

Le navire romain de la Madrague de Giens

Monsieur Patrice Pomey

Citer ce document / Cite this document :

Pomey Patrice. Le navire romain de la Madrague de Giens. In: Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 126^e année, N. 1, 1982. pp. 133-154;

doi : 10.3406/crai.1982.13926

http://www.persee.fr/doc/crai_0065-0536_1982_num_126_1_13926

Document généré le 05/06/2016

COMMUNICATION

LE NAVIRE ROMAIN DE LA MADRAGUE DE GIENS,
PAR M. PATRICE POMEY

Découverte en 1967 par l'École de plongée de la Marine nationale, sur un fond de 18-20 m de profondeur, l'épave de la Madrague de Giens fait régulièrement l'objet depuis 1972 de campagnes de fouilles annuelles¹. Les quatre premières, de 1972 à 1975, portèrent sur l'étude de la partie centrale de l'épave, et leurs résultats furent publiés en 1978 dans la collection des Suppléments à *Gallia*². Ils permirent notamment de préciser la date du naufrage survenu vers le milieu du 1^{er} siècle av. J.-C. ; d'établir la nature et l'origine de la cargaison composée de plusieurs milliers d'amphores à vin provenant de la région de Terracine, en Italie³, mais aussi d'un chargement complémentaire de céramique campanienne et de céramique commune ; enfin, de déterminer les principaux éléments de la structure de la coque et leur mode d'assemblage.

A partir de 1976, les fouilles se poursuivirent par l'étude de l'arrière puis de l'avant de l'épave. Elles conduisirent à de nouveaux résultats, dans le domaine de l'architecture navale, dont l'importance justifie qu'ils soient présentés dès maintenant, sans attendre l'achèvement complet de la fouille qui doit prendre fin lors de l'ultime campagne de l'été 1982.

1. L'étude de la zone centrale de l'épave achevée, les campagnes de 1976 à 1979 furent consacrées à la fouille de la partie arrière du navire. Bien protégée par les sédiments qui recouvrirent l'épave, et qui atteignent à cet endroit 2 à 3 m de hauteur, elle fut, malgré la disparition des parties hautes, en bonne partie conservée sous le niveau de flottaison. Contrairement à la plupart des épaves dont les

1. Les campagnes ont été menées tout d'abord par l'Institut d'Archéologie Méditerranéenne, puis à partir de 1978 par le Centre Camille Jullian, tous deux du CNRS, sous la direction d'André Tchernia, de Patrice Pomey et, pour l'analyse et l'inventaire du matériel, d'Antoinette Hesnard. Placée sous l'égide de la Direction des Recherches archéologiques sous-marines, la fouille a bénéficié de subventions du Ministère des Affaires culturelles, du Conseil général du Var, de la Municipalité d'Hyères et du concours matériel du Centre national pour l'exploitation des océans.

2. A. Tchernia, P. Pomey, A. Hesnard *et al.*, *L'épave romaine de la Madrague de Giens* (Var), XXXIV^e supplément à *Gallia*, Paris, 1978.

3. Cf. en particulier : A. Hesnard, *Note sur un atelier d'amphores Dr. 1 et Dr. 2-4 près de Terracine*, dans *MEFRA*, t. 89, 1977, 1, p. 157-168.



FIG. 1. Vue d'ensemble de la partie arrière de l'épave. Son bon état de conservation permet de bien discerner le resserrement progressif des flancs et la lente remontée des fonds en direction de l'extrémité. Dans l'axe, la forme des varangues souligne les fonds plats de cette partie de la carène. (Cliché G. Réveillac, CCJ, CNRS).

extrémités sont le plus souvent détruites⁴, les vestiges étaient suffisamment importants et homogènes pour qu'il soit possible de déterminer sûrement les formes et la structure de l'arrière de la coque.

Les formes se caractérisent avant tout par le resserrement des flancs qui se referment très progressivement sur l'axe de la carène et par des fonds très plats qui se relèvent très tôt, mais lentement, en direction de l'extrémité arrière du bateau (fig. 1).

Ce dernier fait constitue certainement l'une des particularités les plus remarquables du navire.

Amorçant sa remontée à 10,50 m de l'extrémité conservée de l'étambot, la quille se relève selon un angle très ouvert de 163,5° qui reste sensiblement constant dans toute la partie conservée avant d'amorcer une courbure plus prononcée au niveau du départ de la pièce d'étambot (fig. 2). Cet angle de relèvement confère aux formes arrière de la coque une quète⁵ particulièrement importante. Large-

4. P. A. Gianfrotta, P. Pomey, *Archeologia Subacquea*, Milan, 1981, p. 61-66, 230-231.

5. On appelle quète l'angle, toujours mesuré intérieurement, que forme,

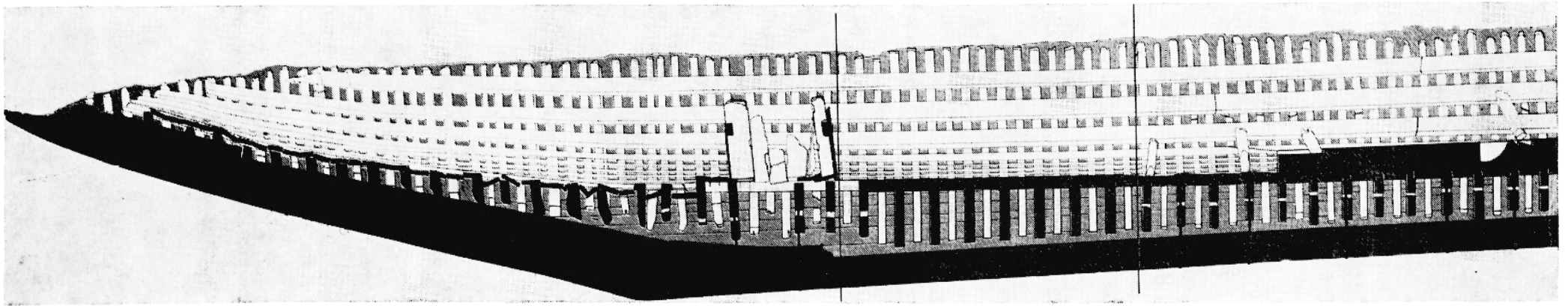


FIG. 2. — Coupe longitudinale axiale de la moitié arrière de l'épave, allant du milieu du massif d'implanture, avec la cavité du mât principal, à l'extrémité conservée de l'étambot. Noter l'implantation du puits de la pompe de cale dont les deux montants arrière, de plus fortes sections, sont situés à l'aplomb du point de relèvement des fonds. (Relevé M. Rival, CCJ, CNRS).

ment supérieure aux 10,50 m conservés, et sans doute de l'ordre de 14-15 m, compte tenu des parties hautes détruites, celle-ci dépasse en amplitude tous les autres exemples fournis jusqu'à présent par les épaves antiques⁶.

Une telle inclinaison des formes arrière conduit cependant à faire supporter d'importants efforts à la charpente axiale qui, travaillant en porte-à-faux, risque de se déformer et de s'affaisser si elle n'est pas assez rigide. La réalisation d'une quête aussi importante suppose donc que soient maîtrisés de nombreux problèmes de construction. L'étude détaillée de la charpente axiale arrière, grâce en particulier à des prélèvements partiels des fonds de la carène, permet de mettre en évidence l'ingéniosité des solutions adoptées par les constructeurs. Ainsi pas moins de cinq pièces, appartenant au collectif d'étambot, assurent le passage de la quille maîtresse à l'étambot proprement dit (tous deux non compris) et confèrent à l'ensemble de la charpente axiale arrière, par le jeu complexe de leurs assemblages et de leurs contrebutements, la rigidité nécessaire (fig. 3). A la quille fait tout d'abord suite une allonge courbe qui détermine l'inclinaison de la quête, et que renforce intérieurement un massif mort ; puis une seconde allonge, rectiligne, la poursuit vers l'arrière en lui étant assemblée par une enture en « trait de Jupiter » à la découpe complexe que vient bloquer une clef ; enfin, reliée à la pièce précédente par un long écart à mi-bois et tenons, débute l'étambot proprement dit. Pour consolider cet ensemble, un contre étambot vient contrebuter intérieurement la dernière de ces pièces et son assemblage, alors qu'une sorte de faux étambot contrebuté extérieurement le tout depuis la naissance de la quête.

