

Etude architecturale de l'épave Tiboulen de Maïre

Pierre Poveda, Alex Sabastia, Ximénès Serge

▶ **To cite this version:**

Pierre Poveda, Alex Sabastia, Ximénès Serge. Etude architecturale de l'épave Tiboulen de Maïre. CAS Cahiers d'Archéologie subaquatique, 2016, 23, pp.13-34. hal-01547662

HAL Id: hal-01547662
https://hal.science/hal-01547662

Submitted on 27 Jun 2017

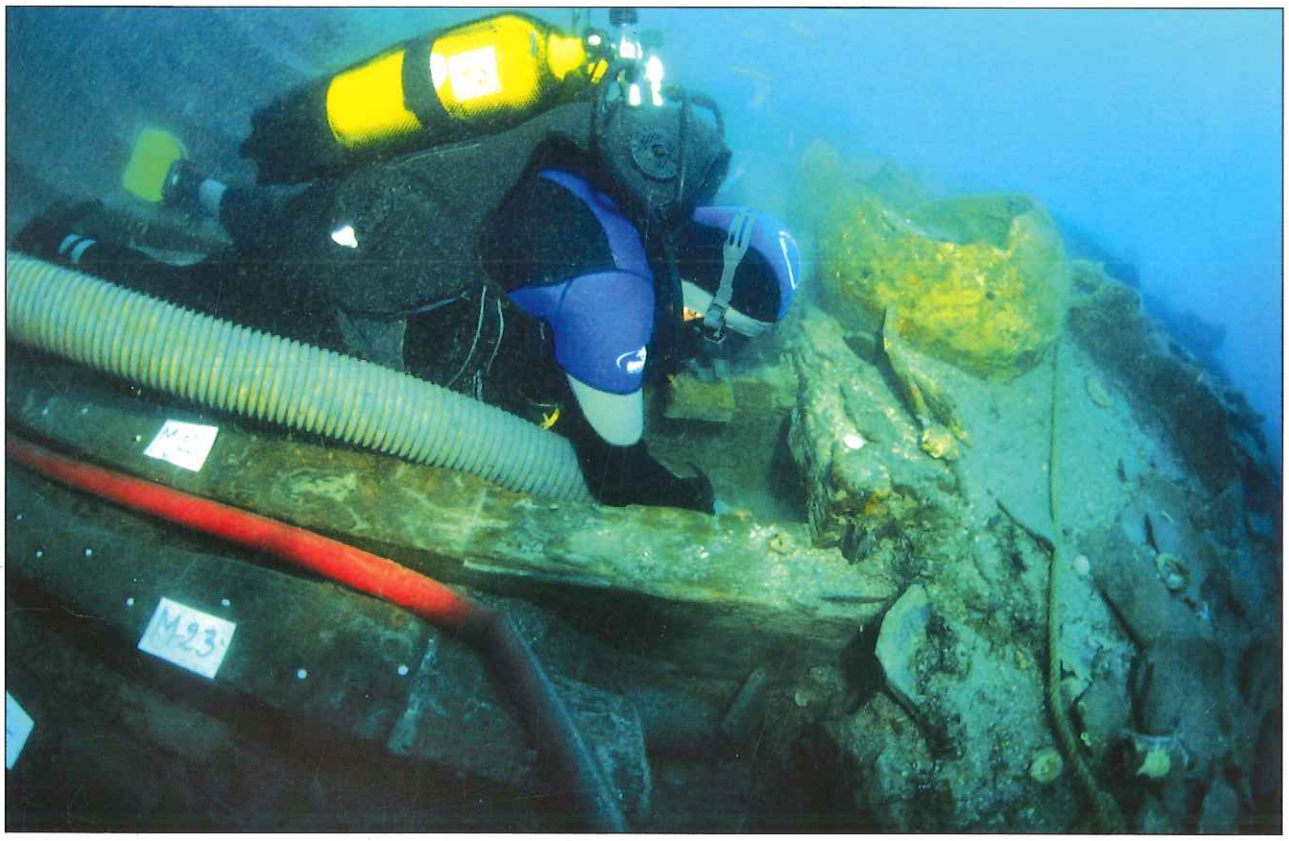
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.

Copyright

NUMÉRO XXIII - ANNÉE 2016

CAHIERS
D'ARCHÉOLOGIE SUBAQUATIQUE



FOUILLES ET RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES EN MER, LACS ET COURS D'EAU

ÉTUDE ARCHITECTURALE DE L'ÉPAVE *TIBOULEN DE MAÏRE*

Par **Pierre Poveda**
(Aix Marseille Univ, CNRS, MCC, CCJ, Centre Camille Jullian, F-13000, Aix-en-Provence, France),
Alex Sabastia
(Aix Marseille Univ, CNRS, MCC, CCJ, Centre Camille Jullian, F-13000, Aix-en-Provence, France),
Serge Ximénès
(Groupe de Recherche Archéologique Sous-Marine, Marseille, France).

INTRODUCTION

Sur la période de fouille qui concerne cet article, de 1999 à 2012, l'étude architecturale de l'épave *Tiboulen de Maïre* a fait l'objet, au cours du temps, d'une attention très variable de la part de différentes personnes. Étant donné le caractère hétéroclite des données présentées ici, il nous a paru préférable de revenir en préambule sur l'histoire de l'étude architecturale de cette épave.

Lors des huit premières saisons de fouille, la responsabilité de l'étude architecturale a été principalement à la charge de Martine Moerman (INRAP). Durant cette période, l'attention s'est tout d'abord portée sur le dégagement des structures le long de l'axe longitudinal de l'épave et sur la compréhension générale du site. Dans un second temps, la partie avant du navire a fait l'objet d'une étude détaillée, ponctuée de relevés d'ensemble en coupe et en plans et de divers prélèvements, notamment six couples, ainsi que l'enture reliant la quille à l'étrave. À l'issue de cette première phase, l'avant du navire était donc relativement bien connu et l'étude des différents éléments permettait déjà de proposer une interprétation archéologique préliminaire de l'épave.

La campagne 2007, qui fait suite au départ de Mme Moerman de l'équipe, devait permettre d'étudier plus en détail la partie centrale de l'épave avec un dégagement de l'axe longitudinal le long de la carlingue. Toutefois cette campagne n'a permis de réaliser qu'une étude architecturale très succincte, ne répondant pas aux objectifs initialement établis.

Pour pallier à ce déficit, il fut envisagé, sur la suggestion de Patrice Pomey, alors responsable du suivi de la fouille pour la CIRA, pour les campagnes suivantes, qu'un suivi ponctuel de l'étude architecturale de l'épave soit assuré par des étudiants en archéologie navale de l'université de Provence, et ce parallèlement au travail de dégagement, de marquage et de relevé réalisé par l'équipe de fouille. Entre 2008 et 2011, Pierre Poveda, alors allocataire de recherche au Centre Camille Jullian (Laboratoire AMU-CNRS, UMR 7299), est ainsi intervenu uniquement à terre pour étudier, lorsque la nécessité s'en

faisait sentir, les divers prélèvements effectués durant cette période (carlingots, enture entre l'étambot et le brion, fragments de bordé, etc.). Cette fonction d'expertise ponctuelle fut par la suite assurée, lors de la dernière campagne, par Alex Sabastia, alors étudiant à l'université d'Aix-Marseille en Master 1 d'archéologie, spécialisé en archéologie navale. Si ce type de suivi ponctuel a permis de collecter les informations principales résultant de l'avancée de la fouille, il n'a en revanche pas permis d'assurer une étude exhaustive et complète de la partie centrale et arrière de l'épave. Une telle qualité d'étude n'aurait pu être envisagée qu'avec la présence permanente dans l'équipe de fouille d'un spécialiste d'archéologie navale, ce qui ne fut pas le cas sur ces quatre dernières campagnes.

Le présent article tentera d'effectuer une synthèse des connaissances relatives à l'architecture de l'épave, sans toutefois prétendre à aucune exhaustivité, étant donnée la nature des informations qui sont à ce jour à disposition des auteurs.

DESCRIPTION ARCHITECTURALE

La zone des vestiges couvre une surface totale de 276 m². Les éléments de la coque, orientée nord-sud, sont ainsi conservés sur 23 m de long et sur une largeur de 10 m environ. L'épave, qui gît sur son flanc bâbord, se révèle mieux préservée sur ce bord, et les dix-huit virures encore en place permettent d'observer les formes de la carène au-delà de la courbure du bouchain. À tribord en revanche, seules six virures de fond ont été préservées. En ce qui concerne la charpente transversale, ce ne sont pas moins de soixante-dix-huit couples qui ont pu être observés (fig. 1).



Fig. 1 : Vue générale de l'épave en cours de dégagement. Photo : G. Ruopollo.

Du point de vue des formes, on notera que l'épave présente aux alentours du maître-couple un fond plat sans retour de galbord. Aux extrémités, les couples traduisent le renfermement naturel des formes de la carène qui apparaît plus pincée vers la proue[1]. La coupe longitudinale fait apparaître une quille plate sans arc et des élancements débutant au niveau des brions (fig. 2).

