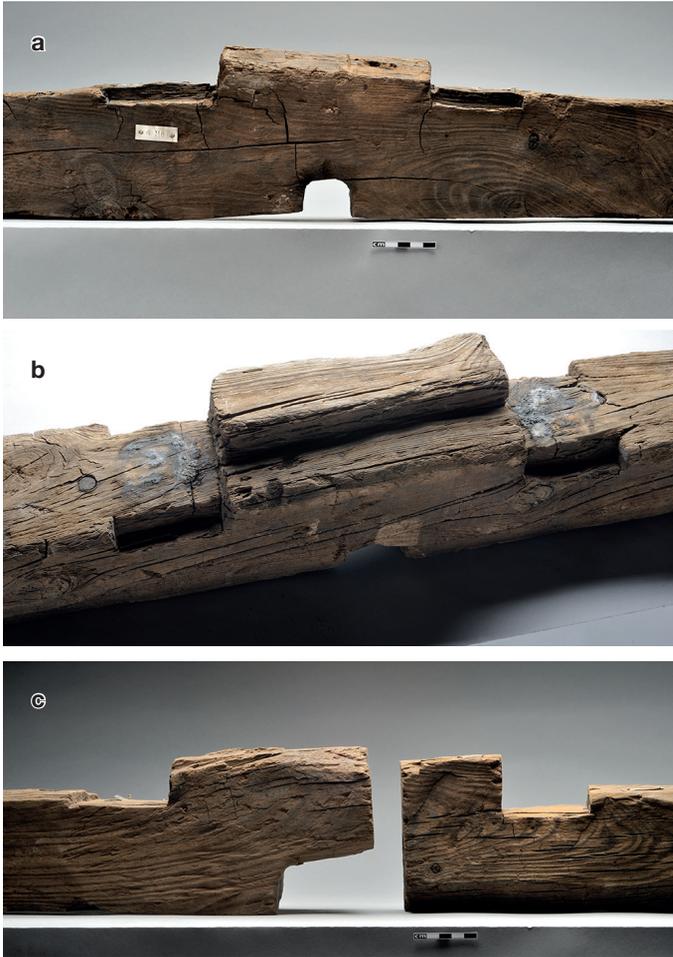
Sur le plan, il est possible d'observer que l'alternance entre varangues et demi-couples est respectée avec la présence toutefois d'une succession de trois varangues (de M22 à M20) et d'un demi-couple outrepassé intercalé entre deux varangues (de M8 à M10) (fig. 111).

En moyenne, les membrures sont larges de 7,7 cm (mesures comprises entre 4 cm et 12 cm) et hautes de 9,2 cm (mesures comprises entre 4 cm et 14 cm).

La maille mesure en moyenne 15,6 cm (mesures comprises entre 9 cm et 26 cm). Cet écartement est faiblement serré car il est égal à la largeur moyenne de deux membrures comme le relève le rapport (2) entre la largeur moyenne des membrures (7,7 cm) et leur écartement moyen (15,6 cm).

Comme nous l'avons observé sur Toulon 3-4, certaines varangues présentent la particularité d'un épaississement au niveau de la quille (haut. de 11 cm à 16 cm) (fig. 110 et 111, 113). Cet épaississement, qui correspond à l'espacement entre les deux carlingots supportant la carlingue/massif d'emplanture du mât, passe d'une largeur de 17,5 cm (varangue M6) à une largeur de 32 cm (varangue M22). Il assurait l'écartement entre les carlingots sans l'insertion d'entretoises rapportées. Les feuillures et encoches pratiquées sur certaines varangues (larg. 8-10 cm ; prof. 1,5-2 cm) participent également au système de fixation à mi-bois de la carlingue/massif d'emplanture du mât. La présence d'oxydations métalliques indique que les carlingots étaient fixés sur les membrures par des clous (fig. 114 et 115).

Enfin, l'élargissement de l'écartement entre carlingots au niveau de M22 et M24 doit être mis en relation avec l'aménagement d'un puits pour loger une pompe de sentine (fig. 102, 110, 114 et 115).



**Fig. 113.** *Toulon 6.* Vue de l'épaississement de la partie centrale : a) varangue M6; b) varangue M18; c) demi-couples M19B et M19T (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 115.** *Toulon 6.* Vue depuis le sud des carlingots après la dépose de la charpente longitudinale interne (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).



**Fig. 114.** *Toulon 6.* Vue depuis le sud de l'emplacement de la pompe de cale et de la charpente longitudinale interne. À gauche de l'image, les deux planches avec encoches posées sur la serre 6.VA.3.B (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

### Les anguillers

Placés le long de la quille en position centrale, les trous d'anguiller ont une forme quadrangulaire arrondie dans leur partie supérieure (larg. de 4,5 à 7,5 cm ; haut. de 3,5 à 4,5 cm) (**fig. 102 et 113a**).

Deux anguillers triangulaires placés de part et d'autre de la quille (larg. 3 cm ; haut. 2 cm) sont présents sur la semelle de la varangue M28 (**fig. 112**). Un autre trou d'anguiller triangulaire a été observé sur le demi-couple M5B (larg. 5 cm ; haut. 7,5 cm) (**fig. 113c**)<sup>99</sup>. La présence d'anguillers triangulaires marque l'amorce des levées des extrémités.

### Les assemblages de la membrure avec la charpente axiale et le bordé

Aucun élément d'assemblage (broche) entre la quille et les varangues n'est présent sur l'épave *Toulon 6*.

En revanche, les membrures sont assemblées au bordé au moyen de gournables et de clous, enfoncés de la face externe de la coque.

Les gournables ont une forme tronconique et une section polygonale (en moyenne : diam. ext. 1,5 cm ; diam. int. 1,2 cm) et sont espacées de 9 cm. Les clous, de section carrée (côté 0,6/0,9 cm), ont une tête qui présente un diamètre allant de 1,4 à 2,3 cm.

### La charpente interne

Le fond de carène conservait deux carlingots encastrés sur le dos des membrures, des serres et des planches amovibles du payol (**fig. 101 et 102**).

### Les carlingots

Deux carlingots (CB et CT), à section quadrangulaire (larg. moyenne 7,8 cm ; haut. moyenne 7,5 cm), étaient encastrés à mi-bois dans des feuillures aménagées sur le dos des membrures (**fig. 102, 111 et 113**). Leur face inférieure présente également des encoches (larg. de 3,5 cm à 8 cm ; haut. moyenne 1,5 cm) montrant des traces blanchâtres issues de la dégradation des clous qui assuraient leur liaison avec les membrures<sup>100</sup>.

L'écartement entre les carlingots, large environ d'une vingtaine de centimètres, nous renseigne sur la largeur minimale de la carlingue/emplanture du mât qui devait reposer sur ces éléments longitudinaux internes.

### L'emplacement d'une pompe de sentine

Enfin, comme cela a été signalé plus haut, l'écartement plus important des carlingots entre les varangues M22 et M24 doit être mis en relation avec l'emplacement d'une pompe de sentine (**fig. 102, 110 et 114**).

Les deux planches rectangulaires (6.VA.1.B et 6.VA.2.B) situées côté bâbord sur la serre 6.VA.3.B et munies de clous d'assemblage pourraient également être mises en relation avec la pompe de sentine (**fig. 102 et 114**). Cependant seul l'élément 6.VA.1.B se trouve dans sa position d'origine. Longues de 58 cm (6.VA.1.B) et de 65 cm (6.VA.2.B), larges de 15 cm et épaisses de 2,8-3 cm, ces pièces sont munies d'encoches rectangulaires ouvertes (long. 9-10 cm ; larg. 3-4 cm) qui devaient recevoir la base des montants du puits de sentine.

### Le vaigrage

Un plancher interne composé de serres fixes et de bordages mobiles recouvrait le fond de cale (**fig. 101 et 102**). Ce vaigrage n'a pas pu se conserver dans l'état et actuellement seuls des fragments allant d'un peu plus de 2 m (serre 6.VA.5.T) à une dizaine de centimètres sont présents dans la collection.

Cependant, si l'on se réfère à la planimétrie réalisée au moment de la fouille, il est possible d'observer que *Toulon 6* présente une alternance entre serres (6.VA.3.B, 6.VA.3.T et 6.VA.5.T) et vaigrages mobiles. Ces planches, larges entre 13 et 17 cm, étaient épaisses de 2,6 cm en moyenne. Les serres sont assemblées aux membrures au moyen de clous.

### Les traces d'outils, les marques de charpentier et la protection de la coque

Un grand nombre de traces d'outils (herminette, scie) a été observé tant sur le bordé que sur la membrure. Rappelons que l'emplacement des couples est souvent souligné sur le bordé par deux traits parallèles réalisés à la pointe sèche.

La surface interne et externe de la coque présente enfin une épaisse couche de poix de protection. Certains canaux creusés par les xylophages sur la face externe du bordé sont bouchés avec de la poix. Cette caractéristique, déjà observée sur *Toulon 3-4*, témoigne d'une activité de radoub en relation avec les réparations de la coque.

### 3.1.3. L'épave *Toulon 7*

Orientée nord-sud, l'épave *Toulon 7*, plus tardive que les autres (IV<sup>e</sup> siècle) conservait seulement une partie du flanc ouest sur 6 m de longueur et environ 2 m de largeur. Ce fond de carène, orienté nord-sud et mesurant 6 m de long sur environ 2 m de large, était composé d'une quille assemblée à un brion au sud ; onze virures sur le flanc ouest et un petit fragment de bordage appartenant au galbord est ; douze membrures, une

<sup>99</sup> Les anguillers ont été observés sur les membrures dont la partie centrale est encore conservée.

<sup>100</sup> La même observation a été faite sur les encoches des membrures et qui devaient recevoir ces carlingots.

allonge<sup>101</sup> et des petits fragments de la charpente longitudinale interne (fig. 116 et 117)<sup>102</sup>.

Au niveau transversal, la coque présente un profil légèrement arrondi sans retour de galbord, tandis que la section longitudinale est rectiligne et se prolonge dans la courbure au niveau du brion de l'extrémité sud.

La direction de marche du bateau est inconnue, mais nous avons choisi de conserver le système de marquage utilisé lors de la fouille à savoir l'identification de l'extrémité sud avec la proue et, par conséquent, du côté est avec le flanc tribord et du côté ouest avec le flanc bâbord du navire.

### La charpente axiale

Elle est constituée de deux éléments : la quille et le brion, assemblés par un écart en « trait de Jupiter ».

#### La quille

Longue de 4,60 m<sup>103</sup>, cette pièce présente une section quadrangulaire arrondie à la base (fig. 118-120). L'angle supérieur est chanfreiné (haut. 5,5/6 cm) pour accueillir les galbords. La largeur maximale mesure entre 14,5 cm et 16 cm, tandis que la largeur de la face supérieure mesure entre 11 cm et 13,5 cm et l'épaisseur 14,5 cm. Près du brion, l'épaisseur augmente (16,5 cm) afin de rattraper la hauteur plus importante de cet élément courbe.

#### Le brion

Le brion, très abîmé par les taretts, est long de 90 cm, large de 14 cm et haut de 20 cm. Il présente une râblure triangulaire irrégulière de 9/10 cm de haut et 2/3,5 cm de profondeur (fig. 121 et 122).

#### La semelle de réparation

Les bases du brion et de la quille ont été recoupées et aplanies pour recevoir une semelle de réparation (fig. 124). Cette semelle était fixée par des clous (tiges de 0,7/2,2 cm de côté) enfoncés à intervalles irréguliers (entre 5 cm et 80 cm de distance).



Fig. 116. Vue de l'épave Toulon 7 (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

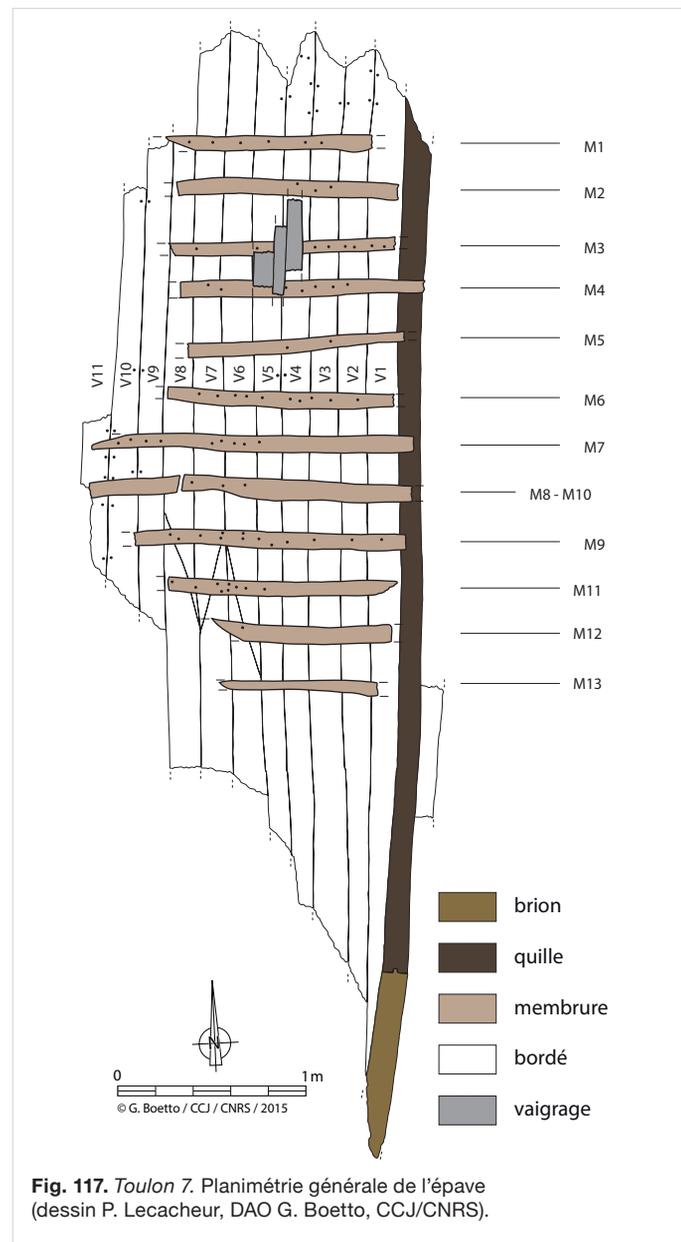


Fig. 117. Toulon 7. Planimétrie générale de l'épave (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

101 Vers l'extrémité sud de l'épave, l'emplacement d'une autre membrure est visible sur le plan réalisé sur le terrain et sur certaines photos. De même, à l'extrémité nord, les photos permettent d'identifier sur le bordé la trace d'au moins cinq membrures supplémentaires.

102 Le flanc ouest correspond au flanc tribord des plans effectués au moment de la découverte.

103 Cette mesure a été prise sur le plan. Au moment de la dépose de l'épave, la quille s'est fracturée en deux parties : la partie qui porte l'assemblage avec le brion est longue de 2,16 m, tandis que l'autre fragment mesure 2,53 m de longueur.

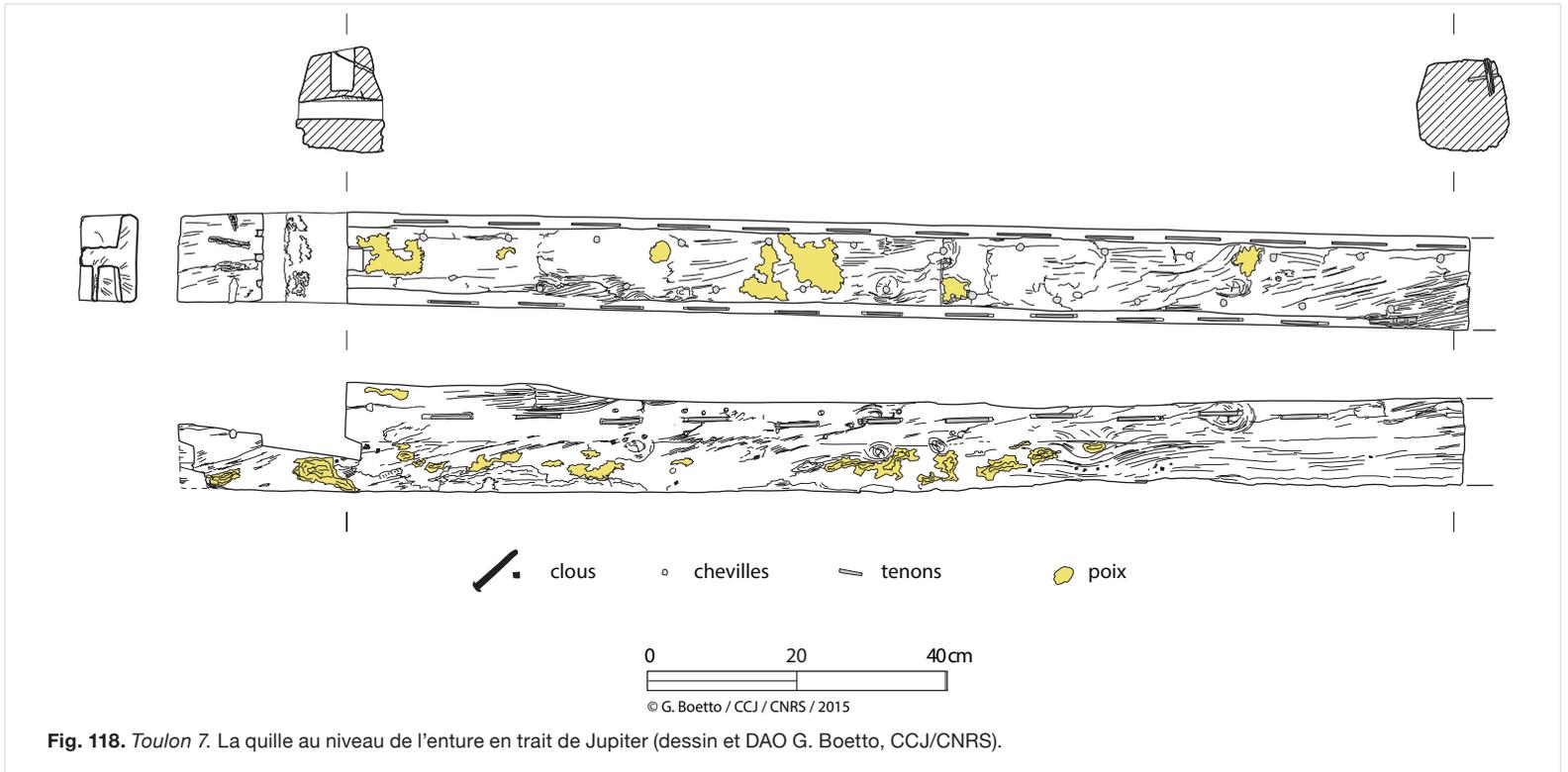


Fig. 118. Toulon 7. La quille au niveau de l'enture en trait de Jupiter (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 119. Toulon 7. Vue en section de la quille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



a



b



c

Fig. 120a-c. Toulon 7. L'enture en trait de Jupiter de la quille (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

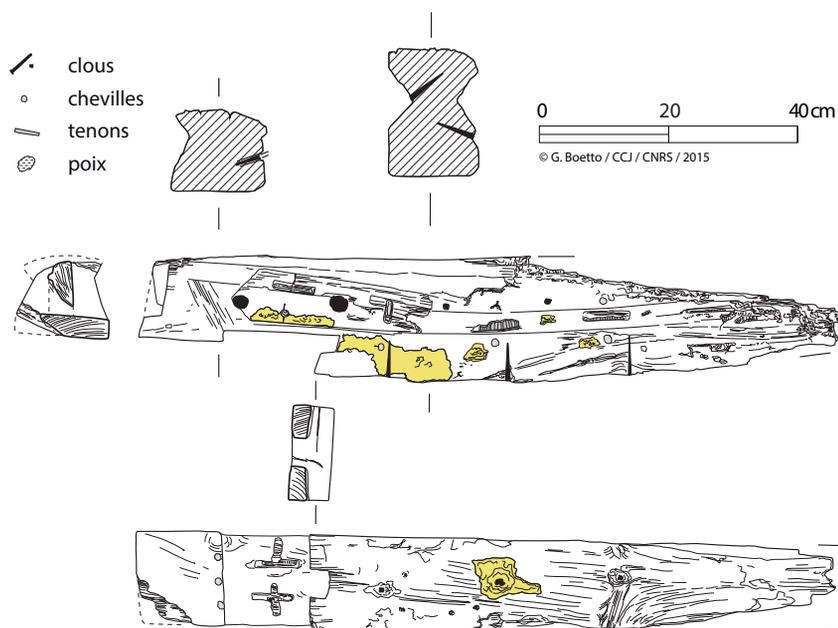


Fig. 121. Toulon 7. Le brion (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 122a-b. Toulon 7. L'extrémité au niveau de l'enture du brion (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

### L'écart entre la quille et le brion

L'enture d'assemblage entre la quille et le brion mesure 30 cm de longueur (fig. 123). Il s'agit d'une enture en « trait de Jupiter » symétrique à encoche et clavette horizontale de blocage. La clef mesure 3,5 cm de largeur et 2 cm d'épaisseur<sup>104</sup>. L'assemblage n'est pas bloqué par une broche métallique.

Sur la quille (fig. 118 et 120c) et sur le brion (fig. 121 et 122b), les redans latéraux du logement de la clef de blocage sont garnis de trois chevilles verticales de renfort. Ces dernières présentent une section quadrangulaire sur la quille (côté 1 cm) et circulaire sur le brion (diam. 0,9 cm) et sont espacées de 3,5 à 4,5 cm. L'ajustage de l'assemblage entre les deux pièces composant la charpente axiale a entraîné la recoupe des redans internes et donc aussi des chevilles verticales de renfort. Les faces internes de l'écart présentent également de creusements correspondant aux mortaises de liaison avec le bordé et de la poix qui devait garantir l'étanchéité de l'assemblage.

### Le bordé

Le bordé de Toulon 7 se compose de deux galbords et de dix virures sur le flanc ouest (fig. 125 et 126). Le galbord du flanc ouest est composé d'un seul bordage, large de 18 cm et épais de 3,5 cm à 6 cm. Les autres virures sont larges entre 10 cm et



Fig. 123. Toulon 7. L'enture unissant la quille (à droite) au brion (à gauche) (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 124. Toulon 7. La semelle de la quille au niveau de l'enture en trait de Jupiter (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

104 Cette clef n'était pas conservée dans la collection. Nous avons pris les mesures une fois la quille et le brion remontés dans leur position d'origine.



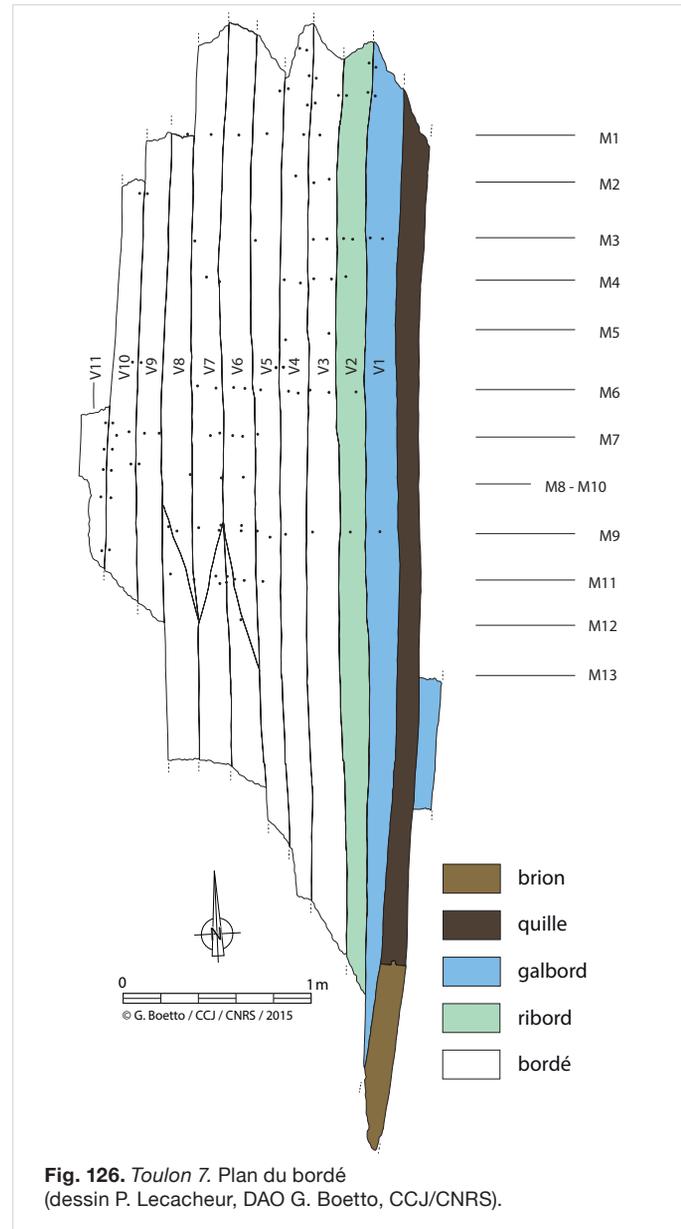
**Fig. 125.** Vue de l'épave *Toulon 7* depuis le nord après le démontage de la charpente transversale (cl. J.-P. Brun, M. Pasqualini).

19 cm et épaisses, en moyenne, de 3,1 cm (mesures comprises entre 2,8 cm et 3,8 cm).

Les 6<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> virures du flanc ouest sont composées de deux bordages chacune, assemblés par des écarts obliques, placés entre les membrures M9 et M13.

### Les assemblages du bordé et avec la charpente axiale

Le système d'assemblage des galbords et des extrémités des virures avec la charpente axiale se fait par l'intermédiaire de tenons chevillés (fig. 127). Sur le brion, ces assemblages sont renforcés par des clous chassés obliquement depuis la face extérieure du bordé (en moyenne : diam. tête 1,85 cm ; côté tige 0,9 cm ; espacement 12,4 cm). Les mortaises de liaison entre les galbords et la charpente axiale sont larges, en moyenne, de 7 cm, épaisses de 0,75 cm et profondes de 5,65 cm. Elles sont plus espacées sur le brion (moyenne de 11 cm) que sur la quille (moyenne de 6,6 cm). Les tenons sont larges de

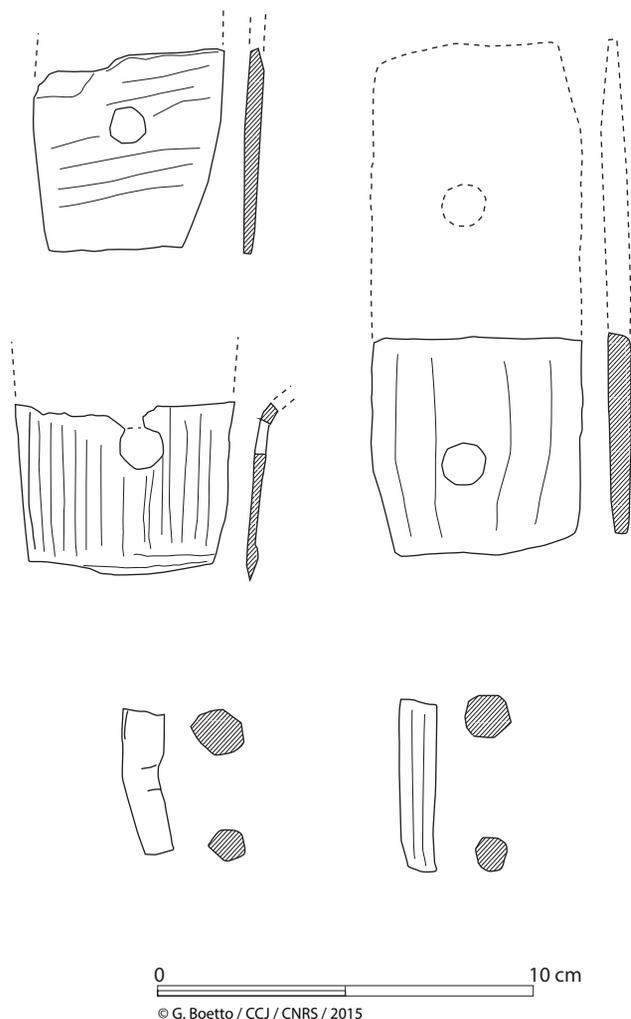


**Fig. 126.** *Toulon 7*. Plan du bordé (dessin P. Lecacheur, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

4 cm et épais de 0,6 cm. Les chevilles présentent un diamètre moyen de 1,15 cm et sont espacées de 14,5 cm (quille) et de 16,9 cm (brion). A noter que les mortaises ont percé le brion et la quille au niveau de l'enture.

Les mortaises des autres virures du bordé présentent une largeur moyenne de 6,5 cm (entre 4,2 cm et 8 cm), une épaisseur de 0,5/0,6 cm et une profondeur de 5 cm en moyenne. Leur écart moyen mesure 6,8 cm (entre 5,8 cm et 10 cm).

Les tenons sont larges de 5,3 cm (entre 4,5 cm et 6,6 cm), épais de 0,4-0,5 cm pour une longueur totale restituée de 10 cm environ. Les chevilles, de forme tronconique, présentent un diamètre interne plus important que le diamètre externe (en moyenne, respectivement, 1 cm et 0,8 cm). L'écart entre chevilles mesure 13,5 cm en moyenne (entre 11,5 cm et 19 cm). Le rapport entre l'écartement moyen des mortaises et leur



**Fig. 127.** Toulon 7. Tenons et chevilles de blocage (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

largeur moyenne est de 1 pour le mortaisage entre galbords et quille et de 0,9 pour le reste du bordé. Le réseau de mortaisage est donc très serré comme dans le cas de *Toulon 3-4* et de *Toulon 6*.