Il est remarquable que la solution retenue ne réponde pas seulement à une simple nécessité structurale mais témoigne aussi du souci des constructeurs de conférer au navire les meilleures qualités nautiques possibles. Outre son rôle évident de contrebutement, le faux étambot, qui vient doubler extérieurement la charpente axiale, sert

l'étambot avec la quille ; c'est aussi la longueur qui excède sur l'arrière celle de la quille.

6. La totalité de la quête restituée représente le 1/3 de la longueur totale du navire (cf. *infra*, p. 146 et fig. 8). Sur l'épave punique de Marsala, qui est celle d'un navire de combat, l'angle de la quête est de 148° (H. Frost, *First season of excavation on the Punic wreck in Sicily*, dans *International Journal of Nautical Archaeology*, 2, 1, 1973, p. 39, fig. 7) et la reconstitution de ses lignes lui confère une longueur proportionnellement très faible (H. Frost, *The Punic ship museum, Marsala*, dans *Mariner's Mirror* vol. 67, 1, 1981, p. 74, fig. 10) ; sur l'épave de Cavalière l'angle est de 160° environ mais se referme très rapidement (G. Charlin, J.-M. Gassend, R. Lequément, *L'épave antique de la baie de Cavalière (Le Lavandou, Var)*, dans *Archaeonautica*, 2, 1978, p. 61-89) ; sur l'épave A du Dramont l'angle est de 148° (C. Santamaria, *L'épave A du cap Dramont (Saint-Raphaël) : fouilles 1971-1974*, dans *Revue archéologique de Narbonnaise*, VIII, 1975, p. 196).

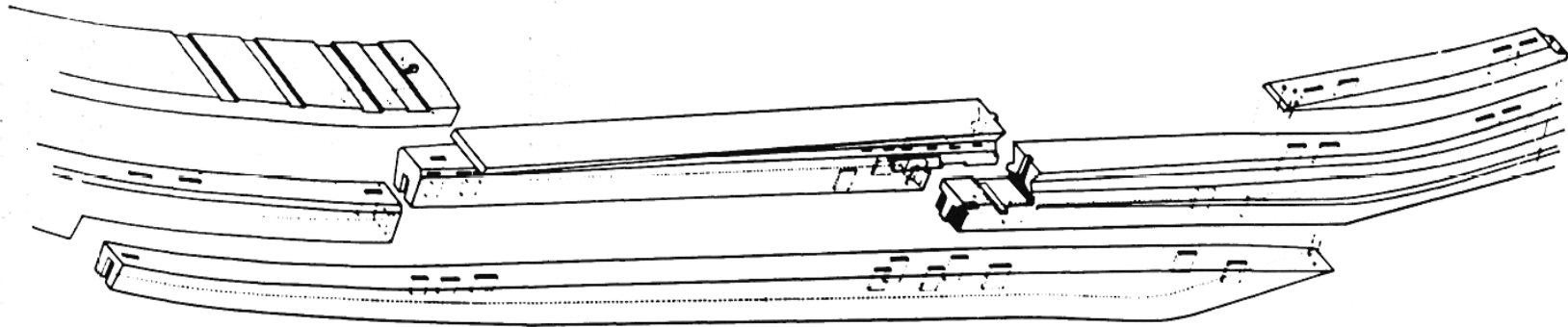


FIG. 3. — Axonométrie de la charpente axiale arrière ; de droite à gauche : allonge courbe assurant le relèvement des fonds et massif de renfort interne ; seconde allonge ; étambot et, au-dessus, contre étambot ; en-dessous, faux étambot servant d'aileron de dérive. (Relevé M. Rival, CCJ, CNRS).



FIG. 1. — Vue de la face postérieure du puits de la pompe de cale.
(Cliché A. Chéné, CCJ, CNRS).

tout autant d'aileron de dérive. Il prolonge en effet, au niveau de la quète où les fonds sont pratiquement plats, l'important plan de dérive constitué par les fonds très pincés de la partie centrale de la carène dont le retour de galbord prononcé rend la quille plus proéminente⁷. Par son important rôle d'aileron, le faux étambot augmente notablement le plan de dérive total du navire et lui confère ainsi une plus grande stabilité à toutes les allures. Cette solution, tout originale qu'elle est, n'est cependant pas, dans son principe du moins, unique. On la retrouve, avec moins d'ampleur, sur les épaves de Marsala, de Cavalière, du Dramont et du Cap del Vol qui sont dotées, elles aussi, d'un aileron de dérive⁸. Sa présence sur plusieurs

7. A. Tchernia, P. Pomey, A. Hesnard... *op. cit.*, p. 78 et pl. XXXVI ; sur le rôle du retour de galbord, cf. P. A. Gianfrotta, P. Pomey, *op. cit.*, p. 272.

8. Cf. *supra*, n. 6, p. 136 ; pour l'épave du cap del Vol, cf. F. J. Nieto, F. Foers-

épaves de type et de tonnage bien différents témoigne que le souci de conférer aux navires antiques la meilleure stabilité possible était en fait assez répandu.

Si, contrairement à nos espérances, aucun élément apparent ne fut conservé des locaux d'habitation ou de rangement que l'on trouve généralement à l'arrière des navires, nous avons, en revanche, eu la chance de retrouver le puits de la pompe de cale (fig. 4). Il se présente comme un coffrage qui traversait toute la hauteur du bateau pour abriter et protéger le mécanisme de la pompe destinée à rejeter au niveau du pont les eaux accumulées dans la sentine. Bien protégé par les amphores de la cargaison qui l'entouraient, le puits a été conservé sur une hauteur de 1,10 m au-dessus du plancher de la cale. D'une longueur de 1,50 m sur 1,25 de largeur, il est constitué de quatre montants verticaux supportant des traverses revêtues de planches. Toujours situé au point le plus bas de la carène, le puits se trouve ici implanté juste en avant du départ de la quête, de telle sorte que les deux montants postérieurs, de plus forte section que les deux autres, se trouvent à l'aplomb du point de relèvement de la quille (fig. 2).

Malheureusement, le mécanisme de la pompe, récupérée en même temps qu'une grande partie de la cargaison par des *urinators*, n'a pas été retrouvé⁹. Si de telles pompes sont cependant bien attestées aujourd'hui sur d'autres épaves antiques¹⁰, c'est en revanche la première fois que l'on en retrouve le puits de protection, ce qui accroît l'intérêt de cette découverte.

Du point de vue du mode de construction du navire, l'étude détaillée de la structure arrière de la carène permet d'apporter de nouvelles précisions qui modifient notablement l'interprétation proposée à l'issue de la fouille de la partie centrale de l'épave¹¹.

L'étude a en effet montré que deux virures au moins du bordé principal (les quatrième et cinquième) avaient été déposées au cours de la construction, avant la pose du bordé de doublage, puis remplacées sur toute leur longueur et de façon systématique de part et d'autre de la quille. La modification apportée aux fonds de la carène

ter, *El pecio romano del Cap del Vol (campanias de 1978 y 1979)*, dans *Cypsela*, III, 1980, p. 168 et fig. 4, tout d'abord pris pour un taillemer, il s'agit bien en fait d'un aileron de dérive d'étambot.

9. A. Tchernia, P. Pomey, A. Hesnard..., *op. cit.*, p. 29-31. L'intervention des *urinators* a été depuis 1976 nettement confirmée.