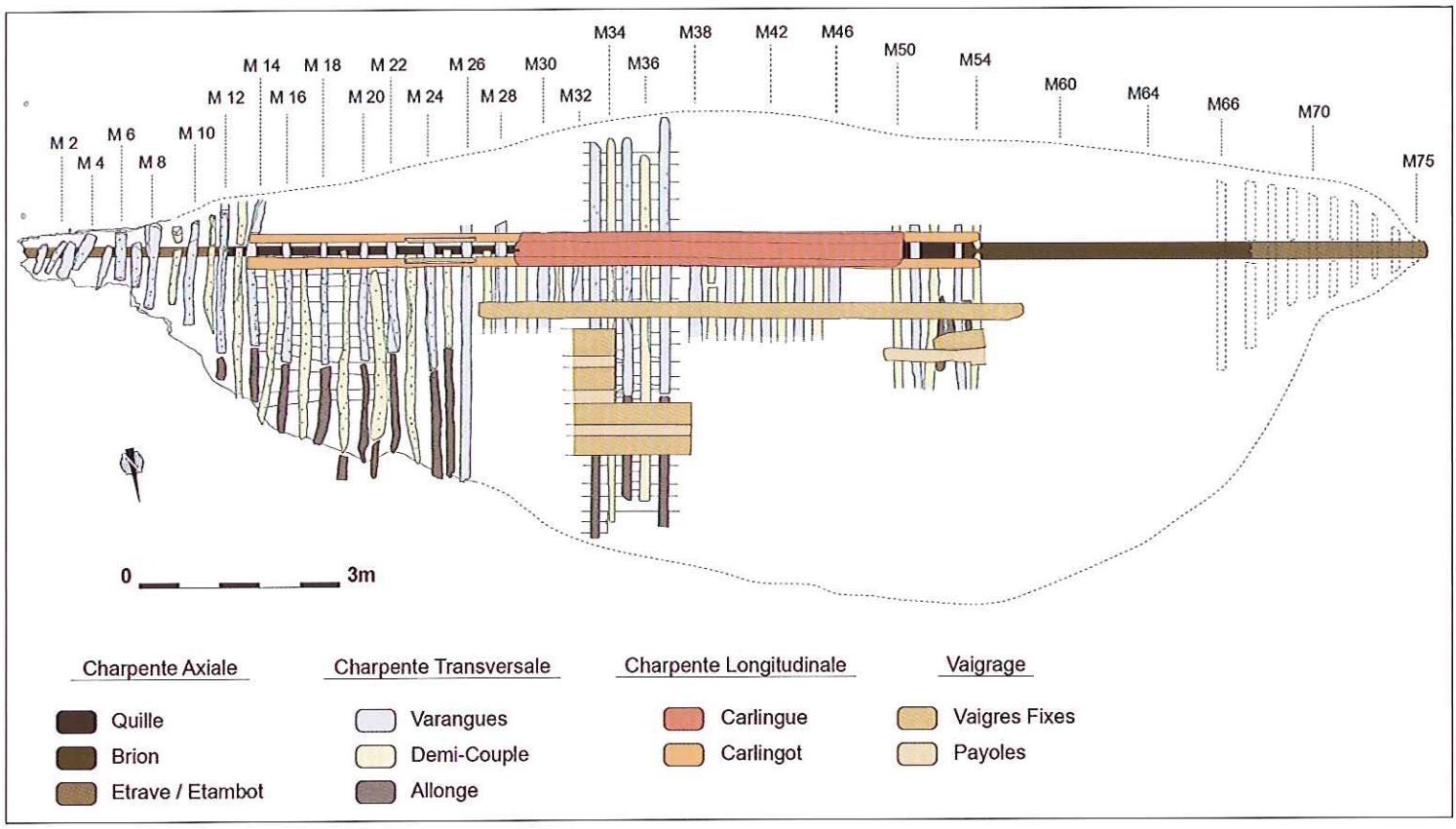


Fig. 2 : Planimétrie générale de l'épave, relevés collectifs. DAO : P. Poveda.

La charpente axiale

Au total, ce sont quatre éléments constitutifs de la charpente axiale qui ont pu être observés, sur une longueur totale de 23 m. Du sud au nord se succèdent ainsi l'étambot, le brion d'étambot, la quille et l'étrave.

● *L'étambot*

Cette pièce, conservée sur une longueur de 2,56 m², a fait l'objet d'un prélèvement et a ainsi pu être étudiée plus en détail à terre. De section grossièrement rectangulaire, 30,5 cm de largeur conservée sur sa face supérieure pour une hauteur de 31 cm, l'étambot a été débité en plein cœur

1. Ximénès et Moerman, 2005, p. 43.
2. Ximénès *et al.*, 2008, p. 19.

dans un résineux dont la croissance est demeurée relativement modérée. Le fragment en question présente dans le sens longitudinal une faible courbure qu'il n'a pas été possible de quantifier, mais qui permet de déceler les prémices de la levée de la poupe du navire. Sur l'extrémité avant de la pièce, que nous allons détailler ici, sont conservés les aménagements correspondant au trait de Jupiter la reliant au brion. L'état général de conservation est très hétérogène puisque, si la partie où se trouvent les aménagements pour le trait de Jupiter a été relativement préservée des dégradations, il n'en va pas de même pour l'autre extrémité qui présente une dégradation constante en direction de l'arrière du navire. On notera que les détériorations constatées, résultant en général de l'action des tarets et autres organismes xylophages, peuvent êtres datées, pour l'essentiel, comme postérieures au naufrage du navire. Cependant, certaines dégradations, comprenant quelques traces de tarets et surtout quantité de micro-traces de xylophages, localisées dans la partie inférieure de la pièce, semblent, quant à elles, remonter à l'époque d'utilisation du navire.

La liaison entre l'étambot et le brion :

Situé au niveau du couple M67, l'enture entre l'étambot et le brion est un « trait de Jupiter » simple, mesurant 40 cm de long[3], bloqué par une clef en bois. Les charpentiers ont réalisé ici une enture à adents, avec clef de blocage horizontale, que l'on peut rapporter au type 3 de Dubois[4], courant durant la période romaine en Méditerranée[5] (fig. 3).

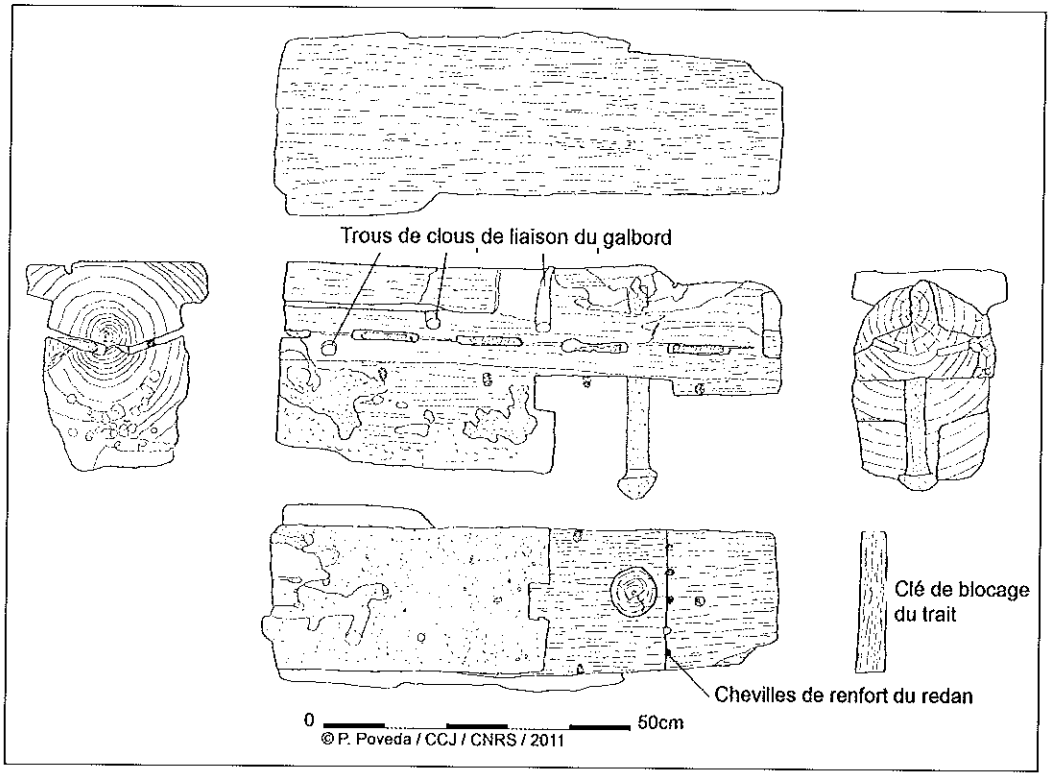


Fig. 3 : Relevé du prélèvement du brion d'étambot. Dessin : P. Poveda.

3. Ximénès *et al.*, 2011.
4. Dubois, 1976, p. 172, fig. 4, 6, 9 et 10.
5. Rival, 1991, p. 162.

On notera particulièrement la présence de chevilles insérées dans les redans latéraux internes du logement de la clé de blocage. Il ne s'agit non pas ici d'un élément de liaison entre les deux parties du trait de Jupiter, mais bien d'un renfort ponctuel de la structure. À propos de cet aménagement particulier, à la suite de l'étude réalisée par Michel Rival sur l'une des entures de l'épave de la *Madrague de Giens*[6], Giulia Boetto note dans sa thèse, à propos des entures des épaves *Fiumicino 1* (IVe s. ap. J.-C.) et *3* (IIIe-IVe s. ap. J.-C.): « ce type de chevillage interne de l'enture avait pour fonction, en entrecroisant le fil vertical de son bois avec le fil horizontal des pièces maîtresses, de renforcer la face des redans afin d'éviter leur déformation sous l'effet de la pression de la clef qui maintient en force l'ensemble. »[7]. Cette pratique est tout à fait commune, et a pu être observée sur nombre de vestiges d'épaves d'époque romaine: outre la *Madrague de Giens* (70-65 av. J.-C.) et les épaves *Fiumicino 1* et *3,* on la retrouve aussi sur les épaves d'*Apollonia* (IIe-Ier s. av. J.-C.)[8], *Grand Bassin C* de l'étang de Gruissan (120 ap. J.-C.)[9], *Monaco* (fin IIe - début IIIe s. ap. J.-C.)[10], *Musée des Docks* de Marseille (IIe-IIIe ap. J.-C.)[11] et sur l'*horeia* napolitaine *Napoli C* (fin Ier s. ap. J.-C.)[12].

La clé de blocage se présente sous la forme d'un parallélépipède rectangle de 23 cm de long, 4,5 cm de large et 3 cm d'épaisseur environ. La broche, très concrétionnée, n'est conservée que sur 36 cm, mais devait très certainement se prolonger au-dessus de l'assemblage afin de le relier à une varangue. D'un diamètre, concrétionné, de 4 cm environ, elle est enfoncée depuis la face inférieure du brion. Lors du démontage, il est apparu que la broche avait traversé en partie la clé de blocage, témoignant formellement, si cela était nécessaire, de la postériorité de sa mise en place par rapport à la clé. Enfin, on notera le faible rapport de recouvrement de cette enture: portant sur une longueur d'environ 40 cm, l'ensemble du trait présente donc un ratio de 1,17 par rapport à la hauteur de l'étambot et du brion. Traditionnellement, dans la charpenterie navale plus récente, ce rapport est bien plus important et s'établit par exemple pour les vaisseaux du XVIIIe s. plutôt autour de 4 (fig. 4).

6. Rival, 1991, p. 165, pl. 34 et 36-1.
7. Boetto, 2006, p. 150.
8. Long, 1992, p. 72-73.
9. Liou, 1973, p. 575, fig. 6.
10. Mouchot, 1969, p. 182, fig. 9.2.
11. Varoqueaux, 1970, p. 39, fig. 10.
12. Boetto, 2005, p. 73.

