



HAL
open science

Epave de la Lomellina (1516) - Grément

Max Guérout

► **To cite this version:**

Max Guérout. Epave de la Lomellina (1516) - Grément. [Rapport de recherche] Groupe de recherche en archéologie navale (GRAN); Laboratoire d'histoire et d'archéologie maritime - Paris IV Sorbonne - Musée de la Marine (FED 4124). 2017. hal-01487242

HAL Id: hal-01487242

<https://hal.science/hal-01487242>

Submitted on 11 Mar 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.

Epave de la *Lomellina* (1516)

Gréement

Max Guérout

Groupe de Recherche en Archéologie Navale (GRAN) – 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. (GUÉROUT *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 (GUÉROUT, RIETH, 1998) :

- Longueur de la quille : 33,38 m ;

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

- 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



Figure 1 - Vue de l'étrave (campagne 1990) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

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 sord 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. (GUÉROUT, 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.

Plusieurs appareils de manœuvre, étudiés ci-après, ont également été mis au jour, ils apportent un éclairage nouveau sur les conditions de la mise en œuvre de ces lourds bâtiments.

1 – Calcet (A 162)

Cette rare pièce de gréement a été trouvée à bâbord sous le premier pont, au-dessus du faux pont, démontée, sans réas. Elle se trouvait à proximité des éléments du sep de drisse et des deux roues d'affût d'artillerie A 56 et A 17. Elle se présente comme une caisse de poulie double solidaire d'une amorce de mât aménagée sous forme d'un écart en sifflet de section semi circulaire. L'ensemble en orme est monoxyle² à l'exception de deux planchettes de protection (jumelles), en pin sylvestre et des deux pièces clouées à la base des clans.

Les deux clans de la caisse de poulie ne contenaient pas de réas.

Dimensions :

Longueur : 177 mm

Largeur : 326 mm

Hauteur : 170 mm

Essences : Orme et pin sylvestre.

² Analyse effectuée par Mme A. Plu

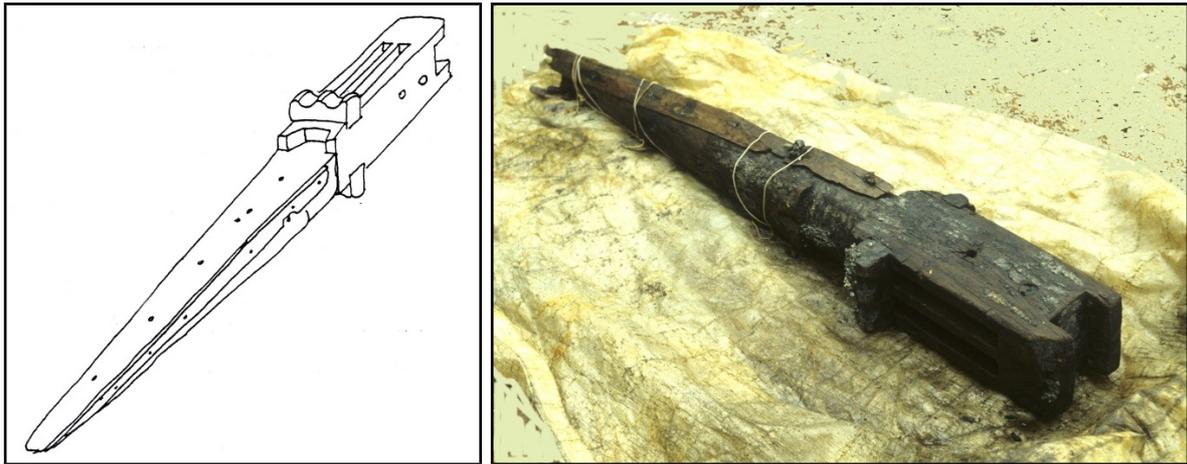


Figure 2 - Dessin et photographie du calcet A 162 (M. Guérout)

Le calcet est une tête de mât amovible qui l'on installe au sommet des mâts équipés de voiles latines. Il comporte des réas dans lesquels passent les drisses de hissage de l'antenne. Les réas sont habituellement en bronze : « Le calcet dans lequel il y a deux grosses poulies en bronze pour tirer les cordes qui s'appellent vettes de guindar avec lesquelles se haussent et baissent les antennes.»³

Sur les galères tous les mâts sont équipés d'un calcet. Sur les navires « ronds » seul l'artimon et le contre artimon (au XVI^e siècle respectivement appelés misaine et contre-misaine) sont équipés d'un calcet.

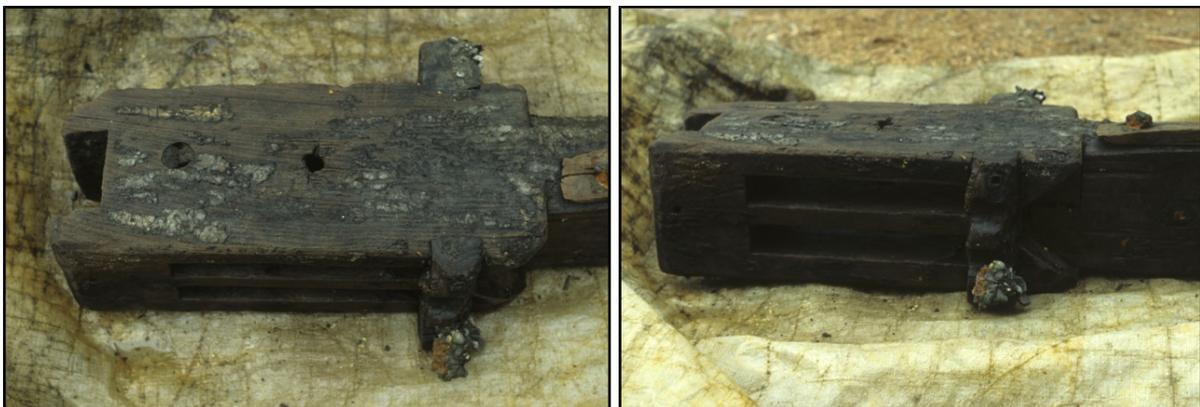


Figure 3 - Tête du calcet A 162 (Photos M. Guérout)

La longueur totale est de 1,77 m, le diamètre du demi-mât est de 17 cm. Epaisse de 17 cm, la caisse est large de 20 cm, ce qui correspond au diamètre des réas dont l'épaisseur est inférieure à 4 cm (largeur de la mortaise) et sans doute proche de 3,8 cm.

³ J. Hobier Construction d'une gallaire, Paris, 1622, cité par A. Jal p.390

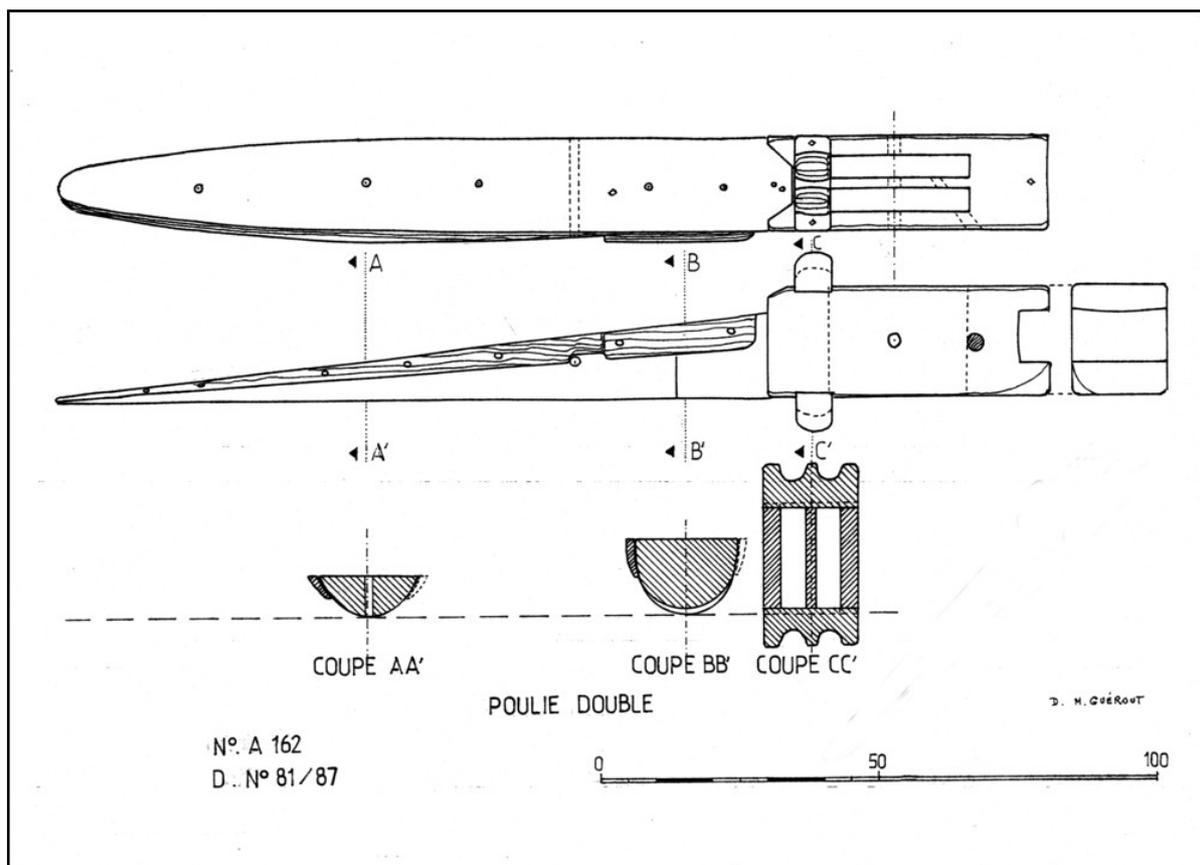


Figure 4 - Dessin du calcet (Dessin M. Guérout)

On notera que les œils destinés au passage des drisses qui sont représentés sur le dessin de la figure 7, sont remplacés ici par deux pièces comportant uniquement des gorges. Ces deux pièces sont insérées dans des mortaises pratiquées en avant et en arrière de la caisse sur laquelle, elles sont clouées par deux clous chacune.

L'assemblage avec la tête de mât s'effectue à l'aide d'une gorge de loup, pratiquée sous la caisse⁴. Les deux parties sont clouées et surliées. La surliure s'appuie sur des jumelles en pin elles-mêmes clouées sur les côtés. Un clou ou une broche parallèle à la face d'assemblage est sans doute destiné à la fixation de la surliure. Les réas n'ont pas été retrouvés en place, il s'agissait probablement de rouets en bronze comme l'attestent les sources historiques.

La question se pose de savoir à quel élément de la mâture de la *Lomellina* correspond ce calcet. Nous possédons au moins deux références permettant d'évaluer la longueur d'un mât connaissant le diamètre de sa tête. La première nous est donnée par Giorgio Timbotta (1445)⁵ : si le diamètre de la tête de mât mesure 17 cm de diamètre, le diamètre maximal mesure 34 cm, soit 1,06 m de circonférence ;

⁴ L'assemblage des trois éléments du sep de drisse est également effectué à l'aide de gorges de loups (voir chapitre : appareils de manœuvre)

⁵ R.C. Anderson, *Italian Naval Architecture about 1445*, in *Mariner's Mirror*, 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.

la longueur du mât est alors égale à 14 fois cette circonférence soit : $1,06 \times 14 = 14,94$ m.

La seconde règle est proposée de Matthew Baker (1570)⁶, le diamètre du mât au niveau de l'étambrai est égal $1/0,6$ fois le diamètre à la tête. Le diamètre de la tête mesure 17 cm (7 pouces), le diamètre à l'étambrai sera 28,3 cm (11 pouces $2/3$). Le tableau des « *Fragments* » donnant le ratio diamètre en pouce à l'étambrai / longueur en pieds permet de déterminer la longueur du mât, soit 14 m.

Bien que rédigés à plus d'un siècle de distance ces deux règles concordent. Matthew Baker donne également les proportions respectives des mâts d'un navire : si 1 est la longueur du bas mât du grand mât, le mât de trinquet mesurera 0,66 et le mât de misaine 0,6⁷. Si on reporte ces proportions, aux dimensions du bas-mât du grand-mât de la *Lomellina* soit 42,4 m, le mât de misaine devait mesurer $0,6 \times 46 = 25,44$ m, une valeur bien supérieure à l'évaluation effectuée au paragraphe précédent. Le calcet retrouvé ne semble donc pas correspondre à un mat d'artimon. Il pourrait alors correspondre à un mat de contre-artimon. Toutefois les traités cités ci-dessus ne donnent pas la dimension des mâts de contre-artimon⁸. Tout en étant conscient du décalage chronologique et de l'écart possible entre les plans de Matthew Baker et la tradition méditerranéenne de construction navale, et des différences qui pourraient en découler dans les proportions du gréement, on peut se reporter au dessin coté d'un navire présenté par Matthew Baker dans les « *Fragments* » où il représente mâture et voiles d'un navire de 80 pieds de quille. On a indiqué en rouge sur ce plan (figure 6) la longueur des mâts en s'appuyant sur une représentation de l'emplacement de leur emplanture indiqué sur le plan du navire suédois *Stora Kravfel* datant de 1534.

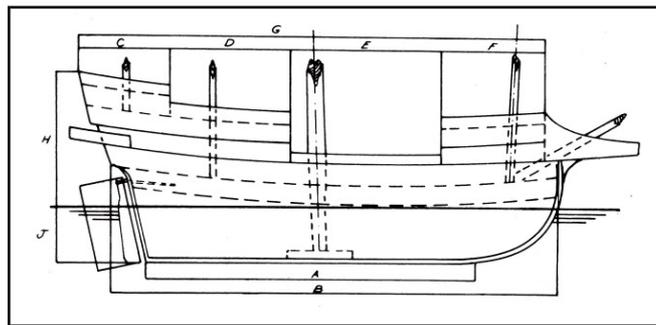


Figure 5 - Navire suédois *Stora Kravfel* (1534)

6 Matthew Baker, *Fragments of Ancient English Shipwrightry*, c. 1570. Ms. Pepysian Library, Cambridge.

7 Cette proportion est également celle proposée par Crescentio, (Crescentio, 1607, p. 71)

8 On trouve une mention de la contre misaine dans l'inventaire de la *nave* d'Angelino Lomellini daté du 19 janvier 1495 : « ..arbor contra mediane fulcitum, antenna dicti Velum contra mediane... », Archivio di Stato di Genova, Atti del notaio Antonio Pastorino, filza 10. On en trouve également mention dans l'inventaire de la *Sainte Marie Bonnaventure* autrement nommée *Grande Maîtresse* daté du 26 septembre 1526 : « ...la contre mejane et ses entennes garny de sartie ... ». Archives départementales des Bouches du Rhône, B 1260, p.82.

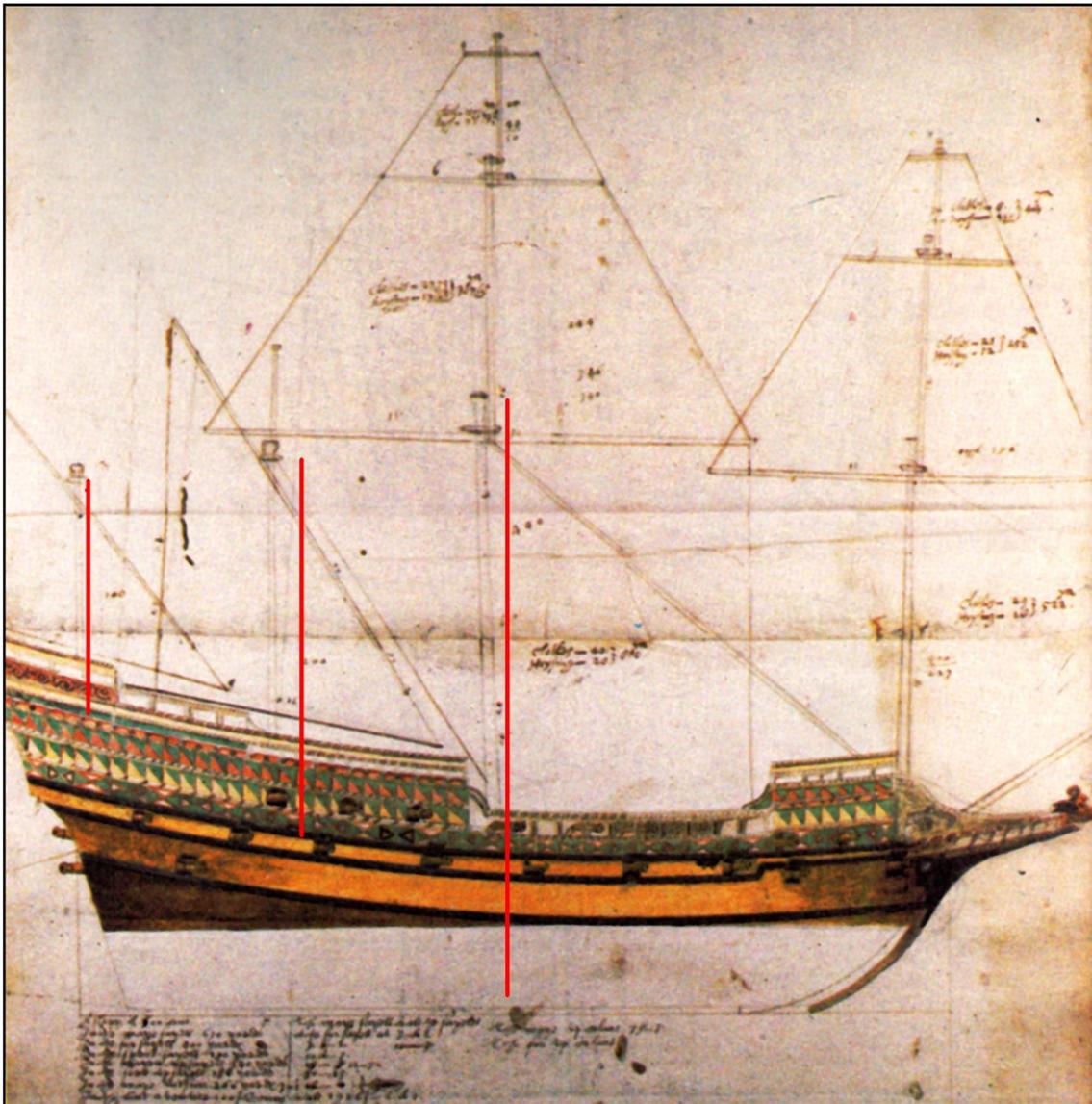


Figure 6 - Plan d'un navire de 80 pieds de quille
(en rouge la comparaison des mâts arrière)

Les longueurs respectives du grand-mât, de l'artimon et du contre-artimon sont dans la proportion : 11,2 ; 7,0 ; 4,5. Ce qui pour un bas-mât du grand mât de 42,4 m, donne un mât d'artimon de 26,5 m et un mât de contre-artimon de 17 m. Tout en tenant compte des imprécisions de notre méthode, ces valeurs sont comparables aux calculs effectués ci-dessus, même si le contre-artimon paraît un peu plus long. On peut donc estimer, avec une bonne probabilité, que le calcet A 162 équipait un mât de contre-artimon. Cette observation nous apporte donc une importante information concernant la mâture de la *Lomellina*, qui aurait donc comporté quatre mâts : trinquet, grand-mât, artimon (misaine) et contre-artimon (contre-misaine).

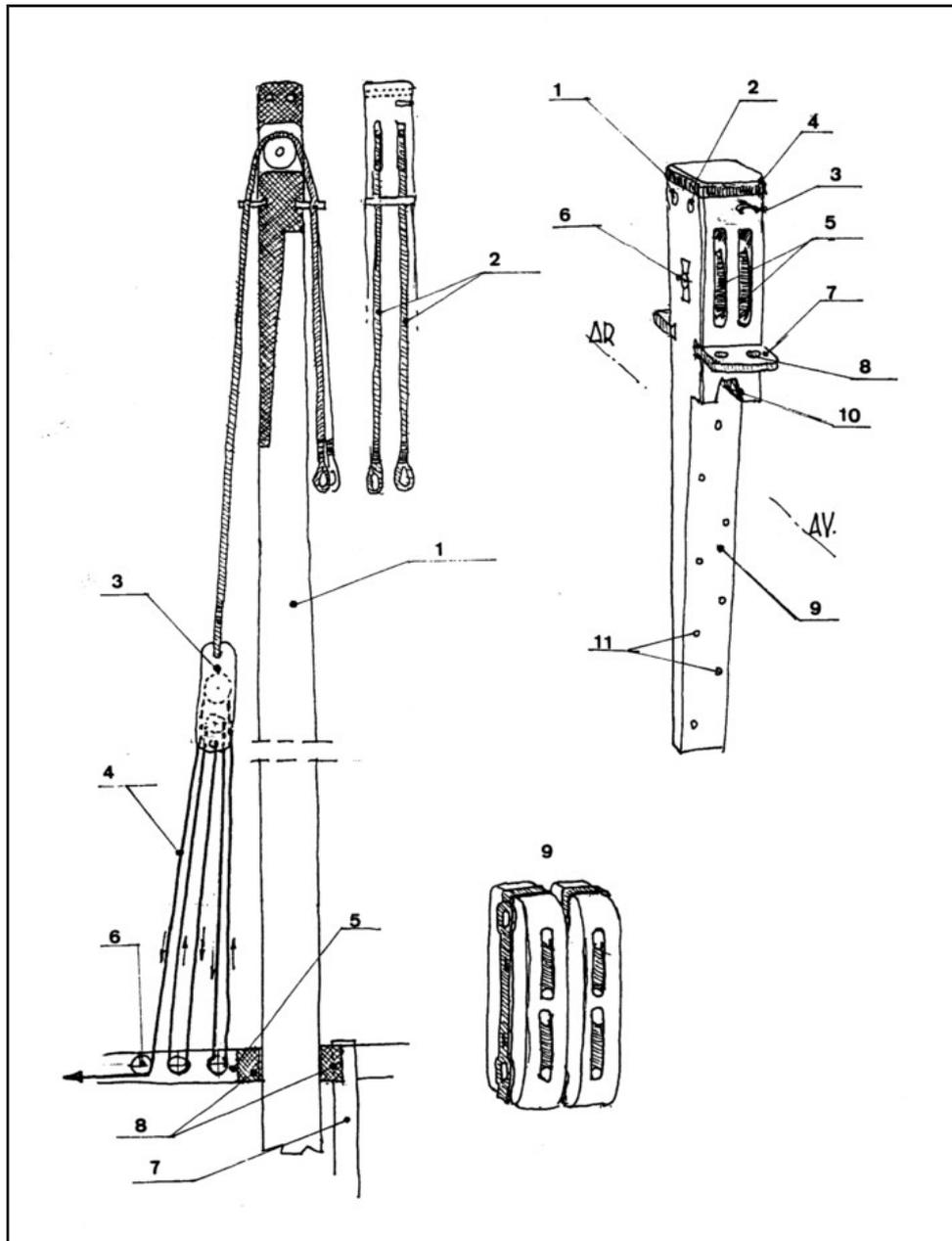


Figure 7 - Calcet de mestre de galère⁹

Légende

- 1 – Passage de l'estrope de carnal
- 2 – Passage de l'estrope de carnalette
- 3 – Pelugue pour l'haste de la bannière
- 4 – Bande de fer de renfort
- 5 – Deux rouets de bronze
- 6 – Essieu
- 7 – Bouton
- 8 – Œil

⁹ Dessin de René Burret dans Fennis Jan, *Trésor du langage des galères*, Tubingen, 1995, tome 3 page 1901

9 – Queue

10 – Gorge de loup

11 – Emplacement des clous

On note sur le calcet A 162, l'absence de la ferrure de renfort et des trous destinés au passage des estropes de carnal et de carnalette.

Référence archéologique

Il n'y a pas à notre connaissance de référence archéologique concernant cette pièce de gréement.

Références historiques

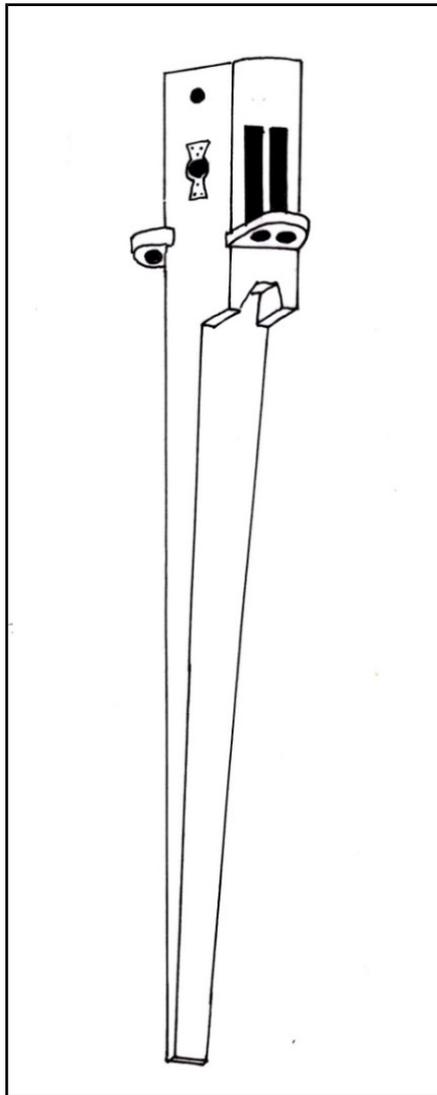


Figure 8 - Calcet : Manuscrit du Service hydrographique¹⁰



Figure 9 - Mât de galère avec son calcet¹¹

10 Musée nationale de la Marine, Manuscrit B 1125, Jean-Antoine de Barras de la Penne, La science des galères, 1697.

11 Manuscrit dit de Michel de Rhodes (1434) : Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana. Cod. Marc. Ital. IV. 170 (5379), fol.17v.

1 - Inventaire de la *nave* dont le patron est Francesco Recallo en date du 13 avril 1457¹²

“Arborem magnum

Puregio duo in bronzate cum suo parvo pro cacexio.

....

Arbore de medio cum suo cacexio

Purezia 2 cum suis bronzis et parvo pro dicto

Anthenas zinatis producto arbore.”

(Crescentio, 1607, Libro I, p.6)

2 – En 1512 : « 2 pollieges de causais anbronsades.¹³»

(Archives départementales des bouches du Rhône, B. 1232, 9 v°, cité par Fennis, 1995, Tome 3, p. 1474 à l'article poulie.)

3 - En 1559, l'inventaire du galion génois « Santa Maria della (Rovere ?), commandé par Francesco Vigna de la Servo, mentionne : « e piu suo calcese con sue pulegie inbronsato, » (Gatti, 1999, p.329).

4 - En 1579, l'inventaire du galion génois « Santa Maria della Caritta (495 t.), commandé par Tomaso Baliani, mentionne : « e piu suo calcise e ghindaressa con sue pulegie inbronsato, » (Gatti, 1999, p.332).

12 Archivio du Stato in Genova, Arch. Notarile, ?

13 Qui peut se traduire par : « deux poulies de bronze pour le calcet »

2- Ensemble de pièces de gréement trouvé en 1989

Un ensemble de poulies, de caps de mouton, de moques et de cordages a été mis au jour dans un espace restreint (2 m x 1,5 m) à bâbord avant du bâtiment, sous le deuxième pont, entre le bau BX5 et vers l'avant le cavalier C2. Ces pièces de gréement semblent avoir été poussées sous le pont, au-dessus d'une barrique, par le gravier de lest qui a ripé lorsque le navire s'est incliné sur bâbord au moment du naufrage.

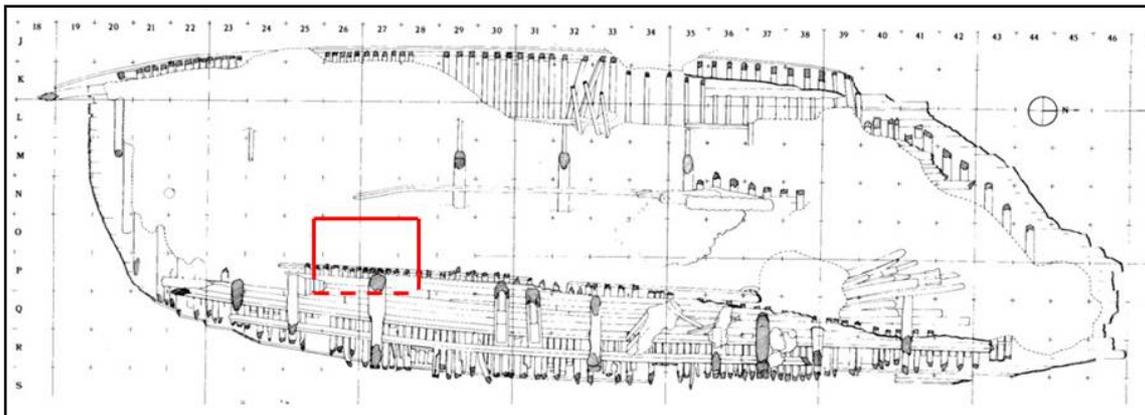


Figure 10 – Emplacement des pièces de gréement



Figure 11 - Emplacement de l'ensemble de pièces de gréement trouvées en arrière du cavalier C2, ici en arrière-plan.

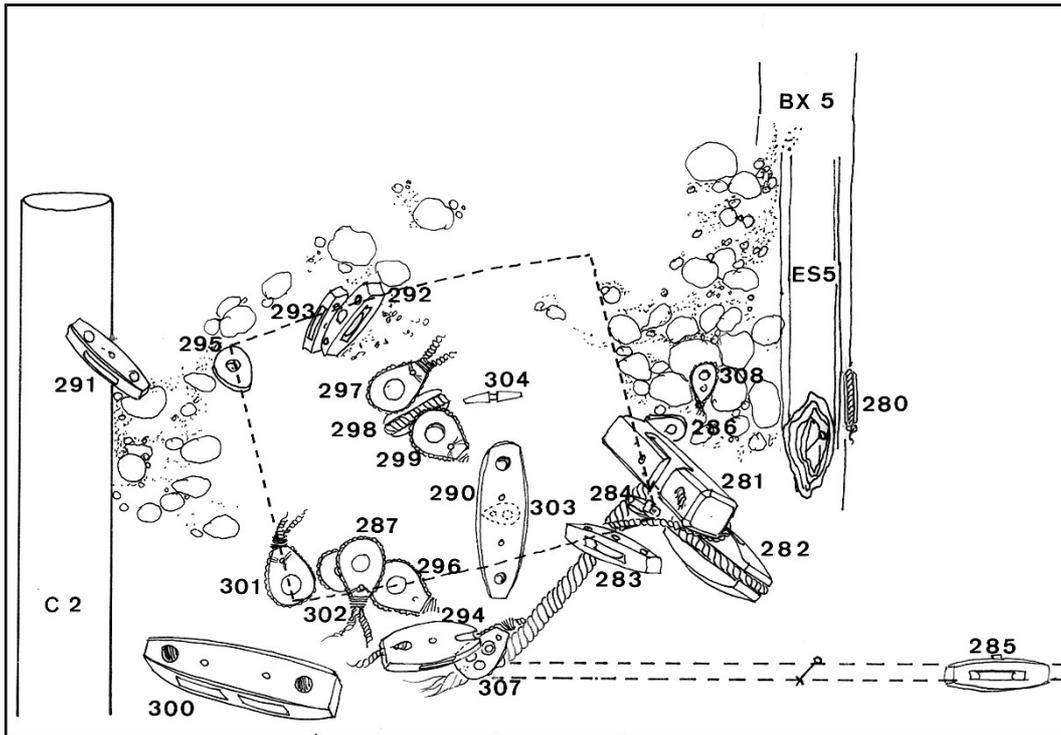


Figure 12 - Vue d'ensemble de la zone (Dessin M. Guérout)

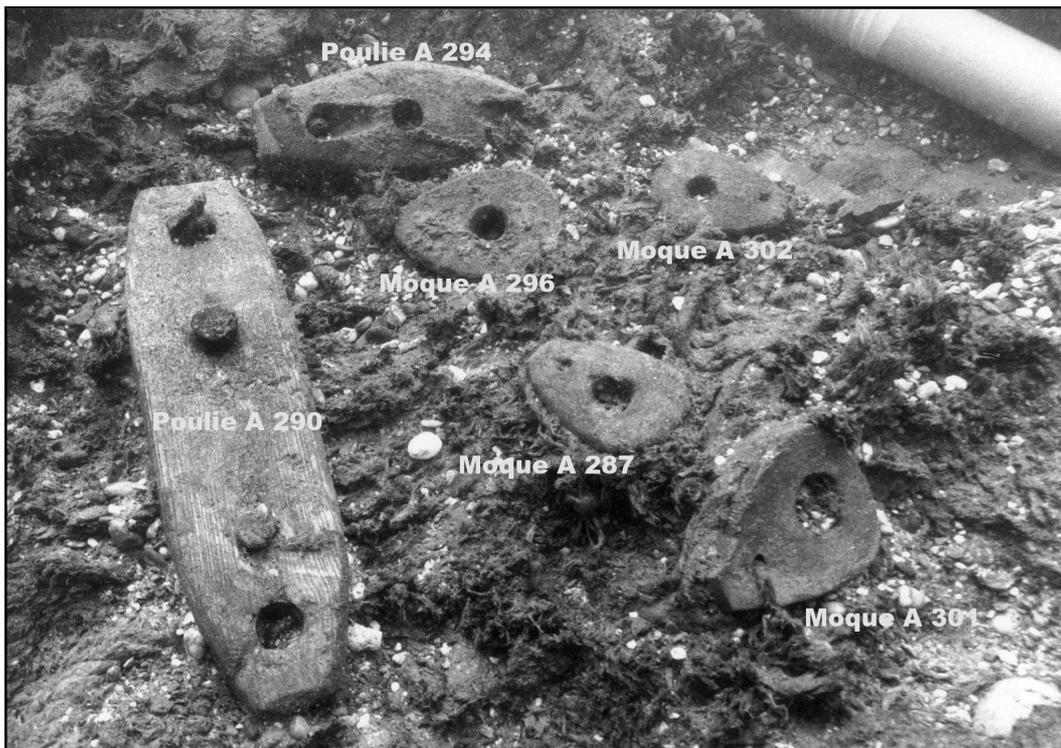


Figure 13 - Vue d'ensemble (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

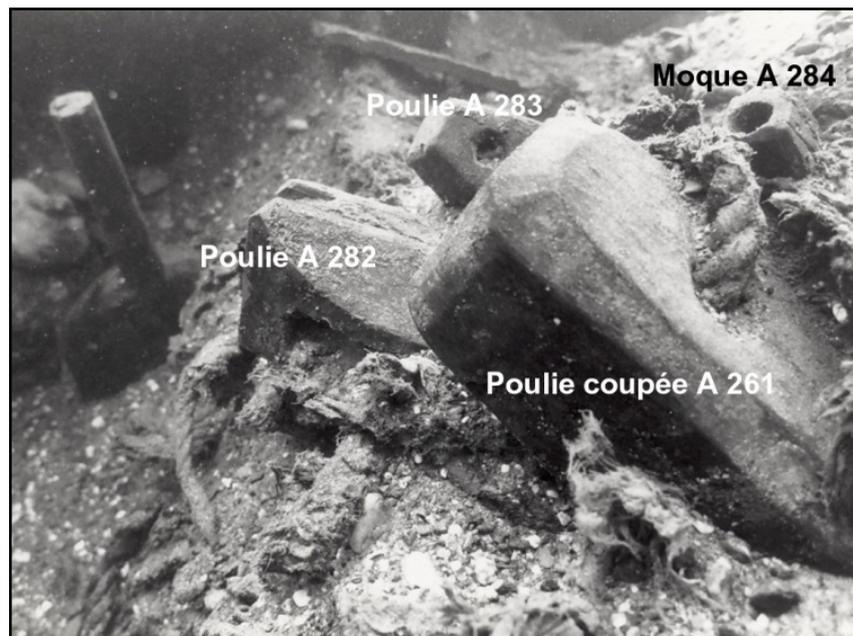


Figure 14 - Vue de détail (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

3 –Poulies

Poulies simples, doubles ou coupées font partie de nombreux systèmes de démultiplication ou de renvoi d'effort utilisés à bord des bâtiments. Les poulies simples sont de deux types : poulies estropées ou poulies à deux trous.

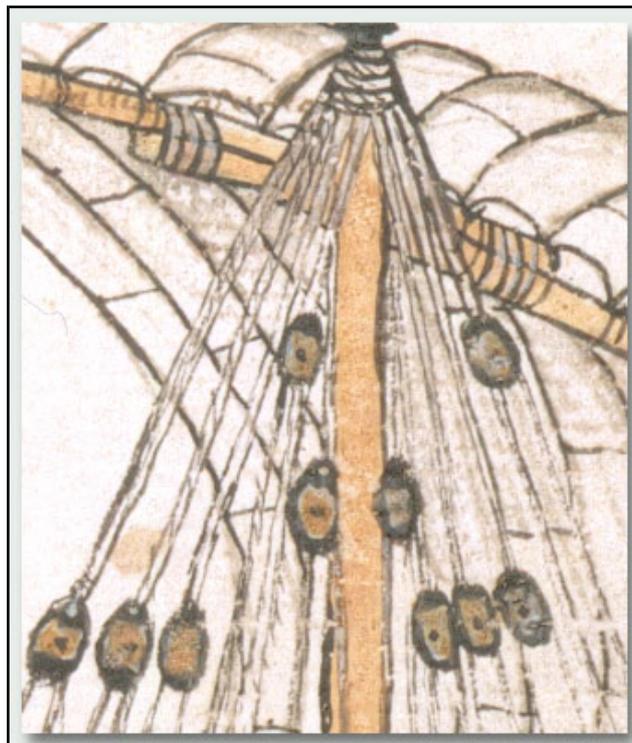


Figure 15 - Mise en tension des haubans à l'aide de poulies simples.¹⁴

¹⁴ Manuscrit dit de Michel de Rhodes (1434) : Venezia, Biblioteca Nazionale Marciana. Cod. Marc. Ital. IV. 170 (5379)

3.1 - Poulies simples estropées

3.1.1 - Poulie simple estropée A 282

Dimensions :

Longueur : 326 mm

Largeur : 166 mm

Epaisseur de la caisse : 140 mm

Diamètre du réa : 170 mm

Epaisseur du réa : 34 mm

On remarque que l'estrope passe dans une engoujure¹⁵ latérale, puis pénètre à l'intérieur du cul de la poulie dont la section est octogonale. Cette disposition soulage sans doute les efforts sur l'épissure habituellement pratiquée entre les deux extrémités de l'estrope. Le réa étant resté en place la présence d'un dé métallique (voir paragraphe 7) n'a pas pu être observée, mais elle semble peu probable en l'absence de concrétion métallique et de traces d'oxyde de fer.

La largeur du clan (35 mm) indique l'usage d'un cordage d'environ 32 mm de diamètre, On remarque aussi la forme octogonale du cul dont les bords sont chanfreinés.



Figure 16 - Poulie A 282 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

¹⁵ Gorge, rainure.



Figure 17 - Poulie A 282 (détails) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

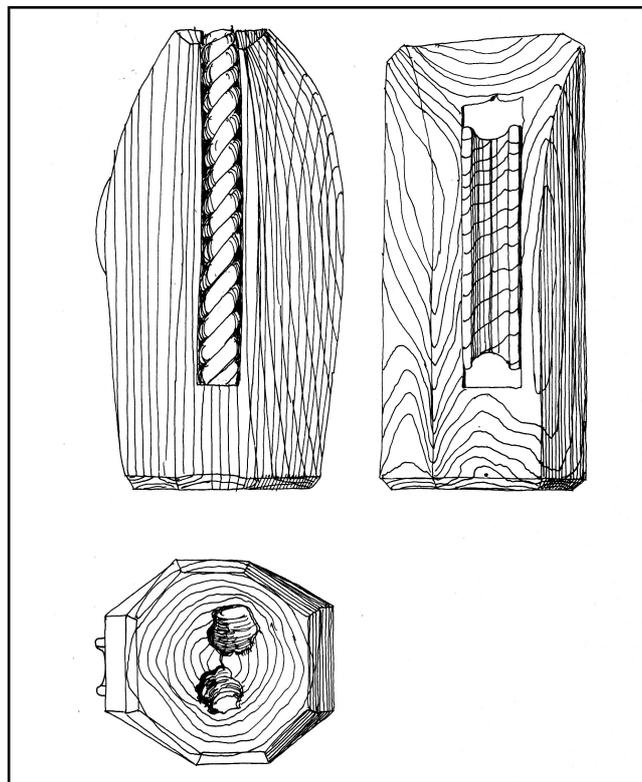


Figure 18 - Poulie A 282 (Dessin M. Guérout)

3.1.2 - Poulie simple estropée A 294

Dimensions

Longueur :	276 mm
Largeur :	124 mm
Epaisseur:	103 mm
Largeur du clan :	36 mm
Poids :	1553 g.
Essence :	Orme

La poulie A 294 a la particularité d'avoir été rompue. Sans doute cassée en deux, elle a été réparée à l'aide de trois clous à grosse tête, le premier à la partie

supérieure, à l'intérieur de l'engoujure, les deux autres en bas de la caisse. A la différence de la poulie précédente, l'engoujure n'est pas continue. Le cul a une forme quadrangulaire, les bords sont chanfreinés.

L'utilisation d'une poulie réparée, mais fragilisée, pose le problème plus général de la sécurité de la navigation, un point qui n'avait pas échappé aux armateurs génois qui dès 1490 obtiennent du Conseil des Anciens, la création d'un « Conservatores navium », une assemblée composée pour deux tiers de patrons et d'armateurs des principaux navires génois, de « conservateurs », dont le rôle est d'assurer le contrôle des corps de métiers chargés de la construction, de l'entretien, du carénage des navires ainsi que des fournitures navales.... »¹⁶



Figure 19 - poulie A 294 (Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

¹⁶Calegari Manlio, *Patroni di navi e magistrature marittime : I conservatores navium*, in *Guerra e commercio nell'evoluzione della marina genovese tra XVI e XVIII secolo*, Genova, 1970, pp.58-91.

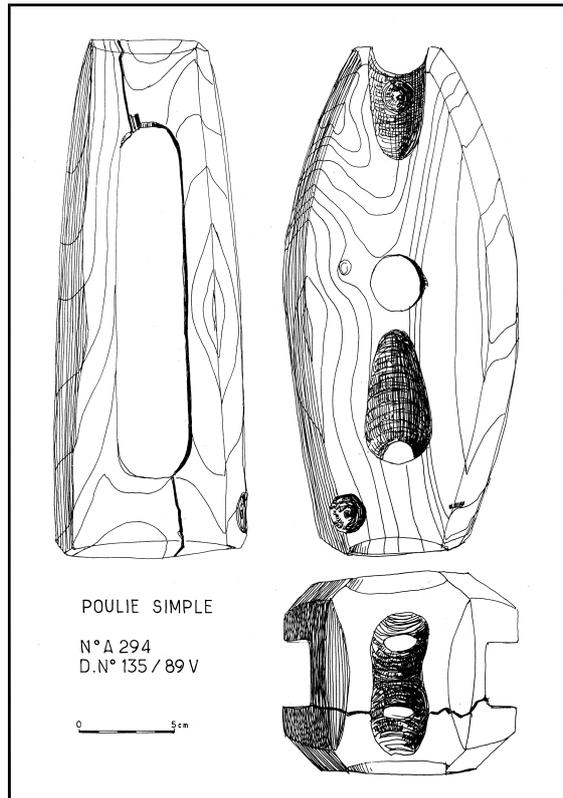


Figure 20 - Poulie simple estropée A 294 (Dessin M. Guérout)

3.1.3 - Poulie simple estropée A 526

Dimensions :

Longueur : 504 mm

Largeur : 173 mm

Epaisseur : 162 mm

Largeur du clan : 60 mm

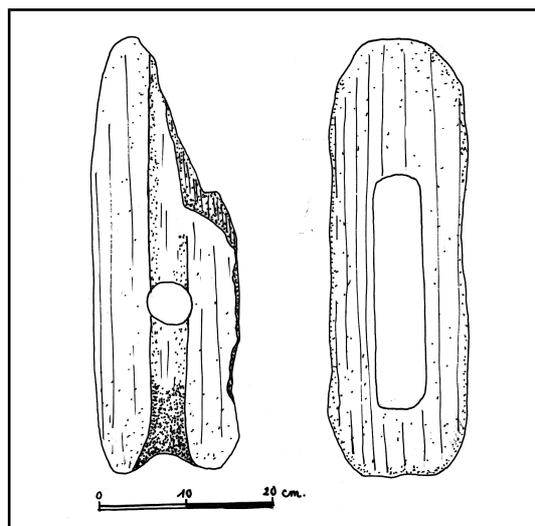


Figure 21 - Poulie simple estropée A 526 (Dessin E. Rieth)

Ce vestige de poulie de grande dimension, en mauvais état, a été retrouvé à l'avant, à la hauteur de la soute à poudre. La dimension du clan, en particulier sa largeur (60 mm) suppose qu'elle participait à un effort de traction important, puisque le diamètre estimé du cordage correspondant mesure environ 54 mm. Contrairement aux deux poulies précédentes l'estrope ne passe pas à l'intérieur du cul.

3.1.4 - Références archéologiques :

Les références sont énumérées dans l'ordre chronologique croissant des sites de fouille, malgré un écart dans le temps et des origines géographiques, différentes on remarquera une relative homogénéité des formes

Epave de Cavalaire (fin XVe siècle)

Cette épave non identifiée, d'un petit navire de commerce est datée du dernier quart du XVe siècle¹⁷, elle pourrait être rattachée à une tradition de construction navale de l'aire atlantique, peut-être basque, en raison de l'assemblage mixte de ses structures (clin pour les œuvres mortes et franc bord pour les œuvres vives). Une trentaine d'éléments de gréement a été mis au jour, comportant en particulier une poulie double, 9 poulies de divers type, 3 caps de moutons, une moque et des boules de racage. Deux poulies estropées ont été mises au jour.

Poulie simple estropée CV1 – 1 – 94 -11



Figure 22 - Epave de Cavalaire (Var) - Poulie estropée n°CV1 – 1 – 94 -11¹⁸

Cette poulie morphologiquement proche de celle de la *Mary Rose* (voir ci-après) est cependant plus petite, le cul a une section rectangulaire, l'engouure n'est pas continue.

¹⁷ L'analyse dendrochronologique d'éléments du plancher de cale par Frédéric Guibal a donné la date de 1479.

¹⁸ THIRION, Guilaine: «Ho Hisse et Ho, l'accastillage d'un navire du XVe siècle», *Infoceramc*, N° 3, 1995, pp.9-15.

Dimensions

Longueur :	210 mm
Largeur :	85 mm
Epaisseur de la caisse :	68 mm
Diamètre du réa :	80 mm

Poulie simple estropée n° CVL – 1 – 94 -12

Dimensions

Longueur :	280 mm
Largeur :	128 mm
Epaisseur de la caisse :	101 mm
Diamètre du réa :	110 mm
Epaisseur du réa :	30 mm

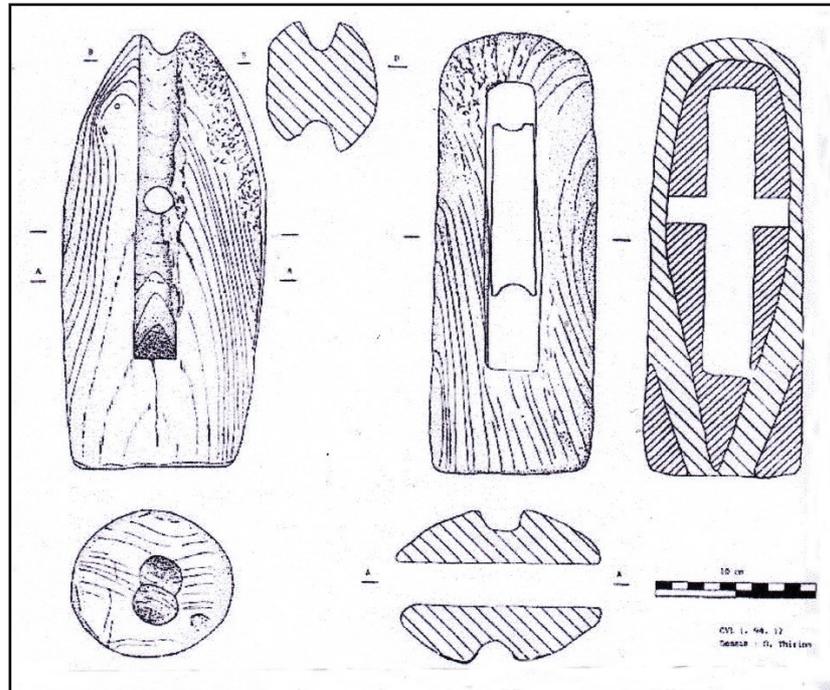


Figure 23 - Epave de Cavalaire - Poulie estropée
n° CVL – 1 – 94 – 12 (Dessin G. Thirion)

Le cul de la poulie n°12 a une section circulaire, l'engoujure continue est proche de celle de la poulie A 282 de la *Lomellina*

Mary Rose (1545)

La *Mary Rose* construite à clin en 1510, puis reconstruite à franc bord en 1536 est un navire de guerre, une caraque, de la flotte d'Henri VIII. Après avoir chaviré sous voie, elle a coulé en 1545 dans le Solent. Fouillée *in situ* de 1971 à 1981 par Margaret Rule, elle a été sortie de l'eau en 1982.

Poulie simple estropée A 1207

Dimensions :

Longueur : 362 mm

Largeur : 200 mm

Epaisseur : 157 mm

Diamètre du réa : 182 mm

Epaisseur du réa : 43 mm

La poulie A 1207¹⁹ est proche morphologiquement de la poulie A 294 de la *Lomellina* même si cette dernière est plus petite (longueur : 276 mm). Le réa était renforcé par un dé de bronze.

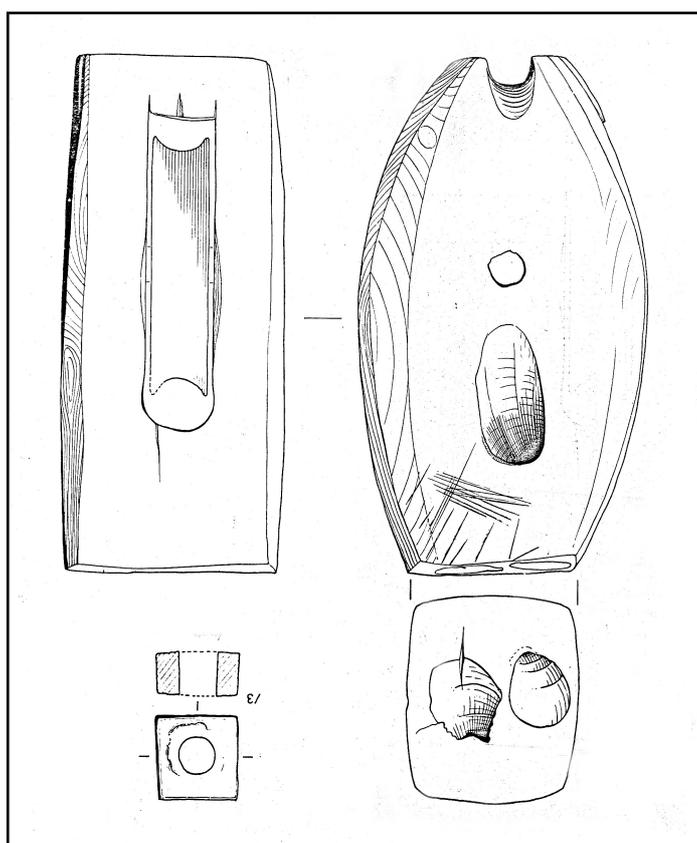


Figure 24 - *Mary Rose* : poulie A 1207

Epave de Red Bay (1565)

L'épave de Red Bay (Labrador) est celle d'un baleinier basque naufragé en 1565. Le site de Red Bay a livré 16 poulies simples. Quatre poulies dont la longueur varie de 16,9 à 25,6 cm sont semblables à celle qui est représentée à la figure 23, trois poulies dont la caisse est plus rectangulaires ont également été trouvée, huit autres enfin dont la forme est moins elliptique que le premier groupe, ont une engouure continue et un cul de forme hexagonale.²⁰

¹⁹ Dessin communiqué par Margaret Rule.

Poulie simple estropée 24M4P12-1

Dimensions :

Longueur : 194 mm

Largeur : 89 mm

Epaisseur : 67 mm

Largeur du clan : 28 mm

Epaisseur du réa : 22 mm

Diamètre du réa : 80 mm

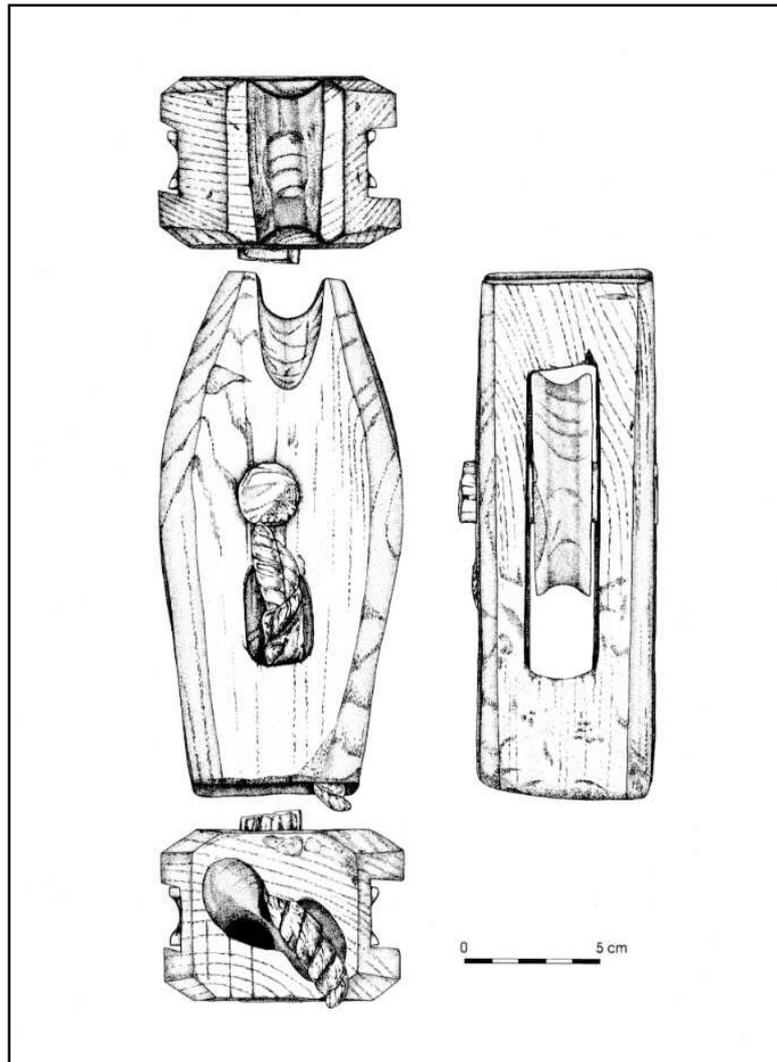


Figure 25 - Red Bay poulie 24M4P12-1 (Parc Canada, 2007)

Remarques générales

La forme est toujours oblongue avec une pointe affinée et un cul plus large, la largeur maximale se situe au niveau de l'essieu du réa. L'estrope pénètre à l'intérieur du cul de toutes les poulies étudiées, à l'exception de la poulie A 526.

20 Ouvrage collectif, *L'archéologie subaquatique de Red Bay, la construction navale et la pêche de la baleine Basques au XVIe siècle*, Parcs Canada ed., 2007. Tome IV, p.11-13.

On distingue deux types : les poulies dont l'engouure est continue et celles, les plus nombreuses, dont l'engouure est interrompue au milieu de la caisse.

Les poulies estropées étudiées se distinguent par la forme de la section du cul : quadrangulaire, hexagonale, octogonale ou circulaire. On ne peut sans doute pas tirer de conclusion de ces différences, qui tiennent probablement plus aux pratiques individuelles ou locales des poulieurs, qu'à des caractéristiques fonctionnelles,

On remarque également que l'axe du réa est généralement décalé vers la pointe, ce qui laisse une seule option pour le passage du cordage. Le tableau ci-dessous résume ces observations.

Epave	N°	Estrope intérieur du cul	Estrope externe	Gougure continue	Gougure discontinue	Cul quadrangulaire	Cul octogonal	Cul hexag.	Cul rond
Cavalaire	94 - 11	x			x	x			
Cavalaire	94 - 12	x		x					x
Lomellina	A 282	x		x			x		
Lomellina	A 294	x			x	x			
Lomellina	A 526		x	x					
Mary Rose	A 1207	x			x	x			
Mary Rose	A 1078	x			x	x			
Mary Rose	A 601	x			x	x			
RedBay	10P12-1	x			x	x			
RedBay	4P12-1	x			x	x			
RedBay	12P31-1	x		x		x			
RedBay	2M4-1	x		x				x	

3.2 – Poulie simple à deux trous.

La présence d'un trou aux deux extrémités indique que ces poulies faisaient partie d'un appareil de démultiplication d'effort : palan, caliorne, candelette...

3.2.1 - Poulie simple A 283

Dimensions

Longueur :	233 mm
Largeur :	79 mm
Epaisseur de la caisse :	57 mm
Diamètre du réa :	87 mm
Epaisseur du réa :	24 mm

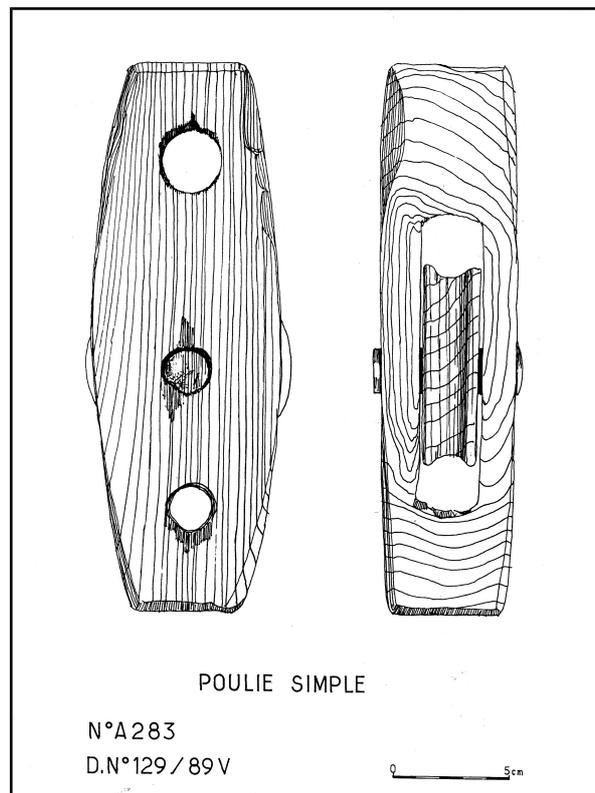


Figure 26 – Poulie A 283 (Dessin M. Guérout)



Figure 27 – Poulie A 283 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

3.2.2 - Poulie simple A 292

Dimensions

Longueur : 258 mm

Largeur : 101 mm

Epaisseur de la caisse : 66 mm

Epaisseur totale essieu compris : 104 mm

Poids sec : 1060 g.

Essence : Frêne

Nous n'avons pas élucidé la raison pour laquelle l'essieu du réa se prolonge à l'extérieur par une excroissance inhabituelle.



Figure 28/1 – Poulie A 292 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 28/2 – Poulie A 292 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

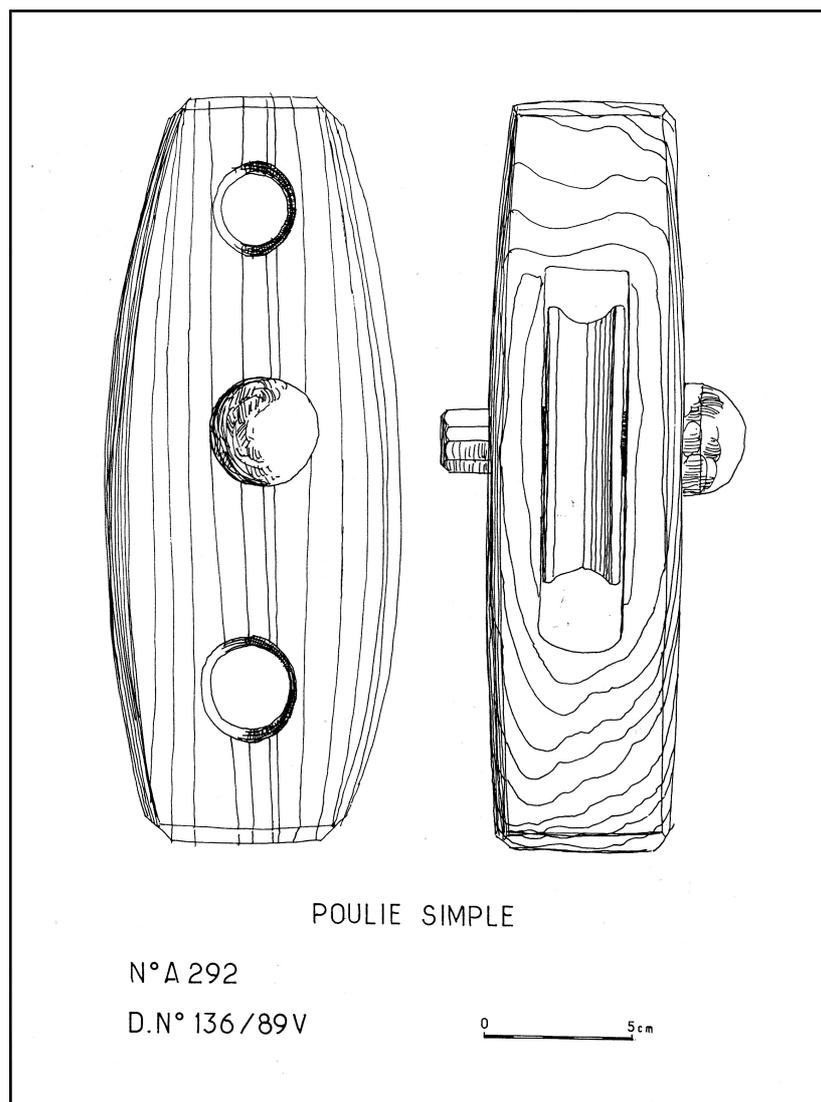


Figure 29 – Poulie A 292 (Dessin M. Guérout)

3.2.3 - Poulie simple A 293

Dimensions

Longueur :	233 mm
Largeur :	79 mm
Epaisseur de la caisse :	57 mm
Diamètre du réa :	87 mm
Epaisseur du réa :	24 mm
Poids sec :	411 g.
Essence :	Frêne



Figure 30 – Poulie A 293, avant traitement de conservation
(Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 31 – Poulie A 293, après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

3.2.4 - Poulie simple A 505

Dimensions

Longueur : 650 mm

Largeur : 240 mm



Figure 32 – Fragment de poulie A 505

3.3 - Poulies coupées (galoches)

3.3.1 – Poulie coupée A 281.

Longueur : 487 mm

Largeur : 146 mm

Epaisseur : 114 mm

Diamètre du réa : 115 mm

Epaisseur du réa : 31 mm



Figure 33 – Poulie A 281, avant traitement de conservation
(Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 34 – Poulie A 281 (profil) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

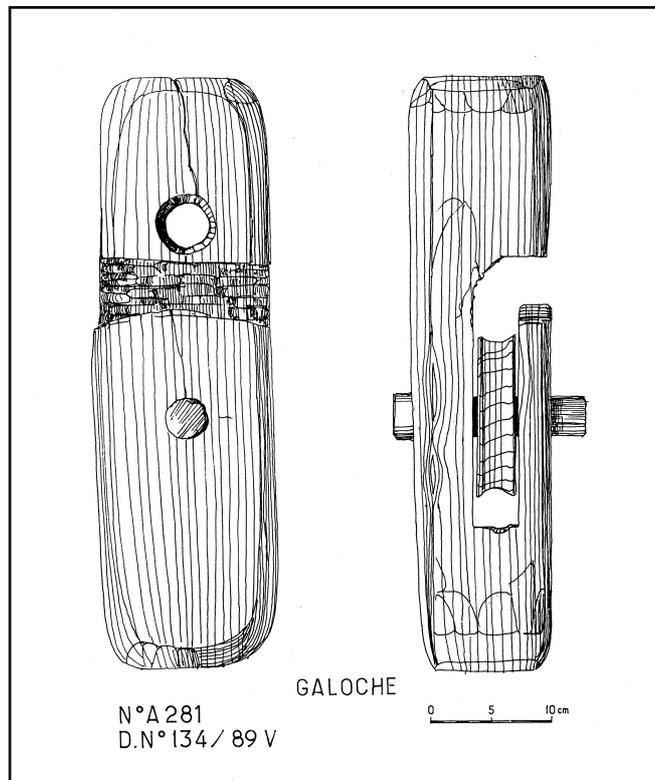


Figure 35 – Poulie A 281 (Dessin M. Guérout)



Figure 36 – Poulie A 281 (détails) (Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

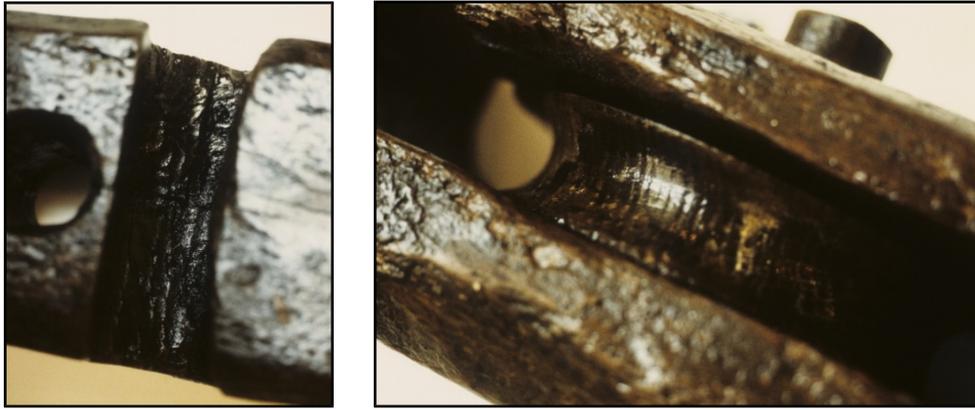


Figure 37 – Poulie A 281 (détails) (Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

Cette poulie coupée ou galoche était appelée pastèque au XVI^e siècle

3.3.2 - Poulie coupée A 527

Dimensions : Largeur : 163 mm

Epaisseur : 91 mm

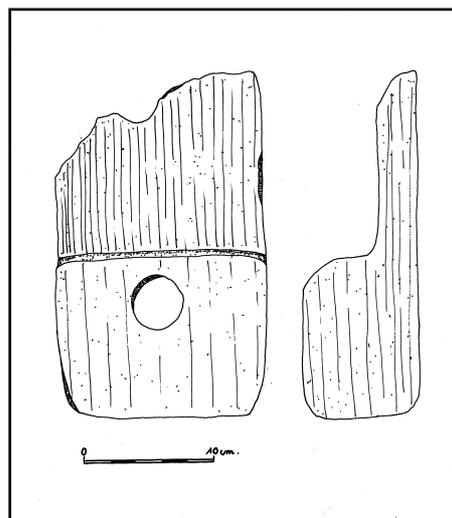


Figure 38 - Poulie coupée A 527 (Dessin E. Rieth)



Figure 39 - Poulies A 527 et A 505 *in situ*

3.4 - Poulies doubles

3.4.1 - Poulie double à deux trous A 167

Dimensions :

Longueur : 660 mm

Largeur : 174 mm

Epaisseur : 92 mm

Largeur des clans : 36 mm

Il s'agit uniquement d'une caisse sans réas.

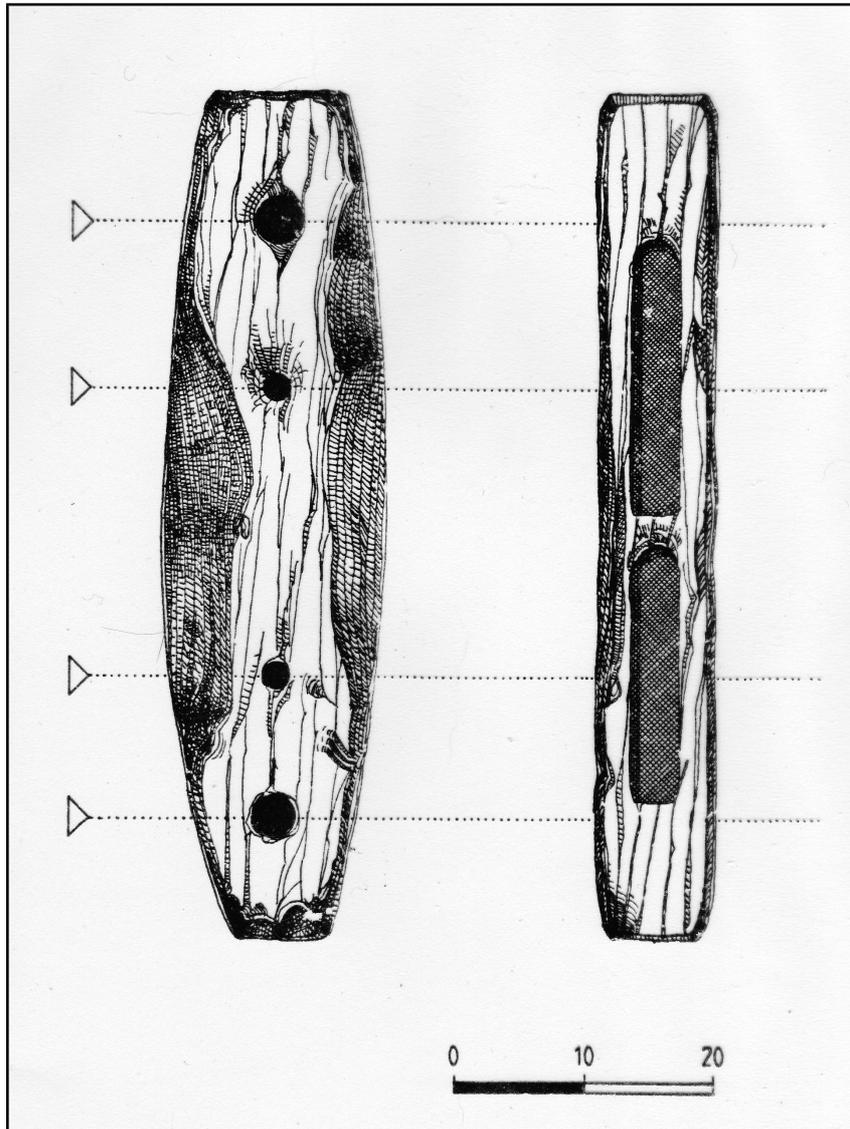


Figure 40 - Poulies A 167 (Dessin F. de Noblet)

3.4.2 - Poulie double à deux trous A 290

Dimensions :

Longueur : 444 mm

Largeur : 114 mm

Epaisseur : 50 mm
Diamètre des réas : 104 mm
Epaisseur du réa : 25 mm
Poids : 2179 g.
Essence : Frêne

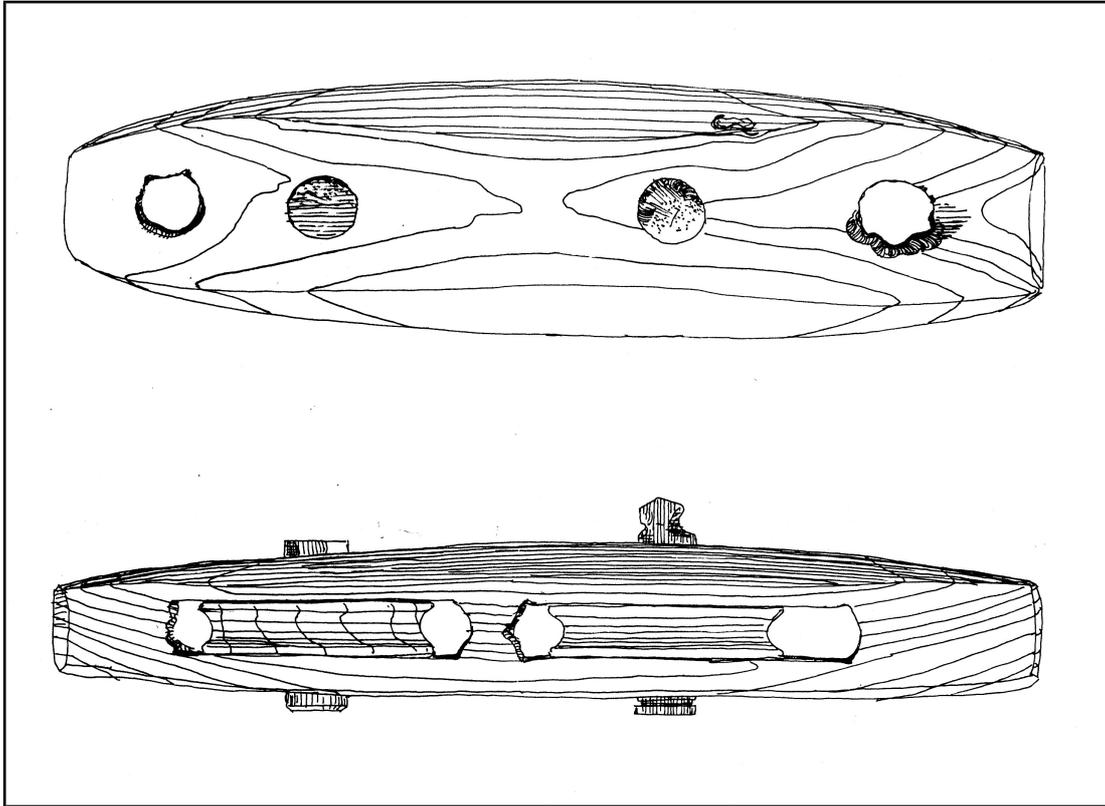


Figure 41 - Poulies double A 290 (Dessin M. Guérout)



Figure 42 - Poulies double A 290 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 43 - Poulies double A 290 (profil) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 44 - Poulies double A 290 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

3.4.3 - Poulie double A 300

Dimensions :

Longueur : 444 mm

Largeur : 120 mm

Epaisseur : 45 mm

Diamètre des réas : pointe : 111 mm ; cul : 120 mm.

Diamètre des trous : pointe : 34 mm ; cul : 37mm.



Figure 45 - Poulies double A 300 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 46 - Poulies double A 300 (profil) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

La poulie double A 300 est identique à la poulie double A 290

3.4.4 - Poulie double à un trou sans n°

Dimensions :

Longueur : 632 mm

Largeur : 184 mm

Epaisseur : 128 mm

Diamètre des réas : 132 mm et 148 mm

Epaisseur des réas : 36 mm

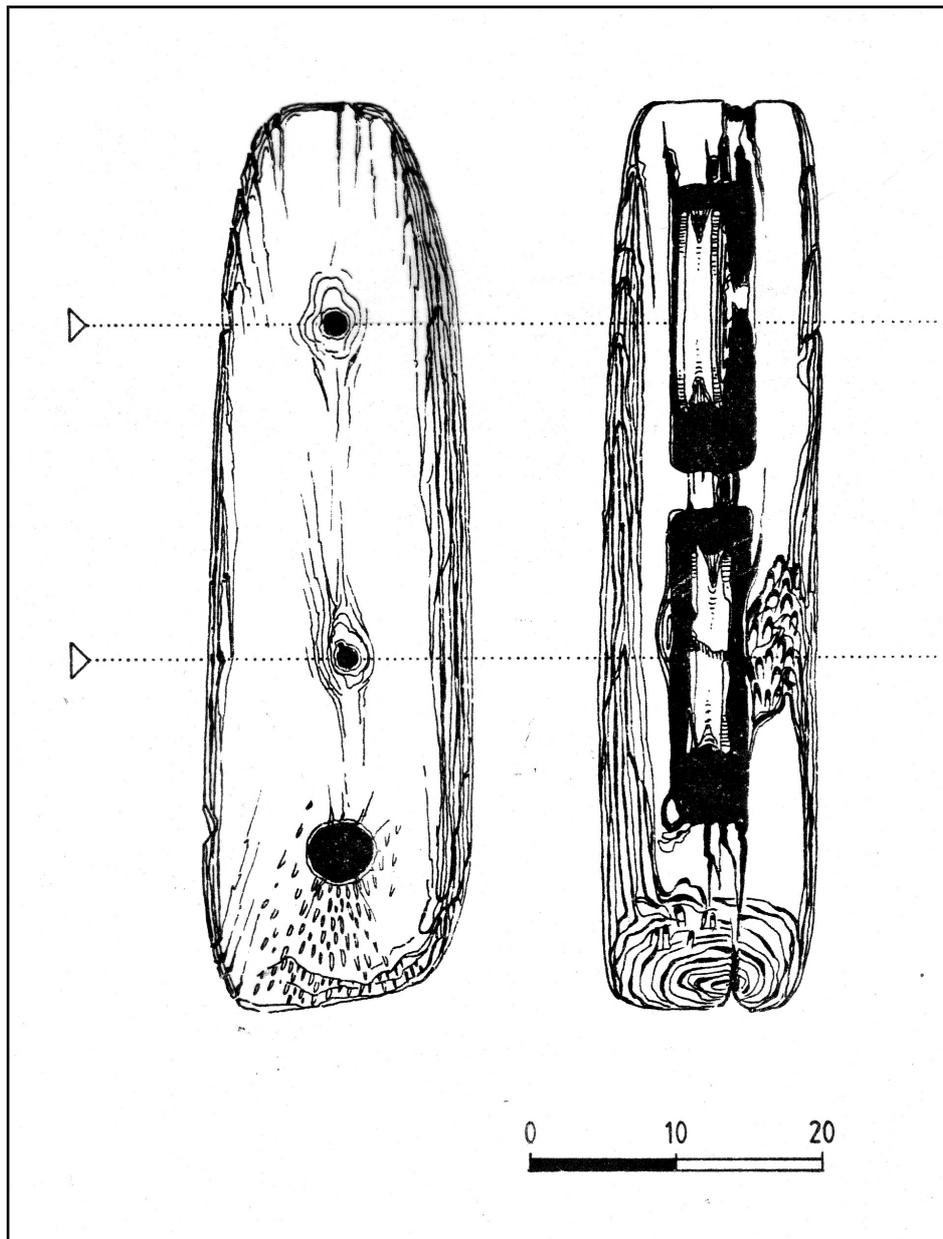


Figure 47 - Poulie double s/n (Dessin F. de Noblet)

3.4.5 - Références archéologiques :

Epave de Cavalaire

Une poulie double à deux trous (CVL. 1- 94 -19), a été mise au jour, elle est sensiblement plus grande que A 290. Ses dimensions sont les suivantes (G. Thirion, 1994) :

Longueur :	513 mm
Largeur :	153 mm
Epaisseur :	69 mm
Diamètre des réas :	150 et 130 mm
Epaisseur du réa :	25 mm

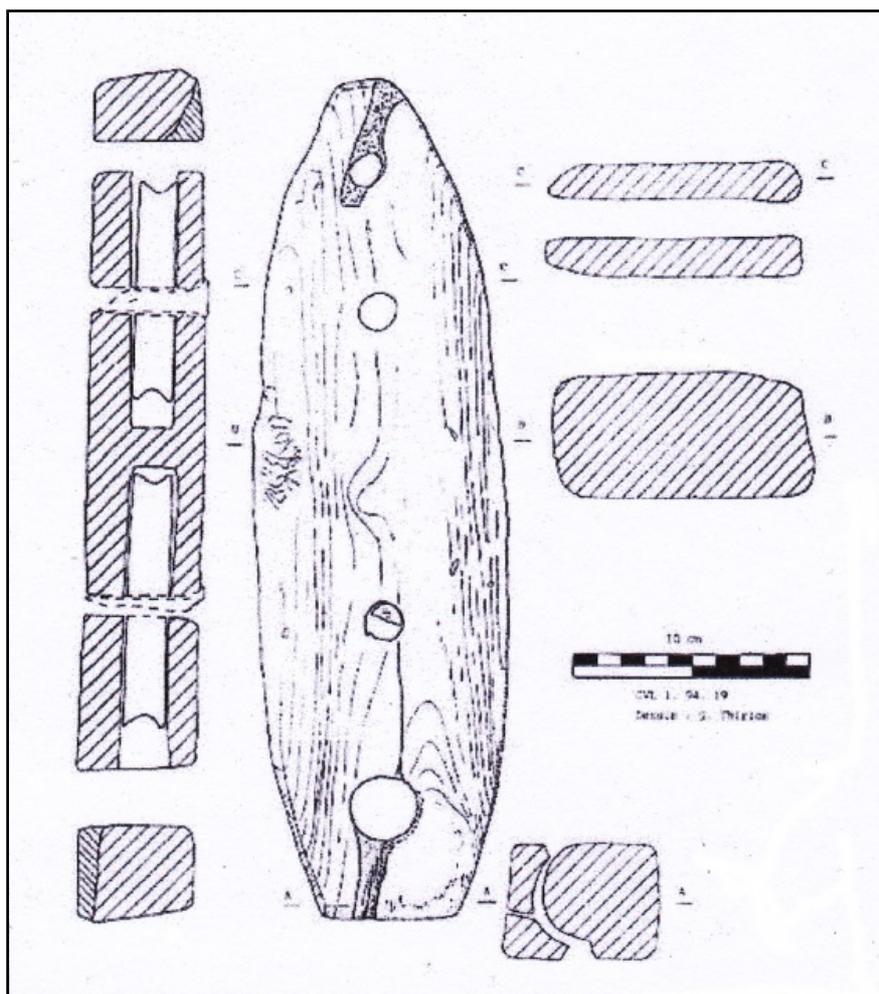


Figure 48 - Cavalaire : Poulie double CVL .1 .94 . 19 (Dessin G. Thirion)

La trace du percement des clans à l'aide d'une tarière est visible, ce détail confirme nos observations concernant la confection des poulies (voir ci-dessous le paragraphe 8 consacré à cet aspect)

Contrairement à A 290 dont les deux réas ont un diamètre très voisin, les deux réas ont un diamètre sensiblement différent, il s'agit d'une poulie violon, impliquant une utilisation dans un système de démultiplication d'effort du type palan.

Epave de Red Bay (1565)

Dimensions

Longueur :	458 mm
Largeur :	130 mm
Epaisseur :	75 mm
Diamètre du réa :	113 mm et 88 mm
Epaisseur du réa :	25 mm

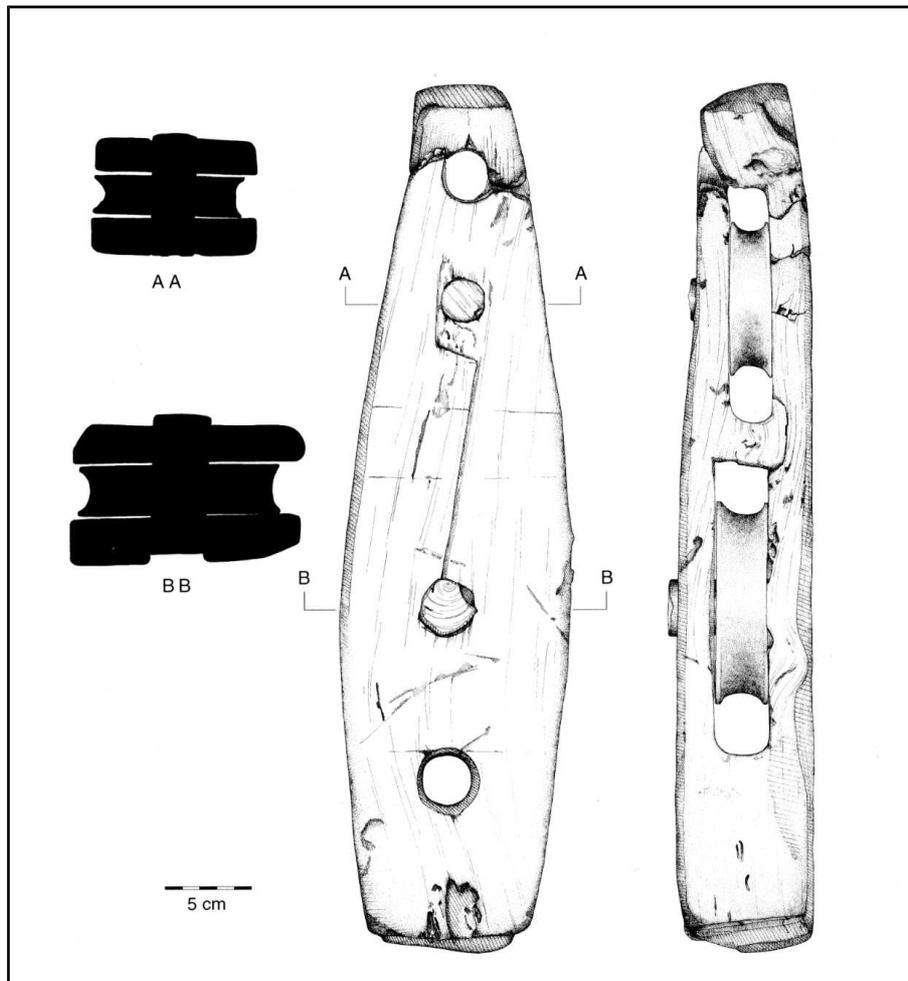


Figure 49 – Epave de Red Bay - Poulie double²¹

3.5 – Utilisation des poulies

A bord d'un navire, une poulie seule ou plusieurs poulies associées peuvent être utilisées pour démultiplier les efforts de traction nécessaires à la manœuvre du gréement comme au levage ou au déplacement d'objets pesants. Le nombre de palans employés à bord est considérable.

Une poulie seule permet de mettre en tension un étais (figure 50), ou un hauban volant ; elle sert aussi, fixée en bout de vergue, à orienter cette dernière.

Un palan d'itague permet de hisser une vergue ou une antenne

Un palan de capon ou une candelette permettent d'amener le long du bord les pattes d'une ancre lorsqu'elle est suspendue au bossoir.

Un palan de charge fixé soit à un étais, soit en bout de vergue est destiné à charger ou décharger le navire (figure 53). Le courant de ce palan peut être muni d'un croc, il est alors appelé palan à croc. Un palan nommé caliorne sert à embarquer une embarcation.

²¹ Ouvrage collectif, *L'archéologie subaquatique de Red Bay, la construction navale et la pêche de la baleine Basques au XVIe siècle*, Parcs Canada éd., 2007. Tome IV, p.11-13.

Les inventaires du *Regent* et du *Sovereign* datés de 1495 (OPPENHEIM M., 1896) énumèrent les types de palans (tackles) utilisés par un grand navire de combat : “mayne takles,... Breton takles, ...warre takles, ...swyfting takles...”

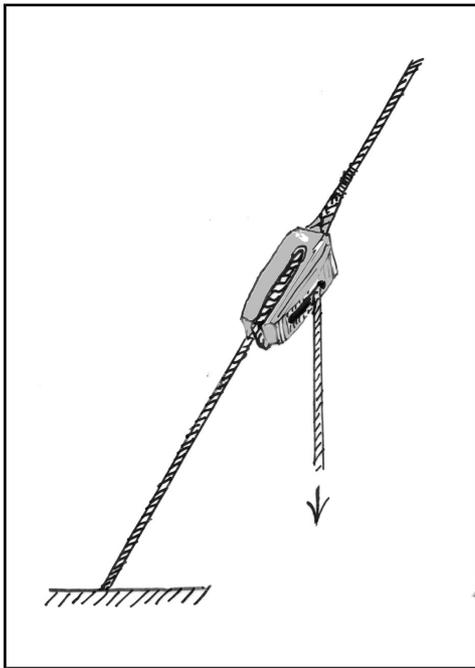


Figure 50 – Bredindin
(Stay tackle)

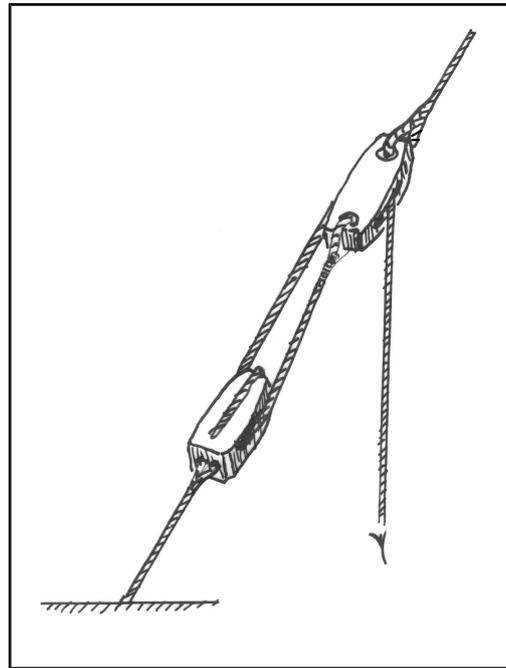


Figure 51 – Palan simple
(Burton)

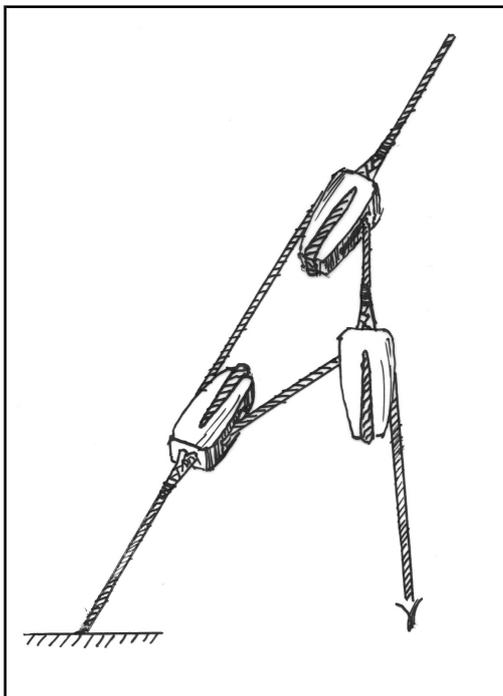


Figure 52 – Palan breton²²
(Breton tackle)



Figure 53 – Palan de charge
(Great Garnet)

(Dessins M.G.)

22 (OPPENHEIM M., 1896): Palan breton figurant dans l'inventaire du *Regent*

4 - Les caps de mouton

Les caps de mouton sont monoxyles, piriformes, et creusés sur leur pourtour d'une gorge (engoujure) permettant le logement d'un cordage (estrope). Ils doivent leur dénomination au fait de ressembler à une tête décharnée de mouton. Le plus souvent percés de trois trous disposés en triangle, utilisés par paire ils servent au ridage (mise en tension) des manœuvres dormantes : haubans, galhaubans et parfois étais. Dans le premier cas, le cap de mouton inférieur est fixée à la cadène du porte-hauban par un collier de fer qui s'insère dans une engoujure plate et de section rectangulaire, tandis que l'estrope du cap de mouton supérieur est amarrée à l'extrémité inférieure du hauban, la mise en tension est effectuée par un cordage appelé ride reliant les deux caps de mouton et passant alternativement de l'un à l'autre. Mis en tension ce cordage permet, à la manière d'un palan, d'éтарыer (tendre) le hauban.



Figure 54 - Haubans mis en tension à l'aide de caps de moutons²³

Il faut noter que tous les caps de moutons mis au jour sur l'épave de la *Lomellina* étaient estropés par un cordage et qu'aucun d'entre eux n'était muni d'un collier de fer marquant sa fixation à une cadène. Le nombre réduit de caps de moutons mis au jour : cinq, ne permet cependant pas de tirer de conclusion générale quant au ridage des haubans.

²³ Dessin de Hans Holbein daté vers 1530 représentant un petit navire flamand ou allemand. (Sciences Museum, Londres)

4.1 – Cap de mouton A 280

Dimensions :

Longueur : 156 mm

Largeur : 83 mm

Hauteur : 49 mm

Poids : 144 g

Essence : Orme



Figure 55 - Cap de mouton A 280 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 56 - Cap de mouton A 280 après traitement de conservation
(Photo Arc'Nuceart)

4.2- Cap de mouton A 307

Dimensions :

Longueur : 178 mm

Largeur : 101 mm

Epaisseur : 49 mm

Poids : 233 g.

Essence : Hêtre



Figure 57 – Cap de mouton A 307 (Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

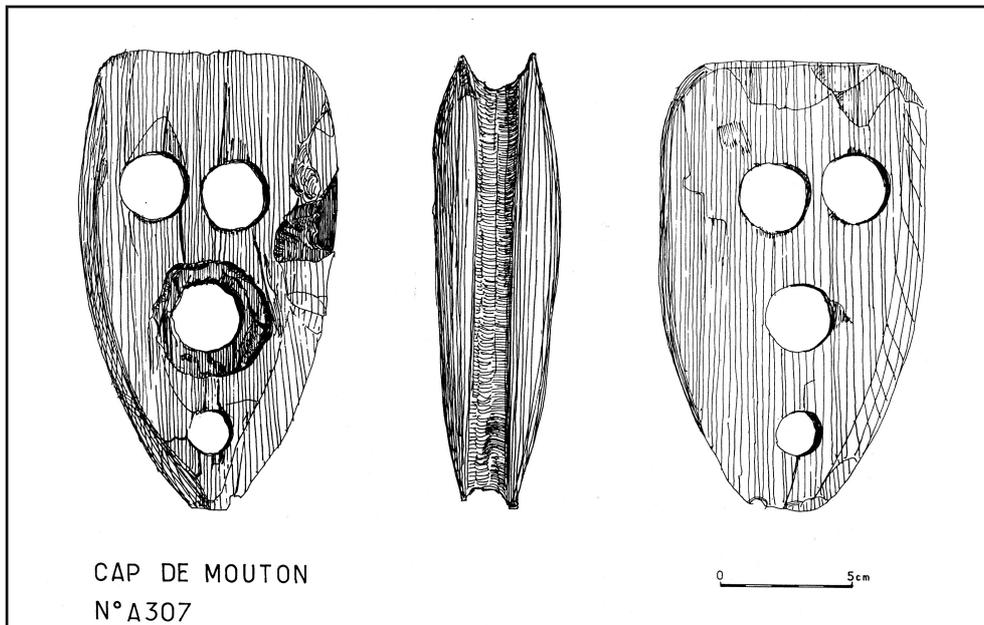


Figure 58 – Cap de mouton A 307 (Dessin M. Guérout)

4.3 - Cap de mouton A 788

Dimensions :

Longueur : 161 mm

Largeur : 115 mm

Epaisseur : 42 mm

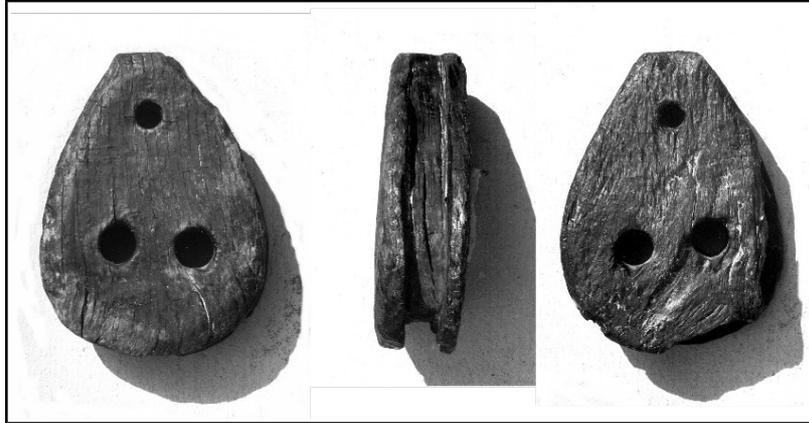


Figure 59 - Cap de mouton A788 (Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

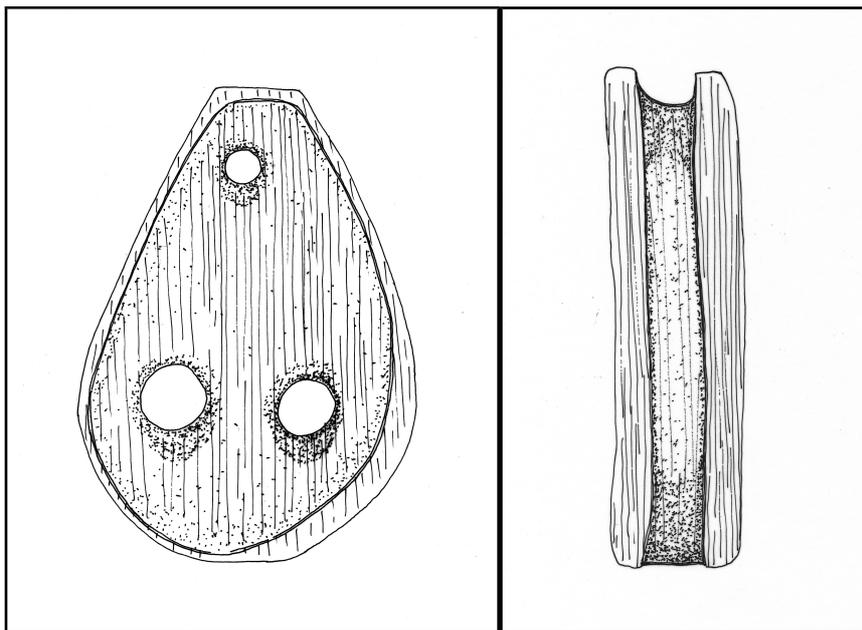


Figure 60 - Cap de mouton A 788 (Dessins J.M. L'huissier)

4.4 - Cap de Mouton A 025

Dimensions :

Longueur : 272 mm

Largeur : 152 mm

Epaisseur : 105 mm

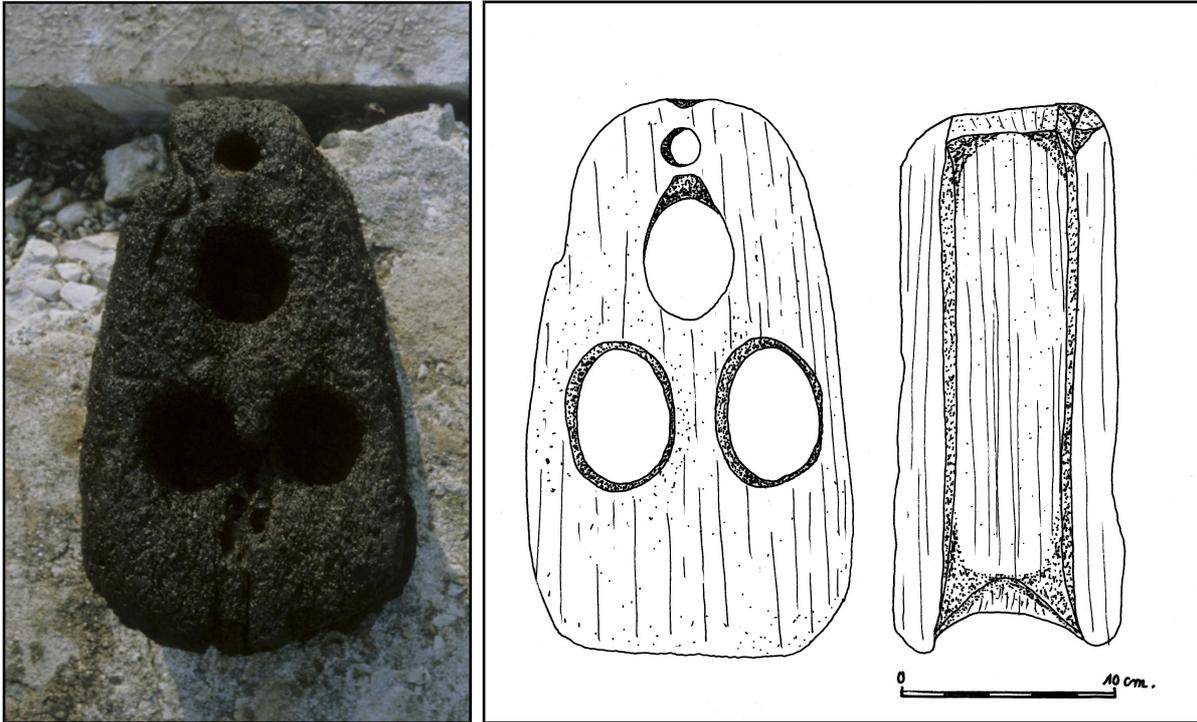


Figure 61 - Cap de mouton A 025 (Dessin E. Rieth)

4.5 - Cap de mouton A 1221

Dimensions :

Longueur conservée : 118 mm

Largeur conservée : 78 mm

Epaisseur : 30 mm

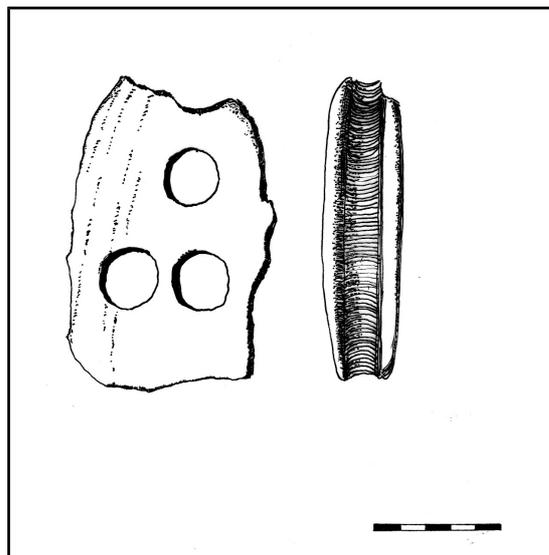


Figure 62 - Fragment de cap de mouton A 021 (Dessin E. Rieth)

Références historiques

Les inventaires du *Régent* et du *Sovereign* effectués en 1495 (M. Oppenheim, 1896) sont très précis pour ce qui concerne le gréement en général et les caps de mouton en particulier. Par exemple pour le grand mât du *Regent*, équipé de 36 haubans (*shroudes*) au total, on compte 36 cadènes (*chaynes of yron*) et 72 caps de moutons (*dede men yen*) qu'on peut transcrire par *dead men eyes* et traduire littéralement par yeux d'homme mort.

Références archéologiques

Le cap de mouton est une pièce de gréement qui remonte à l'Antiquité comme l'atteste celui qui est représenté figure 63 mis au jour sur l'épave des Laurons datée de la fin du III^e siècle après J.-C.

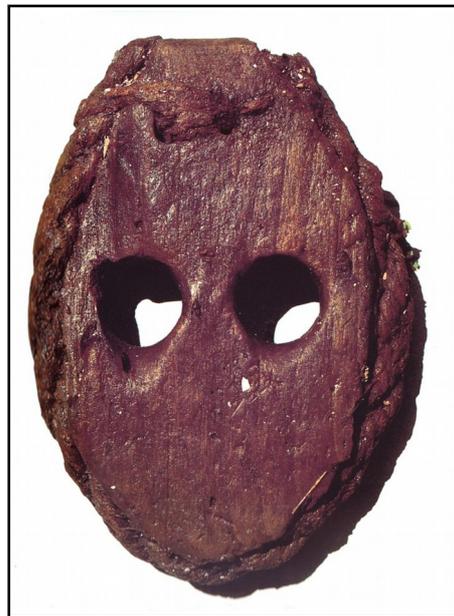


Figure 63 – Cap de Mouton (Epave des Laurons)²⁴

²⁴ Epave des Laurons, à Martigues, datée de la fin du III^e siècle après J.C. (Photo CCJ – CNRS)..

5 - Les moques

Les moques sont monoxyles, piriformes, et creusées dans l'épaisseur de leur pourtour d'une gorge (engoujure) permettant le logement d'un cordage (estrope) les entourant et destiné à les fixer en un point du navire. Le trou central sert au passage d'un cordage. Le petit trou situé à l'extrémité est destiné au passage d'une liure, servant à assurer le maintien de l'estrope dans l'engoujure. Les moques sont utilisées deux à deux, tête-bêche, pour réaliser un palan bon marché destiné à tendre (rider) haubans ou étais de bas mâts; ou dans un ensemble plus complexe, pour le soutien de la vergue d'artimon ou de contre artimon leur rôle est alors de répartir les efforts.

Les moques sont percées d'un nombre variable de trous, toujours situés sur leur axe longitudinal, ce qui marque leur différence avec les caps de mouton dont les trous servant au passage de la ride sont toujours disposés en triangle.

5.1 - Moque araignée A 019

Dimensions :

Longueur : 180 mm

Largeur : 90 mm

Epaisseur : 22 mm

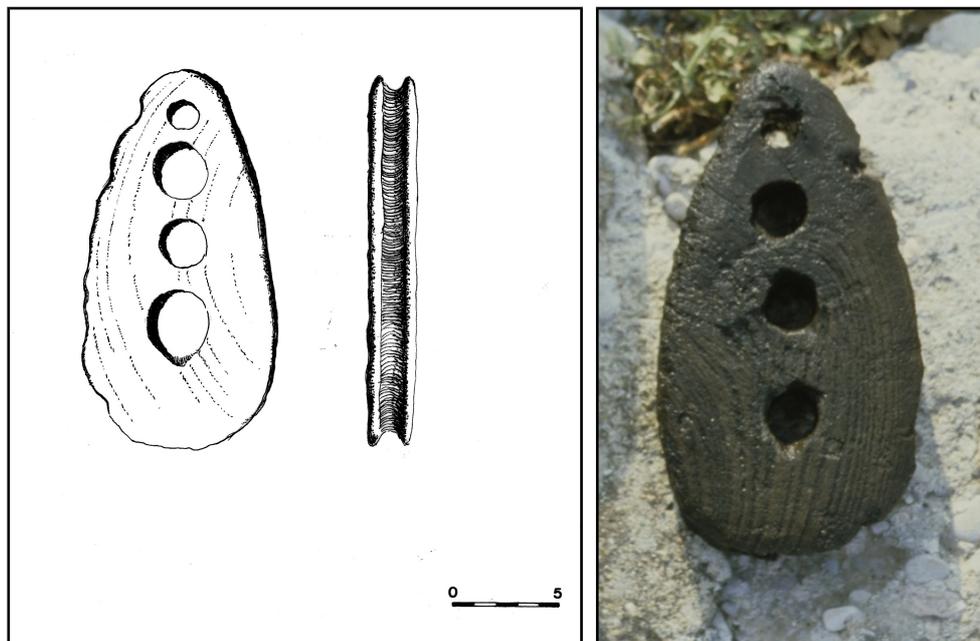


Figure 64 - Moque A 019 (dessin E. Rieth)

5.2 - Moque A 1221

Dimensions :

Longueur : 13,4 mm

Largeur : 80 mm

Epaisseur : 38 mm



Figure 65 – Moque A 1221

5.3 - Moque A 1222

Dimensions :

Longueur : 222 mm

Largeur : 110 mm

Epaisseur : 70 mm

Diamètre du grand trou : 80 mm

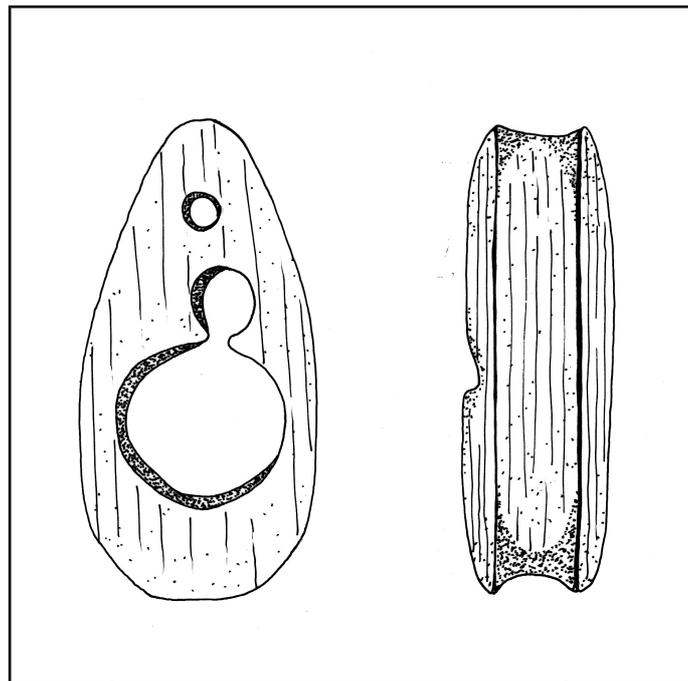


Figure 66 - Moque 022 (Dessin E. Rieth)

5.4 - Moque A 284

Dimensions :

Longueur : 155 mm

Largeur : 57 mm

Epaisseur : 37 mm

Poids : 115 g.

Essence : Frêne



Figure 67 – Moque A 284 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

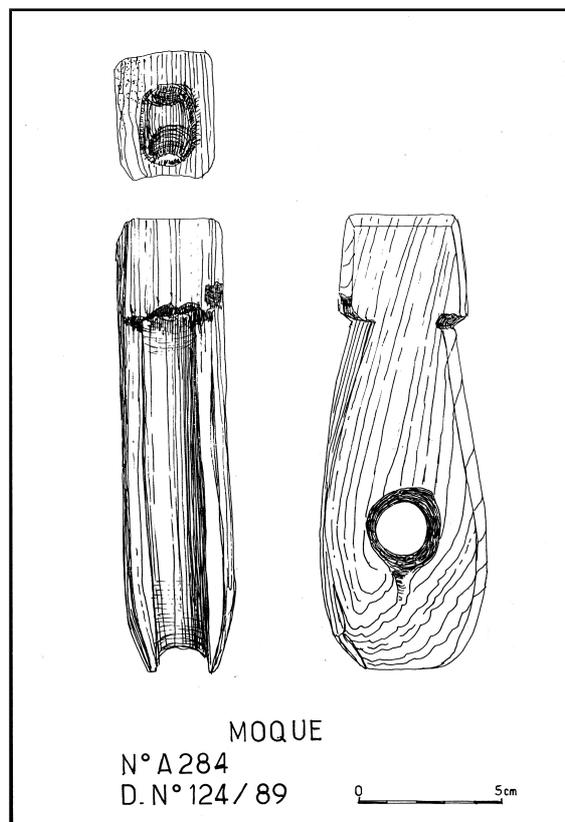


Figure 68 – Moque A 284 (Dessin M. Guérout)

Ici le trou supérieur est remplacé par un renfort à l'intérieur duquel passe l'estrope.



Figure 69 - Moque A.284 après traitement de conservation (Photo ARC'Nucleart)

5.5 - Moque A 286

Dimensions

Longueur : 161 mm

Largeur : 118 mm

Diamètre trou central : 33 mm

Diamètre petit trou : 13 mm

Poids sec : 363 g.

Essence : Chêne vert



Figure 70 - Moque A.286 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.6 - Moque A 287

Dimensions

Longueur : 155 mm

Largeur : 124 mm

Diamètre trou central : 38 mm
Diamètre petit trou : 16 mm
Poids : 281 g
Essence : Chêne vert

L'estrope était un cordage à trois brins de 2 cm de diamètre.

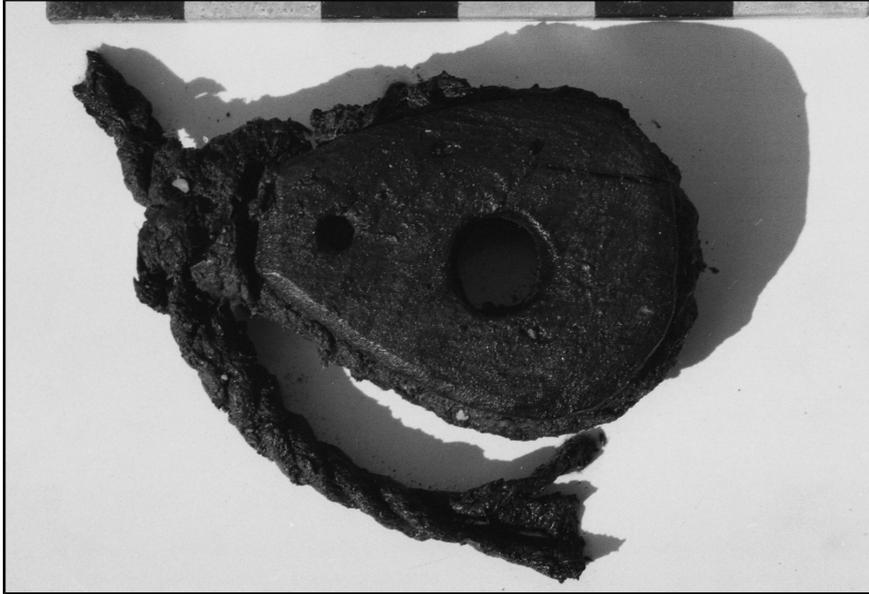


Figure 71 - Moque A 287



Figure 72 - Moque A 287 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.7 - Moque A 295

Dimensions :
Longueur : 164 mm
Largeur : 102 mm
Epaisseur : 58 mm

Cette moque ne comporte qu'un seul trou

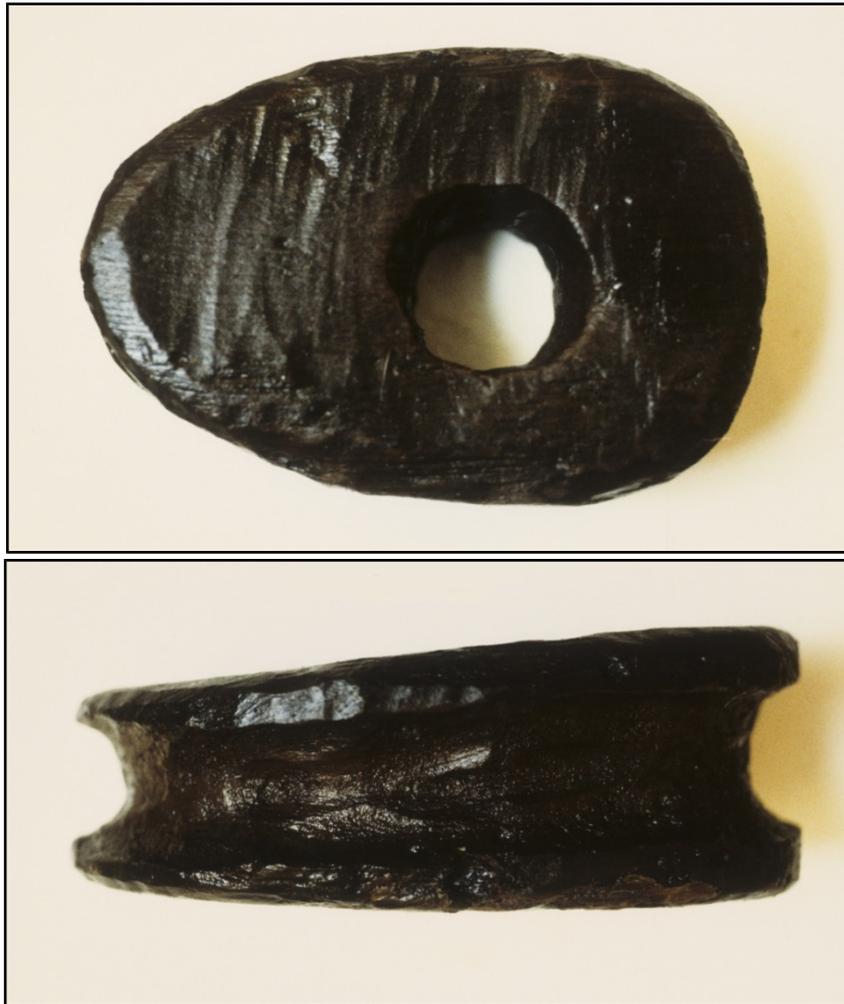


Figure 73 - Moque A 295 (Photos J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

5.8 - Moque A 296

Dimensions :

Longueur : 173 mm

Largeur : 131 mm

Epaisseur : 62 mm

Diamètre du grand trou : 34 mm

Diamètre du petit trou : 13 mm

Poids : 339 g.

Essence : Chêne



Figure 74 - Moque A 296 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 75 - Moque A 296 (profil) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 76 - Moque A 296 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.9 - Moque A 297

Dimensions :

Longueur : 171 mm

Largeur : 115 mm

Epaisseur : 53 mm

Diamètre du grand trou : 40 mm

Diamètre du petit trou : 13 mm

Poids : 417 g.

Essence : Chêne



Figure 77 - Moque A 297 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 78 - Moque A 297 (Profil) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 79 - Moque A 297 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.10 - Moque A 298

Dimensions :

Longueur : 144 mm

Largeur : 127 mm

Epaisseur : 53 mm

Poids : 664 g.

Essence : Chêne



Figure 80 - Moque A.298 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

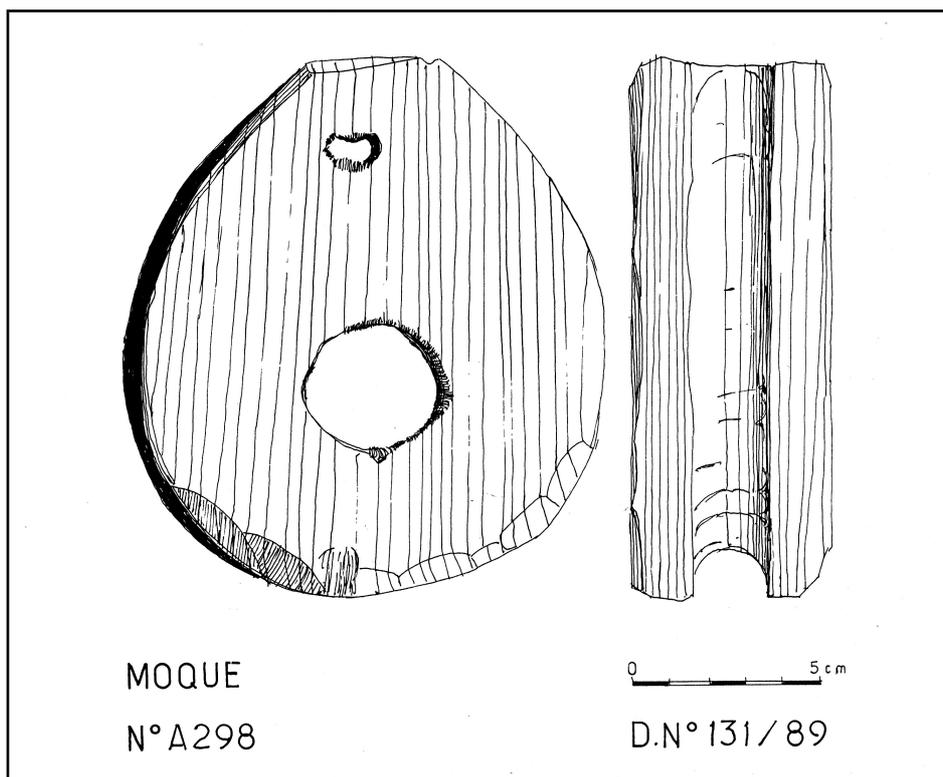


Figure 81 - Moque A.298 (Dessin M. Guérout)



Figure 82 - Moque A.298 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.11 - Moque A 299

Dimensions :

Longueur : 143 mm

Largeur : 109 mm

Epaisseur : 47mm

Poids : 228 g.

Essence : Chêne



Figure 83 - Moque A 299 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 84 - Moque A 299 : profil de l'engougure
(Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

L'intérêt de cette moque est que l'on distingue les vestiges de la liure de l'estrope (un petit cordage du type fil de caret) à la partie supérieure, élucidant par la même occasion la fonction du petit trou pratiqué à l'extrémité de ma moque.

Il est remarquable que ce type de liure est également présent sur une moque à deux trous mise au jour sur l'épave antique des Laurons à Martigues (datée de la fin du IIIe siècle ap. J.-C)²⁵.

²⁵Gianfrotta P., Nieto X., Pomey P., Tchernia A., *La navigation dans l'Antiquité*, Aix-en-provence, 1997.



Figure 85 - Vestige de la surliure de l'estrope de la moque A 299
(Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 86 - Estrope d'une moque avec son épissure.
(Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

Par ailleurs, les vestiges de cordages retrouvés à côté permettent de voir que l'estrope est réalisée à l'aide d'un cordage à trois torons, avec une épissure.

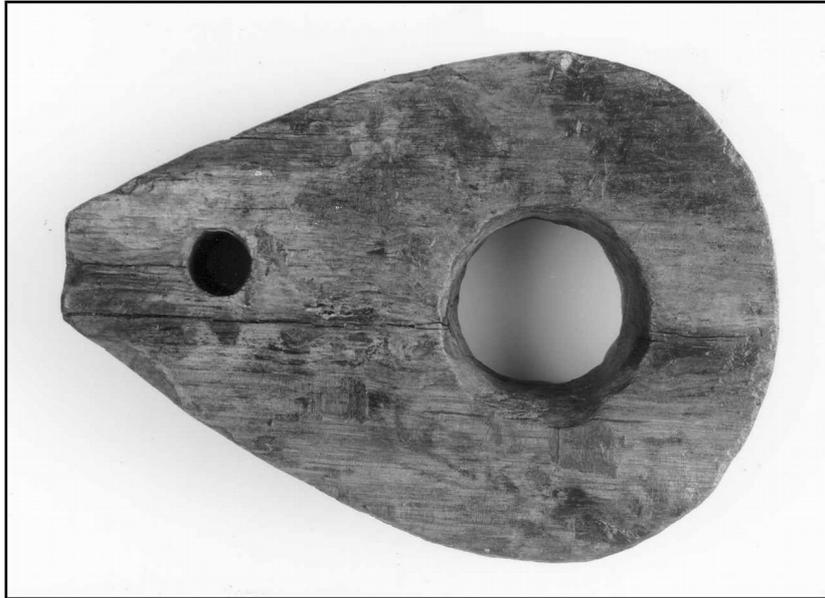


Figure 87 - Moque A 299 (face arrière) après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.12 - Moque A 301

Dimensions :

Longueur : 160mm

Largeur : 119 mm

Epaisseur : 42 mm

Poids : 443 g.

Essence : Chêne vert



Figure 88 - Moques A 302 et A 301 (à droite) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 89 - Moques A 302 et A 301 (à droite) (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)

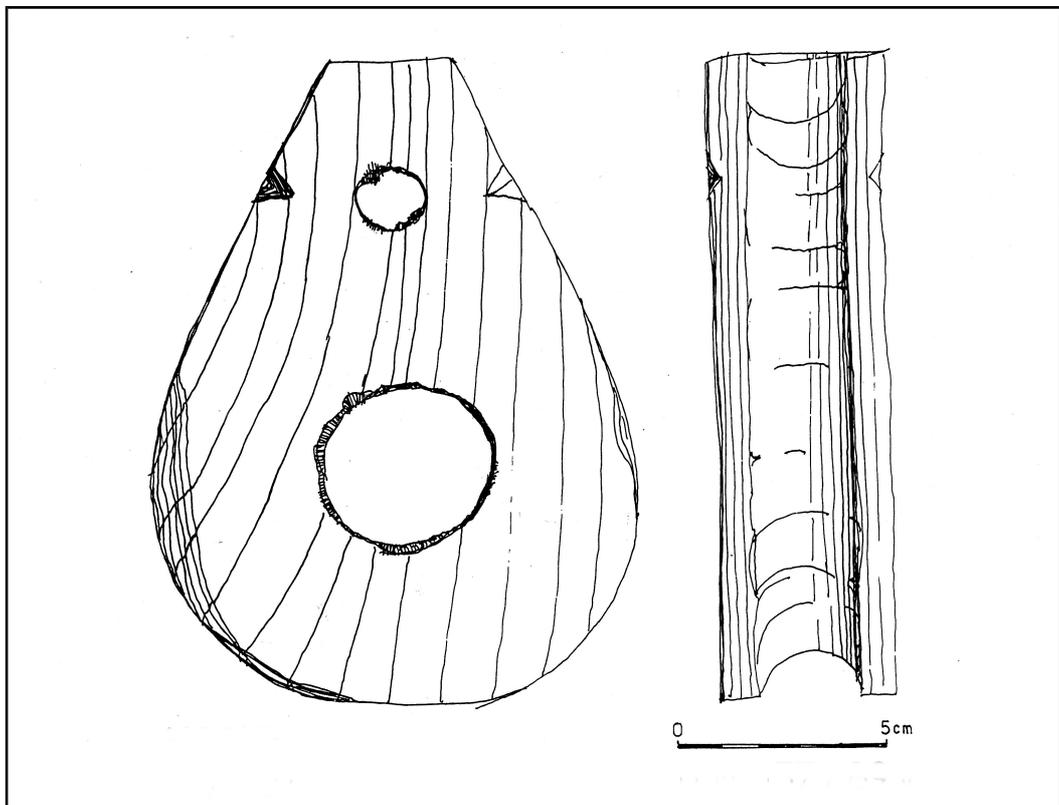


Figure 90 - Moque A 301(dessin M. Guérout)



Figure 91 - Moque A 301 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

5.13 - Moque A 302

A 302 est identique à A 301

Dimensions :

Longueur : 160 mm

Largeur : 119 mm

Epaisseur : 43mm



Figure 92 - Moque A 302 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)
(On distingue les encoches destinées au passage de la surliure)

5.14 - Moque A.303

Dimensions :

Longueur : 160 mm

Largeur : 102 mm

Epaisseur : 58 mm

Poids : 122 g.

Essence : Orme



Figure 93 - Moque A 303
(Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 94 - Moque A 303, profil de l'engougure.
(Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 95 - Moque A 303, après traitement (Photo ARC'Nucleart)

5.15 - Moque A.308

Dimensions :

Longueur : 160mm

Largeur : 71 mm

Epaisseur : 49 mm

Poids sec : 230 g.

Essence : Orme



Figure 96 - Moque A 308 (Photo J.C. Hurteau IRAA/CNRS)



Figure 97 - Moque A 308 après traitement de conservation
(Photo ARC'Nucleart)

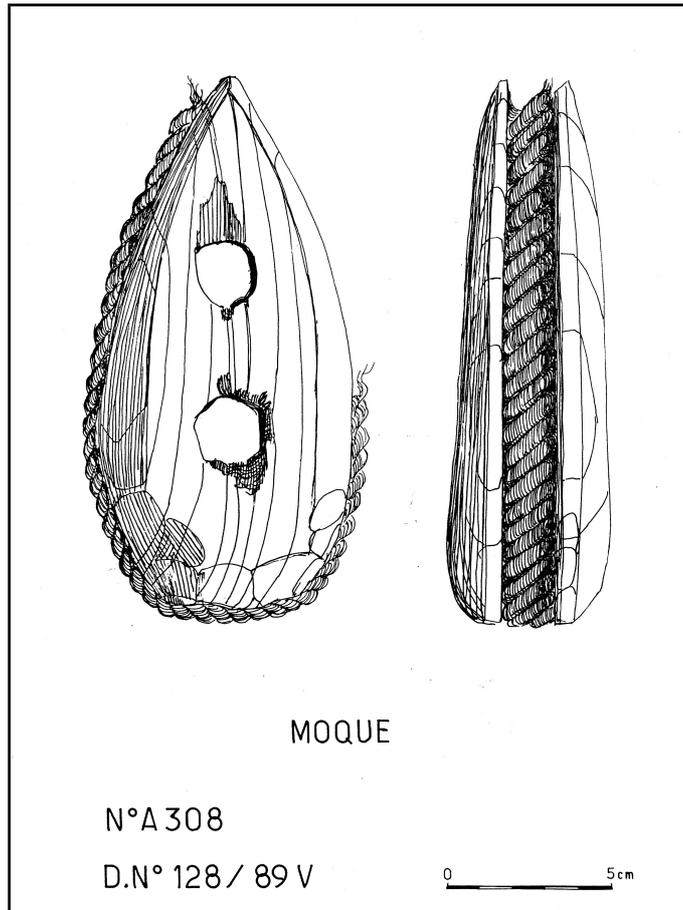


Figure 98 – Moque A 308 (Dessin M. Guérout)

Références archéologiques

Epave de Cavalaire (fin XVe siècle)

Moque CVL .1 . 94.36

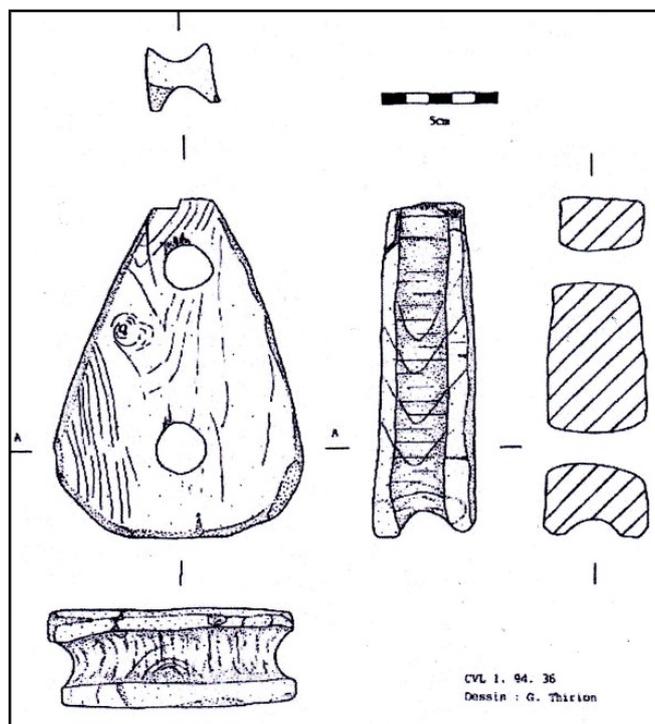


Figure 99 - Moque CVL .1 .94 . 36 (Dessin G. Thirion)

Cette moque est morphologiquement très proche de moques A 286, A 287, A 296, A 297, A 299, A 301, A 302.

Dimensions

Longueur : 152 mm

Largeur : 108 mm

Epaisseur : 45 mm

Epave de RedBay (1565)

Moque 24M28P3-1

Dimensions

Longueur : 154 mm

Largeur : 89 mm

Epaisseur : 44 mm

Diamètres : 57 et 12 mm

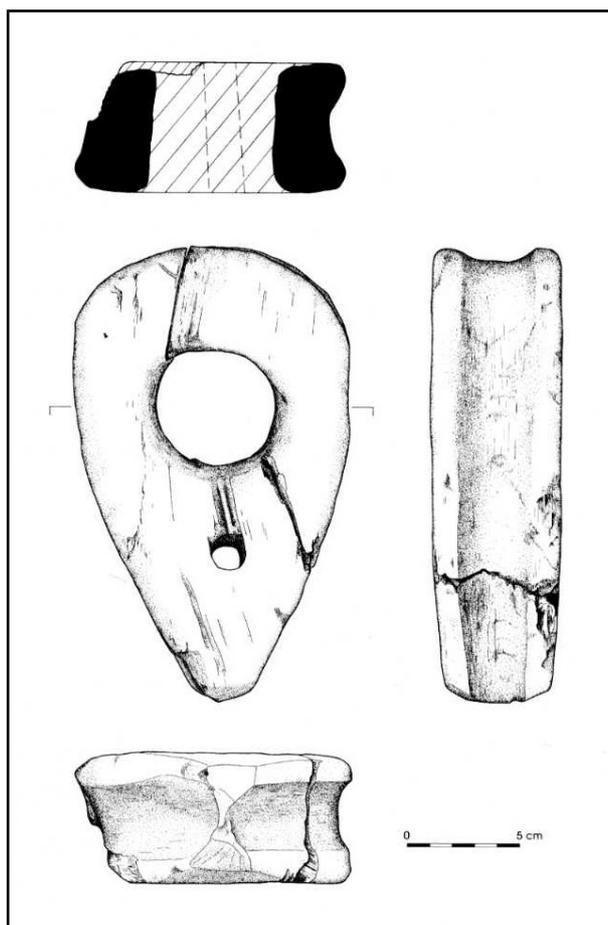


Figure 100 - Moque 24M28P3-1 (Dessin S. Laurie-Bourque)²⁶

Cette moque est morphologiquement proche des précédentes mais n'est pas représentative des moques les plus nombreuses mise au jour à Red Bay, où des moque à cœur sont les plus nombreuses.

La fouille de Red Bay nous apporte un éclaircissement important dans la mesure où parmi les moques (ou cap de mouton) utilisés pour étarquer les haubans on distingue bien la moque supérieure dont l'estrope en cordage est maintenue par une engouure semi-circulaire profonde, alors que la moque inférieure dont l'estrope est métallique n'a qu'une engouure peu profonde de section rectangulaire.

Trinidad Valencera (1588)

La *Trinidad Valencera* un navire marchand vénitien de 1100 t., fait partie de l'Invincible Armada, il s'échoue le 14 septembre 1588, sur le haut-fond de Kinnagoe, sur la côte ouest de l'Irlande. L'épave découverte en 1971 fut fouillée à partir de 1973.

Une moque trouvée sur l'épave de la *Trinidad Valencera*, mesure 136 mm de longueur, 26 mm d'épaisseur, est percée d'un grand trou de 20 mm de diamètre et d'un petit trou de 6 mm de diamètre, la gorge est profonde de 6 mm.

²⁶ L'archéologie subaquatique de Red Bay, Tome IV, page 8

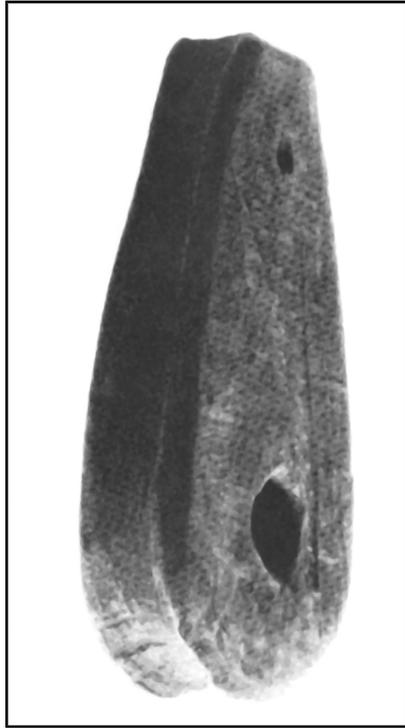


Figure 101 - Moque

6 - Le quinçonneau²⁷ A 304

Le quinçonneau A 304 a été trouvé en 1989 avec l'ensemble de pièces de gréement. Il s'agit d'un petit morceau de bois : ici 161 mm de longueur et 38 mm de diamètre maximal. Il est garni d'une estrope passée dans la gouge centrale. Placé à l'extrémité d'un cordage, écoute ou drisse il est passé dans un œillet et permet un largage rapide. Ce dispositif est hérité de l'Antiquité ; un exemplaire a été retrouvé sur l'épave Port-Vendres 1 datée du Ve siècle ap. J.-C.

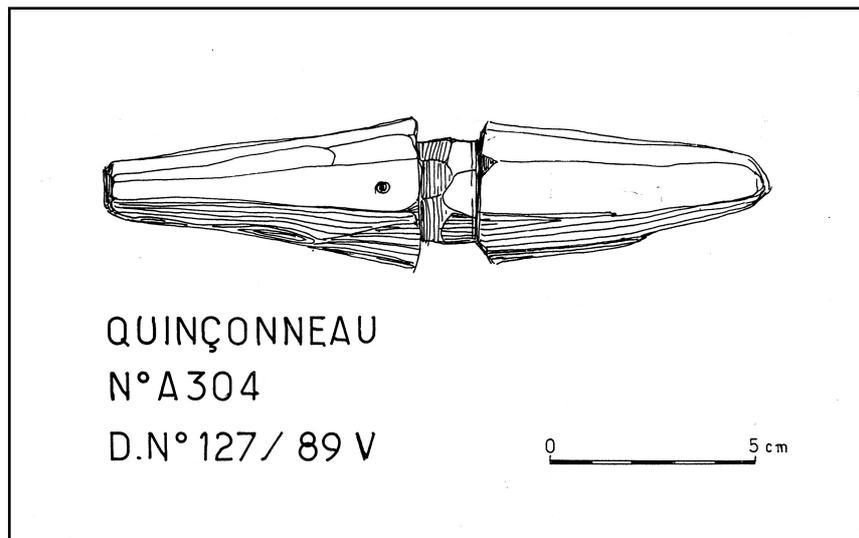


Figure 102 – Quinçonneau A 304 (Dessin M. Guerout)

²⁷ Aussi quinçonneau dans le langage des galères : Barras 1697 : « avec un quinçonneau ou morceau de bois on tourne cet estrope, par le moyen de quoi on serre la cargue », cité par Fennis, 1995, tome II, p. 1061.

7 – Les dés de réa.

Définition : « Le dé d'un réa est une garniture que l'on place dans l'excavation au milieu du réa, pour garantir celui-ci de l'effort opéré par sa pression et par son frottement contre l'essieu²⁸ »

7.1 – Dés de réa de la *Lomellina*.

Trente-six dés de réa en bronze ont été trouvés, un seul, celui du réa du bossoir de capon se trouvait en place (voir chapitre apparaux de manœuvre).



Figure 103 - *Lomellina* : Ensemble de dés de réa en bronze



Figure 104 – *Lomellina* : Ensemble de dés de réas en bronze, au centre le dé à oreilles n°79

28 Bonnefoux et Paris, *Dictionnaire de la marine à voile*, Paris, 1994, p.257

N°	Epave	Date	N° inv.	Côté / cm	H / cm	Ø int.	Observation
1	Lomellina	1516	61	5,1	2,6	2,2	
2	Lomellina	"	62	4,8 – 5,0	2,4	2,8 – 2,6	
3	Lomellina	"	64	4,1 – 4,4	3,0	2,4 – 2,5	
4	Lomellina	"	66	5,4	3,1	2,4	
5	Lomellina	"	68	4,7 – 4,9	2,4	3,1 – 3,3	
6	Lomellina	"	70	4,6 – 5,2	3,5	2,7	Tronc de pyramide
7	Lomellina	"	71	4,6 – 4,8	2,5	2,0 – 2,1	
8	Lomellina	"	72	4,5 – 4,8	2,5	2,0 – 2,1	
9	Lomellina	"	73	5,1 – 5,3	4,0	2,5	
10	Lomellina	"	74	4,7 – 5,0	3,4	2,1	
11	Lomellina	"	75	5,1 – 5,3	3,0	2,4	
12	Lomellina	"	76	4,9 – 5,1	3,0	2,4	
13	Lomellina	"	77	6,4	4,4	3,1	
14	Lomellina	"	78	5,1 – 5,3	2,6	3,2 – 2,8	
15	Lomellina	"	79	Ø 4,2	2,5	2,6 - 2,4	Dé à oreille
16	Lomellina	"	80	4,0 – 4,2	2,1	2,1 – 2,2	
17	Lomellina	"	81	5,1 – 5,6	2,8	2,6	
18	Lomellina	"	82	4,5 – 4,8	2,6	2,0	
19	Lomellina	"	83	4,7 – 5,3 5,0 – 5,5	3,5	2,3	
20	Lomellina	"	525	4,0 – 4,1	2,4	2,2 – 2,4	
21	Lomellina	"	2306	4,0 - 4,2	2,3	2,1	
22	Lomellina	"	2307	4,8 – 5,0	2,5	2,3 – 2,4	
23	Lomellina	"	2308	5,2 – 5,6	2,7	2,5 – 2,4	
24	Lomellina	"	2309	5,3 – 5,5	4,4	2,4	
25	Lomellina	"	2310	4,3 – 4,5	2,6	2,0 – 2,3	
26	Lomellina	"	2311	4,5 – 4,7	2,3	2,4	
27	Lomellina	"	2312	4,3	2,2	3,4	
28	Lomellina	"	2313	4,0 – 4,3	2,3	2,1	
29	Lomellina	"	2314	4,9 – 5,0	2,5	2,2	
30	Lomellina	"	2315	3,9 – 4,1	1,7	2,8 - 2,5	
31	Lomellina	"	2316	4,5 – 4,7	2,3	2,25	
32	Lomellina	"	2317	4,0 – 4,5	2,3	2,2 – 2,4	
33	Lomellina	"	2318	3,7 – 3,8	1,8	2,1	
34	Lomellina	"	2274	4,8 - 5,3 5,2 - 5,8	2,4	3,1	
35	Lomellina	"	2275	4,0 – 4,1	2,0	2,3 – 2,1	
36	Lomellina	"	A 504	8,0	8,0	?	En place sur réa A 504

L'intérêt du tableau ci-dessus est de donner une idée assez précise du diamètre des cordages utilisés à bord, en effet, le dé est très souvent inséré dans le réa comme le montre les relevés effectués sur la *Mary Rose*, la hauteur correspond donc à l'épaisseur de réa donc au diamètre du cordage, qu'on peut déduire de cette dimension en y retranchant environ 2 mm.



Figure 105 - *Lomellina* dés de réas

7.2- Références archéologiques

On remarque qu'outre les dés de réa en bronze, aucun réa entièrement en bronze n'a été retrouvé, ce qui marque une différence avec l'épave de la *Mary Rose* où au moins quatre réas (rouets) de bronze ont été mis au jour (voir figure 106). Cette différence peut s'expliquer soit par le fait que la *Mary Rose* étant un navire de guerre royal, son équipement était probablement de meilleure qualité que celui de la *Lomellina* qui était un navire de commerce ; soit qu'en raison du décalage chronologique entre 1516 et 1545, dates de la perte de ces deux navires, cette différence soit due à l'évolution technique du gréement, se traduisant par le remplacement des réas renforcés par un dé de bronze par des rouets entièrement de bronze pour les éléments cruciaux du gréement. Une évolution continue puisque dans les inventaires du XVII^e siècle, les rouets en bronze sont très nombreux comme le montrent les planches publiées par J. Fennis²⁹.

Les inventaires du *Regent* et du *Sovereign* (Oppenheim, 1896), comme celui de la *Loyse*³⁰ permettent cependant de trancher pour la première hypothèse. Nef amirale de la flotte normande la *Loyse*, est équipée d'un grand nombre de poulies munies de rouets de bronze :

« Le Masterau de devant garnydes poulies qui luy appartiennent et où il y a dix huyt rouetz cuyvre passez ausd. poulies.

« Led. Grant mast, garny....des poulies qui lui appartiennent ou il y a xxviii rouetz de cuyvre. »

²⁹ Fennis Jan, *Trésor du langage des galères*, Tome III, Tübingen, 1995, p.1931, planche XLV – Poulies et pièces de fer.

³⁰ La *Loyse* fut le navire amiral de Louis Mallet de Gravelle, qui fut Amiral de France entre 1486 et 1508. La nef est représentée par une enluminure se trouvant dans un manuscrit du Musée Condé de Chantilly : *Le Chevalier délibéré*, rédigé par Olivier de la Marche, Ms. 507/1886, fol. 1v°. L'inventaire a été établi à la mort de l'amiral de Gravelle.

« Le mastereau de grant mysenne, garny....de poulies qui luy appartient ou il y a quatre rouetz de cuyvre. »

« le matereau de pequye³¹....ou il y a aus dits hissatz quatre rouetz de cuyvre. »³²

Si on compte les six rouets de cuivre qui équipent les appareils de hissage des ancres, il y a donc 50 rouets de cuivre sur une nef amirale armée en guerre l'année même du naufrage de la *Lomellina*, en 1516.

7.2.1 - Mary Rose³³

N°	Epave	Date	N° inv.	Côté / cm	H / cm	Ø	Observation
1	Mary Rose	1545	82 A1 2	4,3	4	2,1	
2	Mary Rose	"	82 A1 3	4,6	3,7	1,8	
3	Mary Rose	"	82 A2	4,8		2,1	
4	Mary Rose	"	359/3	Ø 4,4	1,8	1,7	Dé à oreilles
5	Mary Rose	"	364/2	4	4,7	2	
6	Mary Rose	"	693	5,9	2,9	2,9	
7	Mary Rose	"	780	5,9	3,1	2,5	
8	Mary Rose	"	827/2	3,6	4	1,7	
9	Mary Rose	"	1080	4,4	4	2,1	
10	Mary Rose	"	1142/2	2,6	3	1,5	
11	Mary Rose	"	12071	5,6	3,1	2,1	
12	Mary Rose	"	1960	3,1	2,7	1,8	
13	Mary Rose	"	601	4,1	3,9	2	
14	Mary Rose	"	683/2	3,6	3,4	1,8	

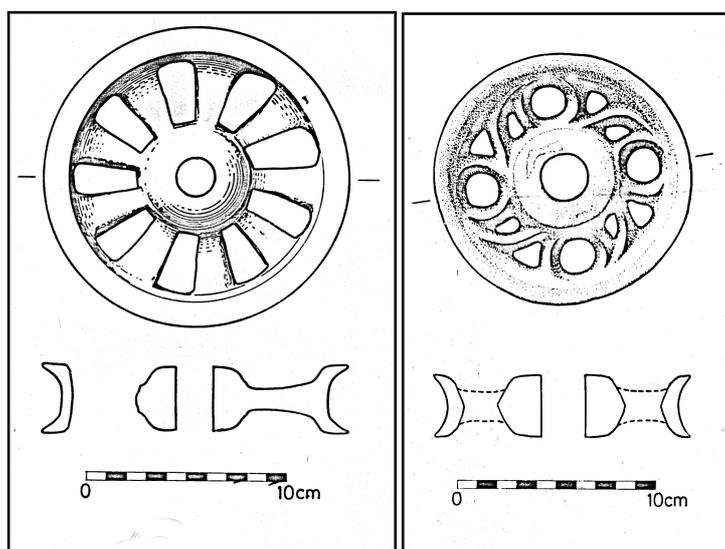


Figure 106 - Mary Rose : rouets en bronze A 1190 et A 899

31 Mât de contre-misaine. Cette dénomination est très rare, elle se trouve également dans l'inventaire de la *Barbe* (Archives municipales du Havre, Manuscrit EE 79) écrit de la même main et la même année que celui de la *Loyse*. Ce mot pourrait fort bien venir du patois normand ou le verbe pêcher se traduit par pecquer ; ce pourrait être alors le mât qui soutient la voile de pequye, celle que l'on hisse sur les embarcations en pêche pour stabiliser le navire, qu'utilisent encore certains bâtiments de pêche à moteur.

32 Archives municipales du Havre, Manuscrit EE 79, inventaire de la *Loyse*, daté de novembre 1516, f°2.

33 Communication personnelle de Margaret Rule.

7.2.2 - *Trinidad Valancera*³⁴

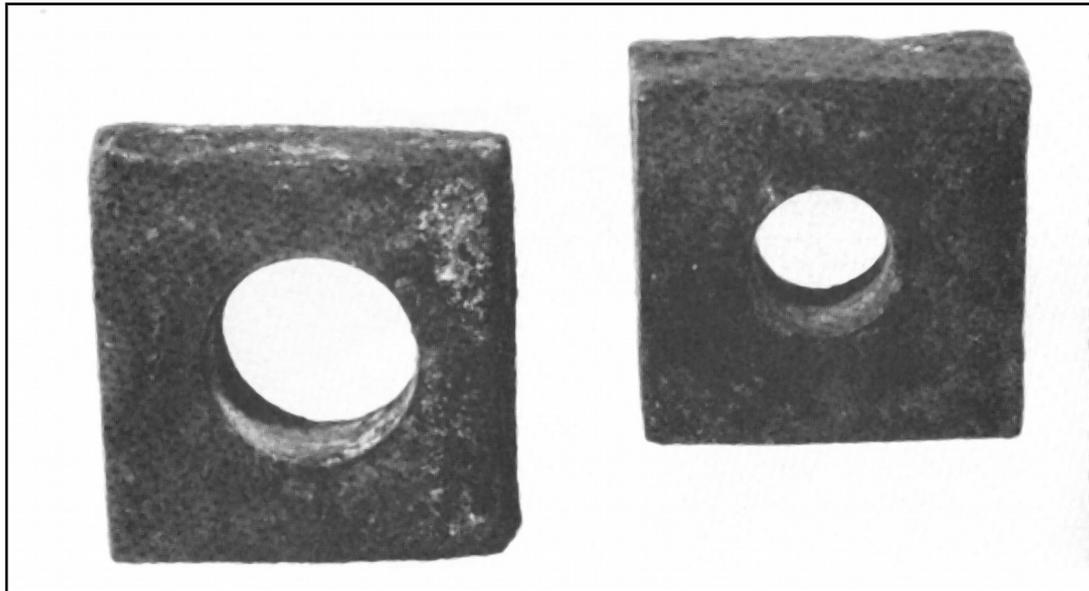


Figure 107 - Dés de réa en bronze n°1 et n°2 de la *Trinidad Valancera*

N°	Epave	Date	N° inv.	Côté / cm	H / cm	Ø	Observation
1	Trinidad Valancera	1588		6		3,5	
2	Trinidad Valancera	"		6,4		2,2	

7.2.3- *Girona*³⁵

La *Girona* est aussi l'une des épaves de l'Invincible Armada naufragée en Irlande en septembre 1588.



Figure 108 - Dés de réas en bronze n° 1, 2, 3, 4 de la *Girona*

N°	Epave	Date	N° inv.	Côté / cm	H / cm	Ø	Observation
1	Girona	1588		8		3,7	
2	Girona	"		6,5		2,9	
3	Girona	"		3,9		1,8	
4	Girona	"		3,4		1,8	

34 Trésors de l'Armada, catalogue de l'exposition, Bruxelles, 1985, p.

35 ibidem

7.2.4 – *Slava Jerolim (Santo Hieronimo)* (Croatie)

Ce navire ragusain a fait naufrage en 1576 en baie de Sudurad près de l'île de Sipan (Croatie).



Figure 109 - Epave du *Santo Hieronimo* - dés de réas en bronze (Musée maritime de Dubronik)

Une douzaine de dés de réa en bronze ont été mis au jour. Leur taille va de 9 x 9 cm de côté, 3,3 cm de hauteur, diamètre du trou de 4 cm à 4 x 4 cm de côté, 1,5 cm de hauteur et 2,2 cm de diamètre³⁶

7.2.5 – Epave XVIe siècle de Yassi Ada³⁷

Parmi une douzaine d'épaves découvertes sur le récif de l'île de Yassi Ada en Turquie, figure une épave Ottomane datée du dernier quart du XVIe siècle. Elle a été fouillée en 1967/69, puis en 1982/83 par Cemal Pulak.

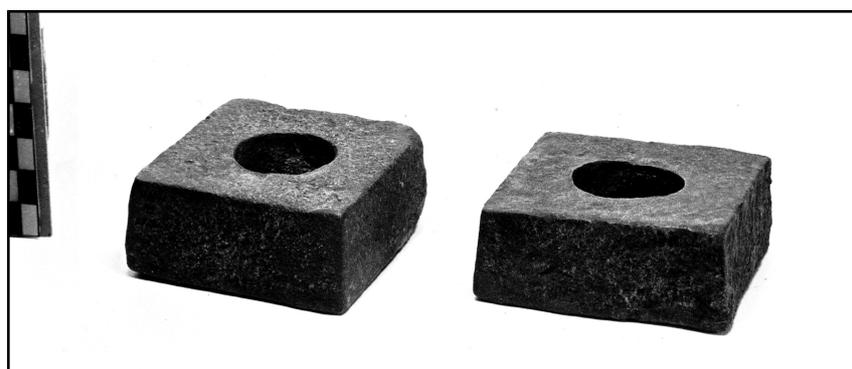


Figure 110 - Dés de réa en bronze n°1 et 2

36 Kisic Anica, *Ostaci potonuloga Dubrovackog broda iz XVI, stolieca kraj otoka Sipana*, in ANALI Zavoda za povijesne znanosti istrazivackog centra jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Dubrovniku, SV XVIII, Dubrovnik, 1979, p. 81

37 Pulak Cemal, *Yassi Ada sualti Kazizi – 1983 sezoni*, in Kazisonu çlarito plantisi, Izmir 16-20 Nisan 1984

N°	Epave	Date	N° inv.	Côté / cm	H / cm	Ø	Observation
1	Yassi Ada	XVIe		6,8	3	2,6 - 3	Ovalisé
2	Yassi Ada	"		6,8	3	2,6 – 2,8	Ovalisé

7.2.6 – Epave de Padre Island (Texas)³⁸

Cette épave espagnole se trouve près de Padre Island sur la côte du Texas (E.U.), elle est datée entre 1550 et 1570.

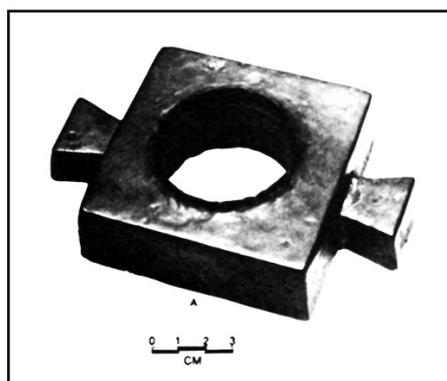


Figure 111 – Dé de réa

N°	Epave	Date	N° inv.	Côté / cm	H / cm	Ø	Observation
1	Padre Island	XVIe	N°1498	9	3	5,0/5,4	oreilles

Ce dé de cuivre presque pur pèse 1938,4 g, il possède deux oreilles en forme de queue d'aronde. Ses dimensions font qu'il était sans doute associé à une de poulie de grande taille. On peut le comparer au dé de la poulie du bossoir de capon (chapitre : Appareux de manoeuvre) dont le côté mesure 8 cm.

³⁸ Olds Doris L., *Texas Legacy from the Gulf*, Austin, 1976, p.45.

8 - Le travail du poulieur (tornator) : la main et l'outil.

8.1 - Ebauche de caisse de poulie double A 503

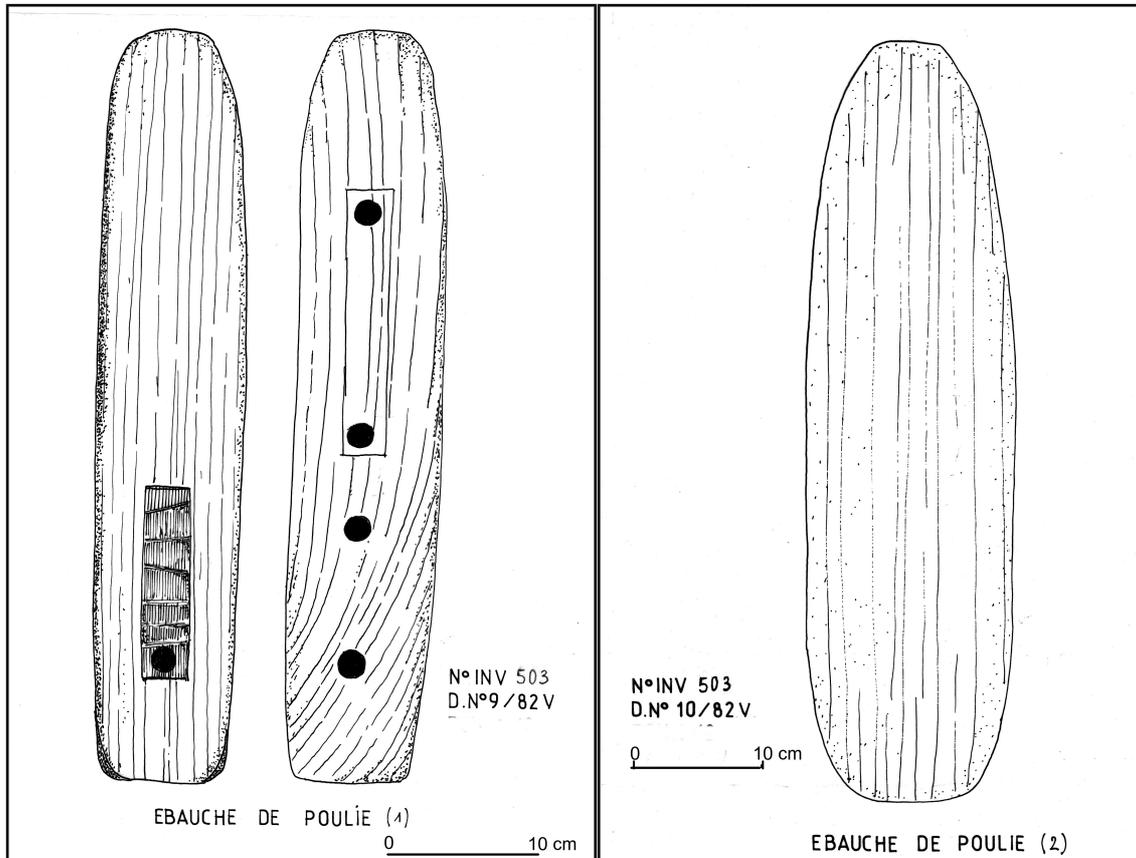


Figure 112 - Ebauche de poulie A 503 – Dessins E. Rieth

Dimensions :

Hauteur : 510 mm

Largeur : 136 mm

Epaisseur : 100 mm

Cette ébauche est précieuse, dans la mesure où elle nous révèle non seulement les étapes de la fabrication, mais aussi les outils utilisés pour la confection d'une caisse de poulie. A 503 comme A 1337 (ci-après) montre bien que les caisses de poulie sont fabriquées dans un seul bloc.

Une fois l'ébauche façonnée, le pourtour des mortaises (ou clans) est délimité à l'aide d'un ciseau à bois. A l'aide d'une tarière, on perce ensuite à chaque extrémité des futures mortaises, un trou qui traverse entièrement la caisse.

Le creusement s'effectue alors à l'aide d'un ciseau à bois. On remarque que le creusement des deux clans n'est pas effectué du même côté, mais de part et d'autre de la caisse.

On imagine que la suite de l'opération consiste à percer à l'aide d'une tarière le trou correspondant à l'axe des réas.

8.2 - Ebauche A 1337

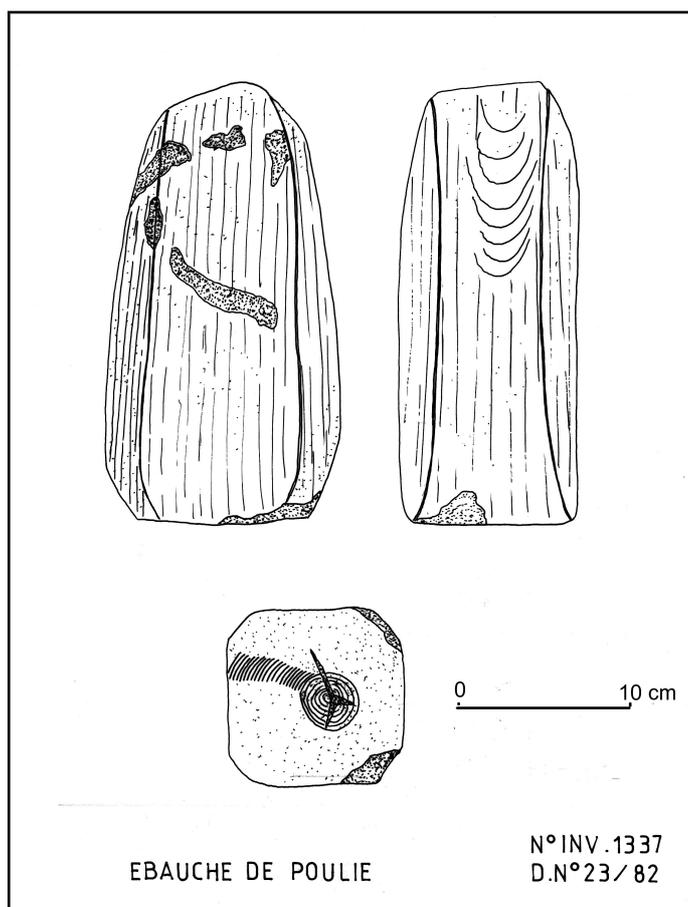


Figure 113 - Ebauche de poulie A 1337

Dimensions :

Hauteur :	25,2 cm
Largeur :	13 cm
Epaisseur :	10 cm

La caisse monoxyde est fabriquée à partir du cœur d'un arbre.

Références historiques

La mise au jour de pièces de gréement en cours de fabrication atteste de la présence à bord d'un poulieur, désigné sous le nom de tornator dans les textes italiens et tourneur ou torneur dans les textes français de l'époque.

Le manuscrit d'Antoine de Conflans rédigé vers 1516/1520³⁹, énumère les membres d'équipage nécessaires à l'armement d'une nef : « dens une nef de cinq cens tonneaux », armée à Gênes, après : « le maitre d'ache [charpentier], le calfaiz

39 « Ce qui fut ordonné par les mariniers genevoys pour la nef de Monseig. Le Grand Maistre, messire Charