



HAL
open science

Epave de la Lomellina (1516) - L'emplanture du grand-mât

Max Guérout

► To cite this version:

Max Guérout. Epave de la Lomellina (1516) - L'emplanture du grand-mât : L'emplanture du grand-mât. [Rapport de recherche] Groupe de recherche en archéologie navale (GRAN); Laboratoire d'histoire et d'archéologie maritime FED 4124, Sorbonne, Musée de la Marine. 2017. hal-01465273

HAL Id: hal-01465273

<https://hal.science/hal-01465273>

Submitted on 11 Feb 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

Epave de la *Lomellina* (1516)

L'emplanture du grand mât

Max Guérout

Groupe de recherche en archéologie navale – Laboratoire d'histoire et d'archéologie maritime FED 4124 (Paris IV Sorbonne – Musée de la marine)

Avant-Propos

L'épave de la *Lomellina* a été découverte en 1979, par 18 m de profondeur au milieu de la rade de Villefranche-sur-mer (Alpes-Maritimes). La même année elle fut expertisée par Patrick Granjean, un archéologue de la Direction des Recherches Archéologiques Sous-marines (DRASM) et datée du XVI^e siècle.

C'est à partir de 1982, qu'une fouille systématique de l'épave fut entreprise sous la direction de Max Guérout, avec le support du Groupe de Recherche en Archéologie Navale (GRAN) et l'aide de deux archéologues du centre national de la recherche scientifique (CNRS) : Eric Rieth pour l'étude de l'architecture et Jean-Marie Gassend pour l'étude des formes de carène. Neuf campagnes de fouille se sont succédées jusqu'en 1990 donnant lieu à plus de 4500 plongées. Une première monographie a été publiée en 1989. (GUEROUT *et alli*, 1989).

Les vestiges occupent une zone de 35 m de longueur sur une dizaine de mètres de large. L'épave est inclinée sur son flanc bâbord d'environ 45 degrés. L'inclinaison de l'épave et son enfouissement dans le sédiment ont permis la préservation de la structure des fonds, en particulier celle de l'emplanture du grand mât, mais aussi de deux niveaux de ponts. Les données archéologiques recueillies et les recherches en archive ont permis d'identifier une « nave » génoise : un grand navire de charge qui avec une très grande probabilité est la *Lomellina* coulée à l'occasion d'un ouragan survenu le 15 septembre 1516, alors qu'elle était en carénage dans la rade de Villefranche et qu'elle avait en soute de l'artillerie terrestre sans doute destinée à des opérations en relation avec les guerres d'Italie. L'identification a été obtenue grâce à un document trouvé dans les archives de Gênes¹.

La fouille de l'épave ayant été exécutée par secteurs transversaux successifs, ses caractéristiques, en particulier la longueur de la quille, n'ont été connues qu'après 9 années d'étude.

Les caractéristiques principales sont les suivantes (GUEROUT, RIETH, 1998) :

- Longueur de la quille : 33,38 m ;
- Elancement avant : 10,50 m ;
- Elancement arrière : 2,15 m ;
- Longueur de tête en tête : 46,45 m ;
- Largeur au maître couple : 14 m ;
- Creux (mesuré entre le dessus de la quille et le dessous des barrots du premier pont) : 4,40 mètres.
- Tonnage estimé 829 tonnes

¹Archivio di Stato di Genova, Archivio segreto, Diversorum et litterarum, Année 1516, f°46v°.



Figure 1 - Vue de l'étrave (campagne 1990)

De nombreux éléments d'un grand intérêt ont été découverts pendant cette fouille. Le cabestan en cours de fabrication (ou de réparation) a été trouvé démonté. C'est aussi le cas du cep de drisse (la partie basse du palan destiné à hisser la grande vergue), trouvé en trois éléments séparés ; sa longueur totale après assemblage mesure 8,22 m. La découverte de ce dernier élément a permis de déterminer la hauteur du troisième pont dont aucun vestige n'avait subsisté. Au même endroit une tête de mât de voile latine en orme a été aussi retrouvée. Ces trois éléments sont particulièrement précieux, car très rarement observés sur une épave dont mâture et superstructures ont le plus souvent disparues.

La découverte d'une partie du gouvernail est aussi remarquable, comme celle de plusieurs éléments permettant de reconstituer l'ensemble du système de pompage des eaux de la cale : pieds de pompe, dalles d'écoulement des eaux et structures de l'archi pompe.

Deux sabords d'artillerie, dont l'un encore en place, ont été étudiés. Il s'agit des sabords les plus anciens jamais observés à l'occasion d'une fouille archéologique, car ce type de sabbord est réputé avoir été « inventé » au tout début du XVI^e siècle.

Tout à l'avant du navire fut également localisée la soute à poudre. Elle contenait encore une vingtaine de tonnelets de poudre. Cette disposition de la soute à poudre est venue confirmer les données fournies par les documents d'archives (GATTI, 1965).

L'étude du doublage en plomb a également permis d'apporter un éclairage nouveau sur une technique de protection des coques remise en usage au début du XVI^e siècle après avoir été utilisée par les romains puis abandonnée à la fin du II^e siècle après J.C. (GUEROUT, 2005)

Une quinzaine de pièces d'artillerie en fer forgé dont quelques-unes avaient conservé leur affût ont été découvertes et une partie d'entre elles mises au jour. Il s'agit de pièces d'artillerie typique de l'époque, dont la volée est formée d'un cylindre

reconstitué par une série de « douves » longitudinales en fer, cerclées par ces manchons cylindriques.

De nombreux objets ont également été trouvés, témoins de la vie quotidienne à bord et de l'armement du navire. Toutefois la principale contribution de cette fouille a été de mettre en évidence, pour ce qui concerne les grands navires de charge, l'existence d'une tradition de construction navale typiquement méditerranéenne distincte des techniques connues à la même époque dans l'Atlantique et semblable, pour ce qui concerne en particulier l'emplanture du grand mât, à celle des galères et des chébecs construits dans les chantiers de Méditerranée.

Alors que l'emplanture du grand mât de la *Lomellina* a été décrite dans *Archaeonautica* n° 9² et dans une communication présentée par Eric Rieth à Malte en 1991³, il ne nous a pas paru inutile de revenir sur cet ensemble architectural à la lumière des avancées de la recherche effectuées depuis une quinzaine d'années et de prolonger nos réflexions à la fois sur la structure elle-même, sur sa signification, mais aussi, compte tenu de leur intérêt méthodologique, sur les conditions particulières du recueil et de l'analyse des données archéologiques qui ont conduits à sa reconstitution.

Sommaire

1 – À l'occasion de la fouille archéologique, la mise en évidence de cet élément de la structure du bâtiment a suivi un processus qui n'est pas sans intérêt sur le plan méthodologique. Certains éléments constitutifs de cette emplanture avaient été détruits à l'occasion d'une fouille clandestine ayant précédé la fouille archéologique du site. Ils n'ont pu être reconstitués que par l'analyse de documents photographiques pris au cours de cette intervention malheureuse. A partir des données ainsi recueillies, une analyse des éléments reconstitués de cette emplanture a conduit à établir une hypothèse théorique concernant son organisation et ce n'est que par la suite que cette hypothèse s'est trouvée vérifiée par les sources écrites.

2 – Cette conception de l'emplanture du grand mât d'un grand navire de charge, dont la fouille archéologique de la *Lomellina* était la seule évidence matérielle jusqu'à la campagne de fouille de l'épave de la *Mortella III* en 2012, pose la question de savoir dans quel espace géographique et chronologique elle a été utilisée, d'une part pour les navires du type galère ou chébecs mais surtout, pour ce qui nous concerne, pour les grands navires ronds. Une analyse préalable du vocabulaire utilisé pour décrire ce type d'emplanture a permis de réexaminer les documents d'archive avec un œil nouveau et de mieux appréhender le phénomène de la diffusion de cette pratiques de construction dans l'espace et dans le temps.

3 – Cette pratique caractérisée par l'emploi de renforts latéraux situés de part et d'autre de la carlingue, semble bien être spécifique d'une tradition Méditerranéenne. Toutefois dès la seconde moitié du XVIIe siècle elle ne sera plus la seule puisque les chantiers génois sont alors incités à utiliser les méthodes de construction provenant de l'Atlantique.

² Guérout M., Rieth E., Gassend J.-M., 1989.

³ Eric Rieth, 1991, pp. 179 – 196.

1 - Préambule

Plusieurs éléments contribuent à maintenir en place le grand mât d'un navire :

- le pied du mât taillé en forme de tenon est introduit dans une mortaise pratiquée dans un élément de la structure longitudinale des fonds,
- l'étambrai le maintient au niveau du pont principal,
- les étais passant par la tête du mât ou les hunes, le maintiennent vers l'avant et vers l'arrière,
- les haubans tendus entre la partie haute du mât (généralement la hune) et les flancs du navire le maintiennent latéralement,

Les contraintes qu'exerce le mât sur la structure du navire sont d'une part des contraintes statiques dues à son poids et d'autres parts des contraintes dynamiques générées par les mouvements du navire à la mer.

Les contraintes statiques tiennent au poids du mât et de son gréement (hune et surtout vergue ou antenne), qui se traduisent par un effet de poinçonnement qui s'exerce sur la structure des fonds et parfois par un couple lorsqu'il n'est pas strictement vertical, ce qui est souvent le cas.

Ces contraintes n'ont pas la même importance dans le cas d'une petite embarcation ou dans le cas d'un grand bâtiment. Cette différence tient au fait que l'augmentation du poids d'un mât en fonction de sa longueur n'est pas linéaire mais varie, en théorie, comme le cube de cette longueur. Il suffit pour s'en convaincre de considérer les règles en vigueur au début du XVI^e siècle : par exemple celle qui définit la circonférence du mât au niveau du pont en fonction de la longueur du mât, par exemple $L/14$ où L représente la longueur du grand mât⁴.

Pour simplifier le calcul supposons le mât cylindrique et ayant une circonférence moyenne que nous précisons un peu plus loin en fonction des règles de façonnage utilisées à l'époque. Le volume du mât est alors égal au produit de sa longueur par la surface de sa section.

La surface de la section du mât est égale à πR^2 où R est le rayon de cette section.

La circonférence étant égale à $2 \pi R$, si on exprime R en fonction de L (en suivant la règle $L/14$ de Timbotta) on obtient $R = L/28 \pi$.

La surface de la section exprimée en fonction de L : $L^2/28^2\pi$ ou $L^2/784 \pi$. Le volume du mât est alors $L \times L^2/784 \pi$ ou $L^3/784 \pi$.

On peut alors exprimer le poids total du mât par la formule $L^3/784\pi \times d$ où d est la densité du bois et L la longueur du mât exprimée en décimètres. Cette formule montre bien que le poids varie comme le cube de la longueur du mât puisque la valeur $d/784\pi$ est constante.

Les contraintes dynamiques, sont les forces qui s'exercent du fait de la pression du vent sur les voiles, mais surtout celles qui s'exercent du fait des mouvements de tangage et de roulis, et des chocs frontaux du navire sur les vagues. Elles nécessitent un renforcement conséquent de l'implanture.

Ce sont ces fortes contraintes qui expliquent le passage d'un type d'implanture simple propre aux petits navires à celui qui a été observé sur la *Lomellina*.