10. Notamment sur l'épave de Los Ullastres (F. Foerster Laures, *Los Ullastres; discovery of objects with may be a bilge pump in the wreck of the 1st Century AD ship*, dans *Int. Journal of Nautical Archaeology*, 8, 2, 1979, p. 172-174) et de Saint-Gervais II (inédit); cf. aussi P. A. Gianfrotta, P. Pomey, *op. cit.*, p. 289-291.

11. A. Tchernia, P. Pomey, A. Hesnard..., *op. cit.*, p. 87-96. Ces observations ont été confirmées par la reprise de l'étude de la partie centrale de la carène.

se traduit en particulier par une inversion du sens d'enfoncement des chevilles d'assemblage du bordé qui se trouvent alors placées de l'extérieur de la carène. Cette inversion reste cependant limitée aux seules virures remplacées et aux deux adjacentes, et, de ce fait, elle est totalement indépendante du procédé général de construction mis en œuvre. En revanche, il apparaît que l'ensemble du chevillage d'origine du bordé principal s'effectue bien de l'intérieur de la carène. Il indique que nous sommes en présence d'un procédé de construction du type sur bordé et non d'un procédé mixte complexe comme on l'avait primitivement déduit de l'inversion du chevillage dont la cause était alors insoupçonnée. Le mode de construction sur bordé, ou « en coquille », bien attesté dans l'Antiquité¹², suppose le montage de toutes les virures du bordé avant la mise en place des membrures. De fait, toutes les membrures — varangues simples ou brochées, demi-couples — qui ont pu être observées ont bien été implantées après l'assemblage du bordé¹³.

2. A partir de l'été 1980, nous avons porté nos efforts sur la partie avant de l'épave. Ce faisant, nous laissons volontairement une zone non fouillée, d'environ 4 m de longueur, entre le centre et l'arrière de l'épave. Mais l'intérêt limité de ce secteur, situé dans une partie dès lors bien connue de l'épave, ne nous paraissait pas en justifier la fouille au prix de plusieurs campagnes de travail. En revanche, l'étude de la partie avant apparaissait d'autant plus impérative que l'importance de la quête de l'arrière nous amenait à penser que nous étions peut-être en présence d'un de ces grands navires à proue concave attestés par l'iconographie — comme sur la mosaïque des Syllectains de la place des Corporations à Ostie (fig. 5) — et qui se caractérisent, outre la forme particulière de leur étrave, par la quête de leur étambot plus importante que sur les autres navires à proue classique¹⁴.

Durant les campagnes de 1980 et 1981, l'avant fut dégagé sur une longueur totale de 8,80 m. L'étude a tout d'abord porté sur l'extrême partie avant conservée qui se caractérise par la forme étonnamment pointue de la carène et la très rapide fermeture des

12. Sur l'ensemble de ces problèmes de construction, cf. en dernier lieu : P. A. Gianfrotta, P. Pomey, *op. cit.*, p. 260-26.

13. On ne peut, toutefois, totalement exclure pour le moment qu'un très petit, nombre de varangues brochées parmi celles qui n'ont pas pu être encore observées aient pu servir de membrures actives pour la mise en place et en forme des virures du bordé (sur le rôle des membrures actives cf. L. Basch, *Ancient wrecks and the archaeology of ships*, dans *Int. Journal of Nautical Archaeology*, 1, 1972, p. 1-54).

14. G. Becatti, *Scavi di Ostia, IV ; Mosaici e pavimenti marmorei*, Rome, 1961, p. 73 et pl. CLXXIX ; P. Pomey, *Les navires de commerce romains*, dans *La navigation dans l'Antiquité, Dossiers de l'archéologie*, n° 29, juil.-août 1978, p. 20-29.



FIG. 5. — Mosaïque des Syllectains de la place des Corporations à Ostie. A gauche, voilier « asymétrique » à proue concave gréé en trois-mâts ; à droite, voilier classique « symétrique » à proue convexe et deux mâts. (Cliché A. Chéné, CCJ, CNRS).

flancs de la coque en direction de l'étrave (fig. 6). Puis la fouille s'est poursuivie par l'étude de la zone où les fonds du navire amorcent leur remontée vers la proue. Elle a permis notamment de dégager l'avant du massif d'emplanture dont l'arrière et le centre avaient été étudiés lors de la fouille de la zone médiane du navire¹⁵. Long au total de 8,10 m, le massif encastré sur les varangues était destiné à recevoir, par l'intermédiaire de cavités ménagées à cet effet, les pieds des mâts et à en répartir les efforts sur la majeure partie de la carène. Outre la cavité centrale du mât principal déjà étudiée, le massif comporte précisément sur sa face antérieure une importante cavité qui est très certainement en relation avec l'implantation d'un mât de proue (fig. 7). Cependant la forme de la cavité et la présence des amphores de la cargaison, retrouvées contre l'extrémité du massif, interdisent d'y implanter directement un mât de proue fortement incliné sur l'étrave, comme l'indique l'iconographie¹⁶. Il apparaît en revanche plus probable que la cavité recevait un montant

15. A. Tchernia, P. Pomey, A. Hesnard..., *op. cit.*, p. 83, 96-98.

16. Cf. *infra*, fig. 9-10 et P. Pomey, *Les navires de commerce...*, art. cité.



FIG. 6. — Vue de l'extrême partie avant de l'épave : sa forme très pointue est due à la présence du taillemer en avant de l'étrave ; la fermeture très rapide des flancs de la carène est particulièrement sensible dans la partie babord, la mieux conservée. (Cliché A. Chéné, CCJ, CNRS).

vertical sur lequel le mât de proue incliné venait s'encaster au niveau du pont, selon un principe encore attesté de nos jours sur les *peramas grecs*¹⁷.

Bien que l'étude de la partie avant ne soit pas encore totalement achevée, on en connaît néanmoins, dès à présent, les formes essentielles.

L'avant, comme l'arrière, se relève tout d'abord progressivement

17. P. Throckmorton, *Romans on the sea*, dans G. F. Bass, *A History of seafaring based on underwater archaeology*, Londres, 1972, p. 86, fig. 17.

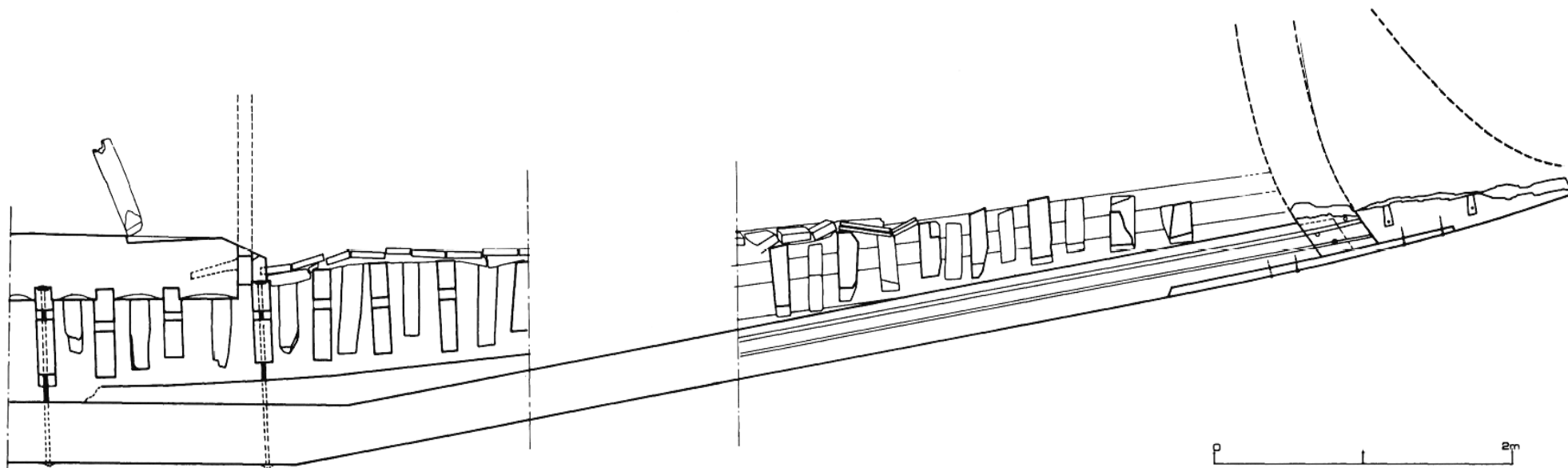


FIG. 7. — Coupe longitudinale axiale de la partie avant de l'épave. Noter, à l'extrémité du brion, l'étrave inclinée vers l'arrière que renforce, sur l'avant, le massif taillemer ; à gauche, au niveau du départ de l'élanement, l'extrémité du massif d'emplanture avec la cavité verticale, vraisemblablement, en relation avec le mât de proue. (Relevé M. Rival, CCJ, CNRS).