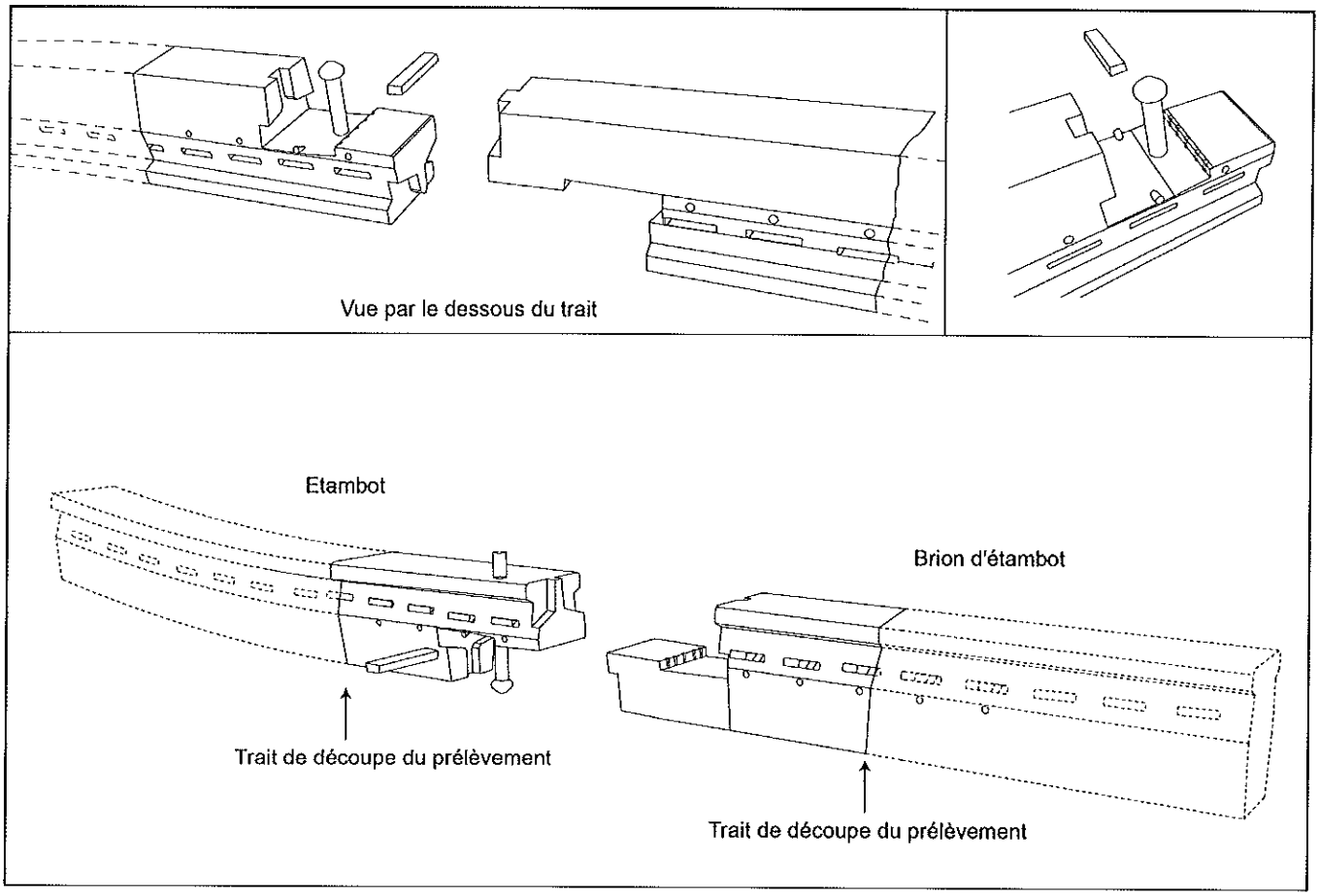


Fig. 4 : Vue en perspective de la liaison entre le brion d'étambot et l'étambot. Dessin : P. Poveda.

- ***Le brion d'étambot***

Le brion d'étambot a été mesuré *in situ* à 5,68 m[13] d'une enture à l'autre. Prélevée sur une longueur de 69 cm à son extrémité arrière, au niveau de la jonction avec l'étambot, la pièce présente une section en T rectangulaire de 30 cm de large et de 37 cm de haut (fig. 5). Débitée en plein cœur au sein d'un résineux pourvu de nombreux nœuds et dont la croissance fut rapide (plusieurs cernes étant espacés de près de 2 cm), le brion présente des assemblages en tous points comparables, morphologiquement et fonctionnellement, à ceux retrouvés sur l'étambot adjacent : tenons et mortaises de liaison du galbord associés régulièrement à des clous enfoncés depuis l'extérieur du galbord.

Quille

La quille, longue de 11,52 m, est entièrement conservée et ne présente pas de déformation longitudinale, de type arc ou contre-arc[14]. Si l'enture, au niveau de la liaison avec le brion d'étambot, n'a pas fait l'objet d'un démontage, il semble pour autant qu'il soit tout à fait comparable à l'assemblage observé à l'extrémité opposée de la quille.

13. Ximénès *et al.*, 2010, p. 19.
14. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2010, p. 18.

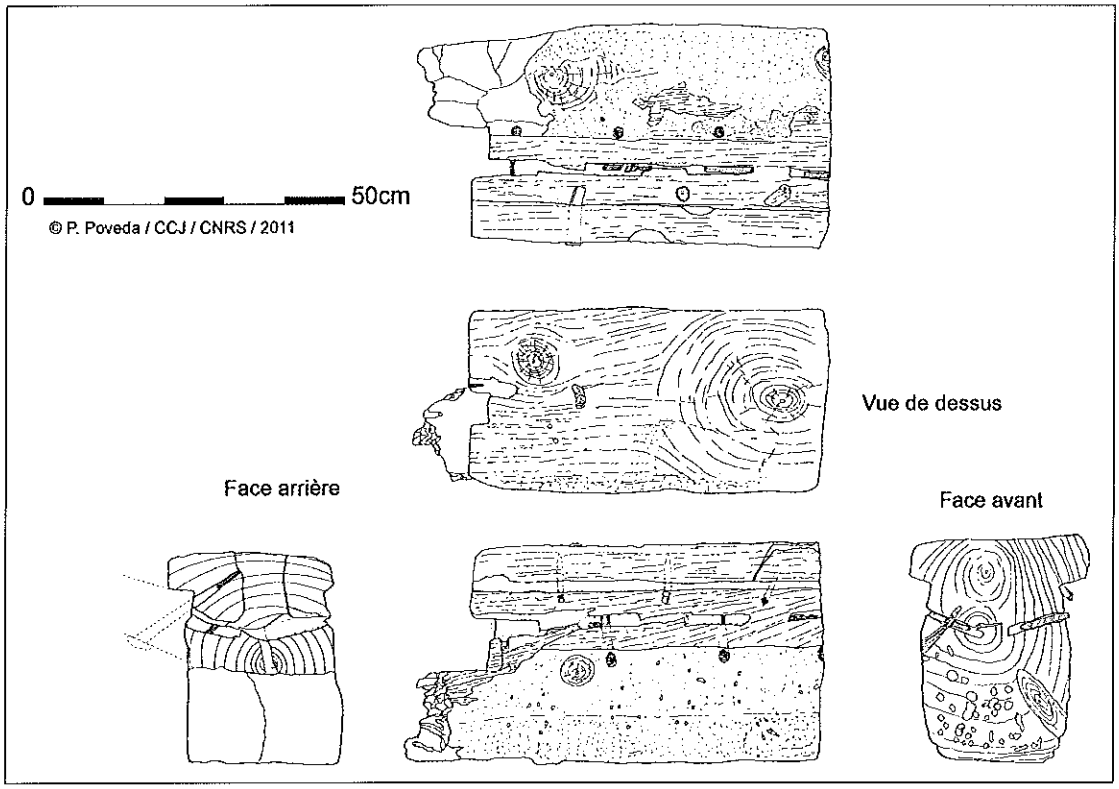


Fig. 5 : Relevé du prélèvement de l'étambot. Dessin : P. Poveda.

Liaison entre l'étrave et la quille

L'enture entre l'étrave et la quille est tout à fait similaire à celle déjà décrite entre le brion et l'étambot. C'est donc une enture en « trait de Jupiter » simple bloquée par une clef rectangulaire de 19,5 cm de long, 4,8 cm de large et d'une épaisseur de 2,5 cm[15]. Elle est située à l'avant sous la varangue M12 à laquelle elle est brochée. Des chevilles de renforcement du redan de l'assemblage sont ici observées. Elles mesurent de 7 à 9,5 cm de longueur pour un diamètre moyen de 1 cm[16].

On notera cependant une différence d'importance : entre les deux faces internes du raccord se trouvait une rondelle en or, de 1,35 cm de diamètre et de 2 mm d'épaisseur, pesant moins de 1 gramme[17]. Son étude n'a pas révélé s'il s'agissait d'une monnaie. Elle correspond plutôt à une goutte de métal, que l'on aurait martelée, jusqu'à obtenir un disque grossier[18], que l'on pourrait attribuer à un dépôt votif (fig. 6).

15. M. Moerman dans Ximénès *et al.*, 2006, p. 22.
16. M. Moerman dans Ximénès *et al.*, 2006, p. 25.
17. Ximénès *et al.*, 2006, p. 22.
18. Ximénès *et al.*, 2006, p. 22.