⁴ *Libro de Giorgio Timbotta de Modon*, Manuscrit Cottonian du British Museum, Titus A.26.

Sur un petit navire l'emplanture est le plus souvent constituée d'une simple mortaise pratiquée dans la carlingue. Le poids du mât et de sa vergue est en effet relativement faible et à condition que le mât soit correctement haubané et étayé, il n'est pas de nature à exercer des efforts suffisamment importants pour mettre en danger la structure même du navire, ni du point de vue statique, ni du point de vue dynamique.

Sur un grand navire de charge comme la *Lomellina*, les contraintes sont d'un autre ordre, aussi sommes nous en présence d'une emplanture renforcée beaucoup plus complexe. Outre le renforcement de l'emplanture elle-même, on constate que toute la partie centrale du navire est construite pour résister aux énormes contraintes qui s'exercent à ce niveau.

On sait qu'au XVI^e siècle les mâts étaient très grands. En Méditerranée, plusieurs règles concernant leurs dimensions sont connues. Elles vont nous permettre d'évaluer le poids de la mâture,

Giorgio Timbotta de Modon (1445)⁵ :

1 - Une première règle indique que la longueur est égale à 4 fois la largeur, ce qui donne pour la *Lomellina* une longueur de 56 m,

2 - Une autre règle indique que la longueur du mât est égale à 1,6 fois la longueur de la quille, soit $33,8 \text{ m} \times 1,6 = 54 \text{ m}$.

Ces données semblent vérifiées par la description d'un très grand navire royal anglais, probablement le *Grace Dieu*, que fait en 1430 (une date cohérente avec celle du *Libro de Timbotta*), Luca di Maso degli Albizzi, le capitaine d'une galère Florentine⁶. Il décrit un navire de plus de 1500 tonnes, mesurant 56,08 m de longueur pour une largeur de 15,24 m. Il donne les dimensions du grand mât qui a 6,70 m de circonférence soit un diamètre de 2,1 m et mesure 60,9 m de hauteur. On constate qu'ici la longueur du mât vaut bien quatre fois la largeur du navire puisque $15,24 \text{ m} \times 4 = 60,96 \text{ m}$

Le *Libro* donne la valeur de la circonférence du grand mât au niveau du pont, elle est égale à 1/14 de la longueur du mât. Généralement le grand mât a son diamètre maximal à ce niveau. Si on prend pour la *Lomellina* une longueur comprise entre les deux évaluations données ci-dessus, soit 55 m, la circonférence mesurera 3,93 m, ce qui donne un diamètre de 1,25 m.⁷

La description de la *Santa Anna*, la grande caraque de l'Ordre de Malte construite à Nice et mise à l'eau en 1522, indique que le grand mât était épais à sa base de 2,5 à 3 m, il fallait six hommes pour l'embrasser⁸, Bosio est sans doute un peu enthousiaste, mais nous n'en sommes pas loin si le diamètre est de 3 m !

Matthew Baker (c. 1570)⁹

Bien que traitant de navires construits hors de Méditerranée, il n'est pas inutile de considérer les proportions des mâts recommandées par Matthew Baker vers 1570

⁵ Anderson R.C., 1925, vol XI, pp. 135-163. Il s'agit de la traduction d'un manuscrit italien : *Libro de Giorgio Timbotta de Modon*, Manuscrit Cottonian du British Museum, Titus A.26.

⁶ Mallett Michael E., 1967.

⁷ Nous disposons d'une référence datant de 1059, où pour soutenir une tente dressée à Alep, on utilise le plus grand mât disponible en Syrie mesurant : « 40 coudées de haut et 24 emfans de tour » soit pour une hauteur d'environ 20 m suivant la valeur des unités et 1,076 m de diamètre.

⁸ Bosio G., 1594-1602, vol. III, p.149.

⁹ Baker M., c.1570.

soit à une date se situant à mi-distance entre le traité de Timbotta et celui de Crescentio évoqué ci-après.

Selon Baker, la longueur du bas mât doit être deux fois la somme de la largeur et du creux. Si on applique cette règle à la *Lomellina* dont la largeur au maître bau est évaluée à 14,4 m et dont le creux mesure 4,4 m, on obtient $14 + 4,4 = 18,4 \times 2 = 36,8$ m.

A l'époque où le traité est rédigé on se situe dans une configuration où le grand mât est composé d'un bas-mât et d'un mât de hune. Selon Baker la longueur du mât de hune du grand mât est égale la moitié de la longueur du bas-mât soit 18,4 m, L'ensemble mesure donc 55,2 m, une valeur proche de celle obtenue en appliquant la règle de Timbotta.

Bartolomeo Crescentio (Crescentio, 1607, p. 71-73¹⁰) :

1 - « L'arbre du milieu (grand mât) aura de longueur la longueur de la nef ou du galion, d'une rode à l'autre, à la hauteur du second pont. »

2 - « La grosseur des mâts et des vergues se déduit de leur longueur, ainsi pour chaque 12 pieds de longueur, le grand mât doit avoir 1 pied de grosseur au tiers d'en bas qui est plus gros que le reste ; un tiers de pied seulement au second tiers ; et en haut, la moitié de sa plus forte grosseur. Ceci s'entend des mâts d'une seule pièce car les mâts d'assemblage (imbotati)¹¹ doivent avoir en bas 1 pied de grosseur pour 11 pieds de longueur et trois cinquième de leur plus forte grosseur au tiers d'en haut. » Sans doute faut-il lire pour la grosseur du second tronçon d'un mât monoxyle la valeur de 2/3 de pied au lieu d'un tiers pour être cohérent soit 0,66 fois la grosseur du pied, car pour le bas mât cité ensuite le tiers supérieur mesure les trois cinquième soit 0,6 de la plus grande grosseur.

Si on applique à la *Lomellina* la première règle, la longueur du bas-mât du grand mât mesure 42,4 m. Le calcul de la longueur du mât de hune passe par celui de la vergue. Cette dernière mesure, selon Crescentio, 1/5 de moins que le mât soit ici 33,82 m et la longueur du mât de hune est la moitié de la longueur de la vergue soit 16,91 m. On voit ainsi que la longueur totale du grand mât formé de deux éléments est un peu plus grande que ce que donne la règle de Timbotta soit 59,31 m.

Concernant la « grosseur » du bas mât on obtient 3,3 m pour un mât monoxyle et 3,63 m pour un mât d'assemblage. Grosseur signifiant ici à l'évidence circonférence, qui donne un diamètre de 1,06 m pour un mât monoxyle et 1,16 m dans l'autre cas

Cette longueur est cohérente avec les données d'un contrat d'achat de mât destiné à 5 *navi* génois, daté de 1456¹² qui donne le prix des divers mâts suivant leur longueur. La dimension la plus grande indiquée concerne la catégorie des mâts dont la longueur est supérieure à 60 godi soit 45 m. Le même document indique que la *rotondita* (le diamètre) ne doit pas excéder 5 palmes soit 1,23 m. S'agissant d'un contrat d'achat de bois, le diamètre indiqué est la valeur brute du diamètre, le produit

¹⁰ Crescentio B., Roma, 1607.

¹¹ Imbotatto : en botte, en faisceau, composé de pièces d'assemblage. (Jal, 1848, p.850)

¹² Archivio di Stato di Genoa, Archivio nottarile, O.F. 4, partie 2 n°408 daté du 3 décembre 1456 qui nous a été communiqué par Jacques Heers

fini ayant sans doute un diamètre inférieur. A remarquer que le manuscrit parle à la fois de « grossitudine¹³ et de rotondita. »

Pour essayer d'évaluer le poids d'un tel mât, il faut d'abord se reporter aux règles utilisées pour définir ses proportions comme celles données par Crescentio, mais aussi la règle espagnole du *quinto* utilisée au début du XVIIe siècle.

Si on prend la forme du mât décrite par Crescentio on obtient un mât qui correspond en volume à un cylindre de 84 cm de diamètre et 40 m de long, soit un volume en dm³ de $\pi \times 4,2^2 \times 400 = 22155 \text{ dm}^3$ soit pour un bois de pin de 0,5 de densité = 11078 kg ou 11, 078 tonnes pour le bas mât. Calculé avec les mêmes règles, le mât de hune dont le diamètre à la base avoisine celui de la tête du bas mât, soit 0,53 m correspond à un cylindre de 0,42 m de diamètre et de 16 m de long dont le volume est $\pi \times 2,6^2 \times 160 = 3396 \text{ dm}^3$ et pèse 1698 kg ou 1,698 t. L'ensemble du mât : bas mât et mât de hune, pèse donc 12,776 t.

Si on applique la règle du *quinto*¹⁴, on peut considérer que le volume du mât équivaut à un cylindre dont le diamètre est égal aux 4/5 du diamètre maximal soit pour la *Lomellina* précisément 1m. Le volume en décimètre cube est donc égal à $\pi \times R^2 \times L$ soit $\pi \times 5^2 \times 550 = 43175$. Si on prend 0,5 comme densité du pin sec, on obtient le poids de $0,5 \times 43175 = 21587 \text{ kg}$ ou 21,6 tonnes.

2 – Etude archéologique des vestiges de l'emplanture du grand mât.

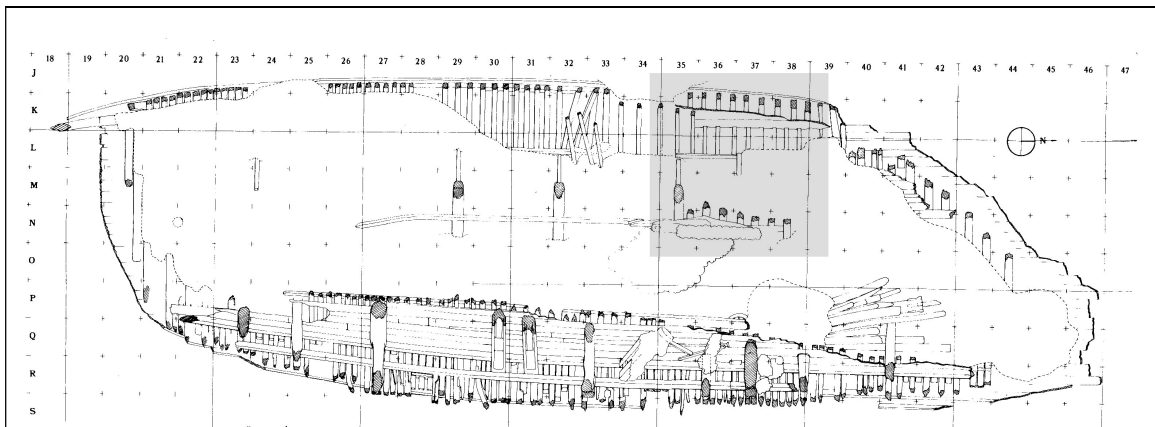


Figure 1 - Position de l'emplanture du grand mât.

L'épave de la *Lomellina* est inclinée d'environ 45° sur son côté bâbord, la quille se trouve donc seulement quelques centimètres sous le niveau du sol et la structures des fonds affleure le sol. De ce fait elles ont été en partie détruites à la fois mécaniquement par les navires mouillant dans la baie de Villefranche-sur-mer et par les bactéries xylophages.