à partir d'un point situé à 7 m environ du départ de l'étrave, soit juste en avant de l'extrémité du massif d'implanture. Cependant, malgré la présence de cet élancement¹⁸, les deux extrémités de la coque sont loin d'être symétriques en raison de la forme très particulière de l'étrave qui constitue certainement la caractéristique la plus remarquable de tout le navire (fig. 7).

Bien que l'étrave ne soit conservée que sur environ 40 cm de hauteur seulement, son mode d'implantation ne laisse aucun doute. Elle vient en effet se fixer à l'extrémité de l'allonge qui sert de brion¹⁹ et assure l'élancement, selon un angle de 62° *incliné en direction de l'arrière* du bateau. Pour protéger et consolider cette pièce fondamentale de la charpente axiale, un massif, le taillemer, vient le contrebuter sur l'avant. Il n'est conservé que dans sa partie inférieure, sur une longueur de 1,45 m, mais il faut lui restituer, en accord avec la position de l'étrave, une forme concave prononcée qui s'achevait en pointe dans le prolongement du brion à la façon d'un éperon. Enfin, une petite semelle vient consolider par en dessous les assemblages entre l'extrémité du brion, l'étrave et le taillemer.

La position inversée de l'étrave, due à son mode particulier d'implantation, a pour effet de réduire d'autant la longueur totale de l'élancement qui, avec le taillemer, ne devait guère dépasser 9,50 m au total. Nettement plus court que la quète de l'arrière, l'élancement est aussi moins prononcé puisque l'angle de relèvement du brion par rapport au prolongement de la quille, de l'ordre de 10°, est légèrement plus faible que l'angle correspondant de la quète (16,5°).

Nous sommes donc bien en présence d'un de ces grands navires marchands à proue concave de profil inversé qui en raison de l'opposition de forme avec la poupe, toujours convexe, ont été appelés par M. P.-M. Duval, dans son étude de la mosaïque d'Althiburus, en Tunisie, navires « asymétriques »²⁰. Bien attestés par l'iconographie, ces navires sont cependant beaucoup moins fréquents que les bateaux à proue convexe, ou pour reprendre la terminologie de M. P.-M. Duval, « symétriques », qui constituent de loin la majeure partie des représentations²¹. C'est surtout *la première fois qu'un tel navire de commerce à proue concave est attesté par une épave*, alors que toutes les autres épaves antiques connues de bateaux marchands appartenaient jusqu'à présent, du moins dans la mesure où l'état

18. On appelle élancement, l'angle que forme l'étrave avec le prolongement de la quille ; c'est aussi la longueur qui excède sur l'avant celle de la quille.

19. On appelle brion, la pièce généralement courbe formant jonction entre la quille et l'étrave.

20. P.-M. Duval, *La forme des navires romains d'après la mosaïque d'Althiburus*, dans *MEFR*, 61, 1949, p. 119-149.

21. P. Pomey, *Les navires...*, art. cité.

de conservation de leur proue permettait d'en juger, au type plus classique dit « symétrique ».

La présence d'une telle étrave apparaît au premier abord surprenante sur un navire de commerce, et il convient de s'interroger sur sa raison d'être. On peut d'emblée éliminer toute fonction militaire : la nature même du navire — un grand et pur voilier marchand de fort tonnage — et la faiblesse relative des pièces d'étrave et de leur assemblage (simple tenon chevillé pour l'étrave ; clefs d'assemblage chevillées dans des mortaises pour le taillemer), qui ne sont pas conçus pour supporter le choc d'un éventuel éperonnage, l'interdisent formellement.

Il semble, en revanche, qu'il faille trouver la justification de cette forme originale dans le double souci des constructeurs — déjà rencontré à propos de l'arrière — de résoudre des problèmes particuliers de construction et de conférer au navire les meilleures qualités nautiques possibles. On constate tout d'abord que la forme de l'étrave, en limitant la longueur de l'élançement, lui confère plus de rigidité et réduit ainsi les risques de déformation de la charpente axiale. Elle peut donc supporter de plus grands efforts de charge, ce qui autorise à retarder au maximum la fermeture de la carène de façon à en augmenter la capacité²². En même temps, la présence du taillemer, qui prolonge les formes en avant de l'étrave, permet de résoudre le problème posé par la fermeture rapide et peu hydrodynamique de la coque en conférant à l'extrême avant une forme néanmoins très effilée. D'autre part, le taillemer, en prolongeant artificiellement la longueur du navire en dessous de la flottaison, augmente encore le plan de dérive du bateau et donc sa stabilité. Mais il est aussi très vraisemblable qu'il vient jouer, en plus, un rôle analogue à celui des modernes bulbes d'étrave, qui nous sont aujourd'hui familiers, et qui, en modifiant la formation de la vague d'étrave, contribuent fortement à améliorer la vitesse des navires²³.

3. Les fouilles conduites depuis 1976 sur les deux extrémités de l'épave, jointes à l'étude de la partie centrale, permettent donc aujourd'hui de connaître dans leur ensemble les dimensions et les principales caractéristiques du navire de la Madrague de Giens.

D'une longueur conservée de 35,10 m — ce qui autorise compte tenu des parties détruites à restituer une longueur totale de 40 m environ — pour une largeur connue de 9 m et un creux que l'on peut

22. Ce qui est confirmé par la fouille qui a montré que l'extrême partie avant était entièrement occupée par la cargaison d'amphores contrairement à l'extrême arrière où le chargement, s'arrêtant peu après le départ de la quète, laissait un grand espace disponible pour des locaux d'habitation ou de rangement.

23. Sur l'effet de bulbe d'étrave des proues à éperon des galères antiques, cf. V. Foley, W. Soedel, *Les galères de combat dans l'Antiquité*, dans *Pour la Science*, 44, 1981, p. 22-24 et fig. 5.

actuellement estimer de l'ordre de 4,50 m, le navire de la Madrague de Giens apparaît comme un très grand voilier de commerce dont le port en lourd à pleine charge devait s'élever d'après les dernières estimations à environ 375 tonnes de fret²⁴. Néanmoins, ses proportions sont étonnamment élancées et les formes de sa carène particulièrement élaborées.

Avec un coefficient d'allongement — rapport de la longueur sur la largeur — supérieur à 4 (si $L = 40$ m, $L/l = 4,4$), le navire dépasse largement sur ce point tous les autres bateaux de commerce antiques connus par les textes ou par les épaves — il est vrai de plus modestes dimensions — dont les coefficients d'allongement sont toujours restés, jusqu'à présent, inférieurs à 4, pour être le plus souvent voisins de 3²⁵. De ce fait, il devait être beaucoup plus rapide, car plus le coefficient est élevé plus il autorise une vitesse importante.