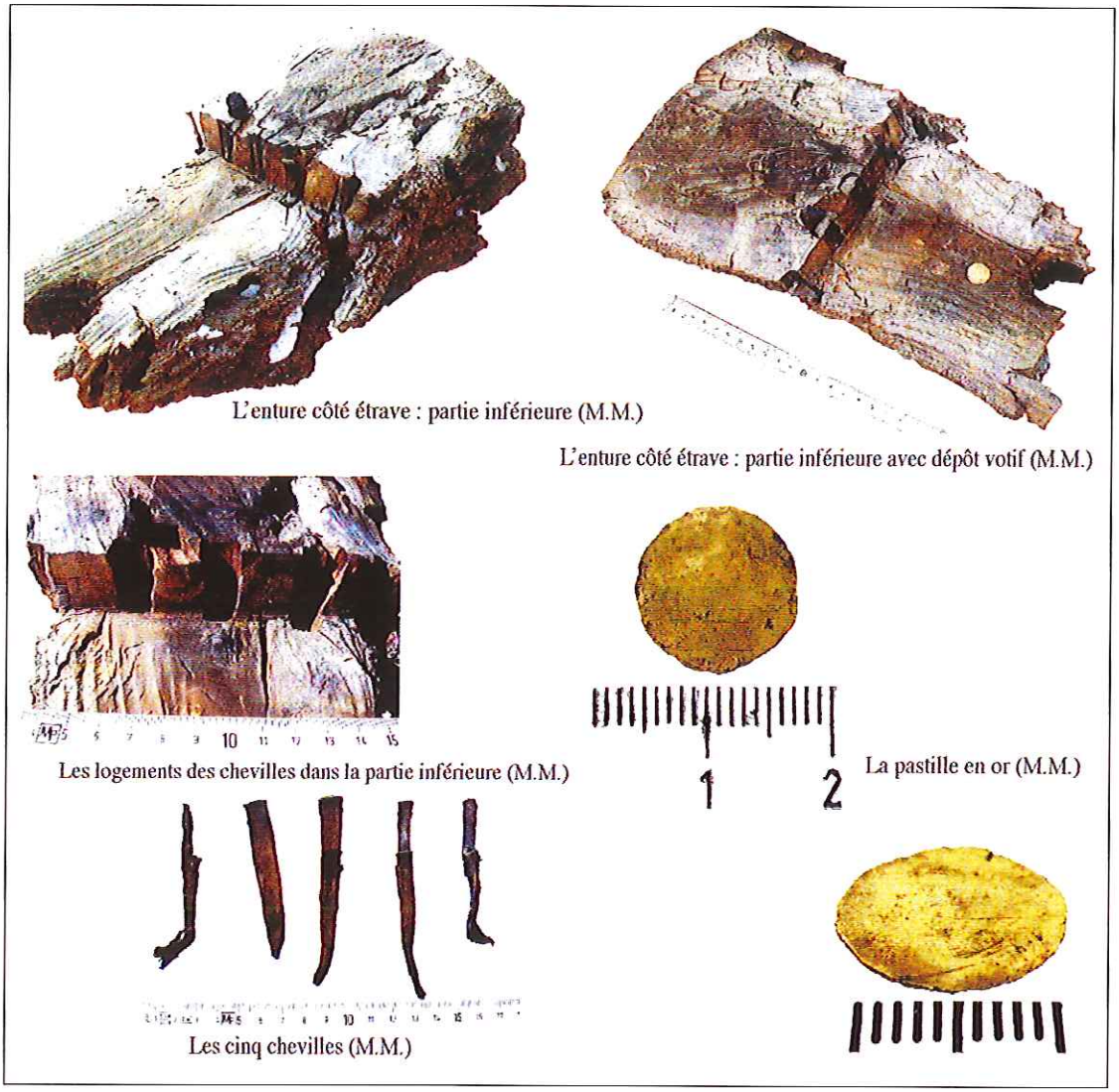


Fig. 6 : Vues de détail après démontage de l'assemblage entre la quille et l'étrave. Photo : M. Moerman.

L'étrave

La partie conservée de l'étrave, ou plus vraisemblablement du brion d'étrave qui devait la précéder, mesure 3,24 m de long[19]. Elle présente elle aussi une section en T, d'une largeur de 27 cm. Sa hauteur diminue progressivement de 34 cm du côté de sa liaison avec la quille, à 13 cm à son extrémité avant. L'étrave forme par ailleurs un angle de 13° environ avec la quille, traduisant l'élancement progressif des formes à l'avant du navire.

19. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2008, p. 19.

Bordé

De manière usuelle pour cette partie de la Méditerranée à l'époque impériale, les virures sont assemblées à franc-bord et maintenues entre elles par un réseau de tenons chevillés dans des mortaises.

Du point de vue des dimensions, le galbord présente une section de 10,5 cm d'épaisseur du côté de la quille et de 9,5 cm d'épaisseur du côté du ribord[20]. Sa plus grande largeur, 30 cm[21], est située dans la partie centrale de l'épave, tandis qu'aux extrémités sa largeur diminue progressivement pour atteindre 14 cm dans la partie avant[22]. Le ribord présente une largeur de 30 cm[23], qui diminue également en progressant vers les extrémités de l'épave[24]. En section, le ribord présente sur son champ intérieur une épaisseur de 9,5 cm équivalente à celle du galbord. Cette épaisseur décroît vers l'extérieur pour atteindre au niveau de son joint avec la troisième virure 5,5 cm, soit l'épaisseur moyenne des bordés (fig. 7).

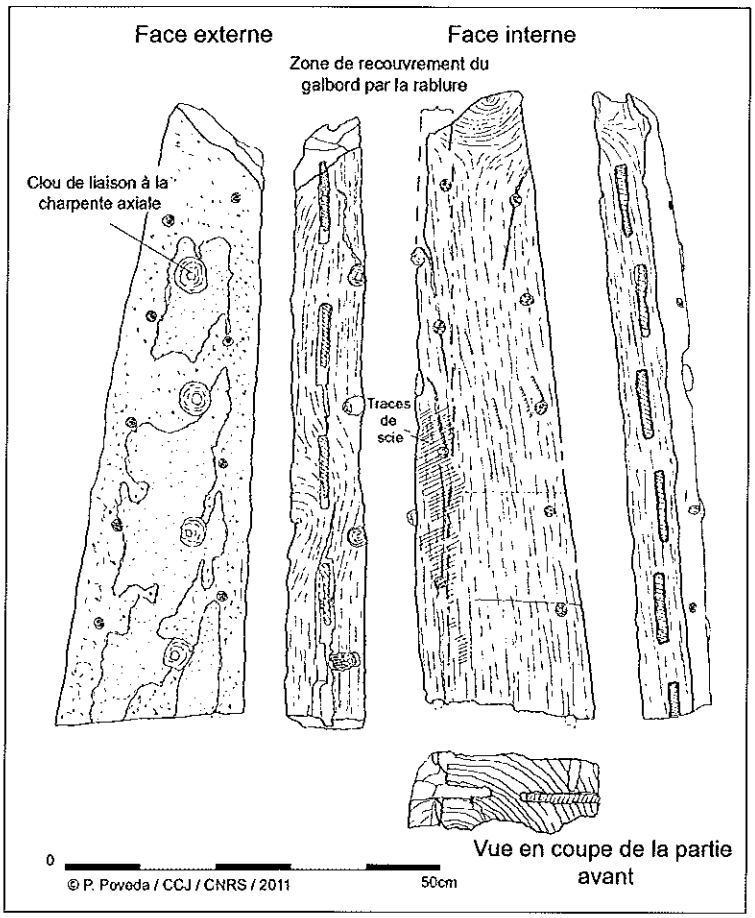


Fig. 7 : Relevé du prélèvement du galbord bâbord. Dessin : P. Poveda.

20. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2011, p. 21.
21. A. Sabastia dans Ximénès *et al.*, 2012, p. 17.
22. Ximénès et Moerman, 2005, p. 14.
23. A. Sabastia dans Ximénès *et al.*, 2012, p. 17.
24. Ximénès et Moerman, 2005, p. 14.

À l'extrémité bâbord du bordé, la dix-septième virure peut être identifiée comme l'une des préceintes du navire. Prélevée en partie, elle a pu être étudiée à terre[25]. Elle présente en section des dimensions bien plus importantes que les bordés courants: 17 cm d'épaisseur pour une largeur de 24 cm[26]. Tout comme le reste des virures la préceinte était assemblée au reste du bordé par des tenons chevillés dans des mortaises. Fait rare cependant, la partie prélevée de la préceinte présente un assemblage peu commun: en effet, la face extérieure de la pièce a permis d'observer le début d'un joint longitudinal, de type *scarf* simple, bloqué à l'aide de clous, témoignant de la façon dont les différentes parties de la préceinte étaient assemblées entre elles[27] (fig. 8).

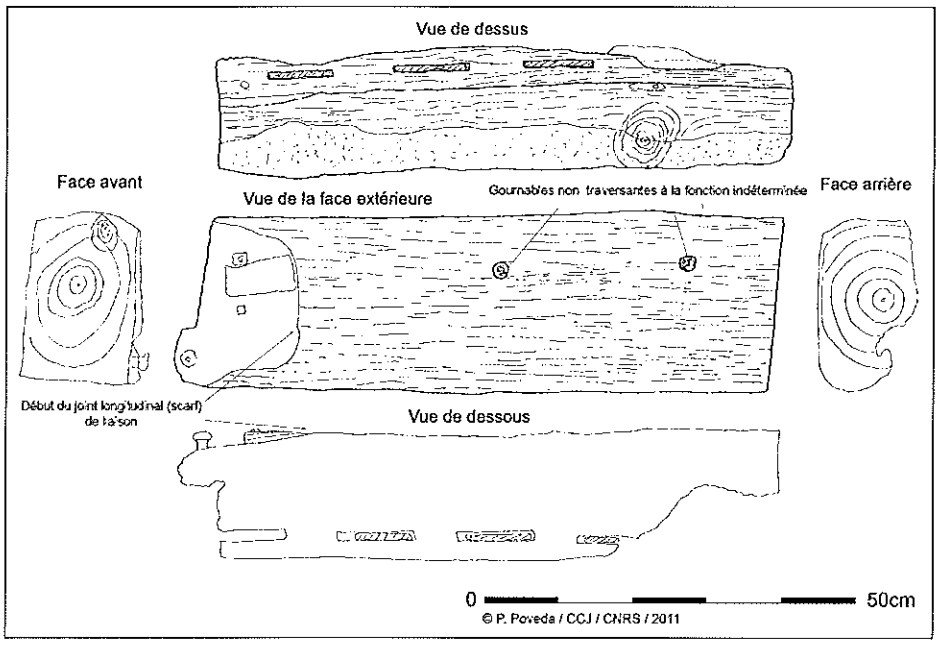


Fig. 8: Relevé du prélèvement effectué sur la préceinte. Dessin: P. Poveda.

Concernant les assemblages à tenons et mortaises, plusieurs séries de mesures ont été effectuées à différents endroits du bordé. En moyenne les mortaises présentent une largeur de 9,6 cm pour une épaisseur de 1,3 cm et une profondeur de 8,4 cm. Leur espacement est variable: au niveau de la liaison avec les éléments de la charpente axiale, leur espacement moyen est de 7 cm, quand il est de 12 cm entre deux bordés. Par ailleurs, lorsque les pièces du bordé présentent une épaisseur suffisante, comme c'est le cas pour le galbord et le ribord, on note un décalage horizontal des mortaises, de 1,1 cm en moyenne, qui sont alors disposées en quinconce. Cette disposition permet de préserver l'intégrité de la pièce de bordé en évitant que les vides successifs produits par les mortaises n'engendrent une faiblesse pouvant entraîner une fracture de la pièce (fig. 9).

25. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2011, p. 22.
26. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2011, p. 22.
27. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2011, p. 22.

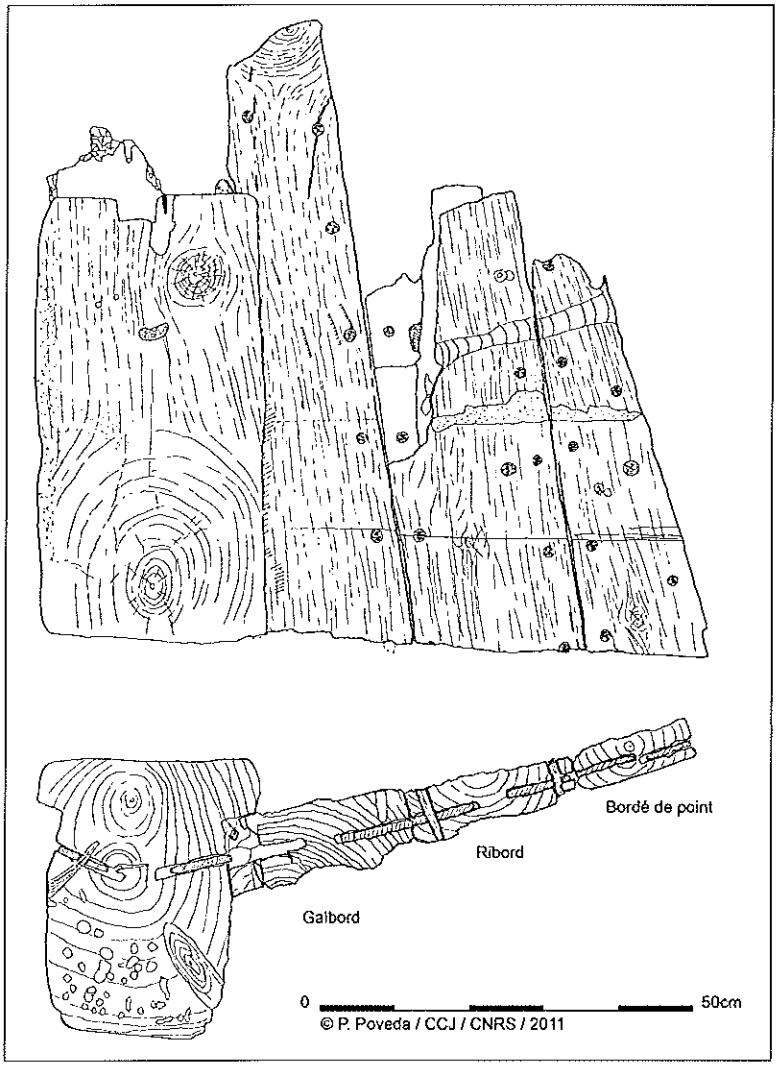


Fig. 9 : Relevé, après remontage à terre, du prélèvement de l'étambot et des trois premières virures du bordé. Dessin : P. Poveda.

Charpente transversale

La membrure est constituée de soixante-dix-huit membres. Si les premiers couples à l'étrave se révèlent être une succession de varangues, le reste de la membrure est caractérisé, à partir de la neuvième membrure, par une alternance de couples et de demi-couples qui sont parfois outrepassés. La maille moyenne, observée dans la partie centrale de l'épave, est de 11 cm[28] entre chaque couple, ce qui traduit une charpente transversale plutôt dense (fig. 10).

28. A. Sabastia dans Ximénès *et al.*, 2012, p. 18.

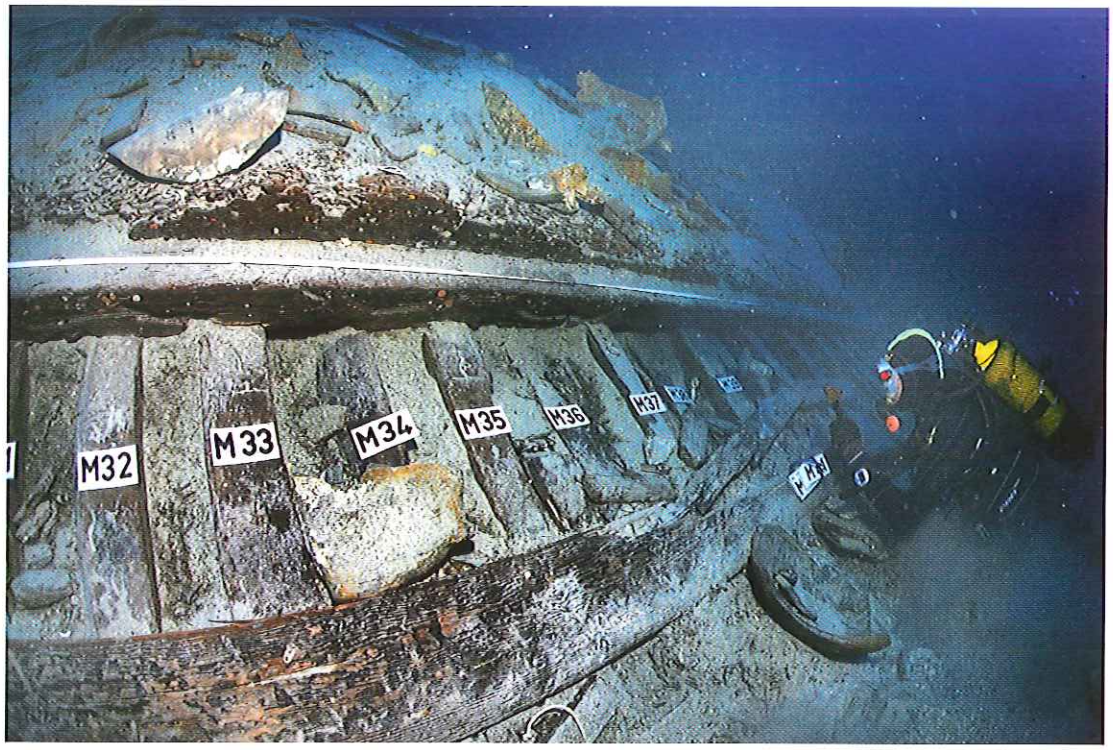


Fig. 10 : Marquage de la charpente transversale dans la partie centrale de l'épave. Photo : G. Ruopollo.

Les varangues présentent une section et un façonnage relativement réguliers. Leur hauteur moyenne est de 33,2 cm et leur largeur moyenne de 14,7 cm[29]. Elles sont taillées dans des essences diverses, résineuses ou feuillues[30]. Les varangues à l'extrémité avant du navire présentent des formes plus fermées, témoignant de la fermeture de la carène. Selon une première hypothèse, formulée à partir de la comparaison avec l'épave *Saint Gervais III*, de telles formes pourraient être reliées à l'aménagement d'une étrave inversée[31], sans que cela puisse être démontré. Le façonnage et la forme en section des demi-couples apparaissent moins soignés que pour les varangues. Ils présentent ainsi une hauteur moyenne de 20,4 cm et une largeur moyenne de 15,2 cm[32], qui traduisent un échantillonnage moindre des demi-couples en comparaison des varangues de fond. Dans la partie centrale de l'épave les allonges prennent le relais des varangues au niveau de la huitième virure, correspondant à la courbure du bouchain[33]. Les allonges ne sont pas simplement aboutées aux membrures, elles y sont liées par des coins triangulaires[34]. Ceux-ci étaient fixés par le moyen de gournables en bois ou de clous (fig. 11).

L'assemblage entre la membrure et le bordé n'a pas fait l'objet d'observations systématiques. Il s'agit principalement d'un assemblage par gournables, mises en place une à une ou groupées par deux dans la partie centrale de l'épave[35]. Dans cette même zone, le démontage du demi-couple M36T a mis en évidence l'utilisation de clous comme moyen de fixation[36]. Dans la partie avant du navire, sur le flanc

29. D'après la compilation des informations contenues dans les rapports de fouille des années : 2012, 2011, 2010, 2009, 2007, 2006 et 2004.
30. S. Greck dans Ximénès et Moerman, 2005, p. 53-55.
31. Hypothèse de M. Moerman, dans Ximénès et Moerman, 2005, p. 44-46.
32. D'après la compilation des informations contenues dans les rapports de fouille des années : 2012, 2011, 2010, 2009, 2007, 2006 et 2004.
33. Ximénès *et al.*, 2012, p. 29, fig. 5.
34. A. Sabastia dans Ximénès *et al.*, 2012, p. 18.
35. Ximénès *et al.*, 2012, p. 33, fig. 10.
36. A. Sabastia dans Ximénès *et al.*, 2012, p. 19.