Par ailleurs l'année précédant la fouille archéologique, une intervention non autorisée sur l'épave a dégagé la zone de l'emplanture du grand mât venant ajouter de nouveaux désordres aux dommages antérieurs, au point de faire disparaître certains éléments matériels. Fort heureusement, au cours de cette intervention un grand nombre de photographies avaient été prises, qui nous ont été remises quelques années plus tard.

¹³ Une lettre des Archivio di Stato di Firenze, Carte Strozziante, I serie, filza 302, datée de 1552 est intitulée : Fornimenti di una galea sottile, elle donne les dimensions et la « grossezza » du grand mât, le calcul montre qu'il s'agit bien du diamètre.

¹⁴ Hormaechea C., Rivera I., Derqui M., 2012, p.13-15.

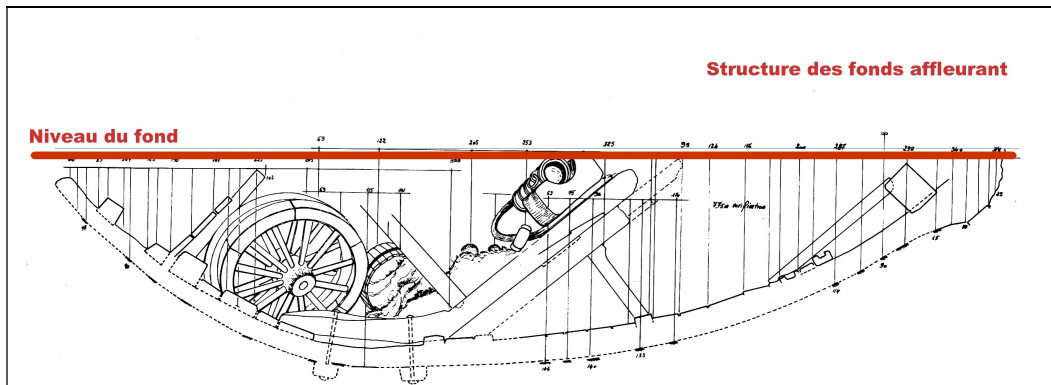


Figure 2 – Coupe transversale montrant la position de l'épave dans le sédiment vue de l'arrière vers l'avant.

Bien que dégradées les structures observées furent identifiées comme l'emplanture du grand mât.

2.1 - Eléments observés :

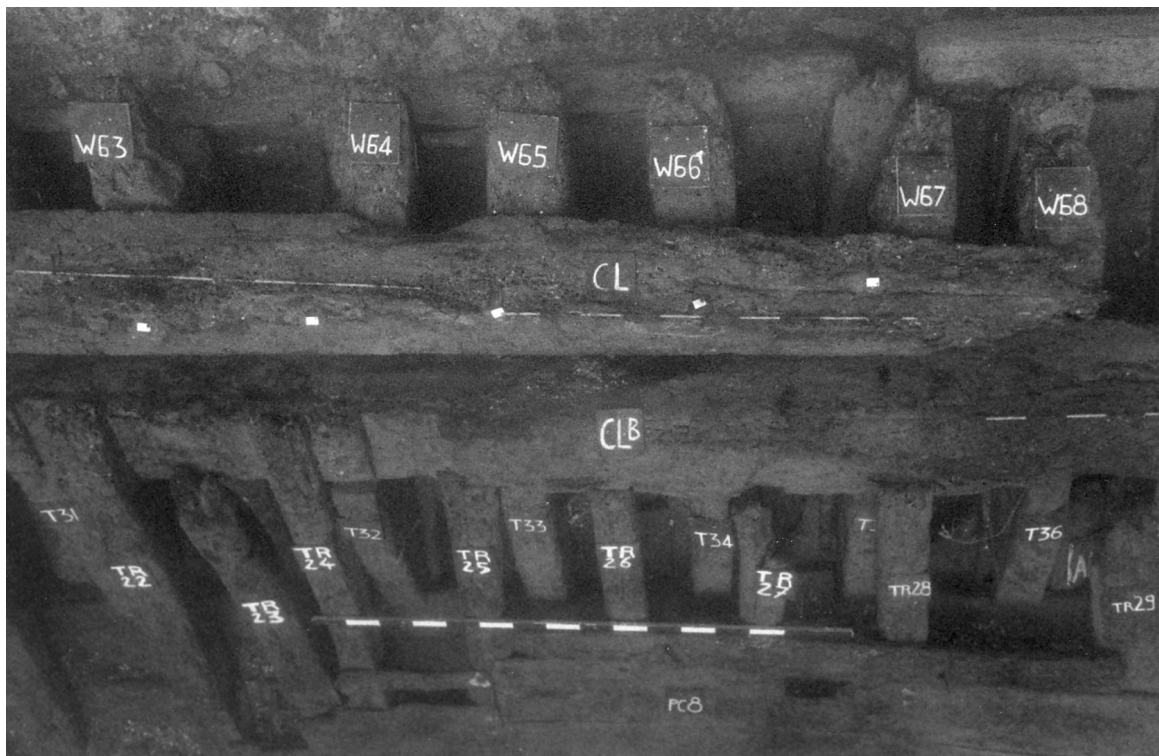


Figure 3 – Vue verticale de l'emplanture : W = varangues tribord; CL = carlingue ; CLB = carlingot bâbord ; TR = traverse ; T= taquet (coignet)

2.1.1 - Un tronçon de carlingue de 370 cm de long, sur la face inférieure duquel des entailles sont pratiquées permettant son encastrement sur la face supérieure des varangues. Ses dimensions sont environ 25 cm de hauteur et 28 cm de largeur. La carlingue habituellement brochée à une varangue sur deux est brochée ici sur 6 varangues successives (de W62 à W 67) à l'aide de broches de fer de 3 cm de diamètre.



Figure 4 - Vue de la carlingue démontée face interne



Figure 5 - Vue de la carlingue démontée face externe

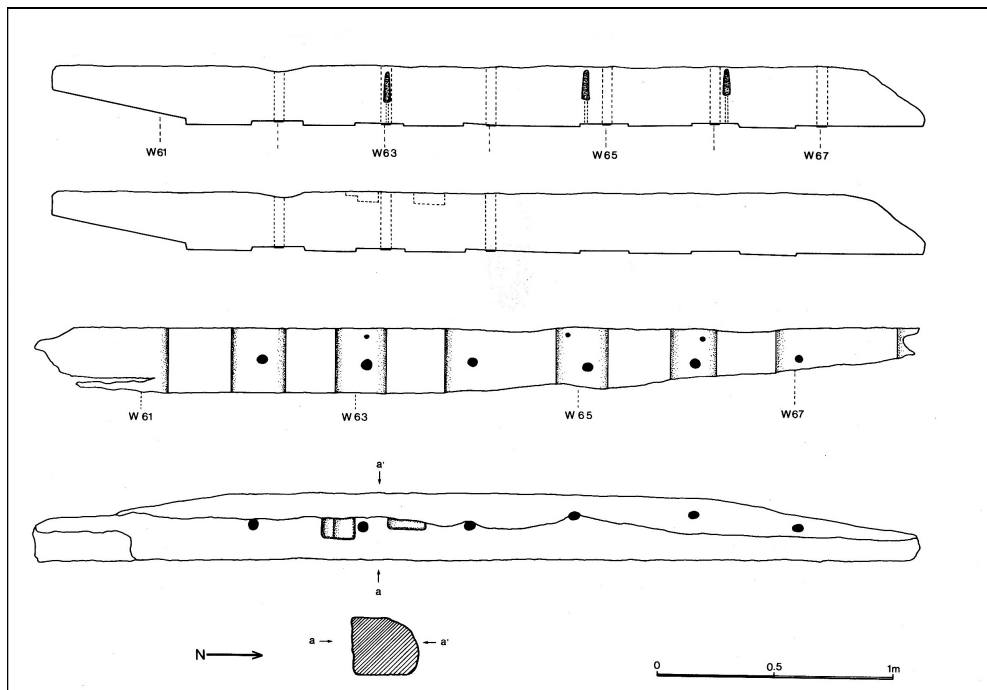


Figure 6 - La carlingue (Dessin E. Rieth)

2.1.2 – Une partie du carlingot bâbord est conservé sur une longueur de 510 cm, son extrémité avant est bien conservée.

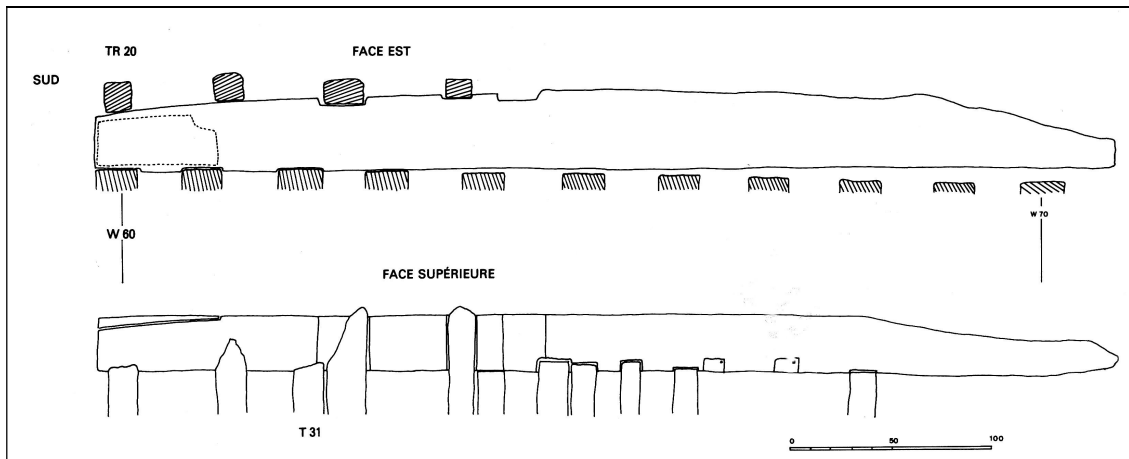
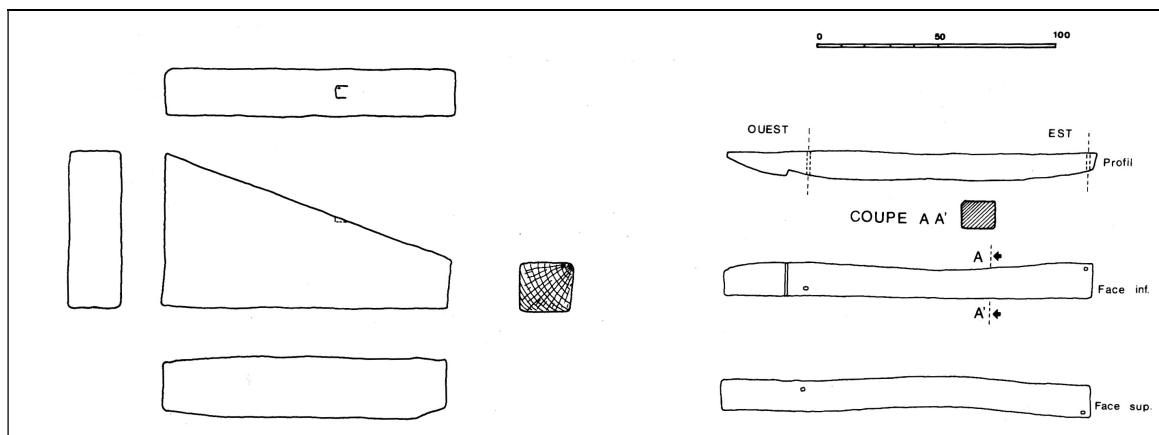


Figure 7 – Le carlingot bâbord (escasse) (Dessin E. Rieth)

Le carlingot mesure 30 cm de large, sa face supérieure est bombée, avec une hauteur de 24 cm à l'extrémité conservée et une hauteur maximale de 40 cm. Le carlingot n'est fixé ni aux varangues, ni à la carlingue.