### Les réparations

Sur *Toulon 7*, quelques tenons de réparation (larg. 4 à 4,5 cm) enfoncés de la face externe de la coque ont été repérés (**fig. 128**). Une planche, conservée sur une longueur de 82 cm et une largeur de 10 cm, présente un autre type de réparation. L'épaisseur de ce bordage (4 cm) a été creusé sur 1 à 1,5 cm afin d'insérer un coin (romaillet) fixé par des clous, un type de réparation déjà observé sur les deux épaves découvertes dans le port de Naples<sup>105</sup>. Le long du bord du galbord (7.V.1.B) et de

<sup>105</sup> Boetto 2007, 70, fig. 143-145 et Boetto, Poveda 2018. Un romaillet a été aussi observé sur une joue de la quille de l'épave d'Antibes (Nice, II<sup>e</sup> s.



**Fig. 128.** Toulon 7. Vue de détail d'un tenon de réparation de la virure V3 (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

la quatrième virure (7.V.4B), nous avons observé des rangées de chevilles retaillées. Ces assemblages, non fonctionnels, témoignent de réparations avec une réutilisation probable de planches provenant d'autres navires.

### La charpente transversale

Le système de la membrure est composé de douze couples dont quatre sont des varangues (M1, M3, M5 et M8) et six des demi-couples (M2, M4, M6, M7, M9 et M11)<sup>106</sup> (**fig. 129**). Seule la varangue M8 est prolongée par une allonge (M10). Les deux pièces sont situées à quelque centimètres de distance sans aucun assemblage entre elles. Tous ces éléments transversaux mesurent en moyenne 9 cm de largeur (entre 7 cm et 10,5 cm) et 12 cm de hauteur (entre 8 cm et 14 cm). La maille, en moyenne 18,2 cm (entre 15 cm à 27 cm), est relativement faible comme le relève le rapport de 2 entre la largeur moyenne des membrures (9 cm) et leur écartement moyen.

### Les assemblages de la membrure avec la charpente axiale et le bordé

Les membrures sont assemblées au bordé au moyen de gournables et de clous à pointe perdue, enfoncés de la face externe de la coque. Les gournables, de forme tronconique et section polygonale (diam. ext. 1,6 cm ; diam. int. 1,3 cm) sont espacées de 7,4 cm en moyenne<sup>107</sup>. Les clous, de section carrée (côté 0,7 cm), ont une tête qui présente un diamètre moyen de 1,9 cm. En revanche, aucun élément d'assemblage (broche) entre la quille et les varangues n'est présent.

après J.-C., Boetto 2019, 248-249).

<sup>106</sup> Les deux autres membrures, M12 et M13, ne peuvent pas être attribués à un type précis.

<sup>107</sup> Malheureusement leur position n'a pas été relevée au moment de la fouille.

### La charpente axiale interne et le vaigrage

L'épave *Toulon 7* ne conservait aucune trace de la charpente axiale interne. De même, les membrures étudiées ne présentent pas d'encoches, ou autres marques, pouvant nous renseigner sur ce point. Cependant, il est fort probable que ce bateau était muni d'un massif d'emplanture. Seuls trois petits fragments de vaigrage figurent sur le plan de fouille (longueurs de 20 cm, 35 cm et 40 cm) (fig. 116 et 117). Ils sont situés vers l'extrémité nord, entre les membrures M2 et M4 et au niveau des 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> virures. Ils n'ont pas été retrouvés dans la collection étudiée.

### Les traces d'outils, les autres marques et la protection de la coque

Les traces de scie sont nombreuses sur les faces latérales des couples (fig. 130) tandis que sur la face interne des fragments de bordé analysés, des lignes parallèles tracées à la pointe sèche indiquent l'emplacement de la membrure. L'herminette est aussi attestée. La surface interne et externe de la coque présente une épaisse couche de matériau d'étanchéité, probablement de la poix. En particulier, sur la surface externe du ribord (7.V.2.B), un canal creusé par les taretis puis rebouché à la poix témoigne de la dégradation du bois de la coque du navire et d'activités de radoub. On observe les mêmes indices sur les épaves *Toulon 3-4* et 6.

## 3.2. Principes et méthodes de construction

Bien que plus tardives par rapport aux petites barques du type *horeia Toulon 1* et 2, les coques de *Toulon 3-4*, 6 et 7 reflètent les mêmes principes et méthodes de construction. La mise en place des virures détermine les formes de ces navires et les assemblages à « tenons et mortaises » garantissant la cohésion interne de la structure. La membrure, dont tous les éléments ne sont ni assemblés entre eux ni à la quille, ne joue qu'un rôle de renfort.

Du point de vue des méthodes de construction, ces trois embarcations de Toulon se distinguent par l'élévation du bordé à partir de la quille, préalablement érigée, et avant la pose de la membrure ou d'éléments de la membrure selon une construction du type « bordé premier ». L'absence de varanques brochées à la quille et de membrures actives, des sortes de gabarits, conforte cette hypothèse<sup>108</sup>.

108 Il faut dire aussi que l'observation d'inversions de chevillage est délicate à effectuer sur des fragments dont la position exacte par rapport aux membrures est difficile à restituer sans procéder à des remontages.

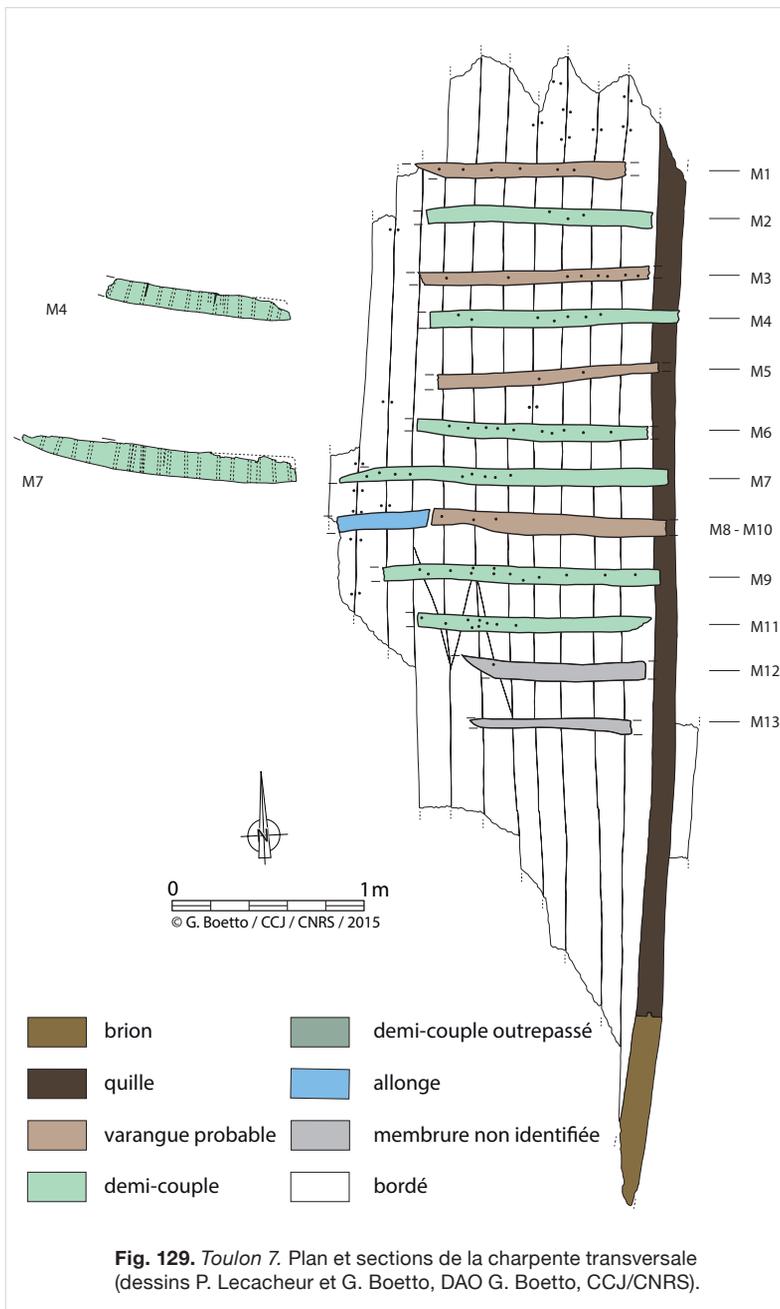


Fig. 129. *Toulon 7*. Plan et sections de la charpente transversale (dessins P. Lecacheur et G. Boetto, DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 130. *Toulon 7*. Traces de scie sur la joue de la membrure M11 (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

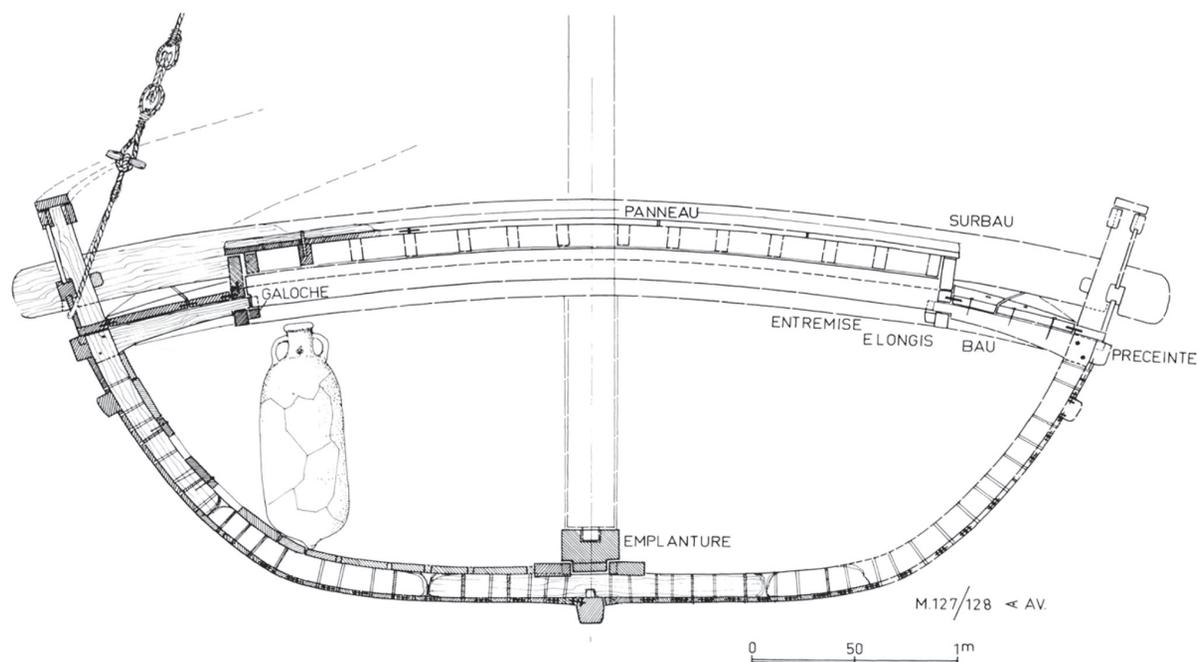


Fig. 131. Section au maître couple du navire *Laurons 2*, Golfe de Fos, fin du II<sup>e</sup> s. après J.-C. (d'après Gassend et al. 1984, fig. 17c).

### 3.3. Estimations des dimensions, type architectural et fonctionnel, espace de navigation

À partir de l'étude archéologique, en se basant sur l'échantillonnage du bordé et de la membrure, la longueur des navires de Toulon peut être estimée dans une fourchette de l'ordre de 15 à 20 m au maximum.

Ces navires relèvent du type romano-impérial de Méditerranée occidentale tel qu'il a pu être identifié à partir des caractéristiques observées sur un certain nombre d'épaves (fig. 131)<sup>109</sup>.

Ce type architectural se caractérise par :

- une quille associée à des fonds plats et à des galbords de forme simplifiée ;
- un bordé, assemblé à franc-bord par tenons chevillés, de type simple et sans revêtement de feuilles en plomb ;
- une membrure composite dont les éléments restent indépendants, mais où l'alternance entre varangues/demi-couples fait intervenir des demi-couples outrepassés et où certaines varangues sont brochées à la quille ;
- une charpente longitudinale interne dans laquelle le massif d'emplanture vient se fixer par l'intermédiaire de carlingots reposant sur les varangues.

À l'exception des varangues brochées, les navires *Toulon 3-4* et *6* présentent l'ensemble de ces caractéristiques qui définissent le type romano-impérial occidental. Compte tenu de son état de conservation limité, certains de ces traits distinc-

tifs (par exemple la présence de carlingots) n'ont pas pu être observés sur *Toulon 7*. Toutefois, sa datation et les caractéristiques de l'ensemble quille/galbords permettent de l'intégrer dans ce même type architectural.

Les navires *Toulon 3-4* et *6*, ainsi qu'avec toute probabilité *Toulon 7*, sont des voiliers de transport maritime qui, compte tenu de leurs dimensions, pouvaient charger au maximum 70-80 tonnes et qui étaient donc des petites unités<sup>110</sup>. Abandonnés dans le port de Toulon dans la première moitié du III<sup>e</sup> siècle pour les uns (3-4 et 6) et au IV<sup>e</sup> siècle pour l'autre (7), ces navires ont pu sillonner toute la Méditerranée en effectuant une navigation de cabotage ou une navigation directe<sup>111</sup>.

## 4. Les pièces appartenant à d'autres épaves ou à des structures

### 4.1. Les deux brions

Dans la collection de bois provenant des fouilles du port de Toulon nous avons pu examiner deux fragments de brions qui n'appartenaient à aucune des épaves étudiées. Nous pensons que ces pièces peuvent provenir d'une des épaves (*Toulon 5, 8* ou *9*) identifiées, mais pas fouillées, dans les niveaux des III<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> siècles<sup>112</sup>.

<sup>110</sup> Pour les catégories des bateaux d'après les données de l'archéologie navale : cf. Boetto 2010b, 120-121.

<sup>111</sup> Sur les divers types de navigation cf. Arnaud 2005, 107-126.

<sup>112</sup> L'identification du bois utilisé dans la construction a été réalisée par Alba Ferreira Domínguez que nous remercions.

#### 4.1.1. Le brion A

Le brion le plus grand (A), en orme (*Ulmus* sp.), est brisé aux extrémités et présente une face inférieure très abîmée par les taretts. Au niveau longitudinal, la pièce est légèrement courbe et mesure 94 cm de long, 12 cm de large et 19 cm de haut. Elle est entaillée d'une râblure triangulaire irrégulière de 5-6 cm de haut et 2,5-3 cm de profondeur (fig. 132). Des clous et des tenons chevillés assuraient la liaison avec les galbords et les extrémités des virures (espacement moyen des clous 14,5 cm ; mortaises larges, en moyenne, de 6,8 cm et espacées de 13,4 cm). Des traces parallèles de scie sont aussi visibles sur la partie supérieure d'une des joues latérales.

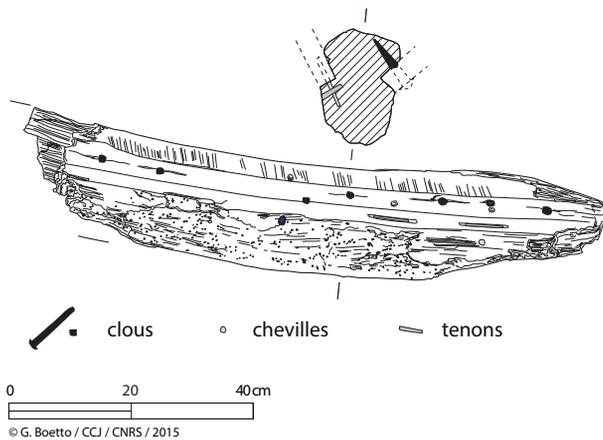


Fig. 132. Le brion A appartenant à un autre épave découverte dans le port antique de Toulon (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).

#### 4.1.2. Le brion B

Le deuxième brion (B) est plus petit et il a été confectionné en pin d'Alep/pin pignon (*Pinus halepensis* Mill./*Pinus pinea* L.). Long de 52 cm, il est haut de 10-12 cm pour une largeur restituée maximale d'environ 19 cm. Le profil n'est pas courbe : la face inférieure, rectiligne, forme un angle d'environ 150° à environ 43 cm de distance de l'enture visible à une des extrémités conservées (fig. 133-135).

Plus large que haut, ce brion présente une section triangulaire avec des râblures latérales où sont placés les assemblages avec les bordés constitués par des clous et des chevilles espacés respectivement en moyenne de 7 cm et de 12 cm.

### 4.2 La pièce taillée

Une pièce en chêne vert (*Quercus ilex*) très énigmatique provient aussi des fouilles du port, mais le lieu de découverte précis et sa datation ne sont pas connus. Il s'agit d'un bloc, de forme trapézoïdale et de section polygonale, long de 104 cm (max), haut de 31 cm et épais de 4 cm à 20 cm (fig. 136-138).

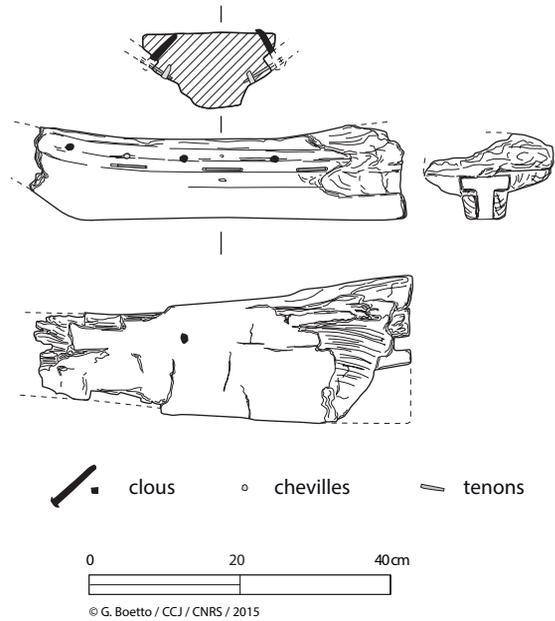


Fig. 133. Le brion B appartenant à une autre épave découverte dans le port antique de Toulon (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 134. Le brion B (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 135. Le brion B : a) base ; b) face latérale ; c) section au niveau de l'enture (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



Fig. 136. Pièce de bois sculptée (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

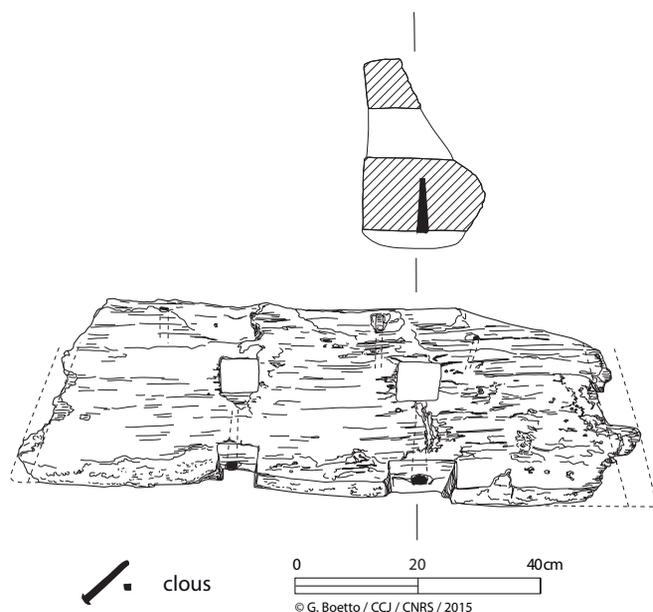


Fig. 137. Pièce de bois sculptée (dessin et DAO G. Boetto, CCJ/CNRS).



Fig. 138. Les encoches avec les traces de clous (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

La face plus longue présente deux creusements parallèles (larg. max 7 et 11,5 cm, prof. 3,5-4 cm) écartés de 21 cm. Au centre, chacun de ces deux évidements est traversé d'un clou à pointe perdue.

Deux évidements quadrangulaires traversant, et mesurant respectivement 7 × 8 cm et 6 × 7 cm de côté, sont creusés au milieu du bloc au même niveau que les deux évidements présents sur sa face la plus longue.

Les côtés obliques, bien que très abimés, présentent encore des traces d'une rainure irrégulière en forme de L (long. 3,5 et 5 cm ; prof. 3,5-4,5 cm). Enfin, la pièce est traversée d'autres clous à pointe perdue, chassés obliquement.

La fonction de ce bloc taillé est inconnue, peut-être s'agit-il d'un élément d'une machine ou d'un mécanisme portuaire sans parallèle connu pour l'instant.

### 4.3 Le fragment de bordé de l'îlot des Riaux

Il s'agit d'un fragment de bordé extrêmement abimé par les xylophages, d'environ 60 cm sur 20 cm, réutilisé dans la construction d'un quai à la fin du II<sup>e</sup> ou au début du III<sup>e</sup> siècle (fig. 139). Ce bordage, coupé sur quartier près de la moelle d'un tronc de pin d'Alep/pin pignon (*Pinus halepensis*/*Pinus pinea*)<sup>113</sup>, est épais de 11 cm et comporte une rangée d'assemblages à tenons et mortaises disposés de manière décalée et selon un espacement extrêmement serré de 2-2,2 cm (fig. 140).

Les mortaises sont larges entre 9 cm et 9,7 cm, profondes de 9,5-11 cm et épaisses de 0,8-1,4 cm, tandis que les tenons en chêne vert (*Quercus coccifera*/*q. ilex*) mesurent 8,4-8,8 cm et sont épais de 0,8 cm. Les chevilles de blocage (diam. 1,1-1,2 cm) sont espacées entre 11 et 12,6 cm et ont été façonnées dans du figuier (*Ficus carica*). La pièce conserve aussi deux rangées de gournables (diam. 2,2-2,4 cm) qui assuraient l'assemblage avec les membrures. L'écartement entre ces liaisons mesure 30 cm.

Enfin, la face extérieure présente des petits clous en alliage de cuivre qui témoignent soit d'une activité de réparation, soit d'un doublage de la coque avec des plaques en plomb, un type de protection des navires en-dessous de la ligne de flottaison attestée avec certitude seulement jusqu'au milieu du I<sup>er</sup> siècle<sup>114</sup>. Le bordage des Riaux porte également la trace de poix d'imperméabilisation.

L'échantillonnage de ce bordage des Riaux est comparable à celui qui a été relevé sur les bordés réutilisés dans la construction d'un puits au I<sup>er</sup> siècle dans le quartier de Villeneuve à Fréjus. Dans ce cas, les bordés, épais de 12 cm, avaient été attribués à un navire dont la longueur d'origine avait été estimée entre 30 et 40 m<sup>115</sup>.

113 L'identification des bois a été réalisée par Carine Cenzon-Salvayre que nous remercions.

114 Gianfrotta, Pomey 1981, 259.

115 Boetto, Greck, Guibal 2011, 211-218.



**Fig. 139.** Fragment de bordé découvert dans l'îlot des Riaux. La face visible correspond à la surface extérieure de la coque (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).



**Fig. 140.** Fragment de bordé découvert dans l'îlot des Riaux. La tranche présente des assemblages décalés et très rapprochés (cl. L. Damelet, CCJ/CNRS).

## 5. Conclusions

Au terme de cette étude des épaves de Toulon et en prenant en compte les résultats des analyses xylogologiques et la proposition de restitution de l'épave *Toulon 2* plusieurs remarques s'imposent.

Les fouilles dans le port antique de *Telo Martius* ont restitué une exceptionnelle collection d'embarcations antiques datées entre le milieu du I<sup>er</sup> siècle et le IV<sup>e</sup> siècles après J.-C. Ces embarcations se distinguent par leurs dimensions, structures, formes, systèmes techniques, fonctions et espaces de navigation.

Tout d'abord, on remarque la présence de deux types architecturaux et fonctionnels : des barques de pêche et/ou de service portuaire appartenant au type de l'*horeia* à marotte (*Toulon 1* et *2*) et des voiliers appartenant au type romano-impérial bien attesté en Méditerranée occidentale (*Toulon 3-4*, *6* et *7*).

Les *horeiae* sont des petites embarcations de 6,5 et 8,5 m de longueur, de faible tonnage (1,5-2,5 t) et dotées d'un tirant d'eau limité ; elles étaient bien adaptées à une navigation dans le port, voire dans la rade de Toulon. Elles sont pratiquement identiques bien que quelques détails de construction, attribuables à des pratiques de chantier ou à des activités de radoub postérieures à leur construction, marquent des petites différences entre elles. L'ensemble composé par la marotte avec les deux supports parallèles établis à mi-bois sur les membrures constitue la caractéristique la plus révélatrice. La marotte détermine des formes de coque asymétriques qui, à leur tour, peuvent être mises en relation avec des fonctionnalités spécifiques.

Les trois voiliers sont des unités dont la longueur est comprise entre 15 et 20 m pour un tonnage de 70-80 t et un tirant d'eau de 2,5 m au maximum de la charge. En revanche, le fragment de l'îlot des Riaux (*Toulon 10*) témoigne d'une catégorie de navire sans doute bien plus importante, peut-être d'un voilier de grande taille (30-40 m) et de fort tonnage (300-400 t). L'identification reste cependant incertaine car elle ne saurait se baser seulement sur un petit fragment de bordé.

Si la construction des deux *horeiae* est sans doute locale compte tenu de leurs dimensions et fonction, plus difficile s'avère l'attribution des voiliers à un chantier toulonnais, car ce type de bateau était utilisé pour le commerce et sillonnait toute la Méditerranée occidentale. Les identifications des bois ne permettent pas, à elles seules, d'émettre des hypothèses sur la localisation des chantiers de construction car toutes les essences déterminées se retrouvent sur le pourtour méditerranéen. En revanche, ces identifications peuvent renforcer les hypothèses émises après l'analyse architecturale et fonctionnelle en apportant des éléments nouveaux sur les aires possibles d'approvisionnement. C'est le cas notamment pour les petites *horeiae* dont certains bois, comme l'if ou le pin sylvestre, pouvaient provenir des massifs montagneux proches de la ville. Les analyses xylogologiques ne s'opposent pas non plus à l'hypothèse d'une construction locale ou régionale des trois voiliers car tous les arbres identifiés étaient disponibles dans la région ou pouvaient être acheminés facilement depuis les massifs montagneux de l'arrière-pays. Dans tous les cas, les embarcations découvertes à Toulon témoignent d'une construction soignée faisant majoritairement intervenir des essences nobles pour la charpente axiale et un nombre restreint d'essences résineuses pour le bordé. Ces choix sont en adéquation avec les principes et les méthodes de construction de l'Antiquité méditerranéenne qui placent l'ensemble structural quille/bordé au premier plan du processus constructif tant du point de vue de la conception de la structure et de la forme que de la mise en œuvre des pièces sur le chantier.

Rappelons enfin que les coques des cinq épaves les mieux conservées présentent un grand nombre de réparations. Pratiquement tous les ensembles structuraux portent les traces d'activités de radoub et témoignent d'embarcations assez vieilles et trop dégradées pour pouvoir continuer à naviguer. Ainsi, ces bateaux ont été réutilisés dans la construction d'infrastructures portuaires (*Toulon 1* et *2*, *10*) ou bien ont été abandonnés (*Toulon 3-4*, *6* et *7*). Les cas de réutilisation ou d'abandon d'embarcations dans les ports antiques de Méditerranée sont nombreux<sup>116</sup>, mais les découvertes de Toulon nous permettent de mieux apprécier ces

116 Parmi les bateaux réutilisés, on citera les nombreuses embarcations datées entre le I<sup>er</sup> et le II<sup>e</sup> siècles découvertes en Dalmatie, sur l'île de Pag notamment (Boetto, Radić Rossi 2017 et 2021 ; Radić Rossi, Boetto 2020) et le bateau tardif de Mandirac à Narbonne (Jézégou 2014). L'abandon des bateaux est particulièrement bien documenté à Rome (Boetto 2006, 2008), à Naples (voir en dernier lieu Boetto, Poveda 2018 avec bibliographie) et à Marseille (Pomey 1995).

pratiques et leur impact dans la gestion et l'aménagement des espaces portuaires.

Dans le sillage des considérations de Patrice Pomey lors du onzième *International Symposium on Boat and Ship Archaeology* de Mayence<sup>117</sup>, on soulignera que les découvertes d'épaves réalisées à Toulon confirment l'importance que revêtent les fouilles des bassins portuaires enterrés pour la connaissance de types de bateaux antiques, guère documentés par l'archéologie sous-marine. Les fouilles de Toulon en sont un exemple remarquable car elles ont porté à la découverte de plusieurs bateaux appartenant au même type architectural et fonctionnel. Leur étude a, par ailleurs, révélé des ressemblances et des différences de construction tout en permettant d'estimer leur durée de vie à travers les nombreuses traces de radoub.

## 6. Le bois employé dans la construction des embarcations de Toulon

Alba Ferreira Domínguez<sup>a</sup>, Frédéric Guibal<sup>b</sup>, Giulia Boetto<sup>a</sup>

a. CNRS, Aix Marseille Univ, Centre Camille Jullian

b. Aix Marseille Univ, Avignon Université, CNRS, IRD, Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie marine et continentale

Le bois des embarcations découvertes dans le port antique de Toulon a été analysé dans sa structure microscopique afin de déterminer les différentes essences utilisées pour la confection des pièces de charpente, restituer le milieu biogéographique de croissance des arbres et émettre des hypothèses sur les lieux de construction<sup>118</sup>. À partir de ces analyses xylogiques, nous avons pu étudier la répartition des essences au sein des structures conservées de chaque bateau afin d'aborder de manière globale et systématique les questions qui concernent le choix du matériau-bois jusqu'à son utilisation sur le chantier. L'étude de la répartition des essences nous a aussi permis d'aborder la question du savoir-faire des charpentiers qui, souvent, choisissaient les arbres disponibles en fonction de leurs propriétés physiques et mécaniques et de leur adaptation aux diverses pièces de l'architecture du bateau projeté. Or, dans l'Antiquité, ce savoir-faire permettait non seulement une gestion raisonnée des forêts et des stocks, mais aussi une utilisation optimale du bois.

117 Pomey 2009.

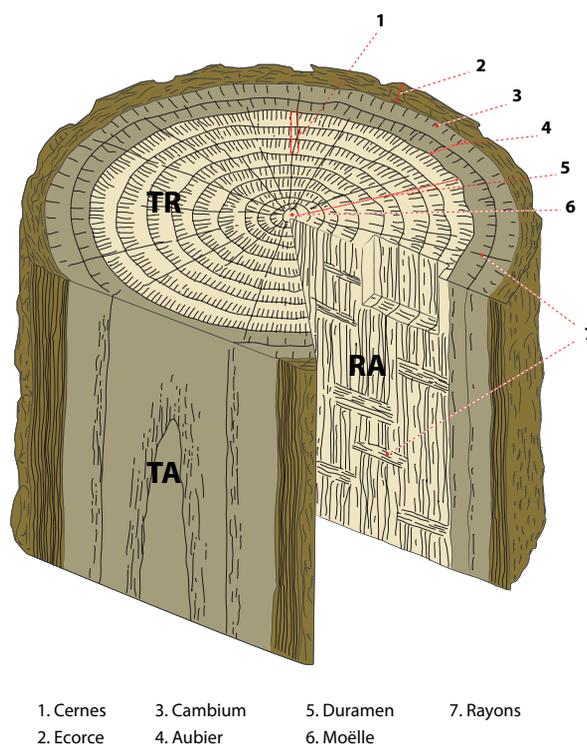
118 L'analyse xylogique a été réalisée sur plusieurs années sous la supervision de Frédéric Guibal. Entre 2013 et 2014, Alba Ferreira Domínguez a analysé les échantillons prélevés sur les épaves *Toulon 1* et *2* dans le cadre d'un travail de master en archéologie à l'Université Aix Marseille (Ferreira Domínguez 2014). En 2015, Carine Cençon-Salvayre a réalisé l'analyse des échantillons provenant de l'épave *Toulon 3-4*, tandis qu'en 2016 A. Ferreira Domínguez analysait les épaves *Toulon 6* et *7* et les autres bois découverts dans le port.

Enfin, l'étude du milieu biogéographique des bois sélectionnés pour les embarcations de Toulon nous informe sur les habitats dans lesquels les arbres se sont développés. Cela nous a permis de circonscrire des aires potentielles de construction ou d'approvisionnement et d'émettre des hypothèses sur le transport et le stockage des bois pour la construction navale.

### 6.1 Méthodes d'analyse

L'identification des essences ligneuses (*taxa*) a été réalisée à partir de l'observation de l'anatomie du bois au microscope optique classique à transmission<sup>119</sup>. La préparation des échantillons s'est faite à l'aide d'une lame de rasoir en réalisant des coupes minces obtenues selon les trois plans traditionnels d'observation (transversal, longitudinal tangentiel et longitudinal radial) puis montées entre lame et lamelle (fig. 141).

La détermination d'un total de 761 échantillons appartenant aux cinq épaves a été effectuée à l'aide d'atlas d'anatomie des bois européens<sup>120</sup>. Compte tenu de l'état sec dans lequel se trouvait le bois qui avait subi un traitement de conservation et un



**Fig. 141.** Directions et plans de référence du bois : plan transversal (TR), plan radial (RA) et plan tangentiel (TA) (DAO P. Poveda, d'après Kaennel, Schweingruber 1995, 463).

119 Les appareils utilisés sont un microscope optique à transmission Olympus BH-2 (grossissements 40× à 1 000×) et un microscope optique à transmission Olympus CX41 (grossissements 40× à 1 000×) couplé à un appareil photo numérique Olympus PEN Lite E-PL3.

120 Jacquot 1955; Jacquot, Trenard, Dirol 1973; Schweingruber 1978; 1990.

# Bibliographie



## Abréviations

**AE** = *L'Année épigraphique*, Paris, Presses Universitaires de France.

<https://www.cairn.info/revue-annee-epigraphique.htm>

**CCAVV**: Corpus delle collezioni archeologiche del vetro nel Veneto.

Comitato Nazionale italiano dell' Association Internationale pour l'Histoire du Verre.

**CCVFGV**: Corpus delle collezioni del vetro nel Friuli Venezia Giulia.

Comitato Nazionale italiano de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre.

## Bases de données en ligne

**Adler collection**, *Oil Lamp, The adler collection of Archaeological artifacts from the Holy Land*, [En ligne] <http://www.steve-adler.com/OilLampsMain.htm>, [consulté le XX/XX/XXXX].

**Artefacts Collections**, *Lampes à huile levantines ou syro-palestinienne*, [En ligne] <http://www.artefacts-collection.fr/lampes-levantines.html>, [consulté le XX/XX/XXXX].

## Sources

**Atlante 1981a**: L. Anselmino, A. Carandini, C. Pavolini, L. Saggi, S. Tortorella, E. Tortorici, *Atlante delle forme ceramiche, Ceramica fine romana nel bacino mediterraneo (Medio e Tardo Impero)*, I, Rome (Enciclopedia dell'arte antica e orientale), 1981, 270 p.

**CAG 13/3 Marseille 2005**: M.-P. Rothé, H. Tréziny, *Marseille et ses alentours. Carte Archéologique de la Gaule*, 13/3, Paris, 2005, 928 p., 1301 fig.

**CAG 13/5 Arles 2008**: M.-P. Rothé, M. Heijmans, *Arles, Crau, Camargue, Carte archéologique de la Gaule 13-5*, Paris 2008, 906 p., 1331 ill.

**C.A.T.H.M.A 1986**: C.A.T.H.M.A, *La céramique du Haut Moyen Âge en France méridionale : éléments comparatifs et essai d'interprétation, La ceramica medievale nel Mediterraneo occidentale*, Congresso internazionale della Università degli studi di Siena, 8-13 octobre 1984, Firenze 1986, 27-51.

**C.A.T.H.M.A 1991**: C.A.T.H.M.A, *Importations de céramiques communes méditerranéennes dans le midi de la Gaule (Ve -VIIIe s.), IVe congresso de Ceramicâ medieval do Mediterrâneo occidental*, Lisbonne 1987, 1991, 27-47.

**CIL XII** : O. Hirschfeld. *Corpus Inscriptionum Latinorum, vol. XII, Inscriptiones Galliae Narbonensis*, 1888.

**Conspectus**: É. Ettlinger, B. Hedinger, B. Hoffmann, P. Kenrick, G. Pucci, K. Roth-Rubi, G. Schneider, S. Von Schnurbein, C. Wells, S. Zabeckly-Scheffenecker, *Conspectus Formarum Terrae Sigillatae Italico Modo Confectae*, Bonn, R. Habelt, 1990, 213 p., 67 pl.

**CSMVA 1**: D. Foy, M.-D. Nenna (dir.), *Corpus des signatures et marques sur verres antiques*, vol. 1 *La France*, Aix-en-Provence, Lyon, Association française pour l'Archéologie du Verre, 2006, 248 p., 139 pl.

**Dicocer 1993**: M. Py, *Dicocer, Dictionnaire analytique des formes céramiques antiques (du VII<sup>e</sup> av. notre ère, VII<sup>e</sup> ap. notre ère)*, Lattara 6, 1993, 624 p.

**ILN, Fréjus 1985**: J. Gascou, M. Janon, *Inscriptions latines de Narbonnaise, I. Fréjus*, Paris, CNRS (44e suppl. à Gallia), 1985, 230 p., fig., cartes.

**ILN, Vienne 2004-2005**: B. Rémy (Dir.), F. Bertrand, F. Kayser, A. Pelletier (col.), *Vienne ILN V*, Paris (Supplément à Gallia, 44, 5, 3 vol.), CNRS, 2004-2005.

**ILN, Riez I 1992**: A. Chastagnol, *Antibes, Riez, Digne, ILN II*, Paris (Supplément à Gallia, 44, 2), CNRS éd., 1992.

**NEsp. II, Lyon, 2006**: DARBLADE-AUDOIN (M.-P.), *Nouvel Espérandieu: Recueil général des sculptures sur pierre de la Gaule*, Lyon, Dir. LAVAGNE (H.), Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2006, 213 p., 204 pl.

**OPEL III**: B. Lőrincz (dir.), *Onomasticon provinciarum Europae latinarum, III, Labareus-Pythea*, Vienne, Forschungsgesellschaft Wiener Stadtarchäologie, 2000

**OPEL IV**: B. Lorincz (dir.), *Onomasticon provinciarum Europae latinarum, IV, Quadratia-Zures*, Vienne, Forschungsgesellschaft Wiener Stadtarchäologie, 2002.

## Bibliographie

**Adalian et al. 2002**: P. Adalian, M.-D. Piercecchi Marti, B. Bourlière-Najean, M. Panuel, G. Leonetti, O. Dutour, Nouvelle formule de détermination de l'âge d'un fœtus, *C. R. Biologies* 325, Académie des sciences, 2002, 261-269.

**Akerraz et al. 2013**: A. Akerraz, S. Camporeale, E. Papi, S. A. Ben Ahmed, *Thamusida 3, I materiali*, Rome, 2013, 548p.

**Akkemik, Yaman 2012**: U. Akkemik, B. Yaman, *Wood Anatomy of Eastern Mediterranean Species*, Kessel Publishing House, Remagen, 2012, 310 p.

**Alarcão 1970**: J. de Alarcão, *Vidros romanos de Balsa, O Arqueólogo Português*, 1970, série III, vol. IV, 237-261 et pl. I-X

**Alarcão 1974**: J. de Alarcão, *A necropole do Monte do A. Farrobo, Conímbriga*, Vol.13, 5-32.

**Albanes, Chevalier 1911**: J. H. Albanes, V. Chevalier. *Gallia Christiana Novissima*, Tome V, Toulon, Valence 1911, XXVIII p.-940 col.

**Albert, Jahandiez 1908**: A. Albert, E. Jahandiez, *Catalogue des plantes qui croissent naturellement dans le département du Var*, Klincksieck P., Paris (réédition Muséum d'Histoire Naturelle Toulon, 1985), 1908, 613 p.

**Alfonsi 2010**: H. Alfonsi, *L'épave de Porticcio, Bilan scientifique du DRASSM 2008*, Paris, 2010, 95.

**Alfonsi 2014**: H. Alfonsi, *L'épave Porticcio A. Des œuvres d'art en marbre, une cargaison de vitres et une grande variété d'amphores à l'époque de Philippe I<sup>er</sup>, dit Philippe l'Arabe, Cahiers d'Archéologie subaquatique*, 22, 23-114.

**Allevato et al. 2010**: E. Allevato, E. Russo-Ermolli, G. Boetto, Di G. Pasquale, Pollen-wood analysis at the Neapolis harbour site (1st-3rd century AD, southern Italy) and its archaeobotanical implications, *Journal of Archaeological Science* 37, 2365-2375.

**Alliot, Théveny 2009**: P. Alliot, J.-M. Théveny, *Fosse d'extraction d'argile et dépotoir de potier des II<sup>e</sup>/IV<sup>e</sup> siècles de notre ère aux Paluns et à la Pinède (La Cadière et Le Castellet, Var)*, in: M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes d'Italie et de Narbonnaise. Structure de Production, typologies et contextes inédits, I<sup>er</sup> siècle av. J.-C.-III<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.* Collection du Centre Jean Bérard, 30, 615-630.

- Amarger, Brun 2007** : M.-P. Amarger, J.-P. Brun, La forge de l'insula I,6,1 de Pompéi, *Quaderni di Studi Pompeiani* I, 2007, 147-168.
- Amigues 1980** : S. Amigues, Quelques aspects de la forêt dans la littérature grecque antique. *Revue Forestière Française*, 32, 2, 211-223.
- Anagnost, Meyer, de Zeeuw 1994** : S.E. Anagnost, R.E. Meyer, C. de Zeeuw, Confirmation and significance of Bartholin's method for the identification of the wood of Picea and Larix, *International Association of Wood Anatomists Journal* 25, 1, 1994, 171-184.
- Andreae et al.1995** : B. Andreae, K. Anger, M. A. De Angelis, W. Geominy, M. G. Granino, J. Köhler, M. Kreeb, P. Liverani, M. Mathea-Förtsch, M. Stadler, A. Uncini, *Bildkatalog der Skulpturen des Vatikanischen Museums - Museo Chiaramonti*, Berlin - New-York, 1995 (3 vol.), 1106 pl., 146 p.
- Andreau 1974** : J. Andreau, Les *signacula* et le personnel des tablettes, *Les Affaires de Monsieur Jucundus*, Ecole française de Rome, 1974, 274-279.
- Andreau 2010** : J. Andreau, Brèves remarques sur les ports de stockage, in : L. Pons Pujol (ed.), *Hispania et Gallia: Dos provincias del occidente romano*, Barcelone, 2010, 145-151.
- Arasa i Gil 2012** : F. Arasa i Gil, Objetos de adorno personal, in : P. García Borja, D. López Serrano, J. L. Jiménez Salvador (Dir.), *Al pie de la Vía Augusta. El yacimiento romano de Faldetes (Moixent, Valencia)*, Madrid, 2012, 149p, 65-66.
- Arce, Goffaux 2011** : J. Arce, B. Goffaux (éd.), *Horrea d'Hispanie et de la Méditerranée romaine*, Collection de la Casa de Velázquez (125), Madrid, 2011.
- Arcelin 2006** : P. Arcelin, Avant *Aquae Sextiae*, l'oppidum d'Entremont (Aix-en-Provence, 13). In : N. Nin, F. Mocchi dir. - *Carte archéologique de la Gaule* [CAG], 13/4, 1e partie, 2006, 125-167.
- Arcelin, Bérato, Brien-Poitevin 1988** : P. Arcelin, J. Bérato, Fr. Brien-Poitevin, L'oppidum protohistorique de La Courtine (Ollioules, Var). Les collections anciennes, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 11, 1988, 29-69.
- Arcelin, Pradelle, Gasco 1982** : P. Arcelin, Ch. Arcelin-Pradelle, Y. Gasco. Le village protohistorique du Mont-Garou (Sanary, Var). Les premières manifestations de l'impérialisme marseillais sur la côte provençale, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 5, 1982, 53-137.
- Ardagna 2004** : Y. Ardagna, *La conservation des archives biologiques et des documents associés en anthropologie biologique : applications à des collections anthropologiques françaises et hongroises*, Thèse de doctorat en Anthropologie biologique sous la direction de Olivier Dutour et de Antónia Marcsik, Aix-Marseille 2, Université de Szeged, 2004.
- Ardagna, Baud 2012** : Y. Ardagna, M. Baud, Analyse anthropologique des trois adultes du tombeau F48 de la nécropole royale d'Abou Rawach (Région du Caire, Egypte). *GALF Colloque du Groupement des Anthropologistes de Langue Française*, 2012, Dakar, Sénégal. 27, 2012, 47-56.
- Ardisson 2013** : S. Ardisson, Les complexes balnéaires, in : X. Delestre, M. Fixot, M. Pasqualini, Fréjus, *Colonie romaine et port de guerre, Une ville portuaire et son territoire au quotidien révélés par les archéologues*, Dossiers d'Archéologie, Hors-série 25, 2013, 16.
- Arnaud 2003** : P. Arnaud, Les îles du littoral d'après les auteurs anciens. Géographie, structures descriptives, traditions littéraires, in : M. Pasqualini, P. Arnaud, C. Varaldo (Dir.), *Des îles côte à côte. Histoire du peuplement des îles de l'Antiquité au Moyen Âge (Alpes-Maritimes, Ligurie, Toscane)*, APA, IISL, Aix-en-Provence/Bordighera, 2003, 25-38.
- Arnaud 2004** : P. Arnaud, Entre Antiquité et Moyen-Âge : l'Itinéraire Maritime d'Antonin, in : J.-M. De Maria, R. Turchetti (éd.), *Rotte e Porti del Mediterraneo dopo la caduta dell'impero romano d'occidente. Continuità e innovazioni tecnologiche e funzionali*. Genova, 18-19 giugno 2004, IV° seminario ANSER, Rubettino, 2004, 3-20.
- Arnaud 2005** : P. Arnaud, *Les routes de la navigation antique : itinéraires en Méditerranée*, Errance, Paris, 2005.
- Arnaud 2015** : P. Arnaud, La batellerie de fret nilotique d'après la documentation papyrologique (330 avant J.-C. - 400 après J.-C.), in : P. Pomey (ed.), *La batellerie égyptienne. Archéologie, histoire, ethnographie*, Alexandrie (Etudes Alexandrines, 34), 2015, 99-150.
- Aronson et al. 2009** : J. Aronson, J. Santos Pereira, J. Pausas (eds.), *Cork oak woodlands on the edge*, Island Press, Washington, 315p.
- Aufderheide, Rodriguez-Martin, Langsjoen 1998** : A. C. Aufderheide, C. Rodriguez-Martin, O. Langsjoen, *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*, Cambridge : University Press. Cambridge University Press, 1998, 478 p.
- Aujaleu, Pasqualini, Savanier 2009** : A. Aujaleu, M. Pasqualini, M. Savanier et les collaborations d'I. Dahy, P. Excoffon, J. Françoise, Y. Lemoine et S. Roucole, Fréjus, *Forum Julii*, les fouilles du terrain Valmier, *Revue du Centre archéologique du Var*, 2009, 145-160.
- Bailey 1988** : D. M. Bailey, *A catalogue of the lamps in the British Museum, III, Roman Provincial Lamps*, London 1988, 560 pages, 160 planches.
- Balfet 1952** : H. Balfet, La vannerie : essai de classification, *L'Anthropologie*, 56, 1952, 259-280.
- Ballardini 1964** : G. Ballardini, *L'eredità ceramistica dell'antico mondo romano. Lineamenti di una "stroria civile" della ceramica romana*. Istituto poligrafico dello stato, Liberia dello stato, 303 p.
- Ballet, Pomey 2015** : P. Ballet, P. Pomey, *Bateaux du Nil en terre-cuite pour des dieux et des hommes. Un groupe inédit de l'Égypte romaine*, in P. Pomey (ed.), *La batellerie égyptienne. Archéologie, histoire, ethnographie*, Alexandrie (Etudes Alexandrines, 34), 2015, 179-199.
- Barbier et al. 1999** : G. Barbier, N. Blanc, G. Coulon, F. Gury, M. Pichonnet, *La vannerie à l'époque gallo-romaine* (catalogue d'exposition, musée d'Argentomagus), Saint-Marcel, 1999.
- Barillot et al. 2016** : Mo. Barillot, M. Berre, A. Boisson, E. Botte, J.-P. Brun, G. Congès, M. Leguilloux, J.-M. Michel, L'atelier de potiers du Collet-Long (La Crau), *Revue du Centre archéologique du Var*, 2016, 107-125.
- Barkóczi 1988** : L. Barkóczi, *Pannonische Glasfunde in Ungarn*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 223 p.
- Barone 1986** : R. Barone, *Anatomie comparée des animaux domestiques, T.1, Ostéologie*. Vigot, 1986, Paris, 761 p.
- Barruol 1975** : G. Barruol, *Les peuples préromains du sud-est de la Gaule, Etude de géographie historique*, 1<sup>er</sup> supplément à la *Revue Archéologique de Narbonnaise*, Paris, 408 p.
- Bartholin 1971** : T. Bartholin, The Picea-Larix problem, *International Association of Wood Anatomists Bulletin*, 1, 1971, 7-10.
- Basch 1987** : L. Basch, *Le musée imaginaire de la marine antique*, Athènes, 1987.

- Basch 2008** : L. Basch, Recherche d'une généalogie, *Archaeologia Maritima Mediterranea*, 5, 2008, 69-81.
- Basile et al. 2004** : B. Basile, T. Carreras Rossell, C. Greco, A. Spanò Giammellaro, *Glassway. Il vetro: fragilità attraverso il tempo*, cat. d'expo., Raguse, 2004, 143 p.
- Batigne-Vallet 2012** : C. Batigne Vallet (dir.), *Les céramiques communes dans leur contexte régional. Faciès de consommation et mode d'approvisionnement*, Actes de la table ronde (Lyon, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 2-3 février 2009), Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, n° 60, Lyon, 2012, 330 p.
- Batigne Vallet et al. 2012** : C. Batigne Vallet, D. Barthèlemy, C. Bonnet, N. Cantin, F. Dumoulin, K. Giry, C. Laroche, O. Leblanc, A. Schmitt, T. Silvino, G. Varennes, I. André, É. Cellard, R. Delage, A. Desbat, D. Frascone, F. Lamoine, A. Langlois, C. Mège, S. Rongère, A. Tripiet, P. Tyers, *Les céramiques communes de la région Rhône-Alpes et du sud de la Bourgogne du I<sup>er</sup> au V<sup>e</sup> siècle ap. J.-C. : répartition des groupes morphologiques et diffusion*, in : *Les céramiques communes dans leur contexte régional: faciès de consommation et mode d'approvisionnement*, Lyon, Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux (Actes de la table ronde organisée à Lyon les 2 et 3 février 2009 à la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 60), 2012, 21-36.
- Bats 1981** : M. Bats, Dionysiaïstai, À propos des vases corinthiens à représentations dionysiaïques d'époque romaine, *Revue Archéologique*, 1981, 3-26.
- Bats 2006** : M. Bats (dir.), *Olbia de Provence à l'époque romaine* (Etudes massaliètes, 9), Edisud / Centre Camille Jullian, Aix-en-Provence, 2006, 476 p.
- Béal 1983** : J.-C. Béal, *Catalogue des objets de tabletterie du musée de la Civilisation gallo-romaine de Lyon*, Centre d'études romaines et gallo-romaines de l'université Jean Moulin III, nouvelle série 1, Lyon, 1983, 421 p., 71 pl. h.t.
- Béal 1994** : J.-C. Béal, *Tabletterie et tabletiers d'os en Gaule Romaine, Aurochs, le retour. Aurochs, vaches et autres bovins de la préhistoire à nos jours*. Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier, 1994, 120-130.
- Bel et al. 2002** : V. Bel, M. Bui Thi-Mai-Anh, M. Feugère, M. Girard, Chr. Heinz, Cl. Olive, *Pratiques funéraires du Haut-Empire dans le midi de la Gaule. La nécropole gallo-romaine à Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme)*, (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 11), Lattes, 2002, 539 p.
- Bélis 1998** : A. Bélis, Les fabricants d'auloi en Grèce: l'exemple de Délos, *Topoi*, 8/2, 1998, 777-790.
- Bello 2001** : S. Bello, *Taphonomie des restes osseux humains. Effet des processus de conservation du squelette sur les paramètres anthropologiques*. Thèse d'Université, Università degli Studi di Firenze et l'Université de la Méditerranée, 315 p.
- Bello et al. 2002** : S. Bello, A. Thomann, M. Signoli, E. Rabino Massa, O. Dutour, 2002, La conservation différentielle des os humains et le "profil théorique de survie osseuse", *Anthropologica et Praehistorica*, 113, 105-120.
- Bello et al. 2003** : S. Bello, A. Thomann, E. Rabino Massa, O. Dutour, Quantification de l'état de conservation des collections ostéarchéologiques et ses champs d'application en anthropologie. *Antropo*, 5, 21-37.
- Bello et al. 2006** : S. M. Bello, A. Thomann, M. Signoli, O. Dutour, P. Andrews, Age and sex bias in the reconstruction of past population structures, *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 129, 2006, 24-38.
- Bérard 1980** : G. Bérard, La nécropole de La Guérine à V. Cabasse, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 12, 1980, 19-64.
- Bérato 1991** : J. Bérato, Céramique de l'Antiquité Tardive lors de la réoccupation de la nécropole du Pauvadou, Fréjus, Var. *SFECAG, Actes du congrès de Cognac*, 1991, 347-351.
- Bérato 2004** : J. Bérato, L'établissement rural de Saint-Martin à Taradeau, Var : I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - VII<sup>e</sup> s. apr. J.-C. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 37, 2004, 35-108.
- Bérato 2009** : J. Bérato, Typologie diachronique et diffusion de la céramique modelée du Var du II<sup>e</sup> s. av. J.-C. au III<sup>e</sup> s. apr. J.-C., in : M. Pasqualini (Dir.), *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits (II<sup>e</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Naples, 2009, 375-44, (Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, A. C. R. 2003-2006, Archéologie du territoire national, Collection du Centre Jean Bérard 30).
- Bérato à paraître** : J. Bérato, Une singularité varoise, la céramique modelée du I<sup>er</sup> au VII<sup>e</sup> s. de n.-è. À paraître.
- Bérato, Krol 1998** : J. Bérato, V. Krol, Note sur la céramique modelée du haut Moyen Âge, dans le Var. *Bulletin Archéologique de Provence*, 27, 1998, 53-61.
- Bérato, Dutour, Williams 1990** : J. Bérato, O. Dutour, J. Williams, Incinérations et inhumations du Haut-Empire, Saint-Lambert, Fréjus, Var, *Paleobios*, vol. 6, 2-3, 1990, 43-61.
- Bérato, Pálfi, Dugas 1996** : J. Bérato, G. Pálfi, F. Dugas, Sépultures rurales de l'époque gallo-romaine aux Arcs-sur-Argens, Var, *Bulletin Archéologique de Provence*, 25, 1996, 3-28.
- Bérato et al. 1986** : J. Bérato, M. Borréani, P. Lecacheur, M. Pasqualini, J. Rigoir, Y. Rigoir, J.-M. Theveny, Fouilles récentes à V. Toulon [quartier Besagne, 1985-1986], *Documents d'Archéologie Méridionale*, vol. 9, 1986, 135-166.
- Béraud et al. 1985** : I. Béraud, J.-P. Brun, G. Congès, C. Gébara, M. Pasqualini, *Les Nécropoles gallo-romaines de Fréjus: trois années d'action du service archéologique municipal*, Fréjus, Comité d'animation et d'action culturelles, 1985, 44 p.
- Bergaglio et al. 2006** : M. Bergaglio, B. Talon, F. Médail, Histoire et dynamique des forêts de l'ubac du massif des Maures au cours des derniers 8000 ans. *Forêt Méditerranéenne*, XXVII, n°1, 2006, 3-16.
- Berni Millet 2008** : P. Berni Millet, *Epigrafía anfórica de la Bética. Nuevas formas de análisis*, (Col·lecció 6, Instrumenta 29), Barcelona, 2008, 628 p.
- Bertucchi 1992** : G. Bertucchi, *Les amphores et le vin de Marseille, VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. - II<sup>e</sup> s. après J.-C.*, *Revue Archéologique de Narbonnaise Suppl.* 25, 1992.
- Bezeczky et al. 2013** : T. Bezeczky, P. Scherrer, R. Sauer (ed.) 2013 : *The Amphorae of Roman Ephesus*, (Forschungen in Ephesos XV/1), Vienne, 2013, 269 p., 101 pl.
- Biaggio Simona 1991** : S. Biaggio Simona, *I vetri romani provenienti dalle terre dell'attuale cantone Ticino*. Locarno, Armando Dado, 2 vol., 532 p.
- Bigot 2017** : F. Bigot, *Nouvelles données, nouvelles réflexions sur la production et la diffusion des amphores gauloises à partir de l'étude de*

- contextes portuaires et littoraux de Gaule Narbonnaise (1<sup>er</sup> s. av. - 1<sup>er</sup> s. apr. J.-C.). Thèse de doctorat. Université de Montpellier 3, 2017.
- Bigot 2020** : F. Bigot, *Production et commerce des amphores gauloises sur le littoral et dans les ports de Narbonnaise*, éditions Mergoïl, Toulouse (Archéologie, Histoire Romaine, 44), 2020, 639 p., ill.
- Bigot, Djaoui 2013** : F. Bigot, D. Djaoui, Étude préliminaire des amphores gauloises des fouilles de l'épave Arles-Rhône 3 (Arles, B.-du-Rh.) (2<sup>e</sup> moitié du 1<sup>er</sup> s. - 1<sup>er</sup> moitié du 2<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 46, 2013, 375-394.
- Birkner 1980** : R. Birkner, *L'image radiologique typique du squelette : aspect normal et variantes chez l'adulte et l'enfant*, Paris, Maloine, 1980, 564 p.
- Blanc, Gury 1989** : N. Blanc, F. Gury, Techniques de vannerie d'après les reliefs gallo-romains, *Tissage, corderie, vannerie. Actes des IX<sup>e</sup> Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes (20, 21, 22 octobre 1988)*, Juan-les-Pins, 1989, 193-207.
- Blanc, Gury 1990a** : N. Blanc, F. Gury, Étude typologique des corbeilles de vendange sur les sculptures de Gaule romaine, *Archéologie de la vigne et du vin. Actes du colloque, 28-29 mai 1988, Caesarodunum*, 24, 1990, 31-56.
- Blanc, Gury 1990b** : N. Blanc, F. Gury, La vannerie, artisanat traditionnel sur les mosaïques d'Afrique du Nord, in : A. Mastino (dir.), *L'Africa romana. Atti del VII Convegno di studio, Sassari, 15-17 dicembre 1989*, Sassari, 1990, 199-212.
- Blázquez Martínez 1994** : J. M. Blázquez Martínez (Dir.), *Excavaciones arqueológicas en el Monte Testaccio (Roma), Memoria Campaña 1989*, Madrid, 1994, 220 p.
- Blázquez Martínez, Remesal Rodríguez 2003** : J. M. Blázquez Martínez, J. Remesal Rodríguez (Dir.), *Estudios sobre el Monte Testaccio III : Roma*, Barcelone, 2003, 676 p.
- Blázquez Martínez, Remesal Rodríguez 2014** : J. M. Blázquez Martínez, J. Remesal Rodríguez (Dir.), *Estudios sobre el Monte Testaccio, Roma VI*, Barcelone, 2014, 864 p.
- Bockius 2002** : R. Bockius, Die Schiffsfunde von Herculaneum, in : A. Mees, B. Pferdehirt (eds), *Römerzeitliche Schiffsfunde in der datenbank « Navis I », Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz (Kataloge vor- und Frühgeschichtlicher Altertümer, 39)*, 2002, 164-166.
- Bockius 2012** : R. Bockius, Uniformity or Multiplicity? On Vitruvius' interscalmium, in : B. Rankov (ed.), *Trireme Olympias: The Final Report*, Oxbow books, Oxford/Oakville, 2012, 170-181.
- Boessneck 1969** : J. Boessneck, Osteological Differences Between Sheep (ovis aries Linné) and Goats (capra hircus Linné), *Science in archaeology, a survey of progress and research*. London, Thames and Hudson, 1969, 331-358.
- Boessneck et al. 1971** : J. Boessneck, A. von den Driesch, V. Meyer, E. Lempenau Wechsler von Ohlen, *Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching*, 6, Wiesbaden, Franz Steiner verlag, 1971, 322 p.
- Boetto 2005** : G. Boetto, Le navi romane di Napoli, in : D. Giampaola et al. (ed.), *La scoperta del porto di Neapolis : dalla ricostruzione topografica allo scavo e al recupero dei relitti, Archaeologia Maritima Mediterranea*, 2, 2005, 63-76.
- Boetto 2006** : G. Boetto, *Les navires de Fiumicino (Italie) : architecture, matériaux, types et fonctions. Contributions à l'étude du système portuaire de Rome à l'époque impériale*, 2 vol., thèse de doctorat, Université Aix-Marseille, Aix-en-Provence (non publiée), 2006.
- Boetto 2007** : G. Boetto, *Le navi romane di Napoli. Metodologie d'intervento e descrizione delle strutture*, 2 vol., Aix-en-Provence (rapport pour la Surlintendance archéologique de Naples, non publié), 2007.
- Boetto 2008** : G. Boetto, L'épave de l'Antiquité tardive Fiumicino 1 : analyse de la structure et étude fonctionnelle, *Archaeonautica*, 15, 2008, 29-62.
- Boetto 2009** : G. Boetto, New archaeological evidences of the Horeia-type vessels: the Roman Napoli C shipwreck from Naples (Italy) and the boats of Toulon (France) compared, in : R. Bockius (ed.), *Between the seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology, Proceedings of the 11th International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11), Mainz 2006, Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz (RGZM. Tagungen Bd. 3)* 2009, 289-296.
- Boetto 2010a** : G. Boetto, Les navires de Fiumicino, influences fluviales et maritimes, in : P. Pomey (éd.), *Transferts technologiques en architecture navale méditerranéenne de l'Antiquité aux temps modernes : identité technique et identité culturelle*, Actes de la Table Ronde Internationale, Istanbul, 2007, IFEA, Istanbul (Varia Anatolica XX), 2010, 137-150.
- Boetto 2010b** : G. Boetto, *Le port vu de la mer : l'apport de l'archéologie navale à l'étude des ports antiques*, in M. Dalla Riva (ed.), *Meetings between Cultures in the Ancient Mediterranean. Proceedings of the 17th International Congress of Classical Archaeology*, Rome, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Roma, 112-128 (Bollettino di archeologia on line, Volume Speciale I) [http://151.12.58.75/archeologia/bao\\_document/articoli/9\\_Boetto\\_paper.pdf](http://151.12.58.75/archeologia/bao_document/articoli/9_Boetto_paper.pdf)
- Boetto 2019** : G. Boetto, Etude de l'épave d'Antibes et des autres pièces de bateau, in : I. Daveau (dir.), *Provence-Alpes-Côtes d'Azur, Alpes-Maritimes, Antibes, le Pré aux Pêcheurs. Le port d'Antipolis*. Tome I La fouille, Inrap Midi-Méditerranée, Nîmes (Rapport final d'opération. Fouille préventive), 2019, 239-291.
- Boetto 2020** : G. Boetto, *La batellerie portuaire en Méditerranée à l'époque romaine. Le cas des bateaux à extrémité coupée*, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, Université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence (non publié), 2020.
- Boetto, Poveda 2014** : G. Boetto, P. Poveda, La restitution de Napoli C, un navire romain à tableau, in : P. Pomey (ed.), *Ports et Navire dans l'Antiquité et à l'époque byzantine, Dossiers d'Archéologie* 364, 2014, 64-65.
- Boetto, Poveda 2018** : G. Boetto, P. Poveda, Napoli A, un voilier abandonné dans le port de Neapolis à la fin du 1<sup>er</sup> siècle : architecture, fonction, restitution et espace de navigation, in G. Boetto, E. Rieth (dir.), *De re navali : Pérégrinations nautiques entre Méditerranée et océan indien. Mélanges en l'honneur de Patrice Pomey*, CNRS éditions, Paris (Archaeonautica, 20), 2018, 19-56.
- Boetto, Carsana, Giampaola 2010** : G. Boetto, V. Carsana, D. Giampaola, I relitti di Napoli e il loro contesto portuale, in : S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (eds), *Archeologia, Storia e Etnografia Navale, Atti del I Convegno Nazionale, Cesenatico, 2008*, ISTIAEN-Edipuglia, Bari (Collection Navis), 2010, 115-122.
- Boetto, Ghelli, Germoni 2020b** : G. Boetto, A. Ghelli, P. Germoni, The Isola Sacra shipwreck, in : S. Keay, M. Millet, K. Strutt, P. Germoni, *The Isola Sacra Survey: Ostia, Portus and the port system of Imperial Rome*, McDonald Institute for Archaeological Research-University of Cambridge, Cambridge, 2020, 139-145.

- Boetto, Greck, Guibal 2011** : G. Boetto, S. Greck, F. Guibal, Les vestiges de navires antiques : études architecturales et dendrologique, in P. Excoffon (dir.), *Ville et campagne de Fréjus romaine. La fouille préventive de "Villa Romana"*, éditions errance/Centre Camille Jullian, Paris/Aix-en-Provence, 2011, 203-218.
- Boetto, Koncani Uhač, Uhač 2017** : G. Boetto, I. Koncani Uhač, M. Uhač, Sewn Ships from Istria (Croatia), in J. Litwin (ed.), *Baltic and Beyond, Change and Continuity in shipbuilding, Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk, 2015*, National Maritime Museum, Gdańsk, 2017, 279-288.
- Boetto, Radić Rossi 2017** : G. Boetto, I. Radić Rossi, Ancient Ships from the Bay of Caska (Island of Pag, Croatia), in J. Litwin (ed.), *Baltic and Beyond, Change and Continuity in shipbuilding, Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk, 2015*, National Maritime Museum, Gdańsk, 2017, 279-288.
- Boetto, Radić Rossi à p. 2021** : G. Boetto, I. Radić Rossi, Construire sans mortier (bateaux remployés, bois et pierres) : le cas de la Dalmatie, in : M.-B. Carre, P. Excoffon (dir.), *Les ports dans l'espace méditerranéen antique, Actes du XIIe Colloque Historique de Fréjus, Fréjus, (BiAMA 30), 2021*.
- Boetto, Radić Rossi, Marlier 2012** : G. Boetto, I. Radić Rossi, S. Marlier, L'épave : la fouille et l'étude de la coque, in G. Boetto, I. Radić Rossi, S. Marlier, Z. Brusici (dir.), *L'épave de Pakoštane, Croatie (fin IV – début V siècle apr. J.-C.). Résultats d'un projet de recherche franco-croate*, CNRS éditions, Paris (Archaeonautica, 17), 2012, 109-128.
- Boetto, Zazzaro, Poveda 2020b** : G. Boetto, C. Zazzaro, P. Poveda, Final report on the remains of four vessels recently found in the ancient harbour of Naples, Italy (late 2nd century BCE–late 3rd century CE), in : S. Demestica, L. Blue et al. (eds), *Under the Mediterranean : Studies in Maritime Archaeology*, volume 1, Sidestone Press, Leiden, 2020, 65-85.
- Boetto et al. 2016** : G. Boetto, E. Bukowiecki, N. Monteix, C. Rousse, *Les grandi horrea d'Ostie*, dans B. Marin et C. Virilouvet (dir.), *Entrepôts et trafics annonaires en Méditerranée, Antiquité et temps modernes*, École française de Rome, Rome, 2016, 177-226.
- Bonavita 1980** : B. Bonavita, Complément sur les découvertes archéologiques de la commune de Toulon, *Annales de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var*, 32, 1980, 42-47.
- Bonifay 1983** : M. Bonifay, Éléments d'évolution de céramiques de l'Antiquité tardive à Marseille d'après les fouilles de la Bourse. *Revue archéologique de Narbonnaise*, 16, 1983, 285-346.
- Bonifay 1986** : Bonifay Michel. Observations sur les amphores tardives à Marseille d'après les fouilles de la Bourse (1980-1984), *Revue archéologique de Narbonnaise*, 19, 1986, 269-301.
- Bonifay 2004** : M. Bonifay, *Études sur la céramique romaine tardive d'Afrique*, Oxford, Archaeopress, 2004 (BAR IS 1301), 521 p.
- Bonifay 2016** : M. Bonifay, Éléments de typologie des céramiques de l'Afrique romaine, in : D. Malfitana, M. Bonifay (dir.), *La ceramica africana nella Sicilia romana*, Catane, 2016, 2, 508-573.
- Bonifay, Foy 2013** : M. Bonifay, D. Foy, La céramique et le verre : sur les objets les plus quotidiens, des symboles chrétiens, in : J. Guyon, M. Heijmans, *L'Antiquité tardive en Provence (IV<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> siècle). Naissance d'une chrétienté*, Actes Sud, Centre Camille Jullian, Arles, 189-193.
- Bonifay, Malfitana 2016** : M. Bonifay, D. Malfitana, *La ceramica africana nella sicilia romana – la céramique africaine dans la sicile romaine*, Catane, 2016, 847p.
- Bonifay, Carre, Rigoir 1998** : M. Bonifay, M.-B. Carre et Y. Rigoir (dir.), *Fouilles à Marseille, Les mobiliers (I<sup>er</sup>-VII<sup>e</sup> siècles ap. J.-C.), Études massaliètes*, 5, Paris-Lattes, 1998, 598 p.
- Bonifay et al. 2015** : M. Bonifay, E. Botte, C. Capelli, A. Contino, D. Djaoui, C. Panella, A. Tchernia, Nouvelles hypothèses sur l'origine et le contenu des amphores africaines Ostia LIX et XXIII, *Antiquités Africaines*, 51, 2015, 189-210.
- Bonino 1963** : M. Bonino, The Roman transom stern, *The Mariner's Mirror*, 49.4, 1963, 302-303.
- Bonnet Borel 1997** : F. Bonnet Borel, *Le verre d'époque romaine à Avenches-Aventicum. Typologie générale*, (Documents du Musée romain d'Avenches, 3), Avenches.
- Bonomi 1996** : S. Bonomi, *Vetri antichi del Museo Archeologico Nazionale di Adria*, CCAVV, 2, Venise.
- Borgard 2005** : Ph. Borgard, Le travail de la laine au début de l'Empire : l'apport du modèle Pompéien. Quels artisans ? Quels équipement ? Quelles techniques ?, *Purpureae vestes I*, Valencia 2005, 47-59.
- Borgard et al. 2005** : Ph. Borgard, J.-P. Brun, M. Leguilloux, N. Monteix, Cullin- M. Mingaud, N. Monteix, T. M. Libre, Recherches sur les productions artisanales à Pompéi et à Herculaneum, in : P. Guzzo, M.-P. Guidobaldi, *Nuove ricerche archeologiche a Pompei ed Ercolano*, Napoli, Electa (Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei, 10), 2005, 295-317.
- Borréani 2005** : M. Borréani, Villa viticole d'époque romaine, habitat et sépulture de l'époque mérovingienne aux Sablettes, La Cadière, *Revue du Centre archéologique du Var*, 10, 2005, 26-29.
- Borréani 2006** : M. Borréani, La Cadière d'Azur, Les Salettes, *Bilan Scientifique 2005*, DRAC/PACA, Service Régional de l'Archéologie, Aix-en-Provence 2006, 155-158.
- Borréani, Brun 1990** : M. Borréani, J.-P. Brun, Une exploitation rurale antique à Costebelle (Hyères, Var) : huilerie et cimetière. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 23, 1990, 117-151.
- Borréani et al. 1987** : M. Borréani, J.-P. Brun, P. Lecacheur, M. Pasqualini, Travaux du Centre de Documentation archéologique de Toulon, *Annales de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var*, 1987, 15-22.
- Borréani et al. 1988** : M. Borréani, J.-P. Brun, P. Lecacheur, M. Pasqualini, Découverte de cinq épaves dans le port antique de Toulon (Var), *Les nouvelles de l'archéologie*, 34, 1988, 33-34.
- Botte 2009** : E. Botte, Salaisons et sauces de poissons en Italie du Sud et en Sicile durant l'Antiquité, Naples 2009, 229 p.
- Botte, Excoffon 2009** : E. Botte, P. Excoffon, Le Jardin d'Ariane. Un atelier de potiers des II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles apr. J.-C. à V. Fréjus, in : M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes de Marseille à Gênes, actes du colloque international de Naples (2-3 novembre 2006)*, Naples, (Collection du Centre Jean Bérard, 30), 2009, 57-75.
- Botte, Excoffon, Pasqualini 2009** : E. Botte, P. Excoffon, M. Pasqualini, Un quartier voué à l'artisanat textile à Forum Iulii (Fréjus, Var) », in : J.-P. Brun (éd.), *Artisanats antiques d'Italie et de Gaule : mélanges offerts à Maria Francesca Buonaio*, Naples (Coll. du Centre Jean Bérard, 32, Archéologie de l'artisanat antique, 2), 2009, 203-209.
- Bouchenaki 1975** : M. Bouchenaki, *Fouilles de la nécropole occidentale de M. Tipasa 1968-1972*, Alger, 1975, 194 p., 290 fig.

- Bouchez, Ardagna 2014** : I. Bouchez, Y. Ardagna – Besagne Dutasta (Ecole Lafayette). Etude anthropologique, in : M. Pasqualini, J.-P. Brun, G. Boetto (dir.) *Toulon Besagne-Dutasta*. Rapport final PCR 2010-2012, SRA Aix-en-Provence, 2014, 93-120.
- Bouet 1996** : A. Bouet, Olbia-de-Provence, Hyères-les-Palmiers, Var, in : Collectif, *La maison urbaine d'époque romaine, en Gaule narbonnaise et dans les provinces voisines, Atlas des maisons de Gaule narbonnaise, Avignon* (Actes du colloque d'Avignon, 11-13 novembre 1994) *Documents d'Archéologie Vauclusienne* 6, vol. II), 1996, 135-145.
- Bouet 2003** : *Les thermes privés et publics en Gaule narbonnaise*. I. Synthèse. II. Catalogue, Roma : École française de Rome (Collection de l'École française de Rome, 320), 2003, 416 + 381 p., ill. n/b, 18 p.
- Bouet 2020** : A. Bouet (dir.), *Barzan IV, L'entrepôt de la Palisse à C.-M. Barzan, port des Santons, et les entrepôts urbains et péri-urbains dans les provinces gauloises*, Bordeaux, Osonius (Suppléments Aquitania 41), 2020, 790p.
- Boulestin 1998** : Boulestin B., *Approche taphonomique des restes humains. Le cas des mésolithiques de la grotte des Perrats (Agris, Charente)*. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux1, 448 p.
- Boulle 2001** : È.-L. Boulle, Evolution of two human skeletal markers of the squatting position : a diachronic study from Antiquity to the Modern Age. *American Journal of Physical Anthropology*, 115, 50-56.
- Bourgeon 2018** : O. Bourgeon, *La production d'amphores à huile dans la basse vallée du Genil : contribution à l'histoire socio-économique de la Bétique à l'époque romaine (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - V<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*. Thèse de doctorat sous la direction de Stéphane Mauné et de Enrique García Vargas, Montpellier, 2018.
- Bovolin 2017** : V. Bovolin, *The Case of the Roman Transom Bow, The Marriner's Mirror*, 103.4, 2017, 388-399.
- Boyer 1959** : R. Boyer, Récentes découvertes archéologiques aux V. Blaïs, Forum Voconii, *Cahiers Lignes de Préhistoire et d'Archéologie*, 8, 1959, 87-111.
- Brecciaroli Taborelli et al. 2000** : L. Brecciaroli Taborelli, G. Taborelli, M. Brecciaroli, *Alle origini di Biella La necropoli romana*, Turin, 2000, 348 p.
- Bresciani, Excoffon, Ollivier 2003** : M. Bresciani, P. Excoffon, D. Ollivier, *L'homme et son milieu dans l'antiquité, 1000 ans d'exploitation des ressources naturelles dans le Var (IV<sup>e</sup> siècle avant (V<sup>e</sup> siècle après J.-C.)*, Catalogue d'exposition, Musée d'Art de Toulon, Centre Archéologique du Var, Toulon 2003, 87 p.
- Broca 1875** : P. Broca, *Instructions craniologiques et craniométriques*, Paris (Soc. Anthropol.), 1875, 103 p.
- Broise, Lafon 2001** : H. Broise, X. Lafon, *La villa Prato de Sperlonga, L'Erma di Breischneider*, Rome 2001, 218 p.
- Brothwell 1981** : D. R. Brothwell, *Digging up bones*, London, Cornell University Press, 1981, 208 p.
- Brun 1977** : *Recherches sur les "villages gallo-romains situés à l'ouest de Toulon"*, *Collection Casimir Bottin, Mémoire de maîtrise*, Aix-Toulon 1977, 361 p., 157 pl.
- Brun 1986** : J.-P. Brun, *L'oléiculture antique en Provence, les huileries du département du Var*, De Boccard, Paris (Revue Archéologique de Narbonnaise, supplément 15), 1986, 309 p.
- Brun 1992** : J.-P. Brun, Le village massaliote de La Galère à Porquerolles et la géographie des Stoéchades dans l'Antiquité, *Etudes massaliètes* 3, Aix/Lattes, 1992, 279-288.
- Brun 2001a** : J.-P. Brun, La viticulture antique en Provence, *Gallia*, 58, 2001. 69-89.
- Brun 2001b** : J.-P. Brun, La viticulture en Gaule, *Testimonia*, in : J.-P. Brun, F. Laubenheimer (dir.), *La viticulture en Gaule, Gallia*, tome 58, 2001, 221-237.
- Brun 2005** : J.-P. Brun, *Archéologie du vin et de l'huile en gaule romaine*. Paris, Errance, 2005, 273 p.
- Brun 2007a** : J.-P. Brun, Amphores égyptiennes et importées dans les *praesidia* romains des routes de Myos Hormos et de Bérénice, *Cahiers de la Céramique Égyptienne* 8, Vol. II, Amphores d'Égypte de la Basse Époque à l'époque arabe, S. Marchand et A. Marangou (éds.), IFAO, Le Caire 2007, 505-523.
- Brun 2007b** : J.-P. Brun, Les artisans à Pompéi, in : J.-P. Petit, S. Santoro (dir.), *Vivre en Europe romaine. De Pompéi à Bliesbruck-Reinheim*. Paris, Errance, 2007, 146-154.
- Brun 2011** : J.-P. Brun, « Les objets en verre », dans H. Cuvigny et al. (éd.), *Didymoi. Une garnison romaine dans le désert oriental d'Égypte*, 1. Les fouilles et le matériel, Le Caire, 2011, 215-241.
- Brun 2016** : J.-P. Brun, Les moulins hydrauliques dans l'antiquité, in : L. Jaccottey, G. Rollier (éd.), *Archéologie des moulins hydrauliques à traction animale et à vent des origines à l'époque médiévale et moderne en Europe et dans le monde méditerranéen*, 1, Panorama de l'archéologie des moulins hydrauliques et perspectives de recherche, Besançon, Presses universitaires de Franche-Comté (Annales Littéraires, 954 ; Série Environnement, sociétés et archéologie, 20), 2016, 21-50.
- Brun, Borréani 1999** : J.-P. Brun, M. Borréani, *Le Var. Carte archéologique de la Gaule*, 2 vol., Paris, 1999, 974 p.
- Brun, Congès 2017** : J.-P. Brun, G. Congès, L'atelier de potier d'époque romaine (70-160/170 apr. J.-C.) du Collet Long à V. La Crau, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 50, 2017, 88-104.
- Brun, Leguilloux 2006** : J.-P. Brun, M. Leguilloux, Tannerie et parfumerie : de l'exemplarité de Pompéi dans la recherche sur l'artisanat antique, *Africa, n.s., Séances scientifiques*, 2, 2006, 35-49.
- Brun, Munzi 2009** : J.-P. Brun, P. Munzi avec la collaboration de S. Abellon, M.-P. Amarger, E. Botte, G. Brkojewitsch, L. Cavassa, S. Girardot, N. Meluzzi, *La necropoli monumentale di età romana a nord della città di Cuma*, in : *Cuma, Atti del 48<sup>e</sup> Convegno di Taranto 2008*. Taranto, Istituto per la storia e l'archeologia della Magna Grecia, 2009, 635-717.
- Brun, Munzi 2011** : J.-P. Brun, P. Munzi, Les travaux du Centre Jean-Bérard au nord de l'enceinte urbaine et au sud de l'acropole de Cumes, *Bulletin de la société française d'archéologie classique (xli, 2009-2010)*, *Revue archéologique*, 2011/1, 51, 150-172.
- Brun, Cauwel, Pasqualini 2011** : É. Brun, F. Cauwel, M. Pasqualini, Ville de Fréjus, Modernité et patrimoine archéologique, in : X. Delestre, P. Pergola (dir.), *Archéologie et aménagement des territoires*, Actes du colloque transfrontalier de Menton, 22 octobre 2010 (Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco, suppl. n° 2), 2011, 13-18.
- Brun, Congès, Pasqualini (dir.) 1993** : J.-P. Brun, G. Congès, M. Pasqualini, *Le Fort l'Ormeau et Tout-Egau*, Paris, CNRS (Supplément à la RAN, 28), 1993, 283 p.
- Brun, Congès, Prothro 1986** : J.-P. Brun, G. Congès, K. Prothro, Un foyer d'époque mérovingienne dans la villa de Pardigon 2 (Var - La Croix-Valmer), *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 19, 1986, 307-317.
- Brun, Garnier, Olcese 2020** : J.-P. Brun, N. Garnier, Gl. Olcese, *A. Making Wine in Western-Mediterranean. B. Production and the*

- Trade of Amphorae: some new data from Italy*, Proceedings of the 19th International Congress of Classical Archaeology - Panel 3.5 (Cologne-Bonn 22-26 May 2018), Heidelberg University Library Propylaeum, 2020.
- Brun, Lecacheur, Pasqualini 1992**: J.-P. Brun, P. Lecacheur, M. Pasqualini, Les amphores du port antique de Toulon (*Telo Martius*), in: F. Laubenheimer (dir.), *Les amphores en Gaule, Production et circulation*, (Table ronde Metz 4-6 Octobre 1990, Annales littéraires de l'Université de Besançon, 474), Paris 1992, 123-131.
- Brun, Munzi, Botte 2017**: J.-P. Brun, Pr. Munzi, E. Botte, Cuma. Il monumento funerario della "Sfinge" (A63) nella necropoli della Porta mediana, in: C. Capaldi, C. Gasparri (éd.), *Complessi monumentali e arredo scultoreo nella Regio I Latium et Campania: Nuove scoperte e proposte di lettura in contesto*, Atti del convegno internazionale, dicembre 2013, Napoli, Naus Editoria, 2017, 137-164.
- Brun et al. 1978**: J.-P. Brun, J.-L. Fecchino, M. Gérard, P. Lecacheur, G. Paquet, M. Pasqualini, H. Ribot, Rapport préliminaire sur les découvertes de la zone piétonne de Toulon (1978). *Bulletin de la Société des Amis du Vieux Toulon et de sa région*, 1978, 100, 33-59.
- Brun et al. 1989**: J.-P. Brun, G. B. Rogers, P. Columbeau, M. Thinon, La villa gallo-romaine de Saint-Michel à la V. Garde. Un domaine oléicole au Haut-Empire. *Gallia*, 46, 1989, 103-162.
- Bruni 2000**: S. Bruni, Le navi antiche di Pisa, ad un anno dall'inizio delle ricerche, Polistampa, Firenze, 2000, 383 p.
- Bruun 1966**: P. M. Bruun, *Roman Imperial Coinage, Volume VII, Constantine and Licinius*, Spink & Son Ltd, 1966.
- Bruzek 2002**: J. Bruzek, *A method for visual determination of sex, using the human hip bone*. *American journal of physical anthropology*, 117, 2002, 157-168.
- Buccellato 2007**: A. Buccellato, Riti e contesti funerari, in: M. A. Tomei (dir.) *Roma. Memorie dal sottosuolo. Ritrovamenti archeologici 1980/2006*, 615 p., 329-342.
- Buikstra, Ubelaker 1994**: J. E. Buikstra, D. H. Ubelaker, *Standards for data collection from human skeletal remains*, *Arkansas archeological survey research series*, 44, 1994, 272 p.
- Bulard 1907**: M. Bulard, Les fouilles de Délos, I, Description des ruines, *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 31, 471-503.
- Buora 2004**: M. Buora, *Vetri antichi del Museo archeologico di Udine. I vetri di Aquileia della collezione di Toppo e materiali da altre collezioni e da scavi recenti*, *CCVFG*, 2, Udine, 2004.
- Busana, Basso 2012**: M. S. Busana, P. Basso (a cura di), *La lana nelle Cisalpina romana, Economia e società*, Università degli Studi di Padova, Padoue 2012, 667 p.
- Busana et al. 2012**: M. S. Busana, M. Bon, I. Cerato, S. Garavello, A. R. Ghiotto, M. Migliavacca, S. Nardi, D. Pizzeghello, S. Zampieri, Agricoltura e allevamento nell'agro orientale di Altinum: Il caso di Va' Tron, in: M. S. Busana, P. Basso (a cura di), *La lana nelle Cisalpina romana, Economia e società*, Università degli Studi di Padova, Padoue, 2012, 127-169.
- Cabart 2005**: H. Cabart, Les verres gallo-romains de M. Pontpierre. Contournement de Faulquemont, *Bulletin de l'Association française pour l'archéologie du Verre*, 2005, 18-22.
- Callender 1965**: M. H. Callender, *Roman Amphorae with Index of Stamps*, Oxford University Press, 1965, 354 p.
- Carandini, Ricci 1985**: A. Carandini, A. Ricci, *Settefinestre, una villa schiavistica nell'Etruria romana, Vol. III, La villa e i suoi reperti*, Modena Edizioni Panini, 1985, 372 p.
- Carlson 2002**: D. Carlson, Roman fishing boats and the transom boat, in: H. Tzalas (ed.), *Tropis VII, Proceedings of the 7th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Pylos 1999*, Athens, 2002, 211-218.
- Carrato 2017**: C. Carrato, *Le dolium en Gaule Narbonnaise (I<sup>er</sup> s. a.C.-III<sup>e</sup> s. p.C.)*, *Contributon à l'histoire socio-économique de la Méditerranée nord-occidentale*, Ausonius Mémoires, 46, Bordeaux 2017, 750 p.
- Carre 2007**: M.-B. Carre, Les pompes de cale et l'évacuation de l'eau de sentine sur les navires antiques, in: J.-P. Brun, J.-L. Fiches (eds.), *Energie hydraulique et machines élévatrices d'eau durant l'Antiquité*, Centre Jean Bérard, Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 27), 2007, 51-66.
- Carre, Masson 1998**: M.-B. Carre, L. Masson, Le sondage DY 09, La céramique fine, in: M. Bonifay, M.-B. Carre et Y. Rigoir (dir.), *Fouilles à Marseille, Les mobiliers (I<sup>er</sup>-VII<sup>e</sup> siècles ap. J.-C.)*, *Études massaliètes*, 5, Paris-Lattes, 1998, 59-60.
- Casas i Genover et al. 1993**: J. Casas i Genover, J. Merino i Serra, V. Soler i Fuste, Noves observacions sobre la ceràmica vidriada d'època romana de la villa de Tolegassos (Viladamat, Alt Empordà), *Cypselà*, X, 1993, 129-144.
- Casson 1964**: L. Casson, The Roman blunt prow, *The Mariners' Mirror*, 50.3, 1964, 176.
- Casson 1995**: L. Casson, *Ships and Seamanship in the Ancient World*, John Hopkins University Press, Baltimore-London (2<sup>nd</sup> edition), 1995.
- Casson 2006**: L. Casson, Which End is Which?, *IntJNautA*, 35, 2, 2006, 331.
- Cecchini 2004**: N. Cecchini, La mansio (edificio A), *RAComo*, 186, 2004, 195-210.
- Chabal, Feugère 2005**: M. Feugère, L. Chabal, Le mobilier organique des puits antiques et autres contextes humides de Lattara, *Lattara*, 18, 2005, 137-188.
- Chapon et al. 2012**: P. Chapon, L. Ben Chaba, R. Gaday, F. Conche, Cuers, Pas-Redon, *Bilan Scientifique 2011*, DRAC/PACA, Service Régional de l'Archéologie, Aix-en-Provence 2012, 178-179.
- Chic García 1985**: G. Chic García, *Epigrafía anfórica de la Bética I: las marcas impresas en el barro sobre ánforas olearias (Dressel 19, 20, 23)*. Universidad de Sevilla, Sevilla, 1985, 182 p.
- Christol et al. 2014**: M. Christol, P. Faure, M. Heijmans, N. Tran, Les élites de la colonie et de l'Empire à Arles, au début du Principat: nouveaux témoignages épigraphiques, *Chiron*, 44, 2014, 341-391.
- Cingolani 2015**: S. Cingolani, *I vetri del Museo archeologico di Tripoli*, Oxford (Archaeopress Roman Archaeology 7), 2015, 182 p., 70 Pl.
- Clouzot 1923**: E. Clouzot. *Pouillé des provinces ecclésiastiques d'Aix, d'Arles et d'Embrun*, Paris 1923.
- Cohen 1990**: O. Cohen, Conservation of the boat, in: S. Wachsmann (ed.), *The excavation of an Ancient boat in the sea of Galilee (lake Kinneret)*, The Israel Antiquities Authority, Jerusalem (Atiqot English series, XIX), 1990, 15-22.
- Columbeau 1991**: Ph. Columbeau, *L'animal pour l'homme. Recherches sur l'alimentation carnée dans le sud de la France du Néolithique au Moyen Âge d'après les vestiges osseux. I - Le monde rural* (Travaux du Centre Camille Julian, 9), Aix-en-Provence, 1991, 186 p.

- Congès, Leguilloux 1991** : G. Congès, M. Leguilloux, Un dépotoir de l'antiquité tardive dans le quartier de l'Esplanade à Arles. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 24, 1991, 201-234.
- Congès, Martos 2002** : G. Congès, F. Martos, *Forum Voconii* aux Blaïs (Le Cannet-des-Maures, Var) : Le cas d'une agglomération secondaire sur la voie aurélienne. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 35, 2002, 129-135
- Congès et al. 1983** : G. Congès, M. Bonifay, J.-P. Brun, M. Pasqualini. Un dépotoir de la fin de l'Antiquité dans la grotte de la Fourbine, Saint-Martin-de-Crau (B.-du-Rh.), *Revue archéologique de Narbonnaise*, 16, 1983, 347-360.
- Conterio 2009** : M. Conterio, Le verre, in : J.-L. Fiches, Y. Manniez, V. Mathieu (dir.), *Une maison de l'agglomération routière d'Ambrussum (Villetelle, Hérault). Fouille de la zone 9*, Lattes (Monographies d'Archéologie Méditerranéenne, 26), 2009, chap. 4, 101-143.
- Corbeel 2012** : S. Corbeel, *Inventaire des timbres sur terres cuites architecturales et sur amphores gauloises du Midi de la France et études préliminaires (I<sup>er</sup> s. av. - V<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Mémoire de Master 2 d'Archéologie de l'Université de Montpellier III, Montpellier/Lattes, juin 2012, 607 p.
- Corbeel et al. 2013** : S. Corbeel, G. Duperron, F. Bigot et L. Long, Nouvelles données sur les timbres sur amphores et couvercles gaulois d'Arles (B.-du-Rh.), *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 46, 2013, 395-430.
- Cottam, Price 2009** : S. Cottam, J. Price, The Early Roman Vessel Glass, in : C. Goudineau, D. Brentchloff (dir.), *Le camp de la flotte d'Agrippa à Fréjus. Les fouilles du quartier de Villeneuve*, Errance, Paris, 185-275.
- Cotto 2011** : K.-Y. Cotto, Recherches récentes à l'est de Forum Iulii, in : M. Pasqualini (dir.), *Fréjus romaine. La ville et son territoire. Agglomérations de Narbonnaise, des Alpes-Maritimes et de Cisalpine à travers la recherche archéologique*, APDCA, Antibes (Actes 8e coll. historique de Fréjus, oct. 2010), 2011, 65-73.
- Crubezy 1999** : É. Crubezy, Parenté, structures de parenté et sociétés du passé, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris, Nouvelle Série*, 1, fasc. 1-2, 1989, 79-93.
- Crubezy et al. 2000** : É. Crubézy, C. Masset, É. Lorans, F. Perrin et L. Tranoy, Archéologie funéraire. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 98, 3, 2001, 208 p.
- Cruon 2008** : R. Cruon (éd.), *Le Var et sa flore. Plantes rares ou protégées*, Association pour l'inventaire de la flore du Var, Naturalia Publications, Turriers, 544 p.
- CSMVA 1 2006** : D. Foy, M.-D. Nenna (dir.), *Corpus des signatures et marques sur verres antiques, vol. 1, La France, Aix-en-Provence*, Lyon.
- Cullin-Mingaud 2010** : M. Cullin-Mingaud, *La vannerie dans l'Antiquité romaine. Les ateliers de vanniers et les vanneries de Pompéi, Herculaneum et Oplontis*, Naples, 2010.
- Cuvigny et al. 2011** : H. Cuvigny, J.-P. Brun, A. Bülow-Jacobsen, D. Cardon, H. Eristov, H. Granger-Taylor, M. Leguilloux, W. Nowik, M. Reddé, M. Tengberg, Fr. Briquel-Chatonnet, Fl. André, K. Zaza, *Didymoi. Une garnison romaine dans le désert Oriental d'Égypte. Praesidia du désert de Bérénice IV*. Volume 1. Les fouilles et le matériel., Le Caire, 2011, 409 p.
- Davidson Weinberg 1972** : G. Davidson Weinberg, Mold-Blown Beakers with Mythological Scenes, *Journal of Glass Studies*, 14, 1972, 26-47.
- De Caro 1994** : S. De Caro, *La villa rustica in località Villa Regina a Boscoreale*, Roma, 1994.
- De Tommaso, Poggesi 1985** : G. De Tommaso, G. Poggesi, Vetro, in : A. Carandini, A. Ricci (dir.), *Settefinestre una villa schiavistica nell'Étruria romana. La villa e i suoi reperti*, 3, Panini, Modène, 173-211.
- Delaval 1989** : E. Delaval, Une fontaine gallo-romaine alimentée par l'aqueduc du Gier découverte à Lyon (clos du Verbe-Incarné, Fourvière), *Revue Archéologique de l'Est et du Centre-Est*, 40, 1989, 229-241.
- Delaval, Thernot 2013** : E. Delaval, R. Thernot, *Aux origines d'Antibes, Antiquité et Haut Moyen Âge*, Musée Archéologique, Antibes 2013, 120 p.
- Delaval, Thernot 2019** : Delaval E., R. Thernot (Dir.), *Antipolis, La ville romaine, Architecture et urbanisme (I<sup>er</sup> siècle av. n. è.-V<sup>e</sup> siècle de n. è.)*, APDCA, Antibes, 2019, 216 p.
- Delestre, Fixot, Pasqualini 2013** : X. Delestre, M. Fixot, M. Pasqualini, *Fréjus, Colonie romaine et port de guerre, Une ville portuaire et son territoire au quotidien révélés par les archéologues* (Dossiers d'Archéologie, Hors-série, 25), 2013, 95 p.
- Dell'Amico 1993** : P. Dell'Amico, La scena navale del mosaico dell'Ercole Bibace o del porto-canale di Rimini, *Quaderni Friulani di Archeologia*, III, 1993, 95-105.
- Demangeon 1948** : A. Demangeon, *Géographie économique et humaine de la France*, in : P. Vidal de la Blache, L. Gallois (dir.), *Géographie Universelle*, Paris, Armand Colin 1948, 2 vol., 899 p.
- Deneauve 1969** : J. Deneauve, *Lampes de Carthage*, Paris, CNRS, 1969, 342 p., CXI Pl. (h.-t.).
- Desbat 1986a** : A. Desbat, Céramiques à glaçure plombifère des fouilles de Lyon (Hauts-de-Saint-Just, rue des Farges, La solitude), *Figlina*, 7, 1986, 105-124.
- Desbat 1986b** : A. Desbat, Céramiques romaines à glaçure plombifère de Lyon et de Vienne, *SFECAG, Actes du Congrès de Toulouse*, SFECAG, 1988, 10-14.
- Desbat 1991** : A. Desbat, Un bouchon de bois du I<sup>er</sup> siècle apr. J.-C. recueilli dans la Saône à Lyon et la question du tonneau à l'époque romaine, *Gallia*, 48, 1991, 319-336.
- Desbat 2005** : A. Desbat, *Lugdunum, Naissance d'une capitale*, Infolio éditions, Lyon, 2005, 182 p.
- Desbonnets 2018** : Q. Desbonnets, *Les ateliers d'amphores à huile du conventus d'Hispalis (Séville, Espagne) : caractérisation et étude d'une zone de production de la province romaine de Bétique (I<sup>er</sup> s. av. J.-C.-V<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Thèse de doctorat en archéologie sous la direction de Stéphane Mauné et de Enrique García Vargas, Montpellier, 2018.
- Descamps-Léquime, Charatzopoulou 2011** : S. Descamps-Léquime, K. Charatzopoulou (dir.), *Au royaume d'Alexandre le Grand, la Macédoine antique*, Louvre éditions, Paris 2011, 727 p.
- Di Giovanni 1996** : V. Di Giovanni, Produzione e consumo di ceramica da cucina nella Campania romana (II a. C.- II d. C.), in : M. Bats (dir.), *Les céramiques communes de Campanie et de Narbonnaise (I<sup>er</sup> s. av. J.-C.-I<sup>er</sup> s. apr. J.-C.)*, *La vaisselle de cuisine et de table*, Actes des journées d'étude, Naples (Coll. CJB 14), 1994, Naples, 1996, 63-103.
- Di Stefano 1998** : G. Di Stefano, *Collezioni subacquee del Museo Regionale di Camarina*, Regione Sicilia, Prato, Giunti 1998, 69 p.
- Dixneuf 2011** : D. Dixneuf, Amphores égyptiennes. Production, typologie, contenu et diffusion (III<sup>e</sup> siècle avant J.-C.-IX<sup>e</sup> siècle après J.-C.), *Études Alexandrines*, 22, Alexandrie, CEALex, 2011, 408 p.
- Djaoui 2014** : D. Djaoui, Le contexte archéologique : le dépotoir portuaire recouvrant l'épave Arles-Rhône 3, in : Marlier S. (dir.),

- Arles-Rhône 3. Un chaland gallo-romain du I<sup>er</sup> siècle après Jésus-Christ, *Archaeonautica*, 18, 2014, 63-64.
- Djaoui, Greck, Marlier 2011** : D. Djaoui, S. Greck, S. Marlier, Arles-Rhône 3, *Naufrage d'un chaland antique dans le Rhône, Enquête pluridisciplinaire*, Arles, Actes Sud 2011, 227 p.
- Domzalski 2003** : K. Domzalski, Central Italian lead-glazed vessels beyond the northern borders of the Roman Empire, *RCRF, Acta* 38, Alba Regia, 2003, 181-190.
- Douguedroit 1976** : A. Douguedroit, *Les paysages forestiers de Haute Provence et des Alpes Maritimes. Géographie, Ecologie, Histoire*, Edisud, Aix-en-Provence, 1976, 550 p.
- Dubois 1976** : C. Dubois, Remarques sur les quilles des navires romains, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, IX, 1976, 155-175.
- Durost 2005** : S. Durost, *Dendrochronologie et dendroclimatologie du 2<sup>e</sup> âge du Fer et de l'époque Romaine dans le Nord et l'Est de la France. Datation, système de référence et modélisation*, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté, 2005.
- Dutour 1989** : O. Dutour, *Hommes fossiles du Sahara : peuplements holocènes du Mali septentrional*, Paris, Edition du CNRS, 342 p.
- Duval 1949** : P.-M. Duval, La forme des navires romains d'après la mosaïque d'Althiburus, *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire de l'École française de Rome*, 61, 1949, 119-149.
- Duval, Février, Guyon 1986** : Y. Duval, P.-A. Février, J. Guyon, *Provinces ecclésiastiques d'Aix et Embrun (Narbonensis Secunda et Alpes Maritimae)*, dans N. Gauthier et J.-C. Picard (éds.), *Topographie chrétienne des cités de la Gaule des origines au milieu du VIII<sup>e</sup> siècle*, Paris, De Boccard, 1986, 107 p.
- Empereur, Picon 1989** : J.-Y. Empereur, M. Picon, Les régions de production d'amphores impériales en Méditerranée orientale, in : *Amphores romaines et Histoire économique. Dix ans de recherche*, Actes du colloque de Sienna (22-24 mai 1986) (Publications de l'École française de Rome, 114), Rome, École Française de Rome, 1989, 223-248.
- Empereur, Picon 1998** : J.-Y. Empereur, M. Picon, Les ateliers d'amphores du lac Mariout, in : J.-Y. Empereur (dir.), *Commerce et Artisanat dans l'Alexandrie hellénistique et romaine*, (BCH Suppl. 33), Athènes, 1998, 688p., 75-91.
- Escurac-Doisy 1967** : H. d'Escurac-Doisy, Verrerie antique et collections du musée National des Antiquités, *Bulletin d'Archéologie Algérienne*, II, 1966-1967, 129-157.
- Espérandieu 1907** : É. Espérandieu, *Recueil général des bas-reliefs, statues et bustes de la Gaule romaine*, I, Paris, 1907, n°1 à 761.
- Etienne, Mayet 2004** : R. Etienne, Fr. Mayet, *L'huile hispanique*, 2 vol., Paris, De Boccard, Paris, 636 p., 2004.
- Euzennat 1976** : M. M. Euzennat, Les fouilles de La Bourse à Marseille, *CRAI*, 120, 3, 1976, 529-552.
- Excoffon 2009** : P. Excoffon, Les ateliers de potiers en Provence, Inventaire raisonné, in : M. Pasqualini (dir.) : *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, Action Collective de Recherche, 2003-2006, Archéologie du territoire national, « Les céramiques communes de Marseille à Gênes », Naples (Collection du Centre Jean Bérard ; 30), 2009, 722 p., 47-31.
- Excoffon 2015** : P. Excoffon (dir.), *Ecole des Poiriers, Fréjus (Var)*, DFS, Ville de Fréjus, 2015, 3 volumes (1743p.)
- Excoffon, Carrato 2020** : P. P. Excoffon, Ch. Carrato, Le bâtiment à dolia de la fouille de l'École des Poiriers à Fréjus, Var : Une installation viticole dans la ville, in : C. Carrato, Fr. Cibecchini, *Nouvelles recherches sur les dolia L'exemple de la Méditerranée nord-occidentale à l'époque romaine (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, 2020, 285p., 125-139.
- Excoffon, Lemoine 2008** : P. Excoffon, Y. Lemoine, Les moules bivalves en terre cuite en Gaule romaine (territoire français) : état des lieux, *Bulletin Archéologique de Provence, Supplément 5, Mélanges offerts à G. Congès et à G. Sauzade*, APA, Aix-en-Provence, 2008, 567-580.
- Excoffon et al. 2015** : P. Excoffon, D. Foy, J. Roussel-Ode, Les verres romains de l'Îlot Camelin à Fréjus (Var). Un aperçu du mobilier des I<sup>er</sup> et II<sup>e</sup> siècles apr. J.-C., *Bulletin de l'Association française pour l'Archéologie du Verre*, 22-31.
- Facchini 1999 [2001]** : G.-M. Facchini, *Vetri antichi del Museo archeologico al Teatro romano di Verona e di altre collezioni veronesi*, CCAVV, 5, Venise 1999 [2001], 435-440.
- Facchini, Collarin 2012** : G.-M. Facchini, B. Collarin, Rinvenimenti di pesi da telaio in edifici rustici : Il caso di R. Villadose, in : M. S. Busana, P. Basso (dir.), *La lana nelle Cisalpina romana, Economia e società*, Università degli Studi di Padova, Padoue 2012, 667p., 613-616.
- Faure, Tran, Virlovet 2018** : P. Faure, N. Tran, C. Virlovet, *Rome, Cité universelle, De César à Caracalla, 70 av. J.-C.-212 apr. J.-C.*, Belin, Paris (Mondes anciens sous la direction de Joël Cornette), 2018, 871p.
- Favory 2012** : Fr. Favory, « La dure condition des agglomérations secondaires », *Les nouvelles de l'archéologie*, 127, 2012, 40-44.
- Fazekas, Kosa 1978** : I. G. Fazekas, F. Kosa, *Forensis foetal osteology*, Budapest, Akadémiai Kiado, 1978, 413 p.
- Ferreira Domínguez 2014** : A. Ferreira Domínguez, *Etude xylogique des barques de type « horeia » Toulon 1 et Toulon 2*, Mémoire de Master, Université Aix Marseille, Aix-en-Provence, (non publié), 2014.
- Ferroni, Meucci 1989** : A.M. Ferroni, C. Meucci, Prime osservazioni sulla barca di Ercolano : il recupero e la costruzione navale, in : G. Tampone (ed.), *Il restauro del legno*, Nardini Editore, Florence, 1989, 105-112.
- Feugère, Mauné 2005-2006** : M. M. Feugère, S. Mauné, Les signacula de bronze en Gaule Narbonnaise, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 38-39, 2005-2006, 437-458.
- Février 1955** : P.-A. Février, *Le développement des cités de la Basse Provence Orientale jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle*, Thèse de l'École des Chartes, 1955, ex. dactylographié.
- Février 1964** : P.-A. Février, *Le développement urbain en Provence, de l'époque romaine à la fin du XIV<sup>e</sup> siècle (B.E.F.A.R. 212)*, Paris, 1964, 232p.
- Février 1980** : P.-A. Février, « Le réseau urbain, d'Auguste au VI<sup>e</sup> s. », in : G. Duby (dir.), *Histoire de la France urbaine. I. La ville antique*, Paris, Le Seuil, 1980, 101-123.
- Février et al. 1989** : P.-A. Février, M. Bats, G. Camps, M. Fixot, J. Guyon, J. Riser, *La Provence des origines à l'an mil*. Rennes, Ouest-France, 1989, 521p.
- Feyeux 2003** : J.-Y. Feyeux, *Le verre mérovingien du quart nord-est de la France*, De Boccard, Paris, 2003, 283 p.
- Fiches 1989** : J.-L. Fiches (ed.), *L'oppidum d'Ambrussum et son territoire. Fouilles au quartier du Sablas (Villetelle, Hérault)*, 1979-1985, (Monographie du CRA, 2), Paris, 1989, 286 p.

- Fiches, Mathieu 2002** : J.-L. Fiches, V. Mathieu, *Ambrussum, Villetelle (Hérault)*, in : J.-L. Fiches (dir.), *Les agglomérations gallo-romaines en Languedoc-Roussillon : projet collectif de recherche, 1993-1999*, 2 vol., Lattes (Monographies d'archéologie méditerranéenne, 13 et 14), 2002, 994 p., 521-557.
- Filippi 1994** : F. Filippi, *Alcune coppe figurate in ceramica invetriata della Liguria antica*, *Quaderni della Soprintendenza Archeologica del Piemonte*, 12, 1994, 73-105.
- Filippi 2008** : F. Filippi, *Ceramica invetriata*, in : F. Filippi (dir.), *Horti et Sordes. Uno scavo alle falde del Gianicolo*, Quasar, 2008, 443 p., 295-316.
- Finnegan 1978** : M. Finnegan, *Non-metric variation of the infracranial skeleton*, *Journal of Anatomy*, 125, 1978, 23-37.
- Flohr 2013** : M. M. Flohr, *The world of the Fullo: work, economy and society in Roman Italy*, Oxford University press, Oxford 2013, 401p.
- Fontaine 2006** : S.-D. Fontaine, *Le verre*, in : M. Bats (dir.), *Olbia de Provence à l'époque romaine*, Edisud / Centre Camille Jullian, Aix-en-Provence (Études massaliètes, 9), 306-381.
- Fontaine 2007** : S.-D. Fontaine, *Le verre d'un dépotoir portuaire du Haut-Empire à Marseille (Place Jules Verne) Premiers résultats*, *Bulletin de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre*, 2007, 12-21.
- Fontaine 2012** : S.-D. Fontaine, *Formes, usages et circulation du verre en Méditerranée nord-occidentale entre le I<sup>er</sup> s. av. n. è. et le I<sup>er</sup> s. de n. è. L'apport du mobilier des sites littoraux de Narbonnaise orientale*, thèse de doctorat, Aix-Marseille Université, 2012. (inédit).
- Fontaine, Foy 2007** : S.-D. Fontaine, D. Foy, *L'épave Ouest Embiez 1, Var. Le commerce maritime du verre brut et manufacturé en Méditerranée occidentale dans l'Antiquité*, *Revue archéologique de Narbonnaise*, 40, 235-268.
- Fontaine, Roussel-Ode 2010** : S.-D. Fontaine, J. Roussel-Ode, *Vases soufflés-moulés du Haut-Empire trouvés en Narbonnaise*, in : Ch. Fontaine-Hodiamont (éd.), *Le verre soufflé dans un moule, d'Ennion au Val Saint-Lambert*, Actes du colloque international de l'AFAV, Bruxelles, musées Royaux d'Art et d'Histoire, 17-19 octobre 2008, Bruxelles, 2010, 177-203.
- Forget 1983** : M. M. Forget, *Illustration du vieux Toulon*, Aubanel 1983, (non paginé), 150 fig.
- Foy 1995** : D. Foy, *Le Verre de la fin du IV<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècles en France méditerranéenne : premier essai de typo-chronologie*, in : X.XXXX (dir.), *Le verre de l'Antiquité Tardive et du haut Moyen Âge (IV-VIII<sup>e</sup>) : Typologie - Chronologie - Diffusion*, actes du colloque de l'Association française pour l'Archéologie du Verre, Guiry-en-Vexin, 18-19 novembre 1993, Musée départemental du Val-d'Oise, Guiry-en-Vexin, 1995, 187-244.
- Foy 1998** : D. Foy, *Le verre du sondage DY 09*, in : M. Bonifay, M.-B. Carre, Y. Rigoir (dir.), *Fouilles à Marseille : les mobiliers, (I<sup>er</sup>-VI<sup>e</sup> siècle)*, collection Études Massaliètes 5, 66-67.
- Foy 2000** : D. Foy, *Un atelier de verrier à Beyrouth au début de la conquête islamique*, *Syria* 77 239-290.
- Foy 2003** : D. Foy (dir.), *Coeur de verre, Production et diffusion du verre antique*, Infolio, Gollion (cat. d'exp., pôle archéologique du Rhône), 2003, 192 p.
- Foy 2004** : D. Foy, *Les verres*, in : A. Ben Abed-Ben Khader, M. Fixot, M. Bonifay, S. Roucole (dir.), *Sidi Jdidi, I. La basilique sud*, coll. EFR 339, Ecole Française de Rome, 397p., 317-329.
- Foy 2008** : D. Foy, *Les officines de verriers de Marseille et d'Arles à la fin de l'Antiquité*, *Bulletin Archéologique de Provence*, (supplément 5, Mélanges offerts à Gaétan Congès et Gérard Sauzade), 611-625.
- Foy 2010a** : D. Foy, *Les verres antiques d'Arles. La collection du musée départemental Arles antique*, Errance/Musée départemental Arles antique, Paris, 2010, 525p.
- Foy 2010b** : D. Foy, *Cruche et bouteille incolores à large embouchure moulurée. Des récipients populaires du II<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> siècles*, *Bulletin de l'Association française pour l'Archéologie du Verre* 2010, 33-38.
- Foy 2011** : D. Foy, *Les porte-mèche des lampes en verre de l'Antiquité tardive*, *Provence historique*, (Hommages à Jean Guyon), LXI, 2011, 207-239.
- Foy 2014** : D. Foy, *Deux types de coupes et d'assiettes du II<sup>e</sup> siècle, soufflées dans un verre incolore : des productions de Méditerranée occidentale ?*, *Journal of Glass Studies*, 56, 2014, 13-27.
- Foy 2015** : D. Foy, *Les marques sur les récipients en verre découverts en Gaule : indices de production et de relations commerciales (I<sup>er</sup>-V<sup>e</sup> siècle)*, *Gallia*, 72.2, 351-401.
- Foy 2016** : D. Foy, *Les Thermes du Levant à Leptis Magna : les verres (II<sup>e</sup>-VI<sup>e</sup> siècle)*, *Antiquités Africaines*, 52, 2016, 95-123.
- Foy, Bonifay 1984** : Foy (Danièle), Bonifay (Michel), « *Éléments d'évolution des verreries de l'Antiquité tardive à Marseille d'après les fouilles de la Bourse (1980)* », *Revue archéologique de Narbonnaise*, t. XVII, 1984, p. 289-308.
- Foy, Fontaine 2010** : D. Foy, S.-D. Fontaine, *Verres soufflés dans un moule à décor de scènes de spectacles. Réactualisation de la documentation découverte en France*, in : C. Fontaine-Hodiamont (éd.), *Le verre soufflé dans un moule, d'Ennion au Val Saint-Lambert*, Actes du colloque international de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre, Bruxelles, musées Royaux d'Art et d'Histoire, 17-19 octobre 2008, Bruxelles, 85-212.
- Foy, Fontaine 2016** : D. Foy, S.-D. Fontaine, *Verres à décor mythologique du I<sup>er</sup> siècle : les attestations du midi de la Gaule*, *Journal of Glass Studies*, 58, 2016, 57-68.
- Foy, Nenna 2003** : D. Foy, M.-D. Nenna, *Productions et importations de verre antique dans la vallée du Rhône et le Midi méditerranéen de la France (I<sup>er</sup>-III<sup>e</sup> s.)*, in : *Échanges et commerce*, 2003, 227-296.
- Foy, Pasqualini 2016** : D. Foy, M. Pasqualini, *Une marque de type inédit sur un verre antique de Fréjus*, *Bulletin AFAV*, 2016, 131-132.
- Foy et al. 2003** : D. Foy, M. Picon, M. Vichy, V. Thirion-Merle, *Caractérisation des verres de la fin de l'Antiquité en Méditerranée occidentale : l'émergence de nouveaux courants commerciaux*, in : D. Foy, M.-D. Nenna, *Échanges et commerce du verre dans le monde antique*, Actes du colloque de l'AFAV, Aix-Marseille 2001, Montagnac (Monographies Instrumentum, 24), 504 p., 2003, 41-86.
- Foy et al. 2010** : D. Foy, O. Vrielynck, L. Van Wersch, H. Cabart, *Les coupelles à décor chrétien soufflées dans un moule, fin V<sup>e</sup> s.-début VI<sup>e</sup> s. Un état de la documentation*, in : C. Fontaine-Hodiamont (éd.), *Le verre soufflé dans un moule, d'Ennion au Val Saint-Lambert*, (Actes du colloque international de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre, Bruxelles, musées Royaux d'Art et d'Histoire, 17-19 octobre 2008), Bruxelles, 2010, 267-313.
- France 1999** : J. France, *Un dispensator [(fisci) k(astrens)is ?] des trois Augustes dans le port romain de Toulon (Telo Martius)*, *Zeitschrift für Papyrologie und Epigraphik* 125, 1999, 272-276.

- France 2001** : J. France, *Quadragesima Galliarum, L'organisation des provinces alpestres, gauloises et germaniques de l'Empire romain*, (Collection de l'École française de Rome, 278), École française de Rome, Rome 2001, 498 p.
- France, Hesnard 1995** : J. France, A. Hesnard, Une statio du quarantième des Gaules et les opérations commerciales dans le port romain de Marseille (place Jules-Verne), *Journal of Roman Archaeology*, 8, 1995, 78-93.
- Franco 2008** : C. Franco, 'Western Sicily: the transport amphorae evidence', in : D. Malfitana *et alii* (dir.), 'Roman Sicily Project: Ceramics and Trade. A multidisciplinary approach to the study of material culture assemblages. First overview: the transport amphorae evidence'. *Facta. A Journal of Roman material culture studies* 2, 145-159.
- Franco, Capelli, 2014** : C. Franco, Cl. Capelli, New archaeological and archaeometric Data on Sicilian Wine Amphorae in the Roman Period (1st to 6th century AD). Typology, Origin and Distribution in selected Western Mediterranean Contexts, *RCRF Acta*, 43, 2014, 547-555.
- Freestone 2005** : I. Freestone, The provenance of Ancient Glass through Compositional Analysis, in : P. B. Vandiver, J. R. Druzik, G. Segan Wheeler, I. Freestone (dir.), *Materials issues in Art and Archaeology*, VII, 852, Materials Research Society, 2005, 195-208.
- Freestone 2006** : I. Freestone, Glass production in Late Antiquity and the early Islamic Period: a Geochemical Perspective, in : M. Magetti, B. Messiga (dir.), *Geomaterials in Cultural Heritage*, Geological Society of London, Special publications, 257, Londres, 2006, 201-216.
- Freestone et al. 2002** : I. Freestone, R. Greenwood, Y. Gorin-Rosen, Byzantine and early Islamic glassmaking in the Eastern Mediterranean, production and distribution of primary glass, in : G. Kordas (dir.), *First international Conference Hyalos, Vitrum, Glass. History, technology and conservation of glass and vitreous materials in the Hellenic world*, Athènes, 167-174.
- Freestone et al. 2005** : I. Freestone, S. Wolf, M. Thirlwall, The production of HIMTglass, elemental and isotopic evidence, *Annales du 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association internationale pour l'Histoire du Verre*, Londres 2003, Nottingham, 2005, 153-157.
- Fremersdorf, Polónyi-Fremersdorf 1984** : F. Fremersdorf, F. Polónyi-Fremersdorf, *Die farblosen Gläser der Frühzeit in Köln* 2, Habelt, Bonn (Die Denkmäler des Römischen Köln, IX), 1984, 144p.
- Friedman, Zoroglu 2006** : Z. Friedman, L. Zoroglu, Kelenderis Ship – Square or Lateen Sail?, *IntJNautA*, 35, 1, 2006, 108-116.
- Fünfschilling 2015** : S. Fünfschilling, *Die römischen Gläser aus Augst und Kaiseraugst. Kommentierter Formenkatalog und ausgewählte Neufunde 1981-2010 aus Augusta Raurica*, 2 vol., Augusta Raurica (Forschungen in Augst 51), 2015, 456p.
- Gaignebet 1935** : J.-B. Gaignebet, Les limites historiques de la région toulonnaise, étude de géographie historique et politique, *Bulletin de la Société des Amis du Vieux Toulon et de sa Région*, 1935, 51-104.
- Gaignebet 1940** : J.-B. Gaignebet, Recherches sur l'étymologie et les variations du mot Toulon, *Bulletin de l'Académie du Var*, 1940, 116-123.
- Gandolfi, Massabò 2003** : D. Gandolfi, B. Massabò, I vetri dalle collezioni del Museo archeologico Girolamo Rossi di Ventimiglia, in : D. Ferrari, B. Massabò, *La circolazione del vetro in Liguria: produzione e diffusione*, *Atti delle VI Giornate nazionali di Studio sul Vetro*, Gênes, 2002, Association internationale pour l'Histoire du Verre, Comitato Nazionale Italiano, Imola, 2003, 9-14.
- Gardeisen 1993** : A. Gardeisen, L'alimentation carnée à Nîmes entre 150 av. et 400 ap. J.C. dans, M. Monteil, *Les fouilles de la Z.A.C. des Halles à Nîmes (Gard)*, (Bulletin de l'École Antique de Nîmes, Supplément 1), Nîmes, 1993, 245-257.
- Garmy, Leveau 2002** : P. Garmy, Ph. Leveau (dir.), Dossier villa et vicus en Gaule Narbonnaise, *Revue archéologique de Narbonnaise*, 35, 317p.
- Gascou 1992** : J. Gascou, Aux bornes du territoire de Fréjus ? à propos d'une inscription de Saint-Michel de Valbonne, *Autour de Paul-Albert Février*, *Provence Historique*, 167-168, 1992, 55-64.
- Gascou 1995** : J. Gascou, *Inscriptions latines de Narbonnaise, (I.L.N.) III. Aix-en-Provence*, Paris, CNRS, 1995, 380 p. (XLIVe supplément à Gallia).
- Gascou 1997** : J. Gascou, Magistratures et sacerdoces municipaux dans les cités de Gaule Narbonnaise, in : M. Christol, M. Masson (dir.), *Actes du X<sup>e</sup> congrès international d'épigraphie grecque et latine*, Publications de la Sorbonne, Paris, 1997, 75-140.
- Gascou, Janon, 1985** voir *ILN 1985*.
- Gassend, Liou, Ximénès 1984** : J.-M. Gassend, B. Liou, S. Ximénès, L'épave 2 de l'anse des Laurons (Martigues, Bouches-du-Rhône), *Archaeonautica*, 4, 1984, 75-105.
- Gauckler 1912** : P. Gauckler, *Le sanctuaire syrien du Janicule*, Picard, Paris, 1912, 367 p.
- Gébara, Pasqualini 1993** : Ch. Gébara, M. Pasqualini, Sépultures et cimetières ruraux en Provence Orientale à l'époque gallo-romaine, *Monde des morts, monde des vivants en Gaule rurale*, Actes du colloque ARCHEA/AGER, Orléans 1992, Tours (Suppl. *Revue Archéologique du Centre de la France*, 6), 1993, 341-366.
- Gébara, Digelmann, Lemoine 2012** : C. Gébara, avec la collaboration de P. Digelmann et Y. Lemoine, *Fréjus. Carte Archéologique de la Gaule*, 83/3, Paris, 2012, 405 p.
- Genin 2007** : M. Genin (dir.), *La Graufesenque (Millau, Aveyron)*, Volume II, *Sigillées lisses et autres productions*, Fédération Aquitania, Pessac, 2007, 589 p.
- Genoves 1959** : S. Genoves, L'estimation des différences sexuelles dans l'os coxal: différences métriques et différences morphologiques, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 10, 1, 1959, 3-95.
- Gentili 1972** : G.-V. Gentili, Le ceramiche invetriate romane di Sarsina, *I problemi della ceramica romana di Ravenna, della Valle padana e dell'alto Adriatico*, *Atti del Convegno internazionale 1969*, Bologne, 1972, 288 p., 177-194.
- Gentili 1979** : G.V. Gentili, Il mosaico dell'Hercules Bibax o del porto canale tra i mosaici di una domus adrianea di Rimini, *BdA*, 6, 64, 1979, 49-56.
- Gérard 1973** : M. Gérard, Nouvelles découvertes archéologiques dans la région toulonnaise, *Annales de la Société des Sciences Naturelles et d'Archéologie de Toulon et du Var*, 25, 1973, 23-31.
- Gérard 1986** : M. Gérard, Notes sur la céramique sigillée des collections du Vieux Toulon et P. Valéry au Musée d'Art et d'Archéologie de Toulon, *Bulletin de la Société des Amis du Vieux Toulon et de sa Région*, 108, 1986, 143-161.
- Gérard, Borréani, Brun et al. 1988** : M. Gérard, M. Borréani, J.-P. Brun, P. Lecacheur, M. Pasqualini, L'histoire de Telo-Martius, 2, L'apport des fouilles archéologiques de la ZAC Besagne-Dustasta, *Bulletin de l'Académie du Var*, 1988, 77-98.

- Gianfrotta, Pomey 1981** : P.A. Gianfrotta, P. Pomey, *Archeologia subacquea. Storia, tecniche, scoperte e relitti*, Arnoldo Mondadori, Milan, 1981.
- Ginouvez, Carrato, Sanchez 2016** : O. Ginouvez, C. Carrato, C. Sanchez, Les entrepôts de Port-la-Nautique à Narbonne, in : C. Sanchez, M.-P. Jézégou, *Les ports dans l'espace Méditerranéen antique. Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires*, Montpellier-Lattes, (Revue Archéologique de Narbonnaise, Supplément 44), 2016, 71-86.
- Godard 1992** : C. Godard, Une réserve de céramiques de l'époque de Claude à I. Vienne, *SFECAG*, Actes du congrès de Tournai (28-31 mai 1992), Marseille, 1992, 239-264.
- Goette 1988** : H. R. Goette, « Mulleus – Embas – Calceus. Ikonografische Studien zu römischem Schuhwerk », *JDAi*, 103, 1988, 401-464.
- Gohier 2016** : P. Gohier, Du nouveau sur les grands vases de type skyphoi à glaçure plombifère, in : D. Djaoui (dir.), *Histoires matérielles : terre cuite, bois, métal et autres objets. Des pots et des potes : Mélanges offerts à Lucien Rivet*, (Archéologie et Histoire romaine, 333), Autun, Editions Monique Mergoil, 223-329.
- Gohier 2018** : P. Gohier, *Les céramiques à glaçure plombifère antiques en Gaule méridionale et dans la vallée du Rhône (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. – III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Archéologie et Histoire romaine 40, Editions Mergoil, 2018.
- Gohier, Capelli 2013** : P. Gohier, Cl. Capelli, Les amphorettes levantines du dépotoir du site « 5 place Jean-Baptiste Massillon » à Arles, Un module miniature des amphores Célestins 1A ?, Approches typologiques et pétrographiques, Actes du Congrès d'Amiens 9-12 mai 2013, *SFECAG*, Marseille, 2013, 549-554.
- Gohier et al. 2016** : P. Gohier, C. Capelli, R. Cabella, Les céramiques à glaçure plombifère en Gaule méridionale : nouvelles données archéologiques et archéométriques. In : *SFECAG 2016, Actes du Congrès d'Autun*, 2016, 583-596.
- Goldman 2001** : N. Goldman, « Roman Footwear », in : J. L. Sebesta, L. Bonfante, *The world of Roman Costume*, Madison, 2001, 101-129.
- Gonnet 1980** : P. Gonnet, Toulon à la haute époque de la République (1878-1904), in : M. Agulhon (dir.), *Histoire de Toulon*, Privat, Toulouse 1980, 400p., 291-315.
- Goudineau 1977** : Chr. Goudineau, Note sur la céramique commune grise gallo-romaine de Vaison, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 10, 1977, 153-169.
- Goudineau 1979** : Chr. Goudineau, *Les fouilles de la maison au dauphin, Recherches sur la romanisation de Vaison-la-Romaine*, Paris (supplément à *Gallia* XXXVII), 1979, vol 1, 325p., 101 pl. h. t., vol 2, 12 pl. h. t.
- Goudineau, Brentchaloff 2009** : Chr. Goudineau, D. Brentchaloff, *Le camp de la flotte d'Agrippa à Fréjus. Les fouilles du quartier de Villeneuve, 1979-1981*, Paris, Errance, 2009, 591 p.
- Gros 1996** : P. Gros, *L'architecture romaine du début du III<sup>e</sup> siècle av. J.-C. à la fin du Haut-Empire*, tome 1, *Les monuments publics*, Les manuels d'art et d'archéologie antiques, Paris, Picard, 1996, 503 p.
- Gros 2008** : P. Gros, *La Gaule narbonnaise, de la conquête romaine au III<sup>e</sup> siècle après J.-C.*, Paris, Picard, 2008, 166 p.
- Grose 1977** : D. Grose, Early Blown Glass : the Western Evidence, *Journal of Glass Studies*, XIX, 9-29.
- Guibal, Greck 2014** : F. Guibal, S. Greck, *La datation dendrochronologique*, in : S. Marlier (dir.), Arles-Rhône 3. *Un chaland gallo-romain du I<sup>er</sup> siècle après Jésus-Christ*, éditions du CNRS, Paris (Archaeonautica, 18), 2014, 260-263.
- Guibal, Pomey 1998a** : F. Guibal, P. Pomey, 1998, *Dendrochronologie et dendromorphologie*, in : G. Volpe (dir.), *Archeologia Subacquea*, VIII Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia, (Certosa di Pontignano, Siena 1996), All'Insegna del Giglio, Firenze, 1998, 425-446.
- Guibal, Pomey 1998b** : F. Guibal, P. Pomey, Nouvelles recherches sur les épaves antiques de Méditerranée : dendrochronologie et dendromorphologie, in : *Actes du Colloque Navigation, Echanges et Environnement en Méditerranée, Montpellier 1996*, Montpellier, 1998, 41-54.
- Guibal, Pomey 2003** : F. Guibal, P. Pomey, Timber Supply and Ancient Naval Architecture, in : C. Beltrame (ed.), *Boats, Ships and Shipyards, Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 9)*, Venice, 2000, Oxbow, Oxford, 2003, 35-41.
- Guibal, Pomey 2004** : F. Guibal, P. Pomey, Dendrochronologie et construction navale antique, *Revue d'Archéométrie*, 28, 2004, 35-42.
- Guibal, Serre-Bachet 1993** : F. Guibal, F. Serre-Bachet, Analyse dendrochronologique des bois du port antique de Toulon (Var) in, *Archéologie et Environnement de la Sainte-Victoire aux Alpilles*, in : Ph. Leveau, M. Provansal (dir.), Aix-en-Provence (Travaux du Centre Camille Jullian, 14), 1993, 391-400.
- Guibal, Greck, Cenzon-Salvayre 2012** : F. Guibal, S. Greck, C. Cenzon-Salvayre, Analyse xylogique de la coque et du fardage, in : G. Boetto, I. Radić Rossi, S. Marlier, Z. Brusić (dir.), *L'épave de Pakoštane, Croatie (fin IV<sup>e</sup> – début V<sup>e</sup> siècle apr. J.-C.)*. Résultats d'un projet de recherche franco-croate, *Archaeonautica*, 17, 2012, 134-140.
- Guillon 1997** : M. Guillon, *Anthropologie de terrain et paléodémographie : études méthodologiques sur les grands ensembles funéraires. Applications au cimetière médiéval de Tournedos-Portejoie (Eure)*, Thèse d'Anthropologie Biologique, Université de Bordeaux, Bordeaux, 1997, 447 p.,
- Guiraud 1988** : H. Guiraud, *Intailles et camées de l'époque romaine en Gaule (territoire français)*, Vol.1, (48<sup>e</sup> supp. *Gallia*), Cnrs, Paris, 1988, 236p.
- Guiraud 2008** : H. Guiraud, *Intailles et camées de l'époque romaine en Gaule (territoire français)*, Vol.II, (48<sup>e</sup> supp. *Gallia*), Cnrs, Paris, 2008, 197p.
- Guzzo, Scarano Ussani 2006** : P. G. Guzzo, V. Scarano Ussani, Corpora quaestuarina e locus inhonestus, sulla prostituzione a Pompei nel I secolo d.c., *Ostraka*, 15, 2006, 47-74.
- Guzzo, Scarano Ussani 2009** : P. G. Guzzo, V. Scarano Ussani, *Ex corpore lucrum facere*, in : P. G. Guzzo (dir.), *la prostituzione nell'antica Pompei*, L'Erma di Breitschneider, Rome (Studi della Soprintendenza Archeologica di Pompei. 27), 2009, 184p.
- Hallier et al. 1990** : G. Hallier, R. Guéry, H. Lavagne, J. Gasco, Le mausolée de Cucuron (Var) *Gallia*, 47, 145-202.
- Hartley 1973** : K. F. Hartley, La diffusion des mortiers, tuiles et autres produits en provenance des fabriques italiennes, *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, 2, 1973, 49-60.
- Hartley, Dickinson 2008- et suiv.** : B. R. Hartley, B. M. Dickinson, *Names on terra sigillata : an index of makers' stamps and signatures on Gallo-Roman terra sigillata (samian ware)*, London (Institute of Classical Studies, supplement 102), 2008-2012, 3500p.
- Hauser et al. 1989** : G. Hauser, G. F. de Stefano, A. Bastianini, V. Capocchi, A. Guidotti, *Epigenetic variants of the human skull*, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, Nouvelle Série, T. 2. 1, 1990, 105-108.

- Hayes 1972** : J. W. Hayes, *Late Roman Pottery*, British School at Rome, 1972, 500 p.
- Hayes 1975** : J. W. Hayes, *Roman and Pre-Roman Glass in the Royal Ontario Museum*, Toronto, 1975, 229p.
- Hayes 1997** : J. W. Hayes, *Handbook of mediterranean roman pottery*, British Museum Press, 1997, 108 p.
- Hayes 2000** : J. W. Hayes, From Rome to Beirut and beyond : Asia Minor and eastern Mediterranean trade connections, *Rei Cretariae Romanae Fautores Acta*, 36, Congressus Ephesi et Pergami habitus, 1998, Abington 2000, 285-298.
- Hefele, Leclercq 1908** : C. J. Hefele, Leclercq H.. *Histoire des conciles*, t.II, Paris 1908.
- Hillson 1986** : S. Hillson, *Teeth*, Cambridge et New York, Cambridge University Press, 1986, 376 p.
- Hirschfeld 1888** voir *CIL XII*.
- Höckman 2009** : O. Höckman, Models of Bow-Transom Boats from Roman Egypt, in : R. Bockius (ed.), *Between the seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology, Proceedings of the 11th International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11), Mainz 2006*, Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz (RGZM. Tagungen Bd. 3), 2009, 297-302.
- Hoyme 1984** : L. E. St. Hoyme, Sex differentiation in the posterior pelvis, *Collegiu Anthropologicum*, 8 Zagreb, 1984, 139-153.
- Imbert 2002** : E. L. Imbert, Du goût de nos ancêtres pour le bon vin : de amphores de Cnides à Telo Martius, *Revue du Centre Archéologique du Var*, 2002, 72-96.
- Invernizzi et al. 1998** : R. Invernizzi, M. Bolla, E. A. Arslan, Due ricche cremazioni di III sec. D.C. da Casteggio », *Vetro e vetri. Preziose iridescenze*, cat. exp., Milan, 97-104.
- Iscan 1989** : M. Y. Iscan, *Age markers in the human skeletons*. Springfield : C. Thomas.
- Isings 1957** : C. Isings, *Roman Glass from Dated Finds*, Groningen, 1957, 185 p.
- Jacamon 2001** : M. Jacamon, *Guide de dendrologie. Arbres, arbustes, arbrisseaux des forêts françaises*, 4ème édition, ENGREF, Nancy, 2001, 350 p.
- Jacquot 1955** : C. Jacquot, *Atlas d'anatomie des bois des conifères*, 2 vol., Centre technique du bois, Paris, 1955, 134 p.
- Jacquot, Trenard, Dirol 1973** : C. Jacquot, Y. Trenard, D. Dirol, *Atlas d'anatomie des bois des angiospermes*, Tome 1- texte, 2 vol., Centre technique du bois, Paris, 1973, 176 p.
- Jean 1985** : M. Jean, Le père Etienne Isnard, premier historiographe de Toulon, *Provence Historique*, XXXIV, 139, 1985, 47-51.
- Jennings 2004-2005** : S. Jennings, *Vessel glass from Beirut*, BEY 006, 007 and 045, *Archaeology of the Beirut Souks*, v. 2, Beyrytus 48-49.
- Jézégou 2014** : M.-P. Jézégou (dir.), *Les fouilles à Mandirac, Narbonne (Aude)*, Montpellier (Rapport du PCR « Les ports antiques de Narbonne, vol. 3), 2014.
- Jourdan 1976** : L. Jourdan, *La faune du site gallo-romain et paléochrétien de La Bourse (Marseille)*, Ed. CNRS, Paris, 338 p.
- Kaennel, Schweingruber 1995** : M. Kaennel, F. H. Schweingruber, *Multilingual glossary of dendrochronology, Terms and definitions in English, German, French, Spanish, Italian, Portuguese and Russian*, Swiss federal institute for forest, snow and landscape research, WSL/FNP Birmensdorf, Paul Haupt publishers, Bern, Stuttgart, Vienna, 1995, 467 p.
- Kastenmeier 2007** : P. Kastenmeier, *I luoghi del lavoro domestico nella casa pompeiana*. Rome, « L'Erma » di Bretschneider, 2007.
- Keller 1913** : O. Keller, *Die antike Tierwelt*, II, Leipzig, 1913, 618p., 2 pl. h.t.
- Kent 1981** : J. P. C. Kent, *Roman Imperial Coinage, Volume VIII, The family of Constantine I, AD 337-364*, Oxford, University Press, 1981
- Kern 1957-1958** : J. H. C. Kern, *Una copa romana de vidrioado verdoso en el Museo de H. Leiden*, Ampurias, XIX-XX, 1957-1958, 232-237.
- Knüsel, Janaway, King 1996** : Chr. J. Knüsel, R. C. Janaway, S. E. King, Death, decay and ritual reconstruction, Archaeological evidence of cadaveric spasm, *Oxford, Journal of Archaeology*, 15/2, 1996, 121-128
- Lafaurie, Morrisson 1987** : J. Lafaurie, C. Morrisson, La pénétration des monnaies Byzantines en Gaule mérovingienne et wisigothique du VI<sup>e</sup> au VIII<sup>e</sup> siècle, *Revue Numismatique*, 29, 1987, 38-98.
- Lafaye 1909** : G. Lafaye, *Inventaire des mosaïques de la Gaule*, I, Narbonnaise et Aquitaine, Paris 1909, p.6, n°21.
- Lambert 1884** : G. Lambert. *Histoire de Toulon depuis les origines de la ville jusqu'à la Révolution française*, 4 vol., Toulon, imprimerie du Var, 1884-1892.
- Lambert 2006** : G.-N. Lambert, *Dendrochronologie, histoire et archéologie, modélisation du temps. Le logiciel Dendron II et le projet Historik Oaks*, V1 et V2, Habilitation à diriger les recherches, Besançon, 2006.
- Lambert, Lavier 1992** : G.-N. Lambert, C. Lavier, L'étalon de datation dendrochronologique Bourgogne 29, *Les veines du temps. Lecture du bois en Bourgogne*, 1992, 123-156.
- Lancel 1967** : S. Lancel, *Verrerie antique de Tipasa*, de Boccard, Paris, 1967.
- Laubenheimer 1985** : F. Laubenheimer, *La Production des amphores en Gaule Narbonnaise*, (Annales littéraires de l'Université de Besançon, Centre de Recherche d'Histoire Ancienne, vol. 66), 1985, 466 p.
- Laubenheimer, Schmitt 2009** : F. Laubenheimer, A. Schmitt, *Amphores vinaires de Narbonnaise, production et grand commerce. :Création d'une base de données géochimiques des ateliers*, Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon, 2009, 204 p.
- Laval 1993** : H. Laval, Pollenanalyse de sédiments du port antique de Toulon, in : Ph. Leveau, M. Provansal (éds.), *Archéologie et Environnement de la Sainte-Victoire aux Alpilles*, (Travaux du Centre Camille Jullian, 14), 1993.
- Le Guennec 2016** : M.-A. Le Guennec, Identifier une auberge romaine. Quelques réflexions méthodologiques / Methodological Thoughts on the Identification of Roman Inns, in : P. Basso, E. Zanini (éd.), *Statio amoena : sostare e vivere lungo le strade romane*, Oxford, Archaeopress, 2016, 81-90.
- Le Guennec et al. 2016** : M.-A. Le Guennec, J. Ollivier, Fr. Blondel, L. Pèdoussaut, S. Foucras, Ch. Hallavant, S. Longepierre, L'auberge de la Scène nationale à Augustonemetum/Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). Une auberge et son enseigne peinte, *Gallia*, 73/1, 2016, 189-216.
- Leblanc 2007** : O. Leblanc, *Les faciès des céramiques communes de la maison du Dieu Océan à Siant-Romain-en-Gal (Rhône)*, du I<sup>er</sup> siècle avant J.-C. au III<sup>e</sup> siècle après J.-C., Marseille, (SFECAG supplément 3), 2007, 208p
- Lecacheur 1998** : P. Lecacheur, Les épaves romaines de Telo Martius, in : J.-P. Brun (ed.), *Hommage à Pascal Lecacheur*, Travaux du Centre archéologique du Var 1996-1997, 1998, 29-43.
- Leclerc 2004** : A.-S. Leclerc, *La vannerie dans l'Antiquité* (catalogue d'exposition, musée de Préhistoire d'Île-de-France, 14 mars-14 novembre 2004), Nemours, 2004, 59 p.

- Leguilloux 1989** : M. Leguilloux, La faune des *villae* gallo-romaines dans le Var : aspects économiques et sociaux. *Revue archéologique de Narbonnaise*, 22, 1989, 311-322.
- Leguilloux 1991** : M. Leguilloux, Note sur la découpe de boucherie en Provence romaine. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 1991, 24, 279-290.
- Leguilloux 1995** : M. Leguilloux, Alimentation et élevage à Marseille au V<sup>e</sup> siècle après J.-C. d'après les études de faunes. *Méditerranée*, 3-4, 1995, 85-92.
- Leguilloux 1998** : M. Leguilloux, La faune tardive du port de Marseille (V<sup>e</sup> s. - VII<sup>e</sup> s. apr. J.-C.) d'après les fouilles de la Bourse (1980--1981). *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 1998, 233-253.
- Leguilloux 2001** : M. Leguilloux, La boucherie et l'artisanat des sous-produits animaux en Gaule romaine, in : J.-P. Brun, Ph. Jockey (éd.), *tevcnai. Techniques et sociétés en Méditerranée. Mélanges en l'honneur de Marie-Claire Amouretti*. Maison méditerranéenne des sciences de l'homme, Maisonneuve et Larose, Paris, 2001, 411-421.
- Leguilloux 2006** : M. Leguilloux, La faune, in : M. Bats (dir.), *Olbia de Provence. (Hyères, Var) à l'époque romaine (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - VII<sup>e</sup> s. ap. J.)* (Études Massaliètes 9), 2006, 93-95 et 419-430.
- Leguilloux 2008** : M. Leguilloux, Analyse de la faune provenant des sondages 15 et 6b, in : E. Bukowiecki, H. Dessales, Dubouloz J. (dir.), *Ostie, l'eau dans la ville. Châteaux d'eau et réseau d'adduction*. Collection de l'École Française de Rome, 402, Rome, 2008, 227-234.
- Leguilloux 2010a** : M. Leguilloux, L'élevage et les productions agricoles dans le Var pendant le Haut Empire romain. *Revue du Centre Archéologique du Var*, 2010, 117-130.
- Leguilloux 2010b** : M. Leguilloux, La faune du port de Telo Martius. *Rapport inédit*, CAV Toulon/SRA, 2010.
- Leguilloux 2015** : M. Leguilloux, étude de la tabletterie, in : B. Lemaire (dir.), *La Grande Chaberte : structuration et développement de la partie productive d'une villa romaine et de son territoire proche*, RFO de fouille archéologique préventive, Centre archéologique du Var, 2015, Vol. II.1, 199-205.
- Lemaire 2015** : B. Lemaire (Dir.), J. Ramona, C. Léger, (collab), *La Grande Chaberte : structuration et développement de la partie productive d'une villa romaine et de son territoire proche*, RFO de fouille archéologique préventive, Centre archéologique du Var, 2015.
- Lemaire, Ramona 2017** : B. Lemaire, J. Ramona, La villa de « La Grande Chaberte » (La Garde, Var). Une exploitation agricole de la proche campagne de Telo Martius/ Toulon, in : F. Trément (dir.), *Produire, transformer et stocker dans les campagnes des Gaules romaines*, Actes du XI<sup>e</sup> colloque de l'Association d'étude du monde rural gallo-romain, Bordeaux (Aquitania Suppl. 38), 2017, 697-711.
- Lemaître 1997** : S. Lemaître, L'amphore de type Agora F65/66, dite monoansée, Essai de synthèse à partir d'exemplaires lyonnais, S.F.E.C.A.G., Actes du Congrès du Mans 1997, Marseille, 1997, 311-320.
- Lemoine, Rodet-Belarbi 2005-2006** : Y. Lemoine, I. Rodet-Belarbi, Le travail de l'os et du bois de cerf d'après les fouilles de l'Espace Mangin à Fréjus (Var). *Revue Archéologique de Narbonnaise* 38-39, 2005-2006, 343-352.
- Leveau 2014** : P. Leveau, stations routières et *stationes viarum*. une contribution de l'archéologie en Gaule Narbonnaise et dans les provinces alpines voisines, in : J. France, J. Nélis-Clément (éds.), *La statio. archéologie d'un lieu de pouvoir dans l'Empire romain*. Ausonius, Bordeaux, 2014, 17-55.
- Leveau 2016a** : P. Leveau, Stations routières, villas et « plurifonctionnalité » des bâtiments de bord de route. Apport de l'archéologie préventive, in : P. Basso, E. Zanini (éd.), *Statio amoena : sostare e vivere lungo le strade romane*, Oxford, Archaeopress, 2016, 235-246.
- Leveau 2016b** : P. Leveau, Périphérie urbaine et lieux d'accueil des voyageurs et commerçants, in : C. Besson, O. Blin, B. Triboulot (éds.), *Franges urbaines, Confins territoriaux. La Gaule dans l'empire*. Actes du colloque international. (Versailles, 29 février-3 mars 2012) 2016, 281-294.
- Liou 1974** : B. Liou, L'épave romaine de l'anse Gerbal à Port-Vendres, *CRAI*, 1974, 414-433.
- Liou 1987** : B. Liou, Inscriptions peintes sur amphores : Fos (suite), Marseille, Toulon, Port-la-Nautique, Arles, Saint-Blaise, Saint-Martin-de-Crau, Mâcon, Calvi, *Archaeonautica*, 7, 1987, 55-139.
- Liou 2009** : B. Liou, Inscriptions peintes sur amphores : Toulon (suite), SFECAG, Actes du congrès de Colmar, 2009, 697-705.
- Liou, Morel 1977** : B. Liou, M. Morel, L'orge des Cavares : une amphorette à inscription peinte trouvée dans le port antique de Marseille, *Revue archéologique de Narbonnaise*, t. 10, 1977, 189-197.
- Lippold 1956** : G. Lippold, *Die Skulpturen des Vatikanischen Museums*, III, 2, Berlin, 1956, 598 p.
- Long 2008** : Long L. dir., *Secrets du Rhône, les trésors archéologiques du fleuve à Arles*, Actes Sud, 2008, 269 p.
- Long, Picard 2009** : L. Long, P. Picard, *César, Le Rhône pour mémoire, Vingt ans de fouilles dans le Rhône à Arles*, Arles, Actes Sud 2009, 396p.
- Long, Piton, Djaoui 2009** : L. Long, J. Piton, D. Djaoui, 2009, Les céramiques communes des gisements du Rhône à Arles, le faciès portuaire d'époque impériale, in : M. Pasqualini (Dir.), *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise*, Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, A. C. R. 2003-2006, Archéologie du territoire national, Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 30), 2009, 553-614.
- Lontcho 2004** : Fr. Lontcho, Pouzzoles : la ville sous la ville, *L'archéologue* 73, aout-sept 2004.
- López Mullor 1981** : A. López Mullor, Notas para una clasificación de los tipos mas frecuentes de la ceramica vidriada romana en Cataluna, *Ampurias*, t. 43, 1981, 201-215.
- Lovejoy 1985** : C. O. Lovejoy, Dental wear in the Libben Population : Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68, 47-56.
- Lugand, 1926** : R. Lugand, Notes sur l'itinéraire maritime de Rome à Arles. *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire*, 42-43, 1926, 124-139.
- Lusuardi Siena, Sannazaro 1992** : S. Lusuardi Siena, M. Sannazaro, Luni, *La ceramica invetriata tardoantica e altomedievale in Italia*, Ati del Seminario (Certosa di Pontignano), All'Insegna del Giglio, 1992, 636 p., 110-116.
- Maccabruni 1990** : C. Maccabruni, La diffusion du verre dans la vallée du Tessin à la fin de l'Empire, *Annales du 11<sup>e</sup> Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre (Bâle 1988)*, Amsterdam, 1990, 177-192.
- Malfitana 2005** : D. Malfitana, Fatiche erculee nella ceramica corinzia di età romana, Coppe abbinata per un ciclo figurativo incompiuto, *MEFRA*, 17, 2005, 17-53.
- Malfitana 2007** : D. Malfitana, *La ceramica «corinzia» decorata a matrice, Tipologia, cronologia ed iconografia di una produzione ceramica greca di età imperiale*, Bonn (Rei Cretariae Romanae Fautorum Acta, sup.10), 2007, 217p., XXV pl. h.t.

- Mandruzato, Marcante 2007** : L. Mandruzato, A. Marcante, *Vetri antichi del Museo Archeologico Nazionale di Aquileia. Balsamari, olle e pissidi*, CCVFG, 3, 2007.
- Marabini Moeus 1973** : M.-T. Marabini Moeus, *The Roman Thin Walled Pottery from Cosa (1948-1954)*, Rome, American Academy (Memoirs of the American Academy in Rome, XXXII), 1973, 324p., 104pl., 1 dépl.
- Marangou 1995** : A. Marangou, *Le vin et les amphores de Crète de l'époque classique à l'époque impériale*, Études crétoises, 30, Athènes, 1995.
- Marin, Virlovet 2016** : B. Marin, C. Virlovet (éds), *Entrepôts et trafics annonaires en Méditerranée, Antiquité et temps modernes*, Ecole française de Rome, Rome 2016, 406p.
- Marion 1869** : J. Marion, *Cartulaires de l'église cathédrale de Grenoble, dits cartulaires de St Hugues*, Paris 1869.
- Marlière 2002** : É. Marlière, *L'outre et le tonneau dans l'Occident romain*. Montagnac, éd. M. Mergoïl (Monographies Instrumentum 22), 2002.
- Márquez, Molina 2005** : J.C. Márquez, J. Molina, *Del Hiberus a Carthago Noua. Comercio de alimentos y epigrafía anfórica grecolatina*, Universitat de Barcelona, (Col·lecció Instrumenta 18), Barcelone, 2005, 480 p.
- Marsden 1963** : P. Marsden, A Roman transom stern, *The Mariners' Mirror*, 49.2, 1963, 143-144.
- Martin 1992** : A. Martin, La ceramica invetriata romana : la testimonianza dell'Area NE delle Terme del Nuatatore ad Ostia, *La ceramica invetriata tardoantica e altomedievale in Italia. Ati del Seminario (Certosa di Pontignano All'Insegna del Giglio*, 1992, 636 p., 323-329.
- Martin-Kilcher 1987** : S. Martin-Kilcher, *Die römischen Amphoren aus Augst und Kaiseraugst. Ein Beitrag zur römischen Handels- und Kulturgeschichte 1. Die südspanischen Ölamphoren (Gruppe 1)*, Forschungen in Augst 7, 1, Augst, 1987.
- Martin, Saller 1957** : Martin, Saller 1957 : R. Martin, et K. Saller, *Lehrbuch der Anthropologie*, Stuttgart, Fisher Verlag, tome I.
- Massabò 1999** : B. Massabò, *Magiche trasparenze : I vetri dell'antica Albingaunum*, cat. exp., Gênes 1999-2000, Milan, 1999.
- Masset et al. 2000** : Cl. Masset, E. Crubézy, E. Lorans (dir.), *L'Archéologie funéraire*, Paris, Errance, 2000, 207 p.
- Mattingly, Sydenham 1997a** : H. Mattingly, E. A. Sydenham, *Roman Imperial Coinage, Volume II, Vespasian to Hadrian*, Spink & Son Ltd, 1997.
- Mattingly, Sydenham 1997b** : H. Mattingly, E. A. Sydenham, *Roman Imperial Coinage, Volume III, Antoninus Pius to Commodus*, Spink & Son Ltd, 1997.
- Mattingly, Sydenham, Sutherland 1993** : H. Mattingly, E. A. Sydenham, C. H. V. Sutherland, *Roman Imperial Coinage, Volume IV, Pertinax to Uranus Antoninus*, Spink & Son Ltd, 1993.
- Mauné 2013** : St. Mauné, La géographie des ateliers d'amphores de Gaule Narbonnaise pendant le Haut-Empire, Nouvelles données et perspectives, *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 46, 2013, 335-373.
- Mayet 1975** : F. Mayet, *Les céramiques à parois fines dans la péninsule ibérique*, Paris, De Boccard, 1975, 191p., 84 pl. h.-t.
- McGinn 2004** : T. A. J. McGinn, *The economy of prostitution in the roman world. A study of social history and the brothel*. Ann Arbor, The University of Michigan Press, 2004.
- Médard 2020** : F. Médard, *L'artisanat du textile à Pompéi au I<sup>er</sup> siècle après J.-C.*, CNRS/EFR, Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 51), 2020, 294p.
- Medri 2016** : M. Medri, Lavarsi in viaggio e in albergo : alcune osservazioni sulle strutture balneari per i viaggiatori, in : P. Basso, E. Zanini (éd.), *Statio amoena : sostare e vivere lungo le strade romane*, Oxford, Archaeopress, 2016, 91-109.
- Meiggs 1982** : R. Meiggs, *Trees and Timber in the Ancient Mediterranean World*, Clarendon Press, Oxford, 1982, 553 p.
- Mendel 1914** : G. Mendel, *Musées Impériaux Ottomans, Catalogue des sculptures grecques, romaines et byzantines*, I-III, Constantinople, 1914, 670 p.
- Mercando 1972** : L. Mercando, Tombe Romane a Fano, *Hommage à Fernand Benoit*, vol. IV (Revue d'Études Ligures, 1969), Bordighera, 1972, 208-272.
- Mertens 1995** : J. Mertens, *Herdonia, Scoperta di una città*, Edipuglia, Bari 1995, 397p.
- Michel 2009** : J.-M. Michel, L'atelier de potier antique d'Amphoux (Fox-Amphoux, Var), in : M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits (II<sup>e</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Action Collective de Recherche, 2003-2006, Archéologie du territoire national, Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, Action Collective de Recherche, 2003-2006, Archéologie du territoire national, « Les céramiques communes de Marseille à Gênes », Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 30), 2009, 33-56.
- Mignon, Zugmeyer 2006** : J.-M. Mignon, S. Zugmeyer, Les mausolées de Fourches-Vieilles à Orange (Vaucluse), in : J.-C. Moretti, D. Tardy (dir.), *L'architecture funéraire monumentale : la Gaule dans l'Empire romain*, actes du colloque organisé par l'IRAA du CNRS et le musée archéologique Henri-Prades, Lattes, 11-13 octobre 2001, CNRS édition, 2006, 289-320.
- Miles 1963** : A. E. W. Miles, *The dentition in the assesment of individual age in skeletal material*. Dental Anthropology, Pergamon Press, 191-209.
- Moens, De Paepe, Waelkens 1995** : L. Moens, P. De Paepe, M. Waelkens, « Approche interdisciplinaire pour déterminer l'origine des marbres blancs », in : *Entretiens d'archéologie et d'histoire, Approches scientifiques et historiques*, Saint-Bertrand-de-Comminges, 1995, 33-47.
- Molina 2013** : N. Molina, Toulon. Îlot Baudin tranche 2. *Bulletin Scientifique Région PACA, Ministère de la Culture et de la Communication*, 2013, 173-174.
- Moliner 2003** : E. Moliner, *La nécropole de Sainte-Barbe à Marseille (IV<sup>e</sup> s. av. J.-C.-II<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Édisud, Avignon (Collection études massaliètes, 8), 2003, 487 p.
- Monteix 2010a** : N. Monteix, La localisation des métiers dans l'espace urbain : quelques exemples pompéiens, in : P. Chardron-Picault (dir.), *Aspects de l'artisanat en milieu urbain : Gaule et occident romain*, (actes du colloque international d'Autun, 20-22 sept. 2007, Autun, 28e sup à la *Revue Archéologique de l'Est*), Paris, 2010, 147-160.
- Monteix 2010b** : N. Monteix, *Les lieux de métier : boutiques et ateliers d'Herculanum*, Rome, BEFAR 344, Collection du CJB 34, 2010, 478p.
- Monteix 2011** : N. Monteix, De "l'artisanat" aux métiers. Quelques réflexions sur les savoir-faire du monde romain à partir de l'exemple pompéien », in : N. Monteix, N. Tran (dir.), *Les savoirs professionnels des gens de métier. Études sur le monde du travail dans les sociétés urbaines de l'empire romain*, Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 37 ; Archéologie de l'artisanat antique, 5), 2011, 7-26.

- Monteix 2016a**: N. Monteix, Contextualizing the Operational Sequence: Pompeian Bakeries as a Case Study, *Urban Craftsmen and Traders in the Roman World*, Oxford University Press, 2016, 153-179.
- Monteix 2016b**: N. Monteix, Cuisiner pour les autres. Les espaces commerciaux de production alimentaire à Pompéi, *Gallia* 2013, 9-26.
- Morabito 2013**: S. Morabito, Civitas Antipolitana (1<sup>er</sup> s. av. J.-C.-III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), Epigraphie et histoire de la cité romaine, in: E. Delaval, R. Thernot, *Aux origines d'Antibes, Antiquité et haut Moyen Âge*, Musée d'Archéologie, Antibes, 2013, 58-62.
- Morrow 1985**: K. D. Morrow, *Greek Footwear and the Dating of Sculpture*, Madison, University of Wisconsin Press, 1985, 231 p.
- Munaut A.-V. 1979**: A.-V. Munaut, La dendrochronologie, *Bulletin Association Française Etude du Quaternaire*, 58-59, 1-2, 1979, 65-74.
- Murail et al. 2005**: P. Murail, J. Bruzek, F. Houët et E. Cunha, DSP, A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements, *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 17 (3-4), 2005, 167-176.
- Nin 2001**: N. Nin, Les céramiques communes brunes en Provence occidentale durant le Haut-Empire, Marseille, *SFECAG, Actes du Congrès de Lille-Bavais, 24-27 mai 2001*, 2001, 233-263.
- Nin, Leguilloux 2003**: N. Nin, M. Leguilloux, La gestion des déchets à Aix-en-Provence dans l'antiquité, *La ville et ses déchets dans le monde romain, rebus et recyclage, actes du colloque, septembre 2002*. UFR, Université de Poitiers, éditions M. Mergoïl, 2003, 133-163.
- Noble, Diadema 2011**: V. Noble, K. Diadema (dir.), *La flore des Alpes-Maritimes et de la Principauté de Monaco*, Naturalia Publications, Turriers (coll. Conservatoires botaniques nationaux alpin et méditerranéen 3), 2011, 504 p.
- Odenhardt-Donvez 1983**: I. Odenhardt-Donvez, *Les verres du chantier de la rue des Farges à Lyon*, Mémoire de maîtrise, Université Jean Moulin, Lyon, 1983 (inédit).
- Olcese 2003**: G. Olcese, *Ceramiche comuni a Roma e in area romana: produzione, circolazione e tecnologia (tarda età repubblicana - prima età imperiale)*, Documenti di Archeologia 28, SAP, 178 p.
- Olivier 1960**: G. Olivier, *Pratique anthropologique*, Paris, Vigot.
- Olivier, Demoulin 1978**: G. Olivier, F. Demoulin, *Pratique anthropologique*, polycopié, Paris VII, 1978, 137 p.
- Olivier, Tissier 1975**: G. Olivier, H. Tissier. Détermination de la stature et de la capacité crânienne, *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, XIII<sup>e</sup> Série. Tome 2 fascicule 1, 1975, 1-11.
- Olivier et al. 1978**: G. Olivier, C. Aaron, G. Fully, G. Tissier, New Estimation of Stature and Cranial Capacity in Modern Man, *Journal of Human Evolution*, 7, 1978, 513-518.
- Olkhovskiy 2016**: S.V. Olkhovskiy, Underwater explorations, in: V.D. Kuznetov (ed.), *Phanagoria*, Moscow, 2016, 48-57.
- Ortalli 1997**: J. Ortalli, Monumenti e architetture sepolcrali di età romana in Emilia Romagna, *Antichità Altoadriatiche XLIII*, Trieste, 1997, 313-394.
- Ortner 2002**: D. Ortner, *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (S. E.), Academic Press Elsevier Science, San Diego, 2002, 645p.
- Oswald 1931**: F. Oswald, *Index of Potters' Stamps on Terra Sigillata* (S. W.), Londres, 1931, 428p.
- Oswald 1936-1937**: F. Oswald, *Index of figure-Types on Terra Sigillata* (S. W.), Liverpool, 1936-1937, 4 vols., 154 p., 2430 figs.
- Oxé, Comfort 1968**: A. Oxé, H. Comfort, *Corpus Vasorum Arretinorum*. A Catalogue of the Signatures, Shapes and Chronology of Italian Sigillata compiled by August Oxe and edited by Howard Comfort. Bonn, Habelt, 1968, xxxi-616 p., 12 pl., fig.
- Oxé, Comfort, Kenrick 2000**: A. Oxé, H. Comfort, P. Kenrick, *Corpus vasorum arretinorum* (2nd éd., Antiquitas, Reihe 3, Band 41), 2000, 584 p.
- Palanque 1951**: J.-R. Palanque, Les évêchés provençaux à l'époque romaine, *Provence Historique*, I, 1951, 129-143.
- Palfi, Bérato, Dutour 1994**: G. Palfi, J. Bérato, O. Dutour, Paléopathologie de la série de Costebelle, Hyères (3e-6e siècles après J.-C.), *L'origine de la syphilis en Europe avant ou après 1493?* Edition Centre Archéologique du Var, Errance, 1994, 25-132.
- Pannuzi 2003**: S. Pannuzi, Ceramiche invetriate romane dall'area ostiense, *RCRF, Acta 38, Alba Regia*, 2003, 77-82.
- Pasqualini 1981**: M. Pasqualini, Fouille de sauvetage d'un cimetière au domaine du Grand Loou II, la Roquebrusanne, Var, *rapport de fouille 1981, Service Régional de l'Archéologie, Aix-en-Provence*, dact., 10 p., 17 fig.
- Pasqualini 1987**: M. Pasqualini, « Telo Martius », *Nouvelles recherches archéologiques à Toulon*, mémoire de maîtrise sous la direction de Monsieur Paul Albert Février, Université de Provence (Aix-Marseille II), Toulon 1987, 213p.
- Pasqualini 2009a**: M. Pasqualini (Dir.), *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits* (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, A. C. R. 2003-2006, Archéologie du territoire national, Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 30), 2009, 722p.
- Pasqualini 2009b**: M. Pasqualini: Les céramiques communes de la Provence romaine, Fabrications locales et importations (I<sup>er</sup> siècle av. J.-C.-III<sup>e</sup> siècle apr. J.-C.), in: M. Pasqualini (Dir.): *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits* (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, A. C. R. 2003-2006, Archéologie du territoire national, Naples (Collection du Centre Jean Bérard, 30), 2009, 157-164.
- Pasqualini 2009c**: M. Pasqualini, A. Pasqualini, C. Pasqualini, Les productions importées d'Italie en Provence, in: M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits* (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.), Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, A. C. R. 2003-2006, Archéologie du territoire national, Naples (Collection du Centre Jean Bérard 30), 2009, 283-300.
- Pasqualini 2011**: M. Pasqualini (dir.), *Fréjus romaine. La ville et son territoire. Agglomérations de Narbonnaise, des Alpes-Maritimes et de Cisalpine à travers la recherche archéologique*, Actes 8e coll. historique de Fréjus, oct. 2010, 2011, 385 p.
- Pasqualini 2012**: M. Pasqualini Michel, Le forum de Fréjus (Var), in: A. Bouet, *Le forum en Gaule et dans les régions voisines*, Ausonius Editions, Bordeaux (Mémoires 31), 2012, 149-156.
- Pasqualini 2014**: M. Pasqualini, La romanisation des espaces littoraux entre le Rhône et le Var. L'espace colonisé de la Camargue, des îles et

- du littoral de Marseille à Cannes, la colonie de Fréjus, in : L. Mercuri, R. González Villaescusa, F. Bertonecello (eds), *Implantations humaines en milieu littoral méditerranéen : Facteurs d'installation et processus d'appropriation de l'espace, de la Préhistoire au Moyen Âge*, XXXIVe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, Antibes, du 15 au 17 octobre 2013, APDCA, Antibes, 2014, 65-80.
- Pasqualini, Botte 2017** : M. Pasqualini, E. Botte, L'exploitation des ressources maritimes entre le I<sup>er</sup> s. av. et le V<sup>e</sup> s. ap., territoires d'Arles, de Marseille et de Fréjus, quelques exemples fournis par l'archéologie, dans, R. González Villaescusa, K. Schörle, F. Gayet, F. Réchin, *L'exploitation des ressources maritimes de l'Antiquité. Activités productives et organisation des territoires*, XXXVII<sup>e</sup> rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes, XII<sup>e</sup> colloque de l'association AGER, 11-14 octobre 2016, Antibes, 2017, 281-295.
- Pasqualini, Gaillard 2010** : M. Pasqualini, J.-B. Gaillard, Une exploitation agricole d'époque romaine, quartier du F.-V. Capitou, *Revue du Centre archéologique du Var*, 2010, 161-203.
- Pasqualini, Portalier 2012** : M. Pasqualini, N. Portalier, Aubenas 3, Une fouille préventive aux abords du forum de Fréjus (Var) *Revue du Centre archéologique du Var*, 2011, 2012, 41-46
- Pasqualini, Tréglià 2003** : M. Pasqualini, J.-C. Tréglià, La céramique commune du gisement sous-marin de l'anse Gerbal (Port-Vendres I), Port-Vendres (66), *Archéologie du midi médiéval*, 21, 3-32.
- Pasqualini, Vallauri 1988** : M. Pasqualini, L. Vallauri, Fouilles de Toulon, quartier de Besagne : périodes médiévales et modernes, *Archéologie du Midi Médiéval*, 6, 1988, 173-183.
- Pasqualini, Brun, Boetto 2014** : M. Pasqualini, J.-P. Brun, G. Boetto (dir.), *Toulon Besagne-Dutasta*. Rapport final PCR 2010-2012, SRA Aix-en-Provence, 2014, 530 p.
- Pasqualini, Rodet-Belarbi, Blanc-Bijon 2017** : M. Pasqualini, I. Rodet-Belarbi, V. Blanc-Bijon, *Evolution d'un quartier de Forum Iulii des Julio-Claudiens à Dioclétien (Fréjus, Var)*, Editions Mergoïl, Toulouse (Archéologie, Histoire Romaine, 37), 2017, 271p.
- Pasqualini, Thernot, Garcia 2006** : M. Pasqualini, R. Thernot, H. Garcia, *De Forum Iulii à Fréjus*, Catalogue de l'exposition, Fréjus/Aix-en-Provence, 2006, 62p.
- Pasqualini, Thernot et coll. 2010** : M. Pasqualini, R. Thernot, X. Delestre, X. Lafon, P. Excoffon, F. Flavigny, M.-P. Rothé, D. Darde, N. Nin, F. Grimaldi, *L'amphithéâtre de Fréjus et les monuments de spectacle en Gaule du Sud (Gallia Narbonensis et Alpes-Maritimes)*, Catalogue de l'exposition, 2010, 48p.
- Pasqualini et al. 2010** : M. Pasqualini, R. Thernot, H. Garcia, avec les collaborations de P. André, L. Damotte, X. Delestre, P. Excoffon, B. Fabry, F. Flavigny, J. Françoise, J.-C. Golvin, X. Lafon, J.-M. Michel, L. Rivet, I. Rodet-Belarbi : *L'amphithéâtre de Fréjus*, *Archéologie et architecture, relecture d'un monument*, Ausonius Editions, Bordeaux (Mémoires 22), 2010, 226p.
- Pekáry 1999** : I. Pekáry, *Repertorium der Hellenistischen und Römischen Schiffsdarstellungen*, Münster (Boreas, 8), 1999.
- Pellegrino 2009** : Les céramiques communes dans le sud de la Gaule au Haut-Empire, Le gobelet Marabini LXVIII, in : M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes antiques d'Italie et de Narbonnaise, Structures de production, typologies et contextes inédits (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, Actes du colloque de Naples 2-3 novembre 2006, A. C. R. 2003-2006, Archéologie du territoire national, Naples (Collection du Centre Jean Bérard 30), 2009, 251-281.
- Pellegrino 2017** : V. Pellegrino, Granai e spazi per lo stoccaggio e per il trattamento dei cereali nelle villae rusticae vesuviane, *Mefra*, 2017, 129 2, 437-473.
- Pellegrino, Foy 2015 (2016)** : E. Pellegrino, D. Foy, L'enclos funéraire de Torre di Cimella à Cimiez (Nice). La céramique et le verre, *Revue Archéologique de Narbonnaise* 48, 2015, 193-239.
- Pelletier 1997** : J.-P. Pelletier, Les céramiques communes grises en Provence de l'Antiquité tardive au XIII<sup>e</sup> siècle. *La céramique médiévale en Méditerranée*. Actes du 6<sup>e</sup> congrès, Aix-en-Provence, 1997, 111-124.
- Peter 1994** : J. Peter, *Vauban et Toulon*, 1994, 336p.
- Peters 1963** : W. J. T. Peters, *Landscape in Romano-Campanian mural painting*, Assen, Van Gorcum, 1963, 240 p., 47 p. de pl.
- Peters 1999** : W.J.T. Peters, Il paesaggio nella pittura parietale della Campania, in : A. De Franciscis, K. Schefold, A. Laidlaw, *La pittura di Pompei. Testimonianze dell'arte romana nella zona sepolta dal Vesuvio nel 79 d.C.*, Jaca Book, Milano, 1999, 243-255.
- Petit, Mangin, Brunella 1994** : J.-P. Petit, M. Mangin (dir.), coll. P. Brunella, *Les agglomérations secondaires*, Actes du colloque tenu à Bliesbruck-Reinheim et Bitche, 1992, Paris, Errance, 1994, 293 p.
- Pistolet 1981** : C. Pistolet, Les verres de la nécropole de Lattes, *Archéologie du Languedoc*, 4, 1-58.
- Piton, Djaoui 2009** : J. Piton, D. Djaoui, Les amphores du Rhône, des origines multiples, in : L. Long, P. Picard (dir.), *César, Le Rhône pour mémoire, Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*, Musée Départemental de l'Arles Antique, Actes Sud, 2009, 263-273.
- Pomarèdes, Fabre, Rigoir 2005** : H. Pomarèdes, L. Fabre, Y. Rigoir, *La Quintarié (Clermont-L'Hérault, 34). Etablissement agricole et viticulture, atelier de céramiques paléochrétiennes (DSP) (I<sup>er</sup>-V<sup>e</sup> s. ap. J.C.)*, Mergoïl, Toulouse, 2005, 194 p., 151 fig. (Archéologie et Histoire Romaine 14).
- Pomey 1988** : P. Pomey, Principes et méthodes de construction en architecture navale antique, in *Navires et commerce de la Méditerranée antique : hommage à Jean Rougé*, (Cahiers d'Histoire, XXXIII, 3-4), 1988, 397-412.
- Pomey 1995** : P. Pomey, Les épaves grecques et romaines de la place Jules-Verne à Marseille, *Comptes Rendus Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, avril – juin, 1995, 459-484.
- Pomey 1998** : P. Pomey, Conception et réalisation des navires de l'Antiquité méditerranéenne, in : E. Rieth (dir.), *Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux*, Ramonville Saint-Agne, 1998, 49-72.
- Pomey 2004** : P. Pomey, Principles and methods of construction in ancient naval architecture, in : F. M. Hocker, C. A. Ward (eds.), *The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual approaches to the study of wooden ships*, College Station, 2004, 25-36.
- Pomey 2006** : P. Pomey, The Kelenderis Ship : A Lateen Sail, *IntJNautA*, 35, 2, 2006, 326-335.
- Pomey 2009** : P. Pomey, A new approach to Mediterranean nautical archaeology, in : R. Bockius (ed.), *Between the seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology, Proceedings of the 11th International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11)*, Mainz 2006, Römisch-Germanischen Zentralmuseums, Mainz (RGZM. Tagungen Bd. 3), 2009, 267-276.
- Pomey 2015** : P. Pomey, La batellerie nilotique gréco-romaine d'après la mosaïque de Palestrina, in : P. Pomey (ed.), *La batellerie égyptienne*.

- Archéologie, histoire, ethnographie, Alexandrie (Etudes Alexandrines, 34), 2015, 151-172.
- Pomey, Rieth 2005** : P. Pomey, E. Rieth, *L'archéologie navale*, Paris, 2005.
- Pomey, Kahanov, Rieth 2012** : P. Pomey, Y. Kahanov, E. Rieth, Transition from Shell to Skeleton in Ancient Mediterranean Ship-Construction : analysis, problems, and future research, *IntjNautA*, 41, 2, 2012, 235-314.
- Pomey, Kahanov, Rieth 2013** : P. Pomey, Y. Kahanov, E. Rieth, "On the Transition from Shell to Skeleton", *IntjNautA*, 42, 2, 2013, 434-438.
- Ponsich 1979** : M. Ponsich, *Implantation rurale antique sur le Bas-Guadalquivir*, II, *La Campana-Palma del Rio-Posadas*, Paris, de Boccard, 1979, 247 p.
- Poplin 1976** : F. Poplin, A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements, *Cahiers du Centre de recherches préhistoriques*, 5, 61-75.
- Portalier, Bernigaud 2014** : N. Portalier, N. Bernigaud, Fréjus, Galliéni/Valescure, *Bilan Scientifique 2013*, DRAC/PACA, Service Régional de l'Archéologie, Aix-en-Provence 2014, 164.
- Pouget et al. 2002** : N. Pouget, Y. Ardagna, M. Pasqualini, M. Signoli, Etude anthropologique de la série ostéologique issue des rues piétonnes du vieux centre de Toulon. *Revue du Centre Archéologique du Var*, 2002, 115-119.
- Poux, Savay-Guerraz 2003** : M. Poux, H. Savay-Guerraz, *Lyon avant Lugdunum*, Infolio éditions, Lyon 2003, 151p.
- Poveda 2012** : P. Poveda, Le navire antique comme instrument du commerce maritime : restitutions 3D, tonnage, qualités nautiques et calculs hydrostatiques des épaves : *Napoli A, Napoli C, Dramont E et Jules Verne 7*, Thèse de doctorat, Université d'Aix Marseille, Aix-en-Provence, 2 vol. (non publiée), 2012.
- Poveda 2015** : P. Poveda, Méthode de restitution des navires antiques : nouveaux outils et nouvelles analyses des restitutions en archéologie navale, in : E. Rieth, C. Cerino, M. L'Hour (dir.), *Les nouveaux enjeux de l'archéologie sous-marine*, *Revue d'Histoire Maritime*, 21, 2015, 157-169.
- Price 1985** : J. Price, Early Roman Vessel Glass from Burials in Tripolitania : a Study of Finds from Forte della Vite and Other Sites Now in the Collections of the National Museum of Antiquities in Tripoli, in : D.-J. Buck, D. J. Mattingly, *Town and Country in Roman Tripolitania. Papers in Honour of Olwen Hackett*, Bar International Series, 274, 67-106.
- Price 1997** : J. Price, The Glass, in : T. W. Potter, A. C. King (dir.), *Excavations at the Mola di Monte Gelato. A Roman and Medieval Settlement in South Etruria*, British School at Rome, Archaeological monograph, 11, Londres, 265-286.
- Price 2004** : J. Price, Glass, in : R. Havis, H. Brooks, *Excavations at Stansted Airport, 1986-91*, vol. 1 : *Prehistoric and Romano-British* (East Anglian Archaeology Report n° 107), 216-323 et 243-245.
- Price, Cottam 1998** : J. Price, S. Cottam, *Romano-British Glass Vessels : a Handbook*, Practical Handbook Archaeology 14, Council for British Archaeology, York.
- Py 1993 = Dicocer 1993**.
- Py 2006** : M. Py, Les monnaies préaugustéennes de Lattes et la circulation monétaire protohistorique en Gaule méridionale, *Lattara 19, Mélange d'histoire et d'archéologie de Lattes*, Lattes, 2006.
- Py 2009** : M. Py, *Lattara, Lattes, Hérault, Comptoir gaulois méditerranéen être Etrusques, Grecs et Romains*, Paris, Errance, 2009, 347p.
- Radić Rossi, Boetto 2020** : I. Radić Rossi, G. Boetto, The Roman Scuttled Ships and Harbour Structures of Caska, Pag Island, Croatia in their Cultural and Historical Context, *IJNA*, 49.2, 2020, 263-290.
- Rameau et al. 2008** : J.-C. Rameau, D. Mansion, G. Dumé, C. Gauberville, J. Bardat, E. Bruno, R. Keller, *Flore forestière française, Tome 3, Région méditerranéenne*, IDF, Paris, 2008, 2432 p.
- Raux 2014** : S. Raux, Vaisselle en verre et vitrage antiques du site du Parking Jean-Jaurès à Nîmes, *Bulletin de l'Association Française pour l'Archéologie du Verre*, 58-69.
- Ravagnan 1994** : G. L. Ravagnan, *Vetri antichi del Museo Vetrario di Murano, Collezioni dello stato*, Giunta Regionale, CCAVV, Venise, 1994, 294 p.
- Reddé, Brulet, Fellmann, Haalebos et al. 2006** : M. Reddé, R. Brulet, R. Fellmann, J. K. Haalebos et S. von Schnurbein (Dir.), *L'architecture de la Gaule romaine. Les fortifications militaires*, Paris-Bordeaux (Documents d'archéologie française 100, L'architecture de la Gaule romaine, 1), Maison des sciences de l'homme-Ausonius Éditions, 2006, 480 p.
- Reinach 1897** : S. Reinach, *Répertoire de la statuaire grecque et romaine*, I, Paris, 1897, 660p.
- Remesal Rodríguez 1994** : J. Remesal Rodríguez, Los sellos en ánforas Dr. 20, Nuevas aportaciones del Testacelo, dans, *Epigrafia della produzione e della distribuzione*, Actes de la VIIe Rencontre franco-italienne sur l'épigraphie du monde romain, Rome, 5-6 juin 1992, Publications de l'École française de Rome, 193, Rome, 1994, 93-110.
- Revellat 1868** : J.-P. Revellat. *Deux rapports sur l'archéologie toulonnaise*, Toulon, 1868 (non paginé).
- Revellat 1870** : J.-P. Revellat, Sépulture avec bijoux d'or, *Revue Archéologique* XXI, 1870, I, p.307-312.
- Reynolds 2005** : P. Reynolds, Hispania in the Later Roman Mediterranean: Ceramics and Trade, in : K. Bowes, M. Kulikowski (eds.), *Hispania in Late Antiquity, Current perspectives*, Brill, Leiden and Boston, (The Medieval and Early Modern Iberian World, 24), 2005, 369-486.
- Ribera 2011** : A. Ribera, H. di Valentia, in : J. Arce, B. Goffaux (éd.), *Horrea d'Hispanie et de la Méditerranée romaine*, Madrid, (Collection de la Casa de Velázquez, 125), 2011, 201-223.
- Ribot, Martina-Fieschi 2009** : H. Ribot, D. Martina-Fieschi, L'atelier de potier de Portissol (Sanary-sur-mer, Var), in : M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes de Marseille à Gênes, actes du colloque international de Naples (2-3 novembre 2006)*, Naples, (Collection du Centre Jean Bérard, 30), 2009, 77-93.
- Ricci 1985** : A. Ricci, Ceramica a pareti sottili, *Atlante delle forme ceramiche II, Ceramica fine romana nel bacino mediterraneo (tardo ellenismo e primo impero)*, Rome, Enciclopedia Italiana, 1985, A. Ricci (1985), 231-357.
- Rickman 1971** : Rickman G. *Roman Granaries and Store Buildings*. Cambridge, University Press, 1971, 347 p.
- Rival 1991** : M. Rival, *La charpenterie navale romaine*, Editions du CNRS, Paris (Travaux du Centre Camille Jullian 4), 1991.
- Rivet 2003** : L. Rivet, *Lampes antiques du golfe de Fos*, Musée d'Istres-Edisud, Aix-en-Provence, 2003, 192p.
- Rivet 2010** : L. Rivet, *Recherches archéologiques au cœur de Forum Iuli. Les fouilles dans le groupe épiscopal de Fréjus et à ses abords (1979-1989)*,