L'importance accordée à l'ensemble du plan de dérive, l'ampleur de la quète arrière qui représente le tiers de la longueur totale du navire et, dans une moindre mesure, de l'élancement avant égal au quart, mais surtout la forme particulière de l'étrave constituent autant de caractéristiques remarquables qui témoignent du degré d'élaboration de la carène dans la recherche des formes les plus hydrodynamiques (fig. 8). A cet égard, la position avancée du centre de carène (c'est-à-dire du centre de gravité du volume d'eau déplacée par la coque), qui résulte de la distribution d'ensemble des volumes et notamment de l'opposition entre les formes élancées de l'arrière et les formes plus pleines de l'avant, est particulièrement significative dans la mesure où cette position devait améliorer les performances du navire aux allures portantes. Tout aussi remarquable est la distribution de la mâture qui, du fait de l'implantation du mât principal aux 5/8^{es} avant et du mât de proue au 1/4, implique une position d'autant plus avancée du centre de voilure, en accord avec

24. Cette évaluation a été obtenue en appliquant à l'ensemble du navire les données fournies par l'étude de la partie centrale de la carène (cf. A. Tchernia, P. Pomey, A. Hesnard..., *op. cit.*, p. 101-107). Sur le problème du tonnage des navires antiques, voir en dernier lieu : P. Pomey, A. Tchernia, *Le tonnage maximum des navires de commerce romains*, dans *Archaeonautica*, 2, 1978, p. 233-251.

25. L'*Isis*, seul navire de commerce antique dont on connaît les dimensions d'après Lucien (*Navigium*, 5), avait un coefficient d'allongement légèrement inférieur à 4. Ce coefficient est voisin de 3 sur les épaves de Kyrenia (S. W., M. L. Katzev, *Last Harbor for the Oldest Ship*, dans *National Geographic*, 146, 5, 1974, p. 622), de Cavalière (G. Charlin, J.-M. Gassend, R. Lequément, art. cité, p. 79) et de Port-Vendres I (B. Liou, *L'épave de l'anse Gerbal à Port-Vendres*, dans *CRAI*, juil.-oct. 1974, p. 429) ; il est en revanche de 3,6 sur l'épave de Yassi Ada I (F. H. Van Doorninck, *Byzantium, mistress of the sea*, dans G. F. Bass, *op. cit.*, p. 140) et de 2,5 sur l'épave de Yassi Ada II (F. H. Van Doorninck, *The 4th Century wreck at Yassi Ada, An interim report on the hull*, dans *Int. Journal of Nautical Archaeology*, 5, 2, 1976, p. 119).

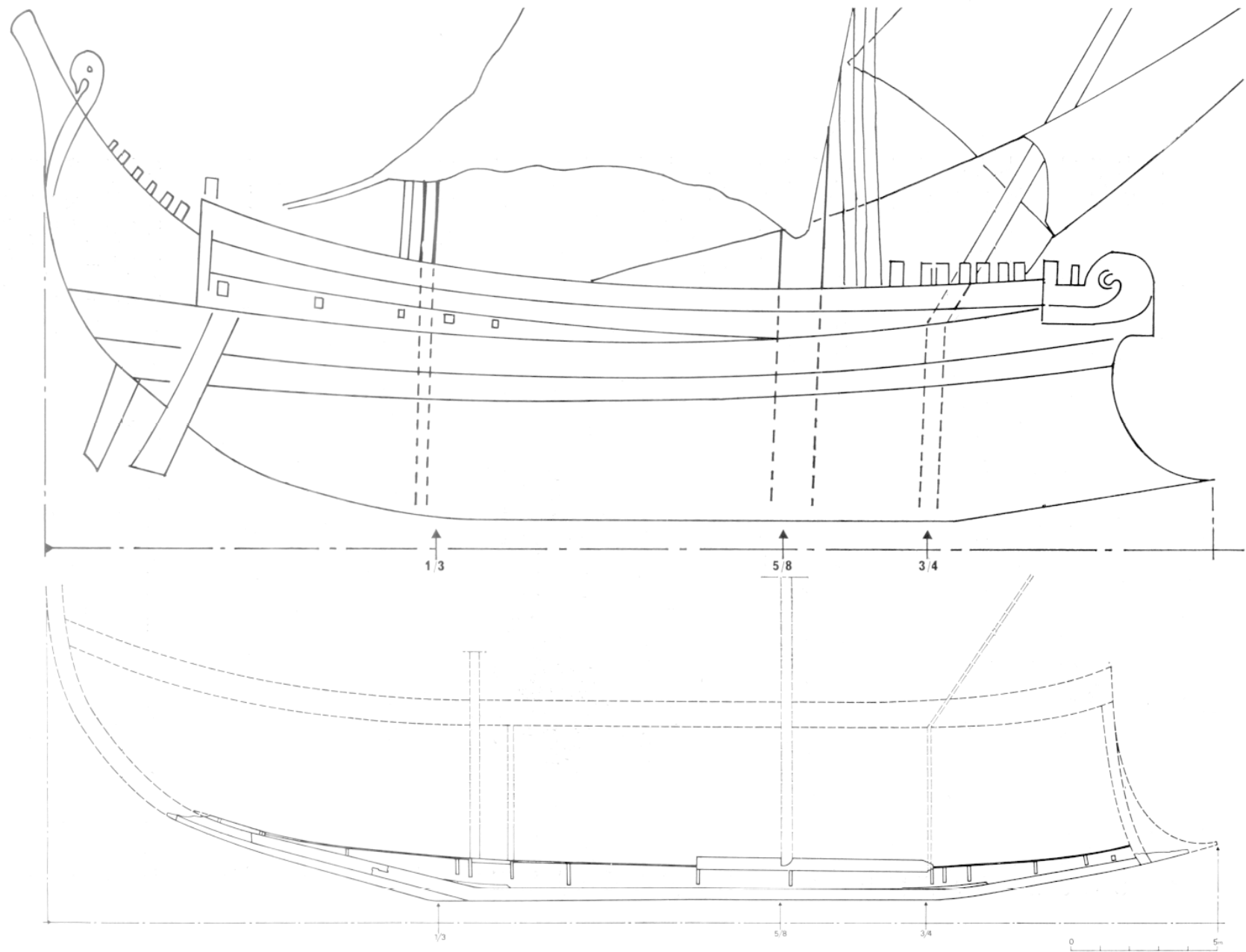


FIG. 8. — En bas : schéma de la coupe longitudinale axiale du navire de la Madrague de Giens après restitution des parties manquantes. Noter les proportions entre les différentes parties du navire.
 En haut : profil longitudinal du navire de la mosaïque du *frigidarium* des thermes de Thémétra, après restitution de la ligne inférieure de la carène. Noter les similitudes de formes et de proportions avec le navire de la Madrague de Giens.

celle du centre de carène, que le mât de proue devait être incliné sur l'étrave selon l'usage antique²⁶.

Toutes ces propriétés, qui intéressent autant les formes de la carène que la position de la voilure, contribuaient, chacune pour leur part, à améliorer les qualités nautiques du navire. Leur conjonction devait en particulier le rendre plus rapide et plus stable, notamment aux allures portantes, les plus usuelles.

4. L'ensemble de ces caractéristiques lui confère aussi une physionomie très particulière que l'on retrouve sur certaines représentations de bateaux asymétriques. Parmi celles-ci, un des ensemble les plus intéressants est fourni par les mosaïques des thermes de Thémétra, près de Sousse en Tunisie, qui datent du milieu du III^e siècle apr. J.-C.²⁷.

Avec la mosaïque du seuil du *frigidarium*, nous sommes en présence d'un navire dont l'intérêt est de nous montrer sans ambiguïté — ce qui est rare — le profil précis de sa carène (fig. 9). Elle présente avec celle de la Madrague de Giens de nombreuses analogies : même proue concave ; même quête arrière égale au 1/3 de la longueur totale ; même élancement avant, moins prononcé, égal au 1/4 de la longueur ; position semblable du mât de proue au 1/4 avant. Cependant, la hauteur de la coque est proportionnellement beaucoup plus grande que celle que l'on peut raisonnablement attribuer au navire de la Madrague de Giens, ce qui interdit de pousser plus loin l'analogie. L'intérêt de ce document est aussi de nous permettre d'identifier le montant vertical qui s'élève à l'aplomb du départ de la quête arrière et sur lequel repose le mât principal abattu. Il s'agit, en effet, très certainement du prolongement d'un des montants arrière du puits de la pompe de cale — l'autre, situé dans le même plan, n'étant pas représenté — dont on a vu sur l'épave de la Madrague de Giens qu'ils étaient situés très précisément à ce niveau. Leur plus forte section s'expliquerait ainsi à la fois par leur plus grande dimension et par leur rôle de support du mât abattu au moyen d'une traverse horizontale reliant les deux montants²⁸.