2.1.3 – Des renforts latéraux ou coignets

Des renforts latéraux appelés coignets dans le vocabulaire de l'époque, sont calés transversalement entre la face latérale du carlingot et la première serre d'empatture (figure 12). Perpendiculaires aux carlingots, ils servent de renforts latéraux, à l'emplanture. De forme trapézoïdale, huit d'entre eux sont conservés, ils ne sont pas fixés aux éléments voisins



Coignets

Traverses

Figure 8 – Coignets et traverses soutenant le plancher de cale. (Dessin E. Rieth)

2.1.4 - Des traverses destinées à supporter le plancher de cales.

Bien que ne faisant pas partie de l'emplanture elle-même, elles ont permis de préciser l'organisation de l'emplanture et d'analyser la nature des encoches observées sur la face supérieure du carlingot.

2.2 – Symétries longitudinale et transversale

2.2.1 – La longueur du carlingot.

La répartition des coignets permet de déterminer une mesure de la longueur d'origine. Les coignets conservés sont systématiquement situés au dessus d'une varangue. Si on part de l'avant, là où l'emplanture est la mieux

conservée, un premier coignet est situé à la hauteur de l'extrémité avant du carlingot au dessus d'une varangue baptisée W 60¹⁵, le suivant est situé au dessus de la varangue W62, soit en laissant entre les deux une varangue libre, après un nouveau saut d'une varangue on trouve 5 coignets successifs respectivement au dessus des varangues W 64, W 65, W 66, W 67 et W 68, puis de nouveau après le saut d'une varangue un nouveau coignet au dessus de la varangue W 70, ensuite l'ensemble est dégradé. Pour respecter la symétrie on peut estimer qu'un neuvième et dernier coignet se trouvait au dessus de la varangue W 72. Si on applique cette symétrie par rapport aux 5 coignets centraux on trouve une longueur de 560 cm ± 2cm.

2.2.2 – Symétrie transversale

La logique conduit à penser qu'un second carlingot se trouvait en place sur l'autre flanc de la carlingue.

2.3 – Mise en évidence des clés à double queue d'aronde

2.3.1 – Analyse des entailles

Une hypothèse concernant le système de fixation des deux carlingots est apparue lorsque nous avons étudié les entailles pratiquées à la surface supérieure du carlingot bâbord. Trois types d'entailles différentes sont apparents.

Deux sont liés à la présence des traverses soutenant le plancher de cale :

A l'avant du dispositif se trouvent quatre entailles entamant toute la largeur du carlingot et correspondant à l'encastrement de traverses passant au-dessus du massif d'emplanture. Plus en arrière, les entailles entamant toute la largeur du carlingot font place à des encoches se limitant à une profondeur variable d'environ 5 cm et correspondent à des demi traverses comprises entre la serre d'empatture V 5 et le carlingot. Il est aisé de comprendre que la présence du mât oblige à interrompre les traverses dans cette zone, puisque le plancher de cale est interrompu.



Figure 9 - Vue de l'emplacement de l'encoche avant, observée en 1987.

¹⁵ Le numérotage des varangues est continu, comportant la lettre W suivie d'un chiffre décroissant vers l'avant du navire. Ce chiffre est attribué uniquement pour des raisons liées à la méthode de fouille et n'a pas de signification quant à la position exacte de l'élément désigné par rapport aux extrémités du navire.

Enfin deux encoches plus larges dont les bords latéraux ne sont pas parallèles étaient visibles, de part et d'autre de la série des 5 demi-traverses (Fig.9). Pour essayer de comprendre l'utilité de ces encoches nous sommes reporté au jeu de photographie prises lors de la fouille clandestine.

2.3.2 – Photographies prises antérieurement.

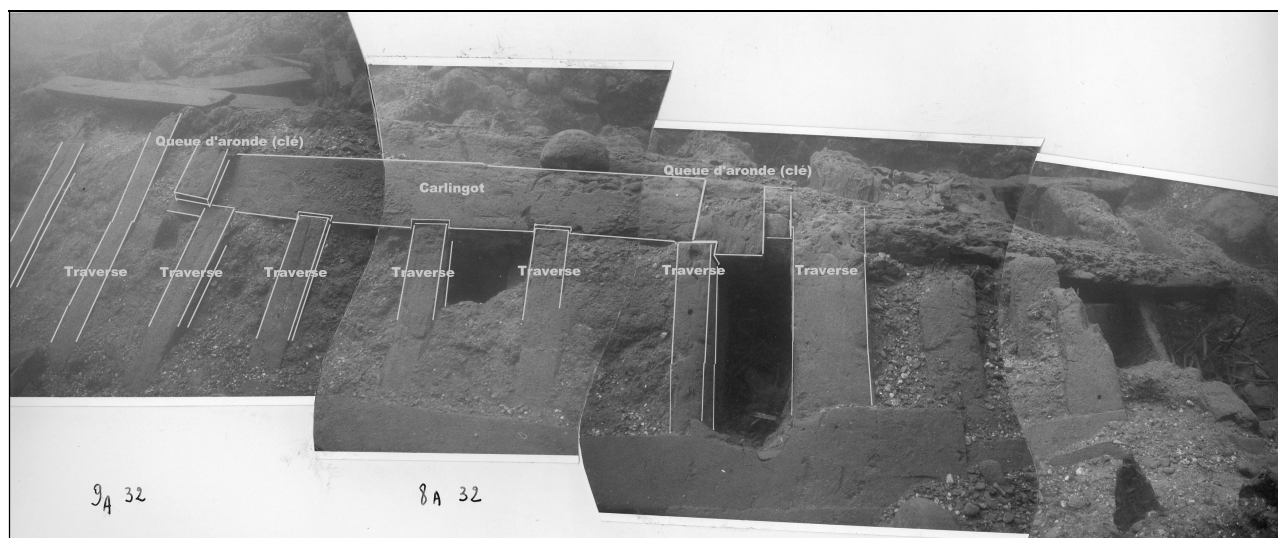


Figure 10 - Montage photo réalisé à partir des clichés pris au cours de la fouille non autorisée (1981). Les éléments visibles de l'emplanture sont soulignés.

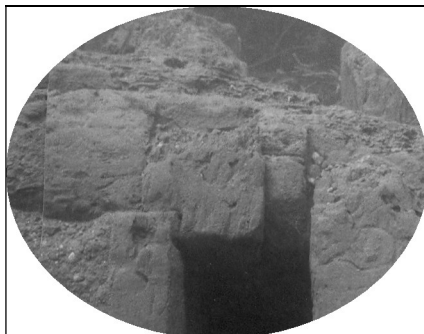


Figure 11 – Détail des vestiges de l'encoche arrière en forme de queue d'aronde (1981)

Sur la figure 10 on distingue les cinq traverses interrompues et de part et d'autre les traverses passant par-dessus l'emplanture, et en particulier les deux encoches en forme de queue d'aronde.

L'examen des photographies prises en 1981 à cet endroit montre que l'emplacement de ces encoches est encore occupé par une pièce de charpente qui ne dépasse que de quelques centimètres le niveau de la face supérieure du carlingot bâbord, dont la forme évoque nettement un assemblage à queue d'aronde. On peut comparer avec la photographie prise en 1987 au cours de la fouille (figures 3 et 9) pour constater qu'en 1987 les vestiges des deux clés ont entièrement disparus.

En imaginant une symétrie transversale de cette pièce, nous avons émis l'idée que les deux carlingots étaient maintenus transversalement par deux clés dont les extrémités étaient en forme de queue d'aronde.

2.4 – Confirmation par les sources manuscrites

Un traité manuscrit anonyme traitant de la construction des galères et daté de 1691¹⁶, décrit dans son principe le type d'emplanture observé :

« Des escasses. Ces pièces qui doivent être de bois de chesne, servent à arrester et à tenir en raison le michon du pied de l'arbre de mestre. Il y en a une de chaque côté de la contre quille. On leur donne 25 pieds de longueur (812 cm), 13 pouces 3 lignes de hauteur (36 cm) par le milieu de l'estendue du michon, car cette hauteur va au delà en diminuant jusqu'à celle de la contre quille. On leur donne 5 pouces^{1/2} d'épaisseur à l'endroit du michon, mais cette épaisseur va en diminuant d'un pouce jusqu'à ces deux extrémités. On les pose de champ sur les madiers¹⁷ sur lesquels on les endente d'un pouce et demi. On fait sur chacune de ces pièces, à l'endroit du michon, vis-à-vis des madiers, 5 endentures pour y enchasser la tête des coignets. .../... On areste ces pièces vis-à-vis de chaque madier par un cloud qui passe premièrement au travers de l'une ensuite au travers de la contrequille, et enfin au travers de l'autre, sur laquelle il est rivé. On passe ces clouds alternativement de part et d'autre, afin que les testes ne soient point d'un même côté. Ceux du milieu doivent avoir 16 à 18 pouces de longueur, et moins à proportion de la diminution de l'épaisseur desdites pièces à leurs extrémités. Ces pièces qui soutiennent les efforts du pied de l'arbre, sont arbutées de chaque côté par cinq coignets pour les fortifier. Les clefs des escasses sont deux pièces que l'on met aux extrémités des dites escasses pour les arrester et pour les empêcher de s'écarter l'une de l'autre. Elles servent aussi à arrester de chaque côté l'extrémité du massiment qui n'est autre chose qu'une pièce de bois de chesne qui sert à remplir le vuide que forment au-dessus de la contre-quille les deux escasses, à la réserve de celui du michon, dans lequel on enchasse le pied de l'arbre. Ce massiment doit avoir la largeur de la contre-quille, sur laquelle il est posé, et suivre pour sa longueur et pour sa hauteur la proportion de la queue des escasses, mais il faut remarquer que l'on ne laisse pas le vuide du michon [la mortaise] tout à fait au milieu desdites escasses, mais un peu plus à proue qu'à poupe.... »

¹⁶ Service Historique de la Marine, Vincennes, Manuscrit SHM 134, *Traité de la construction des galères. De la pratique*, 1691. p. 44-46 (détails concernant l'emplanture). Manuscrit publié par J. Fennis, 1983.

¹⁷ Varangue

2.5 – Hypothèse de reconstitution de l’emplanture

Munis de ces données nous avons procédé à une reconstitution graphique de l’emplanture.