- Bibliothèque d'Archéologie Méditerranéenne et Africaine, 6, Errance/Centre Camille Jullian, Paris/Aix-en-Provence, 420p.
- Rivet et al., 2000** : L. Rivet, D. Brentchaloff, S. Roucole, S. Saulnier, *Atlas topographique des villes de Gaule méridionale -2- Fréjus*, Montpellier, (supplément 32 à la Revue Archéologique de Narbonnaise), 2000, 509 p.
- Rizzo 2014** : G. Rizzo, Le anfore, Ostia e i commerci mediterranei, dans C. Panella et G. Rizzo (éds.), *Ostia VI, Le terme del Nuotatore*, Rome, Studi Miscellanei, 38, 2014, 65-481.
- Robin 2012** : L. Robin, *Le verre à Lyon-Lugdunum durant le Haut-Empire. Production et consommation*, Thèse de doctorat, Université Lumière, Lyon 2, (dactylographié).
- Robin 2016** : L. Robin, *Le verre à Lyon, production et consommation durant le Haut-Empire (Lugdunum)*, Éditions Mergoïl, Autun, (Collection Monographie Instrumentum. Série Mobilier lyonnais ; 1), 2016, 554 p.
- Rodet-Belarbi 2017** : I. Rodet-Belarbi, La Faune, in : M. Pasqualini, I. Rodet-Belarbi, V. Blanc-Bijon, *Évolution d'un quartier de Forum Iulii des Julio-Claudiens à Dioclétien*, (Archéologie Histoire Romaine, 37), Éditions Mergoïl, 2017, 121-139.
- Rodet-Belardi, Yvinec 1990** : I. Rodet-Belardi, J. H. Yvinec, Boucheries et dépotoirs de boucherie gallo-romains. *Anthropozoologica*, 13, 1990, 19-26.
- Roffia 1993** : E. Roffia, *I vetri antichi delle civiche raccolte archeologiche di Milano*, Milan, 1993, 317 p.
- Rol 1962** : P. Rol, *Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux - tome 1 : plaines et collines*, La Maison Rustique, Paris, 1962, 95 p.
- Roman 1997** : R. Roman, *Etude architecturale comparative de sept navires de commerce gréco-romains et byzantins*, Thèse de doctorat, Université Aix Marseille, Aix-en-Provence (non publiée), 1997.
- Rostaing 1950** : C. Rostaing, *Essai sur la toponymie de la Provence, depuis les origines jusqu'aux invasions barbares*, Paris, d'Artrey, 1950, 480p.
- Rothé, Heijmans 2008** voir *CAG 13/5 Arles*.
- Rothé, Tréziny 2005** voir *CAG 13/3 Marseille*.
- Roussel-Ode 2014** : J. Roussel-Ode, *Le verre antique dans les chefs-lieux de cités de la moyenne vallée du Rhône*, Monographies Instrumentum 49, Montagnac, 2014, 535 p.
- Rubeaux 2012** : M. Rubeaux, *Etude architecturale de l'épave Toulon 3-4 : analyse architecturale et comparaisons*, Mémoire de Master, Université Aix Marseille, Aix-en-Provence (non publiée), 2012.
- Rütti 1991** : B. Rütti, *Die römischen Gläser aus Ägust und Kaiser ägust*, Augst, Römermuseum (Forschungen in Ägust 13/1-2), 1991, 2 vol. 370 p. et 403 p.
- Saliceti 1993** : P. Saliceti, Pesons, in : J.-P. Brun, G. Congès, M. Pasqualini, *Les fouilles de Taradeau, Le Fort, L'Ormeau et Tout-Egau*, Paris (Revue Archéologique de Narbonnaise Sup.28), 1993, 229-231.
- Salido Dominguez 2009** : P. R. Salido Dominguez, Los graneros romanos militares de Hispania, in : A. Morillo, N. Hanel, E. Martin (eds.), *Limes XX, Estudios sobre la frontera romana*, Vol 2, Polifemo, Madrid 2009, 679-692.
- Sanchez 2009a** : C. Sanchez, *Production et Consommation des céramiques communes de la colonie romaine de Narbonne (II<sup>e</sup> s. av./III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*, in : M. Pasqualini (dir.), *Les céramiques communes d'Italie et de Narbonnaise : structures de production, typologies et contextes inédits, I<sup>er</sup> s. av. J.-C.-III<sup>e</sup> s. apr. J.-C.*, Actes de la table ronde de Naples, organisée les 2 et 3 novembre 2006 par l'Action collective de recherche « Archéologie du territoire national » et le Centre Jean Bérard, Naples, Centre Jean Bérard, 2009, 471-492.
- Sanchez 2009b** : C. Sanchez, *Narbonne à l'époque tardo-républicaine (II<sup>e</sup>/I<sup>er</sup> s. av. n. è.) : Chronologies, commerce et artisanat céramique* (supplément à la Revue Archéologique de Narbonnaise, 38), 2009, 492p.
- Sanchez, Jézégou 2016** : C. Sanchez, M.-P. Jézégou, (dir.), *Les ports dans l'espace Méditerranéen antique. Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires*, Actes du colloque de Montpellier des 22-24 mai 2014 (Supplément à la Revue Archéologique de Narbonnaise, 44), 2016, 408p.
- Sannazaro 2005** : M. Sannazaro, *Ceramica invetriata, La ceramica e i materiali di età romana. Classi, produzioni, commerci e consumi*, Istituti Internazionale di Studi Liguri, 2005, 423-432.
- Santamaria 1984** : C. Santamaria, L'épave H de La Chrétienne à Saint-Raphaël (Var) *Archaeonautica*, 4, 1984, 9-52.
- Santamaria 1995** : Cl. Santamaria, L'épave Dramont « E » à Saint-Raphaël (V<sup>e</sup> siècle apr. J.-C.), Editions du CNRS, Paris (*Archaeonautica*, 13), 1995.
- Saunders 1978** : S. R. Saunders, *The development and distribution of discontinuous morphological variation of the human infracranial skeleton*, Ottawa, Archaeol Survey Canadian Papers, Mercury Ser., 81, 1978, 549 p.
- Scatozza Höricht 1986** : L. A. Scatozza Höricht, *I vetri romani di Ercolano*, Rome, *Cataloghi 1*, L' « Erma » di Bretschneider, Rome, 1986, 119p.
- Schaad 2007** : D. Schaad (dir.), *La Graufesenque (Millau, Aveyron). Volume 1. Condatomagos. Une agglomération de confluent en territoire rutène. I<sup>er</sup> s. a. C. - III<sup>e</sup> s. p. C.*, Fédération Aquitania, Pessac (Études d'Archéologie Urbaine), 2007, 348p.
- Schätzschock 2002** : M. Schätzschock, A Glass-Complex of the Severan Period from Hanghaus 2 in Ephesos, in : G. Kordas, *Hyalos, Vitrum, Glass, 1st international conference*, Athènes, 333-337.
- Scheuer, Black 2000** : L. Scheuer, S. Black (dir.), *Developmental juvenile osteology*, San Diego, Academic Presse, 2000, 588p.
- Schmitt 2005** : A. Schmitt, Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque, *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 17, 89-101.
- Schweingruber 1978** : F.H. Schweingruber, *Mikroskopische Holz-anatomie, Anatomie microscopique des bois, Microscopic wood anatomy*, F. Flück-Wirth, Institut Fédéral de Recherches Forestières, Ed. Zürcher AG, Zug, 1978, 226 p.
- Schweingruber 1990** : F. H. Schweingruber, 1990, *Anatomie europäischer Hölzer, Anatomy of European Woods*, Bern und Stuttgart, Haupt, 1990, 800 p.
- Sennequier et al. 1998** : G. Sennequier, A. Hochuli-Gysel, B. Rütti, S. Fünfschulling, L. L. Berger, J. Nelis-Clément, C. Landes, *Les verres romains à scènes de spectacles trouvés en France*, Rouen, 167 p.
- Simon-Hiernard 2000** : D. Simon-Hiernard, F. Dubreuil (coll), *Verres d'époque romaine. Collection des musées de Poitiers*, Poitiers, 2000, 424p.
- Sjøvold 1984** : T. Sjøvold, A report on the heretability of some cranial measurements and non-metric traits, in : G. N. Van Vark, W.W. Howells, *Multivariate Methods in Physical Anthropology*. Dordrecht. D. Reidel Publishing Company, 223-246.

- SNG 1942**: *Sylloge nummorum graecorum*, Denmark, the royal collection of coins and medals of Danish national museum, Copenhagen, 1942.
- Spitzer 1942**: D. Spitzer, Roman relief bowls of Corinth, *Hesperia*, 11.2, 1942, 162-192.
- Steffy 1985a**: J.R. Steffy, The Kyrenia Ship. An Interim Report on its Hull Construction, *AJA*, 89, 1985, 71-101.
- Steffy 1985b**: J.R. Steffy, The Herculaneum boat: preliminary notes on hull details, *AJA*, 89, 1985, 519-521.
- Steffy 1999**: J.R. Steffy, Ancient ship repairs, dans H. Tzalas (ed.), *Tropis V, Proceedings of the 5th International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Nauplia 1993, Athens, 1999, 395-408.
- Stemmer 1978**: K. Stemmer, *Untersuchung zur Typologie, Chronologie und Ikonographie der Panzerstatuen*, Berlin, 1978, 202 p., 79 pl.
- Stern 1995**: E. M. Stern, *The Toledo Museum of Art: Roman Mold-Blown Glass. The First Through Sixth Centuries*, "l'Erma" di Bretschneider, Toledo Museum of Art, 388p.
- Stern 2001**: E. M. Stern, *Roman, Byzantine and Early Medieval glass 10 BCE-700CE*, Ernesto Wolf Collection, Ostfildern, Hatje Cantz, 427 p.
- Sternini 1990**: M. Sternini, *La verrerie romaine du musée archéologique de Nîmes*; 1<sup>ère</sup> partie, Cahiers des Musées et Monuments Nîmois 8-1, Nîmes, 1990, 103p., 238Pl.
- Stewart 1883**: J. Stewart, *Économie de l'écurie, ou Traité concernant les soins à donner aux chevaux*. Paris, 1883.
- Stewart 1957**: T. D. Stewart, *The rate of development of vertebral hypertrophic arthritis and its utility in age estimation*. American Journal of Physical Anthropology, 15: 433.
- Stewart 1979**: T. D. Stewart, *Essential of forensic anthropology*, C. Thomas Publ., Springfield.
- Stloukal, Hanakova 1978**: M. Stloukal, H. Hanakova, *Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen*, *Homo*, 29: 53-69.
- Suchey et al. 1986**: J. M. Suchey, D. V. Wiseley, D. Katz, Evaluation of the Todd and Mc Kern Stewart methods for aging the male os pubis, in: K. J. Reichs (ed.), *Advances in the Identification on Human Remains*, Charles Thomas Publisher, Springfield, 33-67.
- Sudres 1981**: G. Sudres, La nécropole gallo-romaine de G. Courac, *Revue archéologique Sites*, 11, 17-24.
- Sundick 1978**: R. I. Sundick, *Human skeletal growth and age determination*. *Homo*, 29, 228-249.
- Sutherland 1984**: C. H. V. Sutherland, *Roman Imperial Coinage, Volume I (revised edition), from 31 BC to AD 69*, Oxford, University Press, 1984.
- Tarpin 2002**: M. Tarpin, *Vici et pagi dans l'occident romain*. Rome, École française de Rome, 2002, 485 p.
- Tchernia 1986**: A. Tchernia, *Le vin de l'Italie romaine*, École française de Rome, 1986, 410p.
- Teissier 1868**: O. Teissier. *Anciennes sépultures et voie romaine découvertes à Toulon le 27 Juin 1868*, Toulon, 1868 (non paginé).
- Teissier 1873**: O. Teissier. Histoire des divers agrandissements et des fortifications de Toulon, *Bulletin de l'Académie du Var*, 1873, (non paginé).
- Thillaud 1996**: P.-L. Thillaud, *Paléopathologie humaine*, Kronos, Paris, 238p.
- Tortorici 1981**: E. Tortorici, *Ceramica Corinzia decorata a matrice, Atlante delle forme ceramiche, Ceramica fine romana nel bacino mediterraneo (Medio e Tardo Impero)*, I, Rome 1981, 255-256.
- Tréglià 2001**: J.-C. Tréglià, Les importations de céramiques communes ligures en Provence durant l'Antiquité tardive. *Revue du Centre Archéologique du Var*, 2001, 161-179.
- Tréziny 1996**: H. Tréziny, Les fouilles de La Bourse à Marseille (1977-1994), *CRAI*, 140, 1, 1996, 225-250.
- Ubelakader 1991**: D. H. Ubelakader, *Human skeletal Remains*. Second Edition. Taraxacum press, Washington D.C.
- Uboldi 1995**: M. Uboldi, Diffusione nelle lampade vitree in età tardoantica e altomedievale e spunti per una tipologia, *Archeologia Medievale*, XXII, 93-145.
- Vadon 2011**: C. Vadon, *A l'ombre des arbres. Un guide de terrain pour découvrir la forêt*, Paris (L'amateur de nature, Dunod/Muséum national d'Histoire naturelle), 2011, 208 p.
- Valente 2014**: M. Valente, Le Castellet, Le Galantin, *Bilan Scientifique 2013*, DRAC/PACA, Service Régional de l'Archéologie, Aix-en-Provence 2014, 151-152.
- Valente, Borréani 2021**: M. Valente, M. Borréani, Tesselles, pressoirs et pépins de raisin: l'archéologie des villa romaines dans le Var, in: E. Botte, Y. Lemoine (éds.), *Villas romaines en Gaule du Sud*, Arles, (exposition Abbaye de La Celle 2021), Errance, 2021, 79-85.
- Van Doorninck 1976**: F.H. Van Doorninck, The 4th century wreck at Yassi Ada. An interim report on the hull, *IntJNautA*, 5.2, 1976, 115-131.
- Vanpeene 1993**: N. Vanpeene, *Verrerie de la nécropole d'Épiais-Rhus (Val d'Oise)*, Centre de Recherches archéologiques du Vexin Français, Guiry-en-Vexin (Cahier archéologique, 8), 1993, 101 p.
- Vecchi, Diani 1998**: L. Vecchi, M. G. Diani, Tre cremazioni femminili di I sec. d.C. dalla necropoli di Valeggio Lomellina, *Vetro e vetri. Preziose iridescenze*, cat. exp., Milan, 61-76.
- Vernhet 1979**: A. Vernhet, *La Graufesenque, atelier de céramiques gallo-romain*, Millau 1979, 36 p. (XXXIIIpl. h. t.).
- Vessberg 1952**: O. Vessberg, *Roman Glass in Cyprus*, Lund (Opuscula Archaeologica, 7), 109-165.
- Vidal 1897**: R. Vidal, *Archéologie du Var, Toulon Chef-lieu d'Arrondissement*, Toulon, 1897 (non paginé).
- Vidal 1905**: R. Vidal, *Découvertes archéologiques faites à Toulon en 1903, 1904 et 1905 pendant les grands travaux de l'assainissement*, Toulon, 1905, (non paginé).
- Villena i Mota, 1997**: N. Villena i Mota, *Hiérarchie et fiabilité des liaisons ostéologiques (par symétrie et par contiguïté articulaire) dans l'étude des sépultures anciennes*, Bordeaux, 1997, 317p.
- Von den Driesch 1976**: A. Von den Driesch, *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Cambridge, 1976, 148 p.
- Webb 1972**: Webb P.H., *Roman Imperial Coinage, Volume V, Valerian to Amandus*, Spink & Son Ltd, 1972.
- Weinberg, Stern 2009**: G. Weinberg, E. M. Stern, *Vessel Glass, The Athenian Agora*, vol. XXXIV, The American School of Classical Studies at Athens, Princeton, 214 p.
- White, Folkens 2000**: T. D. White, P. A. Folkens, *Human Osteology*, Gulf Professional Publishing, 2000 (2<sup>e</sup> édition) 563 p.
- Whitehouse 1997**: D. Whitehouse, *Roman Glass in the Corning Museum of Glass*, vol. 1, New York, The Corning Museum of Glass, 1997, 381 p..
- Wicha 2012**: S. Wicha, 2012, *Rapport d'identification des vestiges ligneux des épaves Isola Sacra 1, 2 et 3 dans la commune de Fiumicino (Italie)*,

Marseille (rapport d'expertise pour la Surintendance archéologique de Rome non publié), 29 p.

**Wight 1990:** K. B. Wight, Mythological Beakers: Questions of Provenance and Production, *Annales du 11e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre (Bâle 1988)*, Amsterdam, 71-76.

**Wight 1994:** K. B. Wight, Mythological Beakers, a re-examination, *Journal of Glass Studies*, 36, 1994, 24-55.

**Williams, Zervos 1989:** C. K. Williams, O. H. Zervos, *Corinth 1988, East of the theater*, (Hesperia, 58), 1, 1989, 1-50.

**Witrouw 2014:** J. Witrouw, *Le relais routier d'Elmer à Outrelouxhe (Modave)*, (Bulletin du Cercle archéologique Hesbaye-Condruz, XXXI), Amay, 2014, 103 p

**Ximenes, Moerman 1994:** S. Ximenes, M. Moerman, La fouille de l'épave de la Calanque de l'Âne, *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, XII, 95-111.

**Zevi 2008:** F. Zevi, *Museo archeologico dei Campi Flegrei, Catalogo generale, Cuma, Pozzuoli, Liternum, Baia, Miseno, Electa, Naples*, 2008, 3 vol., 448p., 319p., 254p.

**Zhukovsky, Kuznetsov, Olkhovskiy 2013:** M.O. Zhukovsky, V.D. Kuznetsov, S.V. Olkhovskiy, Photogrammetric techniques for 3-D underwater record of the antique time ship from Phanagoria, *Proceedings of the XXIV International CIPA Symposium, Strasbourg 2013*, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5/W2, 2013, 717-721.



# Table des matières

---

REMERCIEMENTS .....	6
---------------------	---

## PARTIE I – DONNÉES GÉNÉRALES ET ARCHÉOLOGIQUES

Jean-Pierre Brun et Michel Pasqualini (sauf 3.1.1 et 3.3) et les collaborations de Jacques Bérato, Yann Ardagna, Isabelle Bouchez

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>9</b>
1.1. Données générales.....	9
1.1.1. La ville et le port.....	9
1.1.2. Les sources écrites.....	10
1.1.3. L'origine du nom.....	11
1.1.4. Le « territoire » de Toulon .....	11
1.2. L'archéologie .....	12
1.2.1. Historique des recherches .....	12
1.2.2. Topographie de l'agglomération .....	15
1.2.3. L'agglomération du Haut-Empire .....	17
<b>2. LES DONNÉES DE FOUILLES DE LA ZAC BESAGNE/DUTASTA .....</b>	<b>19</b>
2.1. Les sondages .....	19
2.2. Besagne, Tour et rue du Mûrier, rue Félix Brun, stade Mayol .....	20
2.2.1. Sondages 2, 9, 10.....	20
2.2.2. Stratigraphie .....	20
2.2.3. Le matériel .....	21
2.3. Besagne, le port et ses aménagements.....	21
2.3.1. Introduction .....	21
2.3.2. Description d'ensemble des vestiges bâtis et de la stratigraphie.....	24
2.4. Secteur de l'ancienne école Lafayette et des Ferrailleurs.....	35
2.4.1. Introduction .....	35
2.4.2. Description d'ensemble des vestiges bâtis et de la stratigraphie.....	36
<b>3. LES TOMBES DE LA ZAC BESAGNE/DUTASTA ET DE LA ZONE PIÉTONNE .....</b>	<b>82</b>
3.1. Les tombes du I <sup>er</sup> au IV <sup>e</sup> siècle de notre ère.....	82
3.1.1. Ancienne école Lafayette (Phase 5) .....	82
(Jacques Bérato avec Yann Ardagna et Isabelle Bouchez pour l'étude anthropologique)	
3.2. Les tombes de la zone piétonne .....	86
3.3. Étude de la population inhumée.....	88

<b>4. LES RÉSULTATS DES FOUILLES DE BESAGNE/DUTASTA, LAFAYETTE, LES FERRAILLEUR</b> .....	89
4.1. Chronologie des fouilles .....	89
4.1.1. Besagne .....	89
4.1.2. Lafayette .....	90
4.2. Evolution d'ensemble du quartier .....	91
<b>5. CONCLUSION</b> .....	93
5.1. Le contexte géographique et historique de <i>Telo Martius portus</i> .....	93
5.1.1. Le territoire de <i>Telo Martius</i> aux I <sup>er</sup> -II <sup>e</sup> s. de n. è. ....	94
5.2. Entrepôts, magasins et hangars de stockage .....	94

## PARTIE II – LE MOBILIER

Jean-Pierre Brun, Emmanuel Botte, Michel Pasqualini (dir.)

<b>INTRODUCTION</b> .....	105
<b>1. ÉPIGRAPHIE</b> .....	105
1.1. Les inscriptions sur marbre .....	105
Cyril Courrier, Nicolas Tran	
1.1.1. Une dédicace au <i>Numen</i> impérial? .....	105
1.1.2. Dedicace sur une plaque de marbre mentionnant le conseil des décurions de la cité .....	106
1.2. Le <i>sigillum signaculum</i> trouvé dans le port .....	108
Philippe Leveau	
<b>2. LES MONNAIES</b> .....	109
Florian Grimaldi	
2.1. Composition du lot .....	109
2.2. Besagne et sondage 15 .....	109
2.2.1. Sondage 15 .....	109
2.2.2. Port (Besagne) .....	109
2.2.3. Dépôt monétaire (sous fontaine 15) .....	109
2.3. Lafayette (îlots II, III et IV) .....	112
2.4. Répartition par lieux et phases des monnaies de Lafayette/Les Ferrailleurs .....	112
<b>3. LES VANNERIES DU PORT</b> .....	121
Magali Cullin-Mingaud	
3.1. Fond de panier en bois (Inv. TL 87-17, Us624) .....	121
3.2. Vannerie plane (Us611) .....	124
<b>4. LES INTAILLES</b> .....	125
Michel Pasqualini	

<b>5. LA CÉRAMIQUE</b> .....	126
5.1. Les céramiques fines et communes.....	126
Michel Pasqualini et Jean-Pierre Brun	
5.2. Analyse quantitative .....	127
5.2.1. Besagne .....	127
5.2.2. Lafayette .....	127
5.3. Interprétation.....	129
Michel Pasqualini et Jean-Pierre Brun	
5.4. Les lampes .....	159
Michel Pasqualini	
5.5. Les céramiques à paroi fine .....	164
Michel Pasqualini	
5.6. Les bols à relief de Corinthe.....	165
Michel Pasqualini	
5.7. Les céramiques à glaçure plombifère .....	166
Pauline Gohier, Jacques Bérato	
5.8. Les céramiques de l'Antiquité tardive (Besagne – ancienne école Lafayette).....	170
Jacques Bérato	
5.8.1. Introduction .....	170
5.8.2. Besagne .....	170
5.8.3. Lafayette.....	170
5.9. Les amphores.....	183
Emmanuel Botte	
5.9.1. Le port de Besagne .....	183
5.9.2. L'habitat (ancienne école Lafayette : secteurs 20 et 22) .....	186
5.9.3. Les données épigraphiques .....	189
5.9.4. Synthèse.....	193
<b>6. LES VERRES</b> .....	210
Danièle Foy	
6.1. Le port et ses aménagements (îlots VII et VIII, Voie E, Port) .....	210
6.1.1. Phase 1.....	210
6.1.2. Phase 2.....	210
6.1.3. Phase 3.....	212
6.1.4. Phases 5 et 6 .....	217
6.2. L'habitat dans le Secteur de l'ancienne école Lafayette.....	217
6.2.1. Phase 1.....	217
6.2.2. Phase 2.....	221
6.2.3. Phase 3.....	222
6.2.4. Phase 4.....	223
6.2.5. Phase 5.....	223
6.2.6. Phase 6.....	224
6.2.7. Phase 8 et contextes non-phasés .....	225
6.3. L'habitat dans le Secteur de la Butte des Ferrailleurs (îlot I).....	225
6.3.1. Phase 2.....	225
6.3.2. Phase 3.....	226
6.3.3. Phases 4 et 5 .....	227

6.4. Sondage 15 .....	227
6.5. Conclusions.....	228
<b>7. PESONS .....</b>	<b>258</b>
Michel Pasqualini	
7.1. Introduction .....	258
7.2. Les types de pesons. ....	258
7.3. Interprétation .....	259
<b>8. TABLETTERIE .....</b>	<b>265</b>
Michel Pasqualini et Pierre Salicetti*	
8.1. Composition et valeur de l'échantillon .....	265
8.2. Répartition des objets dans les fouilles.....	265
8.3. Interprétation .....	266
<b>9. LES BOIS DU QUAI ANTIQUE .....</b>	<b>273</b>
Frédéric Guibal, Alba Ferreira Domínguez	
<b>10. ETUDE ANTHROPOLOGIQUE, TOULON, LAFAYETTE .....</b>	<b>274</b>
Yann Ardagna, Isabelle Bouchez	
10.1. Introduction .....	274
10.2. Étude en laboratoire .....	274
10.2.1. Les individus en connexion .....	274
10.2.2. Les dépôts secondaires .....	276
10.2.3. Étude individuelle .....	277
10.2.4. Synthèse des observations anthropologiques .....	280
10.3. En guise de conclusion .....	282
<b>11. LA FAUNE DU PORT DE <i>TELO MARTIUS</i> (TOULON, VAR), FOUILLES DE BESAGNE (SECTEUR 5) ET LAFAYETTE (SECTEURS 20-22) .....</b>	<b>283</b>
Martine Leguilloux	
11.1. Contextes archéologiques et mobiliers.....	283
11.1.1. Les aménagements portuaires (îlots VII et VIII, voie E, port).....	283
11.1.2. Ancienne école Lafayette, Butte des Ferrailleurs (îlots I, II, III, IV, voie A, B, C, D).....	283
11.2. Etude du mobilier .....	285
11.2.1. Méthodologie et interprétation des résultats .....	285
11.2.2. La faune de la zone portuaire. ....	285
11.3. Alimentation et activités économiques dans le port de <i>Telo Martius</i> entre le Haut-Empire et l'Antiquité tardive.....	300
<b>12. ÉLÉMENTS DE SCULPTURES .....</b>	<b>302</b>
Yvon Lemoine	
12.1. Buste de silène.....	302
12.2. Jambe gauche de statuette.....	303

## PARTIE III – LES ÉPAVES DU PORT ANTIQUE DE TOULON

Giulia Boetto

<b>1. MÉTHODES, LIMITES ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE</b> .....	308
<b>2. LES BARQUES DU TYPE <i>HOREIA</i> : <i>TOULON 1</i> ET <i>2</i></b> .....	309
2.1. Description des vestiges et forme de la coque .....	311
2.1.1. L'épave <i>Toulon 1</i> .....	311
2.1.2. L'épave <i>Toulon 2</i> .....	323
2.2. Principes et méthodes de construction .....	337
2.3. Type architectural et estimation des dimensions .....	337
2.4. Type fonctionnel et espace de navigation .....	337
<b>3. LES VOILIERS DU III<sup>e</sup> AU IV<sup>e</sup> SIÈCLE : <i>TOULON 3-4, 6</i> ET <i>7</i></b> .....	340
3.1. Description des vestiges et forme de la coque.....	340
3.1.1. L'épave <i>Toulon 3-4</i> .....	340
3.1.2. L'épave <i>Toulon 6</i> .....	352
3.1.3. L'épave <i>Toulon 7</i> .....	361
3.2. Principes et méthodes de construction .....	367
3.3. Estimations des dimensions, type architectural et fonctionnel, espace de navigation.....	368
<b>4. LES PIÈCES APPARTENANT À D'AUTRES ÉPAVES OU À DES STRUCTURES</b> .....	368
4.1. Les deux brions.....	368
4.1.1. Le brion A .....	369
4.1.2. Le brion B .....	369
4.2 La pièce taillée.....	369
4.3 Le fragment de bordé de l'îlot des Riaux .....	370
<b>5. CONCLUSIONS</b> .....	371
<b>6. LE BOIS EMPLOYÉ DANS LA CONSTRUCTION DES EMBARCATIONS DE TOULON</b> .....	372
Alba Ferreira Domínguez, Frédéric Guibal, Giulia Boetto	
6.1 Méthodes d'analyse.....	372
6.2 <i>Toulon 1</i> et <i>2</i> .....	373
6.3 <i>Toulon 3-4, 6</i> et <i>7</i> .....	379
6.4 Conclusions .....	386
<b>7. ANALYSE DENDROCHRONOLOGIQUE DES ÉPAVES <i>TOULON 2</i> ET <i>3-4</i></b> .....	387
Lisa Shindo <sup>a</sup> , Frédéric Guibal	
7.1 Méthodes d'analyse.....	387
7.2 Résultats .....	387
7.3 Discussion.....	388

<b>8. UNE NOUVELLE HYPOTHÈSE DE RESTITUTION DE L'ÉPAVE <i>TOULON 2</i></b> .....	389
Pierre Poveda	
8.1 La documentation disponible.....	389
8.2 La méthode de restitution.....	389
8.3 Le redressement des formes .....	390
8.4 Analyse du plan de formes .....	390
8.5 La restitution de la structure .....	391
8.6 Analyse hydrostatique .....	394
8.7 Conclusion .....	395

## BIBLIOGRAPHIE

<b>ABRÉVIATIONS</b> .....	399
<b>BASES DE DONNÉES EN LIGNE</b> .....	399
<b>SOURCES</b> .....	399
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	399

Mise en pages  
Antoine Pasqualini, CEPAM UMR 7264, Université Côte d'Azur, CNRS

Imprimé en France  
sur les presses de SEPEC – Peronnas (01 960)  
Numéro d'impression :  
Achévé d'imprimer :

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> trimestre 2022  
ISBN 979-10-320-0375-6  
ISSN 2101-2849