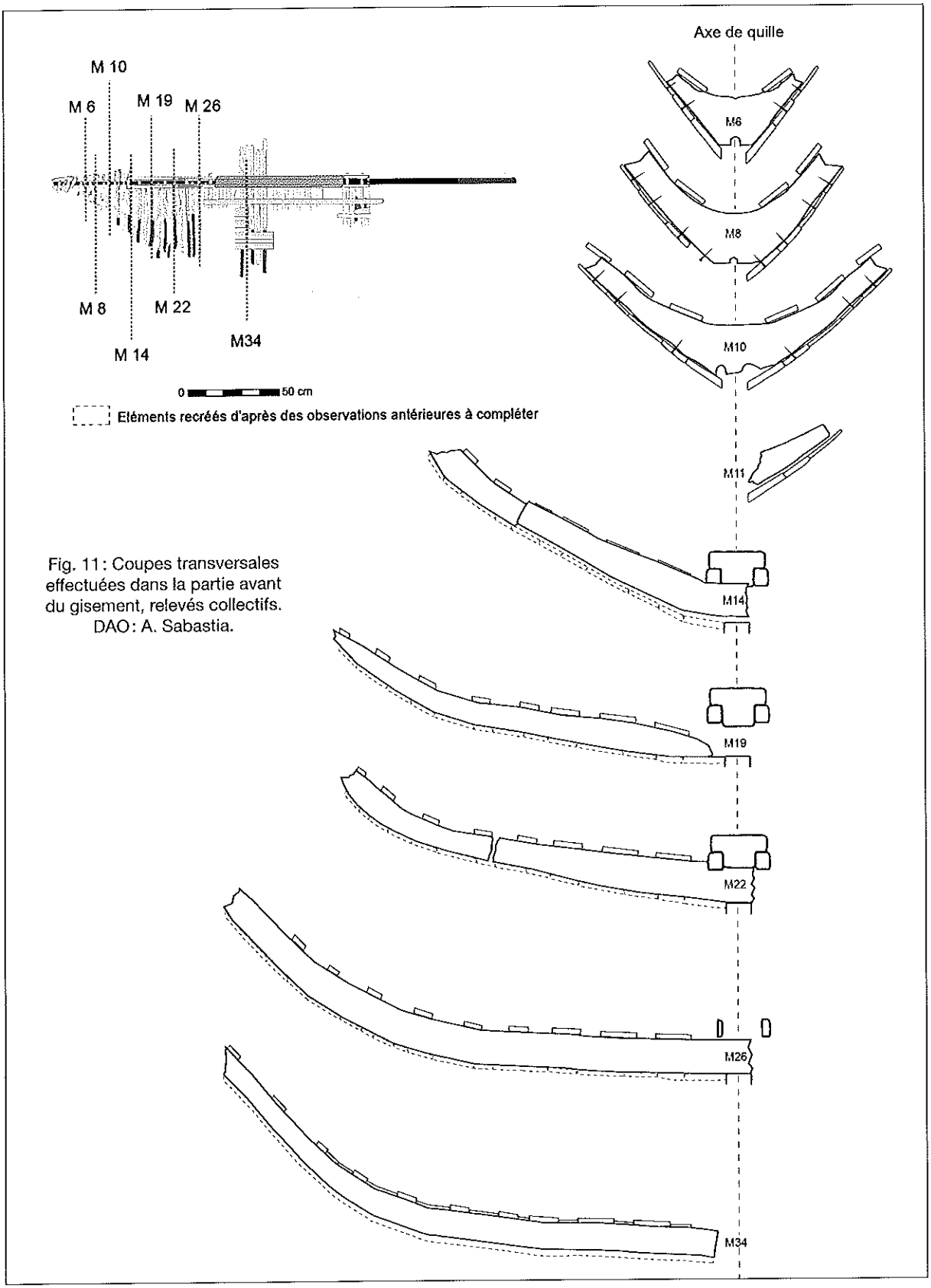


Fig. 11 : Coupes transversales effectuées dans la partie avant du gisement, relevés collectifs. DAO : A. Sabastia.



Fig. 12 : Vue de la broche sur l'enture entre la quille et le brion d'étambot. Photo : L. Brisciano.

bâbord, des clous ferreux et non ferreux complètent l'assemblage des membrures avec le bordé (sur les membrures M6, M8, M10 et M12[37]). Cet assemblage des varangues à la charpente longitudinale (étrave, quille, brion d'étambot, étambot) n'est observable qu'aux entures reliant ces différentes parties. L'assemblage des varangues avec ces entures est réalisé à l'aide de broches métalliques (fig. 12). Ces broches ont été observées *in situ* sur l'enture reliant la quille au brion d'étambot[38] et sur l'enture reliant la quille à l'étrave, au niveau de la membrure M12[39]. Au niveau de l'enture d'étrave, la broche mesurait 45 cm de haut[40] (Fig. 12). Au niveau de l'enture reliant la quille au brion d'étambot la broche, partiellement conservée, ne mesurait plus que 36 cm de haut[41]. Deux autres broches qui n'étaient pas dans leur position initiale ont aussi été découvertes, la première lors de la campagne de 1977[42] et la seconde lors de la campagne de 1999[43]. Leurs dimensions sont toutes deux de 63 cm de long pour un diamètre de 3 à 4 cm[44]. Elles n'étaient plus dans leur position initiale, et pourraient venir, pour l'une d'entre elles, de l'enture reliant le brion d'étambot et l'étambot et, pour l'autre, d'une éventuelle enture entre le brion d'étrave et l'étrave.

Charpente longitudinale interne

• *Les carlingots*

Deux carlingots prennent place de chaque côté de la quille. Leur longueur est de 11,70 m[45], pour une section très variable[46]. Le prélèvement d'une partie du carlingot bâbord permet toutefois de

37. Ximénès *et al.*, 2006, p. 17.
38. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2011, p. 20.
39. Ximénès *et al.*, 2006, p. 13.
40. D'après les photos et les relevés de M. Moerman, dans Ximénès *et al.*, 2006.
41. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2011, p. 20.
42. Ximénès, 1977, p. 28.
43. Ximénès et Moerman, 1999.
44. Ximénès et Moerman, 2000, p. 5.
45. Ximénès et Moerman, 2004, p. 13.
46. Ximénès et Greck, 2007, p. 19.



Fig. 13 : Vue du prélèvement du fragment de carlingot. Photo : P. Poveda.

préciser ponctuellement cette mesure avec une section rectangulaire de 18,9 cm de large et 13,9 cm de hauteur[47]. Bien que l'essence utilisée pour façonner ces bois n'ait pas été clairement identifiée, il semble bien s'agir d'un résineux[48] (fig. 13).

Concernant leur assemblage à la membrure, les carlingots étaient encastrés sur celle-ci par le biais d'encoches à mi-bois, pratiquées sur leurs faces inférieures ainsi que sur le dos des varangues. (fig. 14) Les charpentiers se sont par la suite assurés du renforcement de cet assemblage par le clouage de l'ensemble[49]. On notera la présence régulière de cales placées sur le dos des membrures pour mettre le tout de niveau et permettre une mise en place stable des carlingots[50]. Enfin, on notera que le carlingot bâbord, qui a été étudié à terre, présente une spécificité intéressante : une étude détaillée semble attester d'une réutilisation de cette pièce. On distingue ainsi sur sa face inférieure les vestiges d'un assemblage à tenons et mortaises, dénué de toute fonction dans la configuration de découverte de l'épave. Étant donné la morphologie de la pièce, qui présente de nombreuses similitudes avec l'emplanture de l'épave *Saint-Gervais III*, l'idée d'un réemploi d'une ancienne emplanture de mât, d'un navire de moindres dimensions, en tant que carlingot nous paraît à ce jour l'hypothèse la plus plausible [51] (fig. 15).



Fig. 14 : Vue de l'encoche d'encastrement des carlingots sur le dos d'une varangue. Photo : L. Brisciano.

47. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2010, p. 15.
48. S. Greck dans Ximénès et Greck, 2007, p. 42.
49. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2010, p. 15.
50. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2008, p. 19.
51. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2010, p. 15-16 ; Liou *et al.*, 1990, p. 234-245 ; Castay, 1998, p. 57.

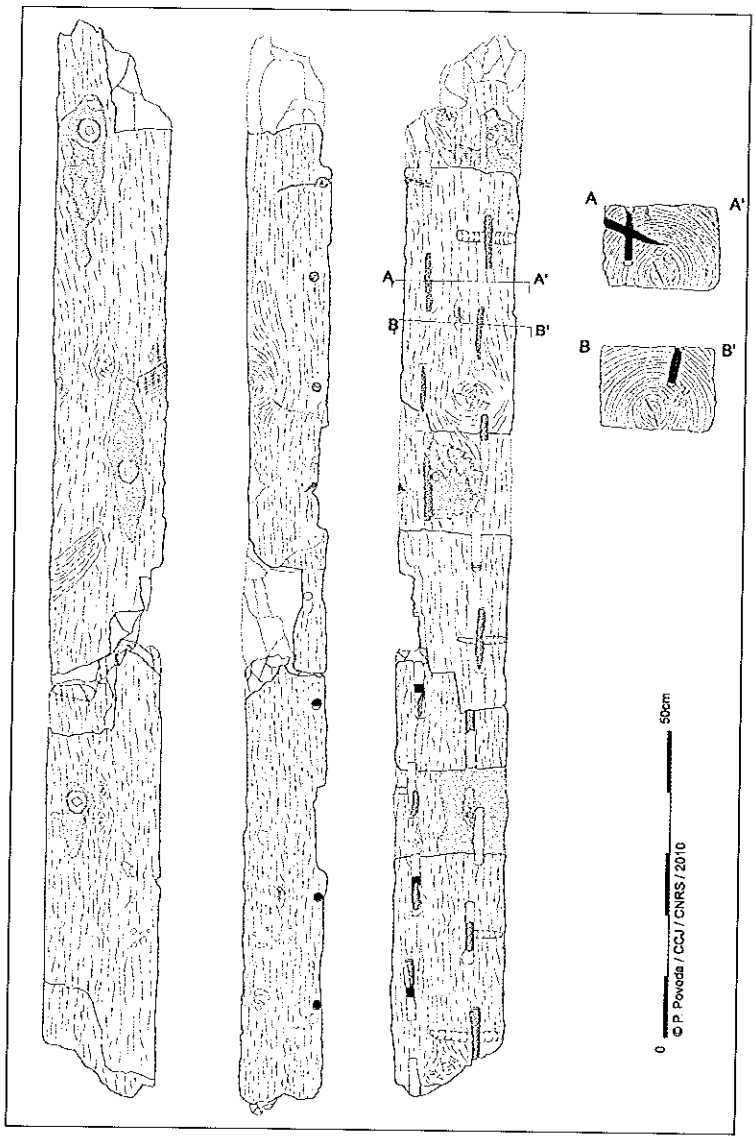


Fig. 15 : Relevé du fragment de carlingot. Dessin : P. Poveda.

● ***La carlingue***

Longue de 10,30 m, la carlingue présente une section en T permettant son encastrement entre les carlingots. Sa largeur supérieure est de 41 cm et sa largeur inférieure est de 23 cm, pour une hauteur de 27 cm[52]. Afin de maintenir la carlingue en place dans son axe longitudinal, deux pièces de bois au profil semi-cylindrique étaient brochés à 2,40 m de son extrémité avant. Ces pièces de bois mesurent 1,08 m de long, pour une section de 6,5 cm de haut et 6,5 cm de large[53]. Les carlingots sont à cet endroit entaillés afin de permettre à l'ensemble de s'encastrer correctement.

L'emplanture de mât n'est pas conservée, mais les traces sur la partie supérieure de la carlingue permettent de préciser leur mode d'assemblage. En effet la partie supérieure de la carlingue présente

52. Toutes ces mesures ont été réalisées lors du démontage de la carlingue en 2004. Ximénès et Moerman, 2004, p. 13.
53. Ximénès et Moerman, 2004, p. 25.

une double rangée de mortaises[54], de 6 à 21 cm de long, destinée à solidariser les deux pièces[55] (fig. 16).



Fig. 16 : Mortaises destinées à la fixation de la pièce d'emplanture dans la partie sommitale de la carlingue.