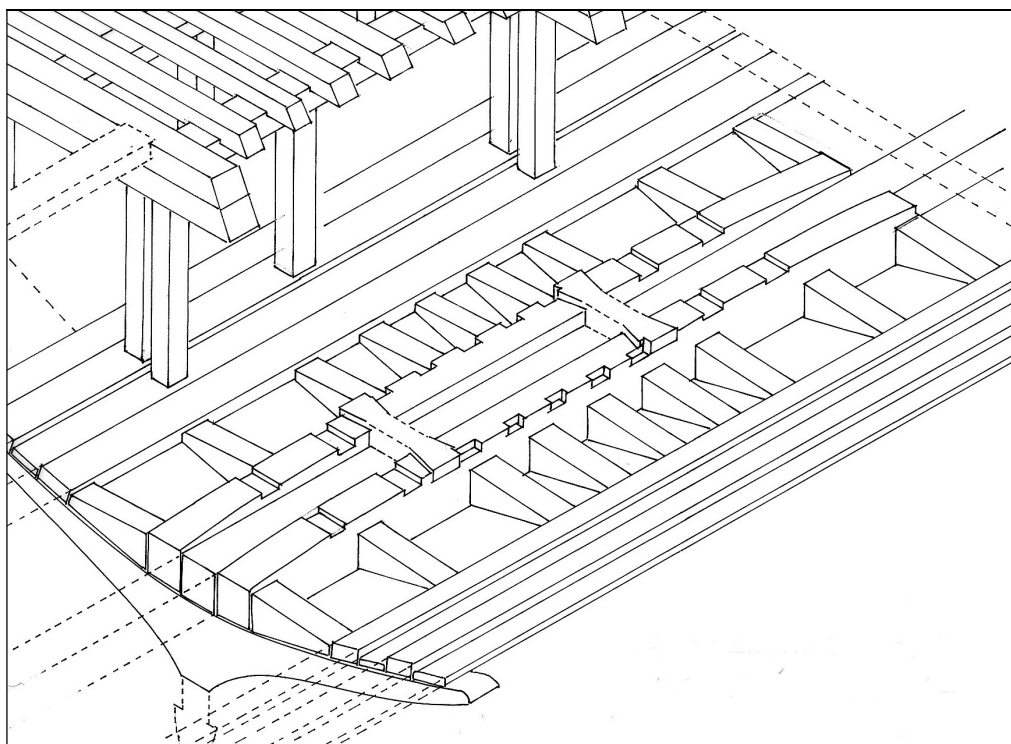


Figure 12 – Restitution de l’emplanture du grand mât. (Dessin M. Guérout)

2.6 – L’élément manquant

Le seul élément manquant entièrement est le massif d’emplanture proprement dit, appelé massiment dans le langage des galères. Cet élément rempli le vide se trouvant entre les deux carlingots et les deux clés. Une mortaise y est pratiquée dans laquelle s’encastre le tenon du pied de mât qui est appelé michon dans le langage des galères. Le dos du massiment épouse la forme bombée des carlingots

2.7 – Réflexions sur l’ajustement de la position du pied de mât.

La construction des navires laisse le plus souvent une possibilité d’ajuster *in fine* la position exacte du grand mât à la fois pour équilibrer l’assiette longitudinale du navire et pour optimiser l’action de la voilure.

Position théorique du grand mât.

L’examen de l’emplanture du grand mât nous montre une partie assemblée avant la mise à l’eau, constituée par les deux carlingots et les deux séries de neuf coignets situés de part et d’autre. La position théorique du grand mât se trouvant donc au centre de ce dispositif.

Outre l’emplanture elle-même, une autre caractéristique architecturale confirme cette position théorique : il s’agit du renforcement de la structure transversale constituée par deux baux doubles encadrant 6 baux simples (Figure 12). La position des deux paires d’épontilles latérales soutenant les baux doubles concorde parfaitement avec la position théorique de l’emplanture.

Position réelle du grand mât.

On constate cependant que les deux clés qui encadrent normalement de massif d'emplanture (le massiment) sont décalées en arrière d'environ 25 cm par rapport au centre du dispositif représenté par le milieu des carlingots. Ce décalage est à l'évidence effectué ultérieurement, en effet on constate que la queue d'aronde arrière comporte une encoche de manière à ne pas entamer la demi-traverse bâbord arrière. Cette observation semble bien montrer qu'après la mise en eau du bâtiment et la vérification de son assiette, on a sans doute procédé au calage du grand mât dans le sens longitudinal et utilisé les clefs pour en fixer la position définitive.

Enfin pour compléter cette remarque on observe que l'épontille intermédiaire qui soutient la structure du faux pont est elle aussi décalée en arrière pour ce trouver exactement à la hauteur de l'emplanture.

Une autre phase du réglage de la position du mât concerne son inclinaison de manière ajuster la position de son centre vélique, ce réglage est plutôt opéré à partir des clefs de l'étambrai situées sur le pont principal.

2 – Espace géographique et chronologique d'utilisation : références bibliographiques et archéologiques.

Les éléments constitutifs de ce type d'emplanture sont donc les suivants :

- la carlingue ou contre quille appelée contre carène dans le langage des galères et paramezzale en italien,
- les carlingots, appelés escasses dans le langage des galères et scassa en italien,
- les renforts latéraux appelés coignets dans le langage des galères,
- les clés à queue d'aronde ou d'ironde (dans le langage des galères) appelées chiave et coda di rondine en italien.
- le massif d'emplanture proprement dit, appelé massiment dans le langage des galères.

Nous disposons de trois types de sources :

- des contrats de constructions passés devant notaire, dont l'origine est pour l'essentiel génoise, parfois aussi vénitienne ou ragusaine. L'examen de ces documents d'archives publiés par les chercheurs italiens permet de suivre cette pratique et de peu à peu élargir la fourchette chronologique au cours de laquelle ce type d'emplanture a été utilisé. Toutefois cette étude est parfois délicate dans la mesure où il s'agit, sauf exception, de documents relativement succincts qui plutôt qu'une description des structures nous offre une énumération sans ordre logique, parfois sans ponctuation, regroupant par exemple les éléments fabriqués avec un même bois plutôt que par fonctions voisines ou complémentaires. Le vocabulaire est parfois peu précis : par exemple le mot escasse qui désigne un renfort longitudinal mis en place de part et d'autre de la carlingue est parfois utilisé pour désigner l'ensemble du dispositif d'emplanture et non l'élément lui-même. Certains mots désignent parfois aussi deux éléments de charpente de natures différentes, c'est le cas du mot chiave en italien qui désigne tantôt la clef d'un mât située au niveau du pont supérieur (qui correspond au terme moderne : étambrai) tantôt la clef de l'escasse que nous avons décrite ci-dessus qui constitue l'un des éléments originaux de l'emplanture méditerranéenne.

- des traités ou des mémoires concernant le plus souvent la construction des galères, à l'exception de l'album de Colbert qui concerne les vaisseaux. Ces

documents théoriques s'ils sont le reflet d'une réalité, ne sont cependant pas le témoignage d'une construction réelle.

- des références archéologiques

3.1 – Contrats de construction

3.1.1 – Modo di far galee grosse e sottili di Nicolo Secula (Venise vers 1550 ?)¹⁸

“Il modo di far galee grosse de Nicolo Secula.
...casse¹⁹ dell'alboro n°2”

“Modello della trireme sotil....

Et poi da basso su le corbe²⁰, da pupa et prova, vi va un paramezal de rovere²¹ grosso dea n°7²², largo dea n°10, amorsado con lo dea de morso²³.
Et arente quelle, vano le sue cas[s]e amorsada con bon morso di rovere.... »

3.1.2 - Contrat de construction d'une *nave*, daté de Gênes le 4 février 1556²⁴.

« A di aver le sue bugne per l'albero de longessa de gova 15 in 18, de grossessa de dia²⁵ 8, de altessa de dia 24 in più a sufficientia per la scassa de una tale nave.²⁶ »

Que l'on peut traduire par : « D'avoir les carlingots pour le mât de 15 à 18 goa (?) (11,5 à 13,38 m) de longueur, d'un grosseur de 8 dia (17 cm), d'une hauteur de 24 dia (52 cm) au plus, suffisant pour l'escasse d'un tel navire.²⁷ »

3.1.3 – Contrat de construction d'une *barca*, daté de Gênes le 10 Avril 1560²⁸.

“... con li suoi masalari sua chiave paramezati et schaza per arborare tanto al trincheto como alla maestra e tutto sia di rovere ;... »

¹⁸ Mauro Bondioli, 2004, p.139-155.

¹⁹ Casse : escasse

²⁰ *Corbe*, aussi *chorbe* dans le manuscrit *Fabrica di Galere* ms anonyme, ca 1410-1420, ms. Ital., collec. Magliabecchiana. est synonyme de *madier*.

²¹ *Rovere*, chêne rouvre (*Quercus petraea*)

²² Le *deda* ou doigt vénitien vaut 1/16 du pied de 34,77 cm soit 2,17 cm

²³ L'expression semble indiquer que la profondeur de l'endenture (*morso* = morsure) la plus courante est d'un doigt, soit environ 2 cm.

²⁴ Gatti, 1975, p.63. A.S.G., Not. Francesco Tubino, f°8, contrat n°17

²⁵ Le *dia* ou doigt génois vaut 1/12 de palme de Gênes de 24,77 cm soit 2,06 cm

²⁶ Ici le terme *scassa* est au singulier et semble bien désigner l'ensemble du système d'emplanture, le terme *bugne* (un pluriel) dont c'est ici la seule utilisation que nous ayons rencontrée désigne selon toute vraisemblance les escasses.

²⁷ Nous pensons qu'il y a une erreur d'unité pour ce qui concerne la mesure des carlingots et qu'il s'agit de palmes et non de goa soit une longueur comprise entre 3,83 et 4,46 m. En effet sur l'épave de la *Lomellina* (800 t) la longueur du carlingot est estimée à 5,80 m et dans l'inspection dont il est question ci-dessous la longueur pour un bâtiment un peu plus petit que *Lomellina* est 6,70 m.

²⁸ Gatti, 1975, p.67. A.S.G., Not. Agostino Fazio Lomellino, f°13 contrat n°18

On rencontre ici pour la première fois la succession des quatre termes : masalari, chiave, paramezati, schaza, réunis, que l'on retrouvera dans le contrat suivant (paragraphe 3.1.4) rédigé à l'identique en latin, mais il n'est pas certain qu'ils concernent tous les quatre les éléments de l'emplanture, en effet nous savons que le terme chiave (clef) est utilisé indifféremment pour désigner la clef de l'escasse et la clef du mât située sur le pont (l'étambrai). C'est donc le terme masalari qui doit nous donner la solution. Mais les glossaires nautiques sont muets concernant ce mot et nous pouvons hésiter entre deux interprétations phonétiquement proches : massiment dont nous avons parlé plus haut et moisselas, ce dernier est situé sur le pont supérieur et est en particulier associé aux clefs qui enserrant le mât. Phonétiquement cette deuxième hypothèse nous paraît la plus probable et la description de la *Santa Rosa* au paragraphe 3.1.5 ci-dessous semble bien le confirmer. Le contrat cité au paragraphe 3.1.7 est quant à lui tout à fait explicite et nous conduit à identifier le terme masalari avec celui de moisselas. Les deux premiers termes de l'énumération concernent donc l'étambrai et les deux autres, l'emplanture du grand mât.

3.1.4 - Contrat de construction d'une *barca* daté de Gênes, 24 mai 1560²⁹.

"...cum suis maselariis sua clave et paramezare et scazia causa arborandi tam trinchetum quam magistram;..."

3.1.5 – Inspection de la *nave Santa Rosa*³⁰

Cette inspection se déroule d'octobre 1673 à mai 1674, le navire ayant été terminé en 1673, son capitaine contestant la qualité de la construction et en particulier celle des bois utilisés.