Le grand navire situé à gauche de la tête du dieu Océan qui orne la grande mosaïque marine du *frigidarium* possède en revanche une allure générale et des proportions qui semblent beaucoup plus

26. P. Pomey, *Les navires...*, art. cité. L'hypothèse que le navire de Giens ait pu être gréé en trois-mâts (cf. *infra*, p. 151, n. 31) reculerait légèrement le centre de voilure. On peut cependant penser qu'il resterait assez avancé en raison de la petitesse de la voile de poupe destinée avant tout à équilibrer le navire.

27. L. Foucher, *Navires et barques figurés sur des mosaïques découvertes à Sousse et aux environs*, dans *Musée Alaoui, Notes et documents*, XV, 1957.

28. L. Foucher, *ibid.*, p. 21-22, identifie à tort ce navire à une galère, malgré les nombreuses anomalies qu'il relève. Les similitudes avec le navire de Giens confirment qu'il s'agit bien d'un voilier.

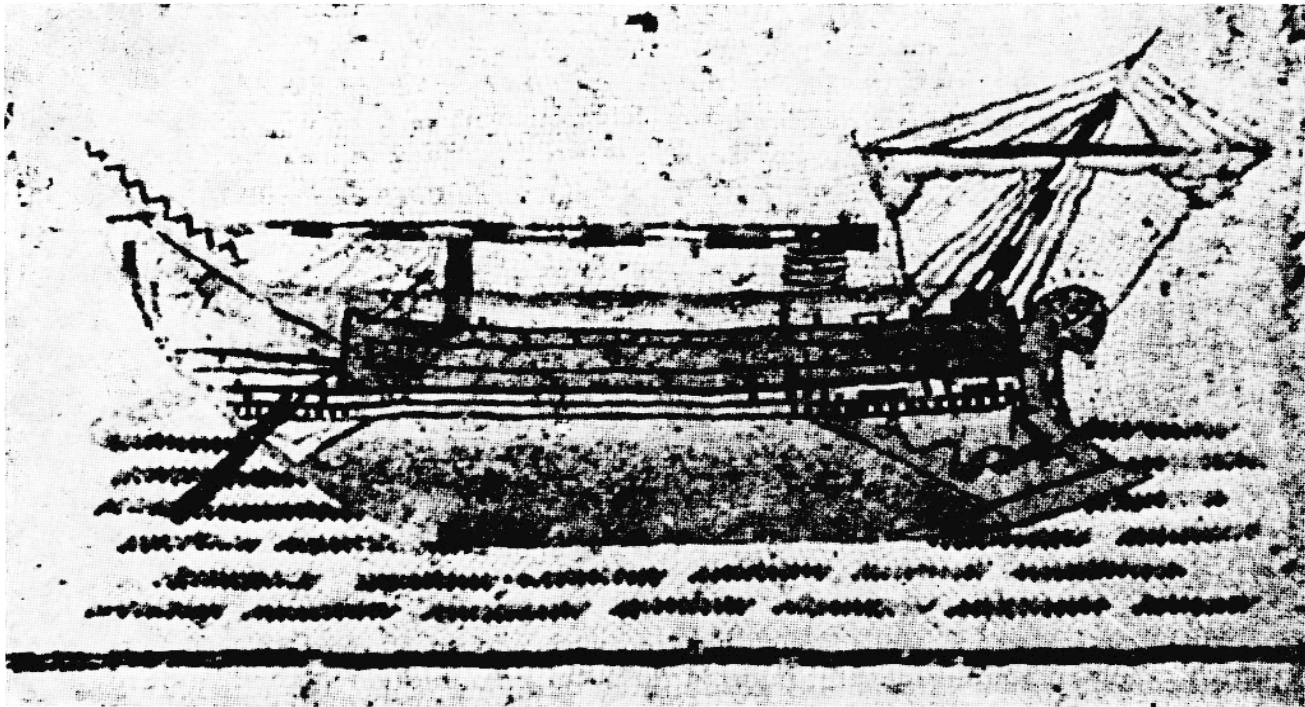


FIG. 9. — Navire de la mosaïque du seuil du *frigidarium* des thermes de Thémétra. (D'après L. Foucher).

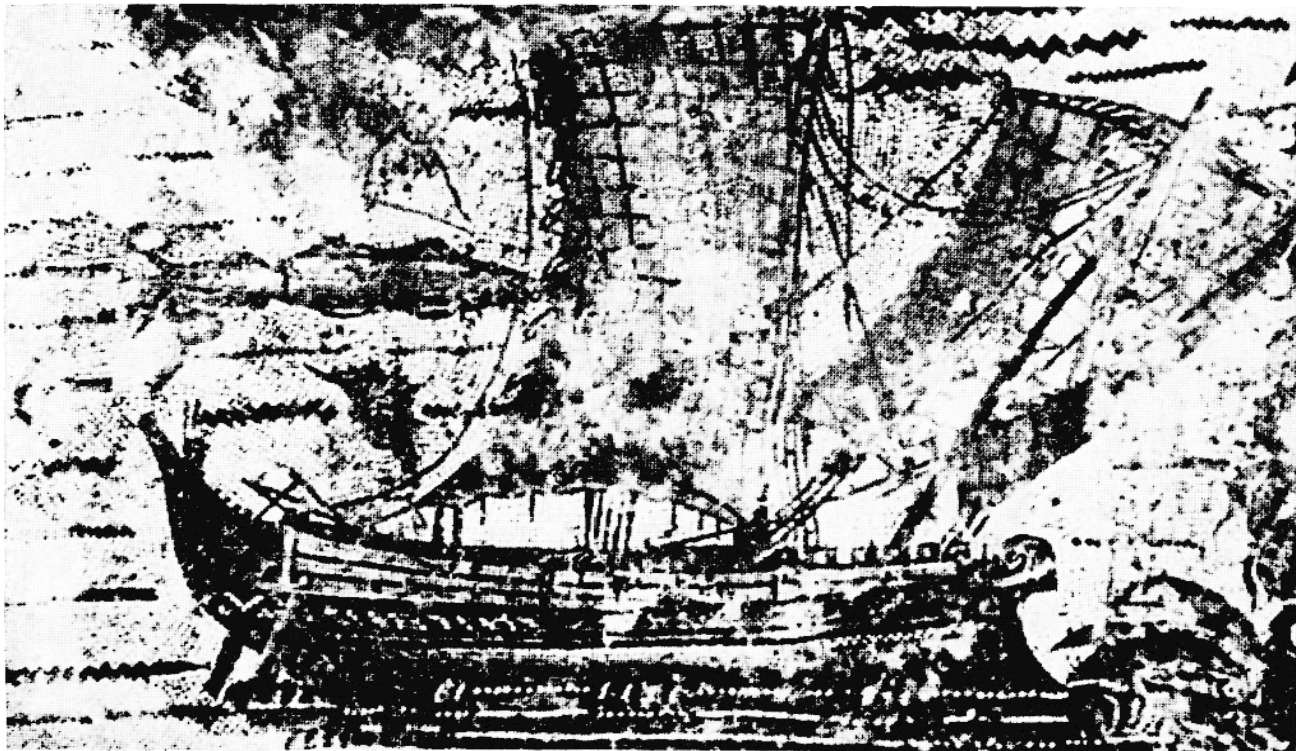


FIG. 10. — Navire de gauche de la mosaïque du *frigidarium* des thermes de Thémétra. (D'après L. Foucher).

proches de celles du navire de la Madrague de Giens, bien que le profil de la ligne de quille ne soit pas figurée (fig. 10).

En examinant de plus près les proportions de ce navire, on s'aperçoit que l'implantation de la mâture est semblable, avec le mât principal situé aux 5/8^{es} avant et le mât de proue proche du 1/4 avant. De plus, si l'on admet que les montants verticaux arrière — cette fois figurés en perspective — sont bien, comme nous l'avons montré sur la mosaïque précédente, les prolongements des montants postérieurs du puits de la pompe de cale, on constate que leur position relative par rapport aux mâts et aux extrémités du navire est, là encore, identique à celle du navire de Giens. Il nous paraît donc loisible de pousser plus loin la comparaison et de tenter de restituer la ligne du fond de la carène qui est masquée par les flots. Le résultat est facilement obtenu en faisant partir l'élancement avant au niveau du mât de proue et la quête arrière à l'aplomb des montants du puits, selon la disposition rencontrée sur l'épave de la Madrague de Giens et confirmée par le navire du seuil du *frigidarium*. Il suffit alors d'achever les lignes avant et arrière, tout en respectant au mieux les angulations connues. On obtient ainsi une carène dont les formes et les proportions sont très voisines, compte tenu de la précision relative du travail du mosaïste, de celles du navire de la Madrague de Giens : outre la même disposition de la mâture et du puits que nous avons déjà soulignée, on retrouve bien les mêmes proportions de quête et d'élancement et des formes très semblables (fig. 8). Seule la hauteur de la coque paraît très légèrement plus élevée sur le bateau de la mosaïque, encore que celle-ci puisse varier sensiblement selon la ligne de pont que l'on choisit²⁹. En tout état de cause, les convergences nous paraissent suffisamment nombreuses et importantes pour que l'on puisse identifier le navire de la Madrague de Giens à ce grand voilier de la mosaïque des thermes de Thémétra.

L'intérêt de cette comparaison est double : sur le plan archéologique, elle nous permet de connaître avec précision le type du navire de la Madrague de Giens, et sur le plan iconographique, elle montre que nous sommes en présence avec cette mosaïque d'une représentation fidèle et non fantaisiste d'un type de navire bien réel. L'utilisation de ce document pour l'étude et la restitution d'ensemble du navire de Giens nous paraît donc, de ce fait, tout à fait justifiée. L'intérêt est d'autant plus grand pour l'étude du gréement que le navire de Thémétra présente une voilure particulièrement développée et perfectionnée. La voile d'avant atteint des dimensions, tout à fait inusitées sur les autres types de navires antiques, qui

29. Compte tenu de la hauteur de la caisse de protection du gouvernail qui jouait le rôle de pavois, on peut admettre que la ligne du pont est placée au niveau inférieur de la caisse ou bien immédiatement au-dessus.

devaient lui conférer une grande valeur propulsive, en plus de son rôle habituel d'équilibrage du navire. Quant aux manœuvres, elles font apparaître la présence d'un cordage particulier, la bouline, qui, reliant la tête du mât d'avant au bord de chute de la grand'voile, sert à ouvrir et mieux présenter la voile au vent lorsqu'on désire le serrer de près³⁰. D'autres documents peuvent aussi être utilisés pour l'étude de la voilure. Ainsi, la mosaïque des Syllectains à Ostie (fig. 5), dont le navire « asymétrique » possède les mêmes proportions de coque que le bateau de la Madrague de Giens, montre que ce type pouvait être également gréé en trois-mâts, ce qui devait notablement améliorer sa stabilité, sa sensibilité au gouvernail et sa capacité à remonter au vent³¹.

Avec l'épave de la Madrague de Giens, c'est non seulement la première fois que l'on retrouve un témoignage archéologique de l'existence de ces grands voiliers de commerce « asymétriques », à proue concave, dont on ne connaissait jusqu'à présent l'existence qu'à travers quelques documents iconographiques, mais c'est aussi la première fois que l'on peut établir une comparaison très précise entre un document iconographique et une épave. Les conséquences en sont importantes.

5. Cette épave, qui date du milieu du 1^{er} siècle av. J.-C., montre tout d'abord que les grands voiliers de commerce « asymétriques » existaient déjà à cette date. Or si l'existence de bateaux à proue concave, ou du moins à quille proéminente sur l'avant, dont la fonction ne soit pas militaire, est bien attestée dans l'iconographie antique dès l'âge du bronze³², ce n'est pendant longtemps qu'à travers de petites embarcations le plus souvent à rames, ou de modestes voiliers³³ sans aucune mesure avec nos grands navires de commerce. En fait, il faut attendre, du moins dans l'état actuel de notre documentation, le milieu du 11^e siècle apr. J.-C. pour voir apparaître dans l'iconographie, sur la mosaïque d'Althiburus, les

30. L. Foucher, *op. cit.*, p. 14-15. Dans l'ancienne marine à voile des xvii^e et xviii^e siècle, l'expression « aller à la bouline » était synonyme de marcher au plus près (cf. Bonnefous et Paris, *Le dictionnaire de la marine à voile*, Paris, 1856, 2^e édit., réimpression, Paris, 1975).

31. Bien qu'aucune trace d'implantation d'un mât de poupe n'ait été retrouvé dans le fond de la carène de l'épave de Giens, on ne peut rejeter *a priori* cette hypothèse fondée sur le témoignage indiscutable de la mosaïque des Syllectains. Il est très possible en effet que ce mât, en raison de ses faibles dimensions, ait été simplement implanté au niveau du pont comme ce fut pendant longtemps l'usage jusqu'au xvii^e siècle. (cf. p.ex. G. F. Bass, *op. cit.*, p. 233, fig. 4)

32. L. Casson, *Ships and Seemannship in the Ancient World*, Princeton 1971, fig. 22-23, 34-36, 54 ; L. Basch, *Another Punic wreck in Sicily : its ram. 1. A typological sketch*, dans *Int. Journal of Nautical Archaeology*, 4, 2, 1975, p. 201-219.

33. L. Casson, *op. cit.*, fig. 176 ; H. Stuart Jones, *The sculptures of the Museo Capitolino*, Oxford, 1912, p. 330 et pl. 80.

premiers grands voiliers de commerce dotés d'une telle proue³⁴. Le modèle deviendra par la suite plus fréquent, comme à Ostie dans l'ensemble de la fin du II^e siècle des mosaïques de la place des Corporations³⁵, ou dans celui des thermes de Thémétra. Avec l'épave de la Madrague de Giens *l'existence de ces grands voiliers remonte ainsi d'au moins deux siècles*. De plus, il apparaît très probable que ce type de navire devait être encore plus ancien, étant donné le degré d'élaboration dont témoigne l'épave de la Madrague de Giens qui ne peut appartenir qu'à un type de navire déjà très évolué³⁶. En revanche, le modèle ne semble, par la suite, ne plus guère se modifier ainsi que le montrent les mosaïques de Thémétra.

D'autre part, l'établissement de données iconographiques précises permet d'appréhender le navire de la Madrague de Giens dans sa totalité avec — ce qui est rare pour les épaves — l'ensemble de sa voilure et de son gréement. Les possibilités d'étude du navire se trouvent de ce fait singulièrement élargies et autorisent à envisager une évaluation plus complète et plus précise de ses qualités nautiques.

Dès maintenant, outre les qualités de vitesse et de stabilité aux allures portantes, déjà soulignées, on peut penser que les perfectionnements possibles de son gréement, dont témoignent le bateau de Thémétra et celui de la mosaïque des Syllectains, joints à l'importance du plan de dérive de la carène, devaient conférer au navire de la Madrague de Giens la possibilité de louvoyer et de remonter au vent d'une façon sans doute voisine de celle des bateaux à voiles carrées de l'époque moderne jusqu'au début du XIX^e siècle³⁷. D'au-

34. P.-M. Duval, art. cité. Les deux voiliers dont le type correspond à celui des grands voiliers asymétriques sont le *Ponto*, dont le nom cité par J. César (*De b. civ.*, III, 29, 3 ; 40, 5) est donc attesté à l'époque de la Madrague de Giens, et la *Cladivata* au nom inconnu par ailleurs. Ce type apparaît aussi sur une mosaïque de Thabraka sous le nom d'*Horia* (cf. C. Daramberg, E. Saglio, E. Potier, *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, s. v. *Horia*).

35. G. Becatti, *op. cit.*, p. 64-84 et pl. CLXXV-CLXXXI.

36. C'est en somme tout le problème de l'origine et de l'évolution des bateaux à étrave concave ou quille proéminente qui est ici posé. L'origine remonte, nous l'avons vu, à l'âge du bronze sur de petites embarcations dont la forme de la proue peut s'expliquer comme un élément de protection de l'étrave lorsque le navire est tiré au sec, ou comme un stabilisateur (rôle de plan de dérive), ou encore pour des raisons structurales de construction et de liaison quille-étrave (cf. L. Basch, *Another Punic wreck...* art. cité, p. 201 ; P. Johnstone, *Sternfirst in the stone Age*, dans *Int. Journal of Nautical Archaeology*, 2, 1, 1973, p. 3-11). C'est de cette forme d'étrave que naîtront les navires de combat à éperon dont l'évolution peut être suivie grâce à l'abondance de l'iconographie sur ce sujet (cf. L. Basch, *ibid.*). En revanche l'évolution de cette forme sur les navires de commerce est actuellement totalement occultée par l'absence de témoignage iconographique antérieur à l'Empire romain.

37. Il faut, d'autre part, tenir compte de l'importance des superstructures arrière dont la poupe proéminente, en offrant une grande prise au vent, devait permettre de mieux tenir le navire dans l'allure au plus près. L. Casson (*op. cit.*, p. 274) estime que les navires antiques ne pouvaient pas remonter à moins de

tant plus qu'il est maintenant bien établi que, contrairement aux affirmations du commandant Lefebvre des Noëttes, le gouvernail latéral antique était un gouvernail compensé, dont la sensibilité et l'efficacité devaient permettre, en équilibrant l'action de la voilure, la pratique de telles allures³⁸.

Nos connaissances des conditions de la navigation antique se trouvent dès lors profondément modifiées, surtout si l'on considère que d'autres épaves que celle de la Madrague de Giens montrent une certaine recherche dans l'élaboration des formes de leur carène, notamment au niveau du plan de dérive³⁹. En premier lieu, il semble maintenant certain que le navire antique était capable au besoin de *louvoyer contre un vent contraire*. Cette capacité à remonter au vent, longtemps niée ou suspectée malgré le témoignage des textes dont certains nous décrivent la manœuvre de la voilure à effectuer en pareille circonstance⁴⁰, trouve ainsi, aujourd'hui, une confirmation archéologique. Elle est un facteur essentiel de la régularité du trafic qui, sinon, se trouverait interrompu sur certaines routes en raison du régime des vents dominants du bassin méditerranéen. Ce serait en particulier le cas de la navigation en Méditerranée orientale dans le sens est-ouest qui fut pourtant, malgré les difficultés rencontrées, toujours pratiquée⁴¹.

D'autre part, il n'est plus étonnant de constater que les vitesses moyennes de l'ordre de 3 à 4 nœuds pratiquées dans l'Antiquité dans des conditions normales de navigation étaient tout à fait équivalentes à celles effectuées par les navires à voiles des époques postérieures.

7 quarts du vent (78° 45'). Au xvii^e siècle R. P. Fournier (*Hydrographie*, Paris 1667, rééd. Grenoble 1973, p. 558) donne des exemples réels à 7 et 6 quarts (67° 30'). C'est ce qu'admettent Bonnefoux et Paris pour les navires à voiles carrées (*op. cit.*, s. v. *Allure*). On peut penser que le navire de Giens, en raison de l'élaboration de ses formes, devait être capable de telles performances. Il reste bien entendu à les déterminer de façon précise, de même que ses autres qualités nautiques, ce qui sera possible lorsque l'ensemble du travail de restitution, actuellement en cours, sera achevé.

38. Lefebvre des Noëttes, *De la marine antique à la marine moderne, la révolution du gouvernail, contribution à l'étude de l'esclavage*, Paris, 1932. Sur la réfutation des thèses de Lefebvre des Noëttes et l'efficacité du gouvernail antique voir essentiellement : P. Adam, L. Denoix, *Essai sur les raisons de l'apparition du gouvernail d'étambot*, dans *Revue d'histoire économique et sociale*, XL, 1962, 1, p. 90-109 ; J. Rougé, *Recherches sur l'organisation du commerce maritime en Méditerranée sous l'empire romain*, Paris 1966, p. 61-65.

39. Cf. *supra*, p. 138. De nombreuses épaves antiques possèdent une carène aux fonds pincés et à la quille proéminente qui devait ainsi jouer un important rôle de plan de dérive (cf. P. A. Gianfrotta, P. Pomey, *op. cit.*, p. 272).

40. Cf. en particulier Aristote, *Mechanica*, 8516 ; Achille Tatius, III, 1, 3-6 ; Synésius, *Lettres*, 4. Voir aussi : L. Casson, *op. cit.*, p. 273-278 ; J. Rougé, *Romans grecs et navigation : le voyage de Leucippé et Clitophon de Beyrouth en Égypte*, dans *Archaeonautica*, 2, 1978, p. 265-280 ; P. Pomey, *Comment naviguait-on dans la Méditerranée romaine ?* dans *L'histoire*, 36, 1981, p. 96-101.

41. J. Rougé, *Recherches...*, *op. cit.*, p. 65-66.

Enfin, il est vraisemblable qu'il faille trouver dans l'élaboration poussée des formes de carène de certains bateaux, dont témoigne éloquemment le navire de la Madrague de Giens, l'explication des traversées record, citées en particulier par Pline (*N.H.* XIX, 3-6), dont certaines s'effectuaient par vent favorable à une vitesse moyenne de 6 nœuds maintenue sur plusieurs jours⁴². Vitesse qui sera encore jugée exceptionnelle au début du XIX^e siècle et ne cessera de l'être qu'à l'apparition des grands clipppers du milieu du XIX^e siècle.

* * *

MM. Paul-Marie DUVAL, Jacques HEURGON, William SESTON, Michel MOLLAT du JOURDIN et Robert MARICHAL interviennent après cette communication.

M. MOLLAT du JOURDIN présente les observations suivantes :

Il m'a été très agréable d'entendre M. Pomey présenter une synthèse des recherches passionnantes qu'il poursuit inlassablement depuis des années et dont il avait bien voulu faire part à mon séminaire d'Histoire maritime au fur et à mesure de leur déroulement. Je crois, en effet, qu'on ne peut trop souligner leur importance tant au point de vue des résultats qu'à celui de la méthode d'enquête historique. On a eu trop tendance, me semble-t-il, à sous-estimer les qualités nautiques des navires anciens, alors que la démonstration est faite qu'ils conciliaient très tôt les exigences fondamentales de la capacité, de la vitesse et de la sécurité. Puis-je demander à M. Pomey de préciser les modes techniques de construction et d'assemblage des navires dont il a parlé ? Enfin, j'aimerais formuler le souhait que l'archéologie puisse nous restituer aussi des navires du Moyen Âge ; lorsque cela est possible, nous retrouvons dans la miniature des possibilités, moins rares qu'on ne croit, de confirmation des aspects des navires quant à leur forme, leur grément, leur gouverne.

42. Sur la vitesse des navires antiques : H. de Saussure, *De la marine antique à la marine moderne*, dans *Revue archéologique*, 1937, p. 90-105 ; E. de Saint Denis, *La vitesse des navires anciens*, dans *Revue archéologique*, 1941, 2 ; J. Rougé, *Recherches...*, p. 99-105 ; L. Casson, *op. cit.*, p. 281-296 ; P. Pomey, *Comment naviguait-on...*, art. cité.