● ***Le vaigrage***

Le vaigrage est constitué d'une alternance entre vaigres fixes et vaigres mobiles. Cette alternance donne deux modules de largeur et d'épaisseurs différentes[56]. Le module le plus grand est constitué des vaigres fixes qui présentent une largeur de 22 à 30 cm (moyenne 26,3 cm) et une épaisseur de 5 à 6 cm[57] (moyenne 5,1 cm). Le module le plus petit, correspondant aux vaigres mobiles, présente une largeur de 14 à 19 cm (moyenne 15,75 cm) et une épaisseur de 3 à 4 cm (en moyenne 3,13 cm). Ces vaigres mobiles sont constituées de nombreuses planches mises bout à bout afin de combler l'espace entre les vaigres fixes. On constate que l'alternance entre les vaigres de ces deux modules est interrompue par la vaigre V4, dont les dimensions supérieures, permettent de l'identifier comme une serre[58].

Par ailleurs, dans la partie avant de l'épave, en avant de la carlingue, une série de payols transversaux ont pu être observés. Il s'agit de petites poutres, d'une section de 7 cm en hauteur, 8 cm en largeur et d'une longueur de 1,07 m. Elles débordent sur les carlingots et sont positionnées au-dessus de la première vaigre fixe. Cet assemblage s'étend sur 1,25 m de long[59].



Fig. 17 : Vue de la caisse en plomb de récupération des eaux de sentine. Photo : L. Brisciano.

● ***La pompe de cale***

Si la pompe de cale n'a pas été retrouvée, son emplacement d'origine est néanmoins connu[60]. Elle se situait au niveau du demi-couple M52, dont les deux parties ne s'affrontent pas et laissent un large espace au niveau de la quille pour y installer le mécanisme de la pompe (fig. 17). Cet espace rectangulaire est délimité dans le sens de la longueur par les varangues M51

54. Ximénès and Moerman 2004, p. 28.
55. Ximénès et Moerman, 2004, p. 13.
56. P. Magre dans Ximénès *et al.*, 2009, p. 19.
57. Toutes les mesures sont tirées du tableau de P. Magre dans Ximénès *et al.*, 2009, p. 19.
58. Ximénès et Greck, 2007, p. 20.
59. Toutes les observations concernant le payol ont été faites lors de la campagne 2002, Ximénès et Moerman, 2002, p. 15.
60. Sa typologie est inconnue mais on peut émettre l'hypothèse que la pompe était à chapelets. Pour plus de données sur les pompes à chapelets dans l'Antiquité, Carre et Jézégou, 1984 ; P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2008, p. 19-20.

et M53, et mesure 50 cm. Dans le sens de la largeur, ce sont les deux carlingots qui délimitent un espace de 39 cm[61]. Cet ensemble est complété par la découverte d'un bac en feuilles de plomb, ainsi que celle de cornière en plomb[62], que l'on peut attribuer au bac de sentine et aux tuyaux permettant d'évacuer l'eau depuis le pont vers les dalots. La caisse est constituée de feuilles de plomb de 3 à 6 mm d'épaisseur, sa longueur est de 82 cm, sa largeur de 38 cm et sa hauteur de 46 cm pour un volume total de 143 litres[63].

TYPOLOGIE ARCHITECTURALE

Pour bilan, l'épave de *Tiboulen de Maïre* présente l'ensemble des caractéristiques propres à l'architecture navale des épaves de commerce de la période impériale dans le bassin occidental méditerranéen. Cette typologie, mise en évidence par Patrice Pomey[64], repose sur les identités suivantes:

- une construction sur bordé premier,
- une quille associée à des fonds plats et à des galbords de forme simplifiée,
- un bordé simple, assemblé à franc-bord par tenons et mortaises,
- une membrure composite dont les éléments restent indépendants, mais où l'alternance varangues / demi-couples fait intervenir des demi-couples outrepassés et où certaines varangues sont directement brochées à la quille,
- une charpente longitudinale interne dans laquelle le massif d'emplanture ne repose plus directement sur la quille, mais sur deux carlingots. Sur *Tiboulen de Maïre*, nous observons en outre un étage intermédiaire supplémentaire, composé d'une carlingue sur laquelle repose directement le massif d'emplanture, assujetti à celle-ci par le biais de deux séries de mortaises et de tenons.

Le corpus d'épaves formant cette famille architecturale est principalement attesté dans le bassin occidental méditerranéen, à défaut de connaître aujourd'hui de pareils gisements dans le bassin oriental. Les exemples les plus emblématiques en sont l'épave des *Laurons II*[65], celle de la *Pointe de la Luque B*[66] et l'épave *Port-Vendres 1*[67]. On se doit cependant de retenir comme élément comparatif de référence l'épave *Saint-Gervais III*[68], qui présente un nombre significatif de similitudes architecturales avec l'épave de *Tiboulen de Maïre*.

HYPOTHÈSE SUR LES DIMENSIONS ET LE TONNAGE DU NAVIRE

Dans la continuité de ces identifications on peut envisager une première estimation des dimensions et du tonnage du navire d'origine en se basant principalement sur la mise en comparaison avec l'épave *Saint-Gervais III,* dont les formes de carène ont pu être complètement restituées.

Dimensions

En suivant donc une hypothèse de navire à étrave inversée, il nous a semblé probable que la longueur originelle devait se situer forcément au-delà des vingt-trois mètres conservés et en dessous des trente mètres: sur la base des vestiges de l'axe longitudinal et la mise en parallèle avec la resti-

61. P. Poveda dans Ximénès *et al.*, 2008, p. 20.
62. Ximénès et Moerman, 2001, p. 23-25.
63. Ximénès et Moerman, 2001, p. 23.
64. Pomey, 1998; Pomey et Rieth, 2005.
65. Gassend *et al.*, 1984.
66. Clerc et Negrel, 1973.
67. Liou, 1974.
68. Gassend *et al.*, 1984.

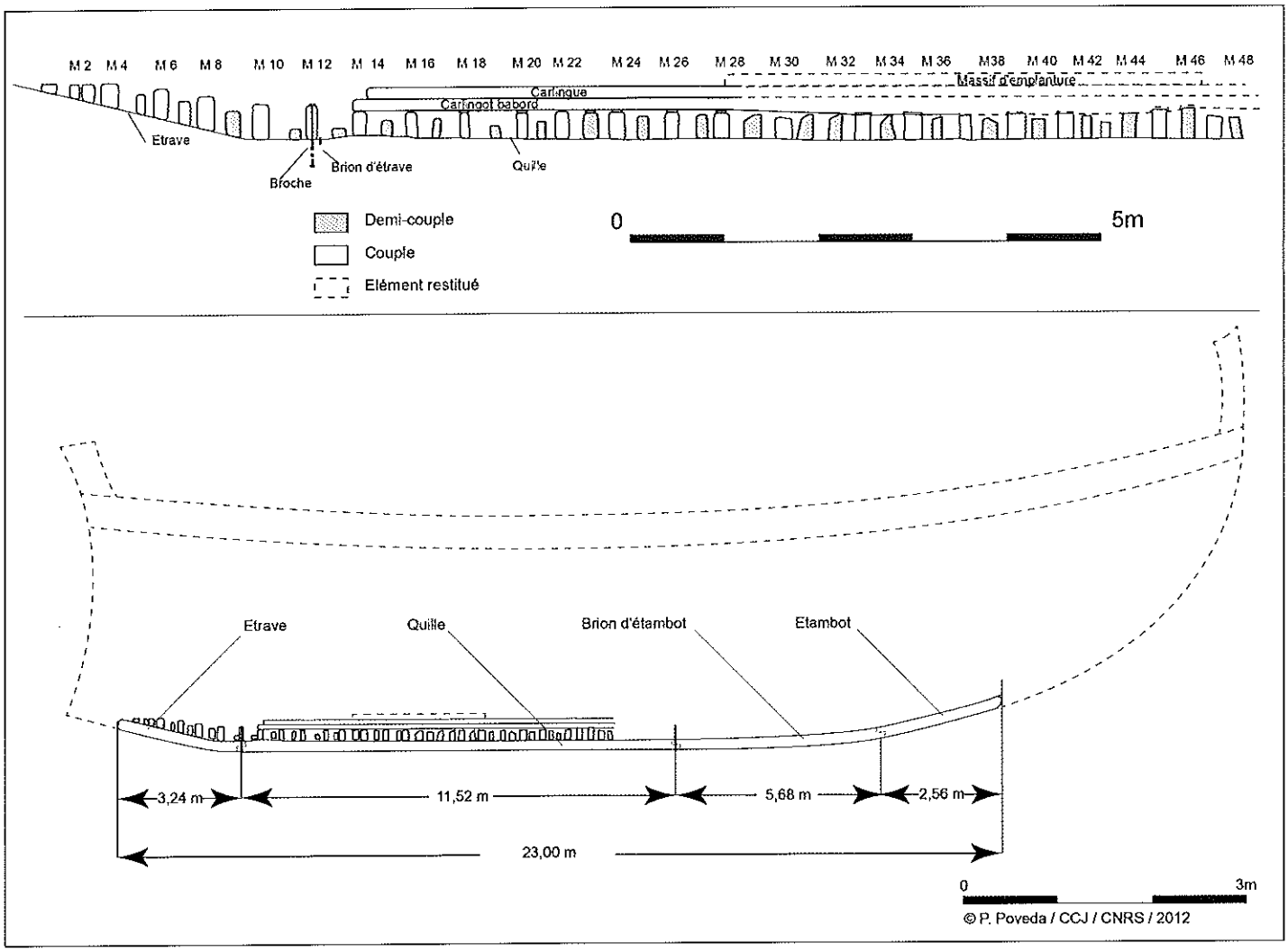


Fig. 18: Coupe longitudinale de l'épave et profil hypothétique de restitution, basés sur les formes restituées de l'épave *Saint-Gervais III*. Dessins: en haut, M. Moerman; en bas. P. Poveda.

tution du navire *Saint-Gervais III*, une longueur totale d'environ 27-28 mètres nous a paru la plus vraisemblable. La largeur maximale de 5,40 m, mesurée *in situ,* nous permet d'envisager (à *minima*)[69] une largeur originelle au maître-couple de 10,80 m (fig. 18).

On remarquera que le rapport longueur/largeur d'une telle hypothèse (2,55) serait comparable à celui constaté sur la plupart des épaves de navires de commerce de l'époque romaine: supérieur à celui de *Saint-Gervais III* (2,28) et égal à celui du navire de *La Bourse*[70]. De la même manière le rapport hauteur/largeur nous paraît devoir lui aussi se situer dans la même norme: observée à la fois sur le navire de *Saint-Gervais III* (2,68), de *La Bourse* (2,5) ou encore par l'iconographie sur la mosaïque de

69. Les formes conservées à cet endroit peuvent être identifiées: elles correspondent au bouchain du navire (aux environs de la préceinte basse). À partir de cela, il semble peu probable que la largeur originelle du navire au niveau du livet ait été inférieure à celle observée à ce niveau. En effet, l'apparition au-dessus de la flottaison (qui généralement correspond au niveau de la préceinte basse) d'une muraille frégatée nous paraît tout à fait improbable.

70. Gassend, 1982.

Thémétra[71]. En prenant donc un rapport hauteur/largeur situé entre 1/3 et 2/5 on obtient une hauteur sous barrot proche de 4 mètres.

Tonnage

Son estimation est ici soumise à l'utilisation de méthodes de calculs approchés, utilisées durant l'époque moderne. Deux méthodes empiriques nous ont paru utilisables:

- La première, habituellement attribuée à Pierre Morineau, correspond à l'utilisation de la longueur de quille portant sur terre[72]:
  (Longueur de quille x Largeur x Creux) / 94 = tonnage en tonnes de 2000 livres

Appliquée au navire de *Tiboulen de Maïre* on obtient:
- Tonnage pour une longueur de quille de 11,52 m: **150,9 tonnes métriques**
- Tonnage pour une longueur de quille de 17,20 m: **225,4 tonnes métriques**

- La seconde, bien que très similaire à la première, fait plutôt usage des dimensions principales du navire: navire de 27-28 mètres de long, pour au minimum 10,8 mètres de large, présentant un creux d'environ 4 mètres:
  (Longueur totale x Largeur x Creux) / 94 = tonnage en tonneaux d'ordonnance

Appliquée au navire de *Tiboulen de Maïre*, on obtient:
- 368,151 tonneaux d'ordonnance ou bien encore **270,3 tonnes métriques**

Avec un seuil minimum de 150 tonnes de port en lourd, et un tonnage probable d'environ 220 tonnes, le navire de *Tiboulen de Maïre* fait déjà partie de la classe des moyens porteurs. Tonnage qui peut être ramené dans la métrologie impériale à environ 4000 amphores ou bien encore 30000 *modii*. L'importance économique relative du navire d'origine est à considérer comme substantielle si on la compare au seuil remarquable de 70 tonnes de port en lourd qui est évoqué dans certains textes législatifs romains pour désigner le niveau d'importance significatif des navires marchands[73].

Au terme de cette présentation, et malgré les différents aléas liés à cette fouille particulière, nous obtenons un portrait relativement complet et détaillé de l'épave de *Tiboulen de Maïre,* suffisant dans tous les cas pour en proposer une interprétation archéologique raisonnée. À cette première étape, il faudra adjoindre une étude exhaustive de l'ensemble des matériels (céramiques, verres, monnaies, sceau) associés à l'épave, étude qui, nous l'espérons, permettra de mieux appréhender la dimension commerciale du navire et, par-là certainement, de mieux connaître le programme et l'espace de navigation de celui-ci.

Bibliographie

Arnaud P., 2005 - *Les routes de la navigation antique. Itinéraires en Méditerranée*, Paris: Errance, 248 p.

Boetto G., 2006 - *Les navires de Fiumicino (Italie): architecture, matériaux, types et fonctions. Contribution à l'étude du système portuaire de Rome à l'époque impériale*, Doctorat d'Archéologie, sous la direction de P. Pomey. Aix-en-Provence: Aix-Marseille Université, 800 p.

71. Pomey, 1997, p. 89.

72. Cette formule est censée s'appliquer à des navires dont la longueur de quille peut être assimilée au ¾ de sa longueur totale.

73. Pomey et Tchernia, 1978, p. 237; Pomey, 1997; Arnaud, 2005, p. 36.

Boetto G., 2005 - Le navi romane di Napoli, *Archaeologia maritima mediterranea*, 2005-2 : p. 63-76.

Carre M.-B. & Jézégou M.-P., 1984 - Pompes à chapelet sur des navires de l'Antiquité et du début du Moyen-Âge, *Archaeonautica*, 4 : p. 115-143.

Castay J., 1998 - *Structure de la charpente axiale des navires antiques*, DEA d'Archéologie sous la direction de P. Pomey. Aix-en-Provence : Université de Provence, 92 p.

Clerc J.-P. & Negrel J.-C., 1973 - Premiers résultats de la campagne de fouilles 1971 sur l'épave B de la pointe de la Luque, *Cahier d'archéologie subaquatique*, 2 : p. 73-94.

Dubois C., 1976 - Remarques sur les quilles des navires romains, *Revue archéologique de Narbonnaise*, 9 : p. 155-175.

Gassend J.-M., 1982 - *Le navire antique du Lacydon*, Marseille : Musée d'Histoire de Marseille, 149 p.

Gassend J.-M., Liou B. & Ximénès S., 1984 - L'épave 2 de l'anse des Laurons (Martigues, Bouches-du-Rhône), *Archaeonautica*, 4 : p. 75-105.

Liou B., 1973 - Recherches archéologiques sous-marines, *Gallia*, 31-2 : p. 571-608.

Liou B., 1974 - L'épave romaine de l'Anse Gerbal à Port-Vendres, *Comptes-rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, : p. 414-433.

Liou B., Gassend J.-M. & Roman R., 1990 - L'épave *Saint-Gervais 3* à Fos-sur-Mer (milieu du IIe siècle ap. J.-C), *Archaeonautica*, 10 : 157-264.

Long L., 1992 - L'épave antique d'Apollonia, *Les Dossiers d'Archéologie*, 167 : p. 70-77.

Mouchot D., 1969 - Épave romaine « A » du port de Monaco, *Bulletin d'anthropologie préhistorique de Monaco*, 15 : p. 159-201.

Pomey P., 1998 - Conception et réalisation des navires dans l'Antiquité méditerranéenne, *in* Rieth E (éd.) *« Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux », technologie, idéologies, pratique, Revue d'anthropologie des connaissances, XIII-1*, p. 49-72.

Pomey P., 1997 - *La Navigation dans l'Antiquité*, Aix-en-Provence : Edisud, 206 p.

Pomey P. & Rieth E., 2005 - *L'archéologie navale*, Paris : Errance, 215 p.

Pomey P. & Tchernia A., 1978 - Le tonnage maximum des navires de commerce romains, *Archaeonautica*, 2 : p. 233-251.

Rival M., 1991 - *La Charpenterie navale romaine : matériaux, méthodes, moyens*, Paris : Edition du CNRS, 333 p.

Varoqueaux C., 1970 - L'épave du Musée des Dock à Marseille, *Études Classiques*, III : p. 25-50.

Ximénès S., 1977 - *Épave Tiboulen de Maïre 1. Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 33 p.

Ximénès S., Brisciano L., Faure G., Poveda P. & Coulombeaux S., 2011 - *Épave Tiboulen de Maïre.* Rapport de fouille, Marseille : GRASM, 113 p.

Ximénès S., Djaoui D., Fontaine S., Greck S., Parodi G., Perrier A. & Poveda P., 2008 - *Épave Tiboulen de Maïre.* Rapport de fouille, Marseille : GRASM, 64 p.

Ximénès S. & Greck S., 2007 - *Épave Tiboulen de Maïre.* Rapport de fouille, Marseille : GRASM, 48 p.

Ximénès S., Legendre S., Brisciano L., Faure G. & Sabastia A., 2012 - *Épave Tiboulen de Maïre. Rapport de fouille,* Marseille : GRASM, 43 p.

Ximénès S., Magre P., Parodi G., Gouirand S., Brisciano L., Faure G. & Poveda P., 2009 - *Épave Tiboulen de Maïre. Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 77 p.

Ximénès S., Magre P., Rambaud C., Brisciano L., Brisciano G., Faure G. & Poveda P., 2010 - *Épave Tiboulen de Maïre. Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 77 p.

Ximénès S. & Moerman M., 2005 - *Épave Tiboulen de Maïre. Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 63 p.

Ximénès S. & Moerman M., 1999 - *L'épave de la Calanque de l'Âne. Rapport de fouille*, Marseille : GRASM,

Ximénès S. & Moerman M., 2000 - *Fouille de l'épave Tiboulen de Maïre (Marseille). Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 28 p.

Ximénès S. & Moerman M., 2004 - *Fouille de l'épave Tiboulen de Maïre (Marseille). Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 38 p.

Ximénès S. & Moerman M., 2002 - *Fouille de l'épave Tiboulen de Maïre (Marseille). Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 43 p.

Ximénès S. & Moerman M., 2001 - *Fouille de l'épave Tiboulen de Maïre (Marseille). Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 58 p.

Ximénès S., Moerman M., Greck S. & Guibal F., 2006 - *Épave Tiboulen de Maïre. Rapport de fouille*, Marseille : GRASM, 58 p.

NUMÉRO XXIII - ANNÉE 2016

SOMMAIRE

Jean-Luc MASSY. – Un vase à libation en l'honneur de Neptune mis au jour dans les bouches de Bonifacio 5

Pierre POVEDA, Alex SABASTIA et Serge XIMÉNÈS. – Étude architecturale de l'épave *Tiboulen de Maïre* 13

Fabrice BIGOT et Guillaume DUPERRON. – Le dépotoir subaquatique du Barrou à Sète (Hérault) : contribution à la connaissance du commerce antique dans le bassin de Thau 35

Gaëlle DIEULEFET, Éric GUILLOTEAU, Bertrand MILLET, Marine SADANIA, Laurence SERRA et Marc VERLAQUE. – L'ancrage de l'île de Daume : une escale en baie de Marseille 71

Max GUEROUT, Jean-Marie GASSEND, Élaine AZZOPARDI, Souad LAMOUTI et Michael SPITERI. – L'épave des « Dix meules » 91

Max GUEROUT. – Les armes portatives de la *Slava Rossii* 101

Stéphane MORABITO, Sibylle LEGENDRE, Fanny LELANDAIS, Éric GUILLOTEAU, Bénédicte LACAVALERIE et Oscar ENCUENTRA. – Antérieurement au port Lympia, la jetée Saint-Lambert. Un aménagement portuaire oublié, au large de Nice 123

Éric GUILLOTEAU. – Les tours côtières médiévales et modernes entre La Napoule et Vintimille 147

Jean-Pierre JONCHERAY. – Juin 1955, à Cannes : le premier congrès international d'archéologie sous-marine 159

Yves ROLLAND. – La fin de la batellerie utriculaire 177

Cahiers d'archéologie subaquatique
1637, avenue Maréchal de Lattre de Tassigny,
83600 FRÉJUS – FRANCE
www.cahiersarcheosub.org