« Due traverse di serro³¹ per la scassa della maestra, di goa nove³² per ong'una, larghe onze dodeci e grosse onze dieci l'una. Coda di rondine³³ o siano macellari di palmi cinque l'uno³⁴, cioè uno di rovere³⁵ et l'altro di serro, posti a dette traverse, di onze nove grossi e dodeci largui. »

La longueur indiquée de la clé soit 5 palmes ou 124 cm ne correspond pas à la longueur de la clé d'escasse dont la longueur est égale à la somme des largeurs des deux escasses et de la carlingue, soit de toute façon une longueur inférieure à 100 cm. Par exemple sur la *Lomellina* cette somme est égale à 88 cm. Il s'agit donc de la clé du mât située sur le pont principal.³⁶

²⁹ Gatti L., 1975, p.69. A.S.G., Not. Agostino Fazio Lomellino, f°13 contrat n°19

³⁰ Gatti L., 1999, p.374

³¹ Chêne (*Quercus cerrus*)

³² 6,7 m

³³ Queue d'aronde

³⁴ 1,24 m

³⁵ *Quercus petraea*

³⁶ Le Traité de la construction des galères. Manuscrit SHM 134, daté de 1691, Service historique de la Défense (Marine), décrit ainsi à la page 15 les clefs de l'arbre de mestre d'une galère : « Ce sont deux pièces de bois d'orme qui embrassent l'arbre de mestre à la hauteur du coursier et l'empêche de s'ébranler. Elles ont chacune une taille à trois pans faite sur le quint de l'arbre de mestre avec lequel elles doivent se rajuster parfaitement. Celle qui est du côté de la proue et qui appuie proprement l'arbre. Dans les efforts qu'il fait, la galère étant à la voile, est arrêtée, et l'autre est levadice, parce qu'il la faut ôter toutes les fois qu'on désarboie. Celle du côté de la proue est arrêtée par un tenon

Le port de la *Santa Rosa* n'est pas précisé, mais il semble avoir une longueur de l'ordre de 40 à 41 m et avoir un port de 700 à 750 t

3.1.6 – Contrat de construction d'une tartane de 62 tonnes Gênes 1675.³⁷,

« ...paramesà, casa dell'albero con suoi scioni³⁸ sretti,....

3.1.7 - Contrat de construction d'un brigantin de 47 tonnes, Gênes 1695.³⁹

« la scaffa per l'albero della maestra con le lor chiavi e mascellari in coperta,... »

Ce document souligne bien, cette fois, que chiave et mascellari sont bien situés sur le pont : « in coperta. »

3.1.8 - Contrat de construction d'une barque de 49 tonnes Arenzano 1704.⁴⁰

« ...palamezzaro con sua scaffa per l'albero maestro con sue serrette⁴¹ ,...”

Ces documents montrent que la conception de l'emplanture du mât telle qu'elle a été observée sur l'épave de la *Lomellina* perdue en 1673 dans les chantiers navals ligures pour ce qui concerne les *navi* et en 1705 pour ce qui concerne les navires plus petits. Concernant les grands navires, la date de 1673 n'est pas sans intérêt, car en 1651 à la suite d'un appel d'offre pour construire 4 *navi*, la réponse négative des constructeurs ligures amena la République de Gênes à acquérir 4 navires en Hollande. En 1655 les autorités achètent effectivement quatre navires hollandais pour assurer l'escorte des galères publiques sur la route entre Gênes et l'Espagne. Deux autres unités seront acquises à l'initiative du gouvernement dans les décennies suivantes ces dernières devant constituer le modèle de référence pour les constructeurs locaux⁴². Malgré cette recommandation, les chantiers locaux reprennent alors la construction de grandes *navi* en gardant au moins pour ce qui concerne l'emplanture du grand mât, leur type de construction traditionnel contrairement aux instructions du gouvernement, comme le montre l'inspection de la *Santa Rosa* citée ci-dessus.

qui est la tête de la chelamide , qui entre dans une mortaise que l'on fait au milieu de cette pièce. Elle est arrêtée de plus par deux dents à queue d'ironde que l'on fait à chacune de ses extrémités. La première de ces dents porte sur le subcoursier et la seconde qui est plus basse, porte sur le moisselas.

³⁷ Gatti L., 1999, p.314, Scafo n°19. AGS notai antichi, Roccatagliata Gio. Giacomo, filza 3, n°355. Genova, 31 Luglio 1675.

³⁸ *Scioni* est un terme peu employé mais qu'on peut rapprocher du terme *scion* utilisé dans l'album de Colbert (voir le paragraphe 2.2.1 et la figure 9 ci-dessous) qui semble bien indiquer les coignets.

³⁹ Gatti L., 1999, p.318-319, Scafo n°21. AGS notai Valpolcevera, Repetto Paolo Francesco filza 1. Genova, 9 Marzo 1695

⁴⁰ Gatti L., 1999, p.322, scafo n°24. AGS notai antichi, Repetto Giacomo, filza 4, n°189. Arenzano, 5 Maggio 1704.

⁴¹ Serrette = serres d'empanure, escouets. On peut cependant se demander si le terme n'est pas employé ici pour escasse ?

⁴² Gatti L., 1999, p .15.

L'orthographe des termes employés dans les documents cités est très variée et n'indique pas pour autant des éléments de charpente différents. Ces différences peuvent provenir du manque de compréhension des clercs de notaire chargé de rédiger les actes, d'un vocabulaire qui ne leur était sans doute pas très familier et se contentaient de transcrire ce qu'ils entendaient. On peut à cet égard remarquer que si les graphies divergent, les phonétiques sont souvent très semblables :

Carlingue : paramezati, paramesà, palamezzaro, paramesalo.

Carlingot ou escasse : casse, scassa, schaza, casa, scaffa, bugne, traverse

Clé/queue d'aronde (d'yronde, d'ironde ou d'irondelle) : clave, chiave/coda di rondine

L'identité du vocabulaire utilisé que ce soit pour une galère, une barque ou une *nave* montre bien qu'il s'agit d'un savoir faire commun à tous les types de navires et une même tradition technique que les documents consultés situent, jusqu'à preuve du contraire, en Méditerranée. Pour ce qui concerne la nave la nature de l'emplanture du grand mât constitue même nous semble-t-il un critère qui permet de la distinguer des grands navires de charge construits en Atlantique..

3.2 – Traités et mémoires

A la lumière de ces documents nous essayerons de préciser les pratiques en nous attachant à la description des différents éléments mis en évidence à l'exception de la carlingue elle-même dont la description et la fonction ne posent pas problème.

3.2.1 - L'escasse.

- La description la plus ancienne date de 1521⁴³.

« Sur lesdites pièces de carene et contrecarene on pose l'escasse de l'arbre qui est d'environ vingt cinq pamps de longueur, deux pamps de largeur et ung et demy de hauteur, et dymynue par les deux boutz delon le dyamètre et carene qu'elle a au mylieu »

- Un document daté de 1680, en donne cette description⁴⁴

« les deux pièces d'escasse pour fortifier le tenon du pied du grand mat [...] sont de bois de chesne de 28 pieds de longueur chacune et de 14 poulces de large au milieu, allant en diminuant par les deux bouts [...] sur 6 poulces d'épaisseur. Elles sont endentées d'un pouce sur les madiers ou les varangues »

- L'album de Colbert dont on s'accorde à dire qu'il fut réalisé entre 1670 et 1673, fort probablement à Toulon puisque la première planche représente l'Arsenal de la Marine Royale dans ce port, représente les différentes phases de la construction d'un vaisseau de 80 canons selon le règlement de l'époque. La planche 14, nous montre la structure des emplantures du grand mât et du mât de misaine. Deux cartouches contiennent les textes suivants :

- cartouche de gauche : « Veue du plan d'un vaisseau doublé jusqu'au faux pont ou faux tillac avec ses porques et genoux de porques, les guirlandes d'avant, les fourches de l'arrière, les escasses ou carlingues pour le pied du grand mast et du mast de mizaine, les scions pièces de carlingue ou d'escasse tant pour le grand mât que pour le mast de mizaine. » ;

- cartouche de droite : « 1. carlingue du grand mast apelée michon en

⁴³ BN, Ms. Fr. 3174 f° 21v°, cité par Jan Fennis tome II, p. 836.

⁴⁴ Document cité dans (Fourquin N., Rigaud P., 1993)

provence. 2. pièce de carlingue apelée escasse en provence. 3. varangue ou michon du mast de mizaine. 4. piece de carlingue ou escasse du mesme mast. 5. guirlande de l'avant. 6. fourche de massane. »



Figure 13 - Cartouche de la planche 14 de l'Album de Colbert

Cette description nous montre certes une emplanture utilisant deux escasses caractéristiques d'une emplanture méditerranéenne, mais on voit bien que l'introduction des porques constitue un élément nouveau qui modifie l'organisation observée sur l'épave de la *Lomellina*, puisque les deux porques encadrant le massif d'emplanture assurent en même temps les fonctions des coignets (renfort latéral des escasses) et des clefs d'escasse (blocage des escasses). Le fort échantillonnage des porques permet même, compte tenu de leur solidité, de réduire à deux coignets intermédiaires le renforcement latéral des escasses qui sont appelés ici scions, terme à rapprocher du terme scioni utilisé dans le contrat de 1675 (§ 2.1.6 ci-dessus)

L'intérêt de cet album est de nous montrer un état de l'art où sont conservés des éléments caractéristiques d'une tradition méditerranéenne encore vivante mais en même temps son adaptation afin d'assurer une plus grande résistance aux grands vaisseaux portant désormais une lourde artillerie. La réponse principale des constructeurs étant d'introduire des porques dont on peut d'ailleurs voir les prémisses dans la structure de la *Lomellina* (voir le paragraphe consacré à cet aspect). Il n'en reste pas moins que ce type d'emplanture confirme bien l'existence d'une pratique propre au chantier de Méditerranée.

- Barras de la Penne, Manuscrit 1243.1

« Escasse (provençal, italien scassa)

Il y a en a deux, ce sont des pièces de bois de chesne qu'on met sur les madiers, une de chaque côté de la contre quille ou elle forme une espèce d'ovale de 25 pieds de longueur dont la contre quille forme le plus long diamètre. Les escasses servent à fortifier le pied du michon de l'arbre de mestre. »

Un traité de construction des galères Manuscrit XVIIe s bibliothèque du dépôt de la Marine, p.44 cité par Jal p.645, en précise les dimensions : « On leur donne 25 pieds de longueur, 13 pouces et 3 lignes de hauteur, par le milieu de l'étendue du michon. »

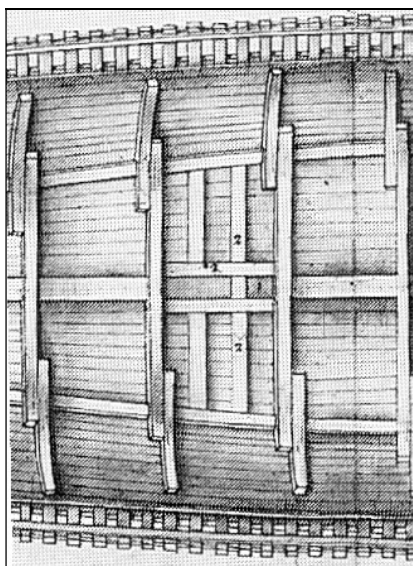


Figure – 14 - Extrait de la planche 14 de l'Album de Colbert

3.2.2 – Les coignets

« Les escasses auront cinq coignets de chaque côté avec une clef à queue d'ironde à chaque extrémités ».

3.2.3 - Les clefs des escasses

- Le manuscrit de 1691 cité ci-dessus précise concernant les clés des escasses : « On les pose de plat sur la contrequille et on les endente de chaque côté à queue d'ironde dans les dites escasses. Elles doivent être de bois de chesne. On leur donne 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaisseur. Elles servent aussy a arrester de chaque côté l'extrémité du massiment, qui n'est autre chose qu'une pièce de bois de chesne qui sert à remplir le vuide que forment au dessus de la contrequille les deux escasses [...] On arreste chacune des clefs avec trois clouds, dont les deux extrémités sont passées dans les queues d'ironde et dans les escasses, et celui du milieu dans la contrecarenne »

3.3 – Références archéologiques

3.3.1 – L'épave de Culip VI (Cadaquès, Espagne - début du XIVE siècle)⁴⁵

Cette épave fouillée par le centre d'archéologie subaquatique de Catalogne de 1989 à 1990 est celle d'une embarcation d'environ 18 m de long et d'un tonnage restitué d'environ 40 tonnes. Elle comportait deux massifs d'emplanture identifiés comme le massif du grand mât et celui du mât de trinquet dont la morphologie (Figure 15) se rattache à celle que nous étudions.

⁴⁵ NIETO J. et alli, 1998.

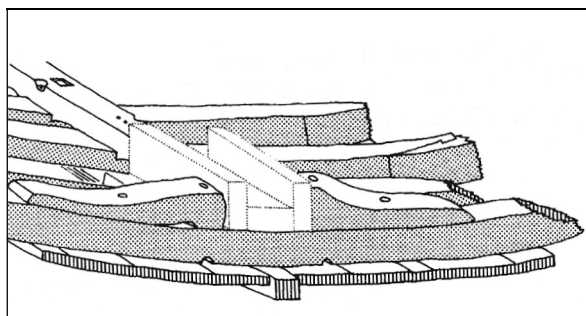
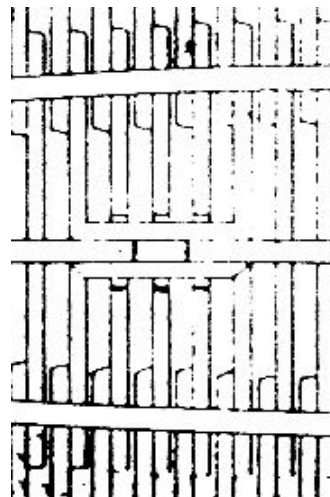


Figure 15 – Emplanture du grand mât de Cala Culip VI⁴⁶

On remarque que les deux escasses sont présentes. Les deux renforts ne sont identiques, ni en position ni en morphologie aux coignets de la *Lomellina*, ils sont fixés sur le dessus du madier (varangue) et ne sont pas bloqués par une serre, ils sont appelés ici courbatons.⁴⁷ On note aussi l'absence de clef de blocage, dont on peut penser que la nécessité se fait seulement sentir lorsque les dimensions des escasses augmentent.

3.3.2 – Epave Contarina I (Rovigo, Italie), XIVe siècle.⁴⁸

Découverte près de Contarina à l'embouchure du Pô en 1898, ce petit navire à fond plat de 21 m de longueur hors tout et de 5,2 m de largeur, comporte une emplanture située sur la carlingue, renforcée par deux escasses situées de chaque côté étayée par trois coignets de chaque bord qui viennent buter sur la serre empatture. La mortaise destinée à recevoir l'extrémité du mât mesure 24 cm de long est délimitée par deux cales qui ne viennent pas buter sur une clef mais sont sans doute clouées sur la carlingue.



⁴⁶ Nieto J. et alli, 1998, p.129.

⁴⁷ Corbatò en catalan.

⁴⁸ Bonino, M., 1978, p.13.

Fig. 16 – Emplanture du grand mât de l'épave Contarina 1 (Cogs, Caravels and Galleons, p.62-63)⁴⁹

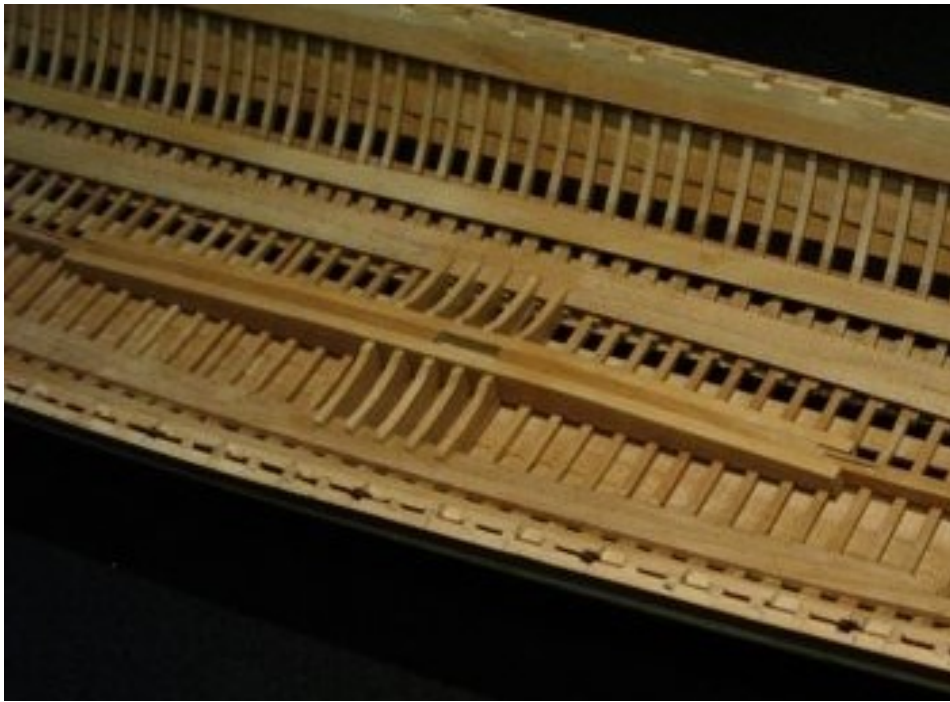


Fig. 17 - Restitution de l'emplanture du grand mât de l'épave de la Contarina

3.3.3 – Epave Lazise (Lac de Garde, Italie), XVe siècle.⁵⁰

Il s'agit de l'épave d'une galère d'environ 30 m de longueur, construite à Venise, transférée puis coulée dans le lac de Garde en 1509. Elle a un dispositif d'emplanture du grand mât dont la conception est voisine de celle de la *Lomellina*, sans pour autant que l'on soit certain de la présence de coignets. Le mémoire daté vers 1550, cité au paragraphe 3.1.1 semble bien confirmer les pratiques vénitiennes au moins pour ce qui concerne les galères.

3.3.4 – Epave de la Mortella III

La fouille à partir de 2010 de l'épave de la Mortella dans le golfe de Saint-Florent (Corse) par Arnaud de la Roche (SEAS), a apporté une nouvelle illustration et une confirmation de la technique de construction des grands navires ronds en Méditerranée. L'épave dont la datation n'est pas encore assurée, se situe dans la première moitié du XVIe siècle et probablement vers 1526/1527. On y retrouve un dispositif d'emplanture typique comportant deux carlingots solidarisés par deux clés et calés latéralement par des taquets, de même conception que celui de la *Lomellina* bien que de dimensions légèrement inférieures : la longueur des carlingots

⁴⁹ Pryor J. H., 1994, p. 62- 63.

⁵⁰ Scandurra, E., 1974, p.205-224.

Bondioli, M., D'Agostino, Fozzati, L., 1997, p. 145-153.

est de 5,1 m au lieu de 5,6 m ; le nombre de taquets, 6 de chaque bord au lieu de 9 ; les clefs sont écartées dans le sens longitudinal de 0,65m au lieu de 1,5 m⁵¹.

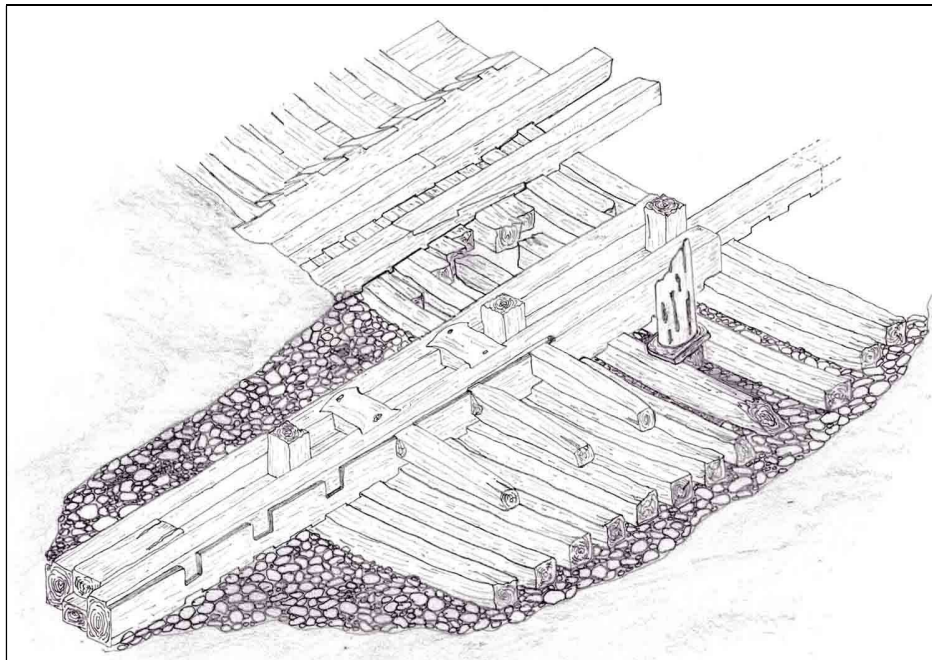


Fig. 18 – Epave de la Mortella III - Vestiges de l'emplanture du grand mât.
(Dessin de Jesus Guevara)⁵²

3.3.5 – Epave de Dor (DW2) (Israel)⁵³

Fouillée entre 1998 et 2002 par Yaacov Kahanov dans lagon de Tantura, l'épave de ce petit caboteur d'une longueur de 15,5 m et d'un tonnage d'une vingtaine de tonnes est datée du début du XIXe siècle.

⁵¹ Communication personnelle de Arnaud Cazenave de la Roche

⁵² Rapport de fouille 2012 de la Mortella III, non publié.

⁵³ Kahanov Y., Yovel I., 2001, pp. 10-12.

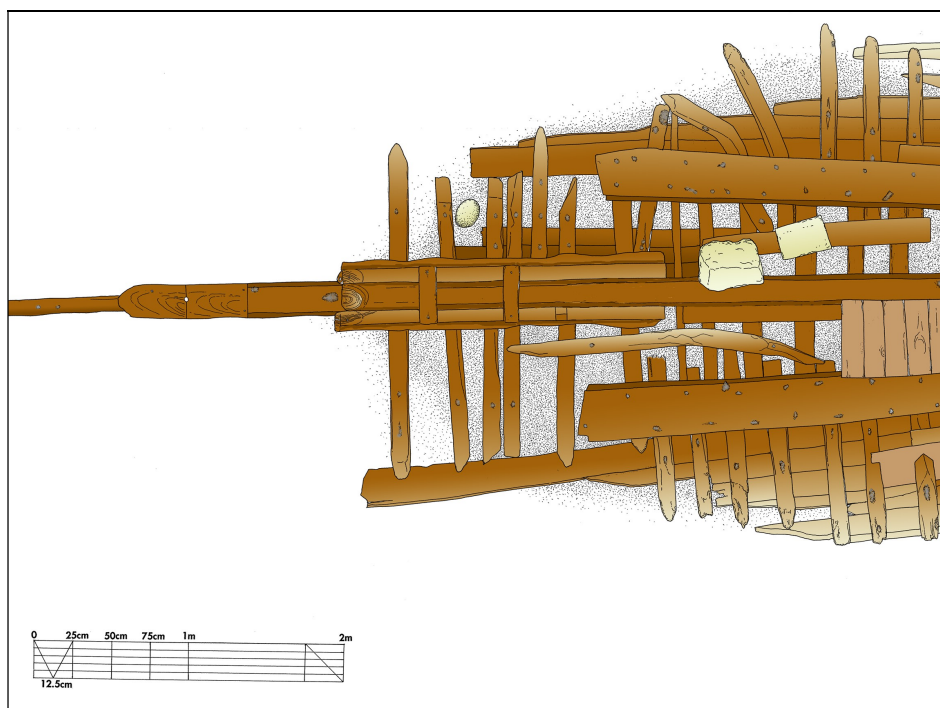


Figure 19 - Vestiges de la carène de l'épave de Dor (Cvikel D., Kahanov Y., 2014)

L'emplanture du mât peut se rattacher à la tradition Méditerranéenne observée sur les épaves de la *Lomellina* et de la *Mortella III*, même si l'ensemble de cette structure est simplifiée : « L'emplanture du grand mât est cloué sur la carlingue et encadré par deux renforts longitudinaux, croisés par deux renforts latéraux, créant un emplacement, pour loger le pied du mât. Les renforts longitudinaux mesurent 2,1 m de long pour une largeur de 15 cm et une épaisseur typique de 30 cm. Les renforts latéraux sont encastrés dans des évidements pratiqués dans les renforts longitudinaux et sont cloués.⁵⁴ »

Les clés (appelées renforts latéraux dans le texte ci-dessus) ne semblent pas avoir la forme d'une queue d'aronde. Il ne semble pas y avoir non-plus de renforts latéraux des carlingots (coignets), ce qui peut s'expliquer par le faible tonnage du bâtiment.

Cette épave nous permet d'étendre à la fois l'aire géographique et la fourchette de datation d'utilisation de cette technique. Car ce petit navire navigue à l'évidence en Méditerranée orientale au début du XIXe siècle.

Le tableau ci- dessous résume les informations recueillies sur les emplantures ayant les mêmes caractéristiques de base que celle de la *Lomellina*.

Origine					Date	Type de navire		
Espagne	France	Gênes	Venise	Israël		Gd. Navire	Galère	Petit Bât.
X					1300			X
			X		1509		X	
		X			1516	X		
		X			1526	X		
			X		1550		X	
		X			1560			X

⁵⁴ Cvikel D., Kahanov Y., 2014, pp.177-188. Traduction M. Guérout

	X				1672	X		
		X			1674	X		
		X			1675			X
		X			1695			X
		X			1704			X
				X	c. 1800			X

4 – Emplantures de tradition atlantique

L'emplanture des grands navires contemporains de la *Lomellina*, des autres aires géographiques, qu'ils soient destinés au commerce ou à être armés en guerre, sont le plus souvent constituées par un élargissement de la carlingue à l'emplacement de l'emplanture cette partie étant souvent renforcée par des renforts latéraux. C'est le cas des emplantures de la *Mary Rose* (1535) et du baleinier basque de Red Bay (c.1565) (figures 20 et 21) mais aussi d'une série d'autres bâtiments qui ont fait l'objet de fouilles archéologiques.

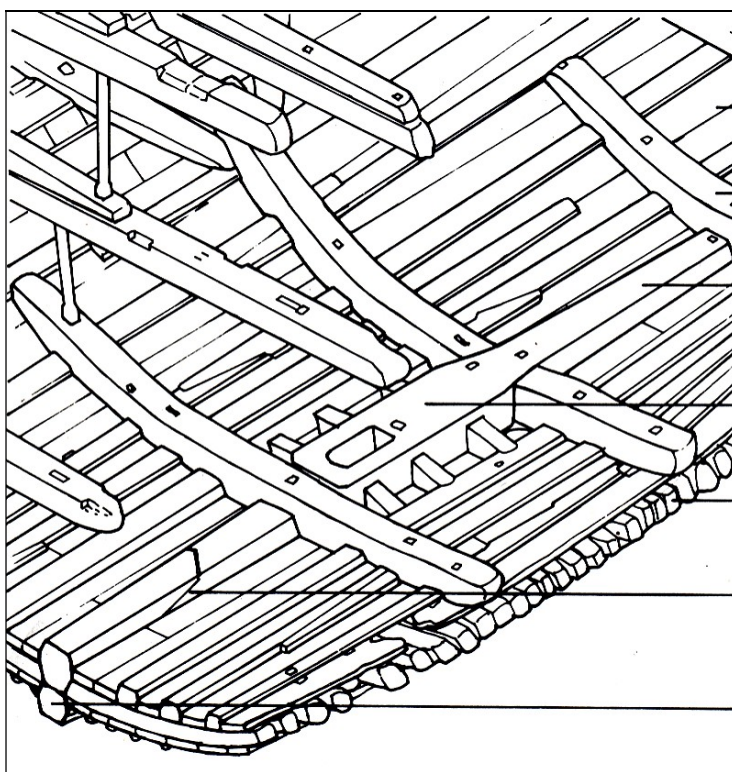


Figure 20 – Emplanture du grand mât de la *Mary Rose*

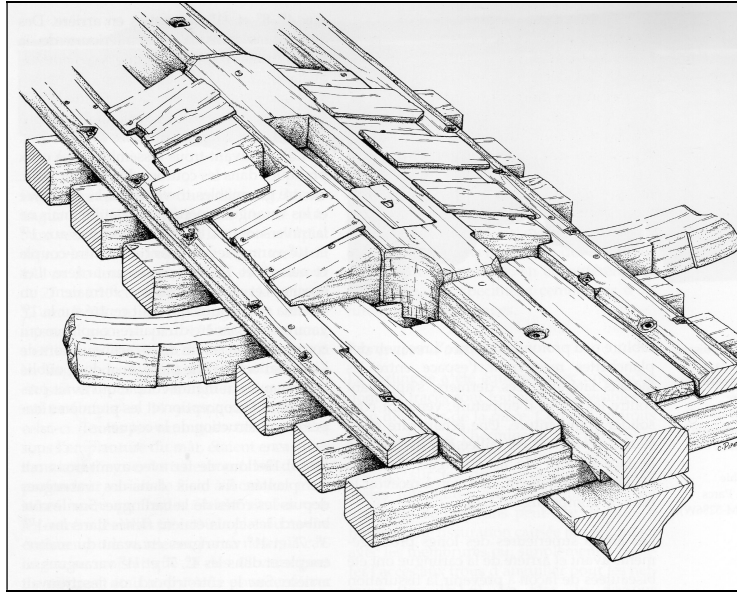


Figure 21 – Emplanture du grand mât de l'épave de Red Bay

Bibliographie

ANDERSON R.C., 1925 - *Italian Naval Architecture about 1445*, in *Mariner's Mirror*, vol XI, pp. 135-163. Traduction du manuscrit italien : *Libro de Giorgio Timbotta de Modon*, Manuscrit Cottonian du British Museum, Titus A.26.

BAKER M, c. 1570 - *The Fragments of Ancient English Shipwrightry*, Pepysian Library, Magdalene College, Cambridge

BONDIOLI M., d'AGOSTINO, FOZZATI L., 1997 - *Lago di Garda, Lavize (VR); Relitto di nave lunga veneziana. Il relazione preliminare* in *Archeologia Medievale*, 24: pp. 145-153.

BONDIOLI M., 2004 - *ASV Memorie per servire ai vacui dei Commemoriali*, vol. I, pp.139-155 e pp.185-188, e parziale copia in ASV, Archivio Proprio Contarini, b.11.

BONINO, M., 1978 - *Lateen-rigged medieval ship. New evidence from wrecks in the Po Delata (Italy) and notes on pictorial and other documents*, *The International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration*, 7.1, p.13.

BOSIO G., 1594-1602 - *Dell'Istoria della Sacra Religione et Illustrissima Militia di San Giovanni Gerosolomitano*, 3 vol., Roma, vol. III, p.149.

CRESCENTIO B., 1607 - *Della nautica Mediterranea*, Rome.

CVIKEL D., KAHANOV Y., 2014 - *The Ottoman period shipwreck of Dor (Tantura) Lagoon, Israel*, in *Archeologia postmedievale*, n°18, *Archeologia dei relitti postmedievali*, Sassari, pp.177-188.

FENNIS J., *Un manuel de construction des galères*, Amsterdam, 1983.

FOURQUIN N., RIGAUD P., 1993 – *De la nave au pointu : glossaire nautique de la langue d'Oc, des origines à nos jours*. Saint-Tropez.

GATTI L., 1975 – *Costruzioni navali in Liguria fra XV e XVI secolo, dans Studi di storia navale*, Albisola.

GATTI L, 1999 - *Navi e cantieri della Repubblica di Genova (secoli XVI-XVIII)*, Genova.

GUEROUT M., RIETH E., GASSEND J.-M., 1989 - *Le navire génois de Villefranche, un naufrage de 1516 ?*, *Archaeonautica*, n° 9/1989, Monographie 171 p.

HORMAECHEA C., RIVERA I., DERQUI M., 2012 - *Los galeones españoles del siglo XVII*, Tome II, Barcelona.

KAHANOV Y., YOVEL I., 2001 - *Dor DW2 – a preliminary report 2001*, in *R.I.M.S. News*, University of Haifa, Leon Institute for maritime Studies, 28, pp. 10-12.

MALLETT M. E., 1967 - *The Florentine Galleys in the Fifteenth Century: with the diary of Luca di Maso degli Albizzi, Captain of the Galleys, 1429-1430* (Oxford University Press).

NIETO J. et alli, 1998 - *Excavacions arqueològiques subaquàtiques a Cala Culip. 2 – Culip VI.*, Monografies del CASC 1, Girona,.

PRYOR J. H., 1994 - *The Mediterranean Round Ship*, in *Cogs, Caravels and Galleons, The sailing ships 1000 - 1650*, Richard W. Unger edit., London.

RIETH E., 1991 - *L'emplanture du grand mât de l'épave du début du XVI^{ème} siècle de Villefranche-sur-Mer : un exemple d'emplanture de tradition méditerranéenne*, in *Medieval ships and the Birth of Technological Societies*, vol. II, Villain-Gandossi, C., Busutti, S. & Adal, P. (eds.), Malta, p. 179 – 196.

SCANDURRA, E., 1974 - *La Repubbliche marinare. Navi Medieval e Rinascimentali in Italia*, in Bass, G., *Archaeologia marina*. Milan, p. 205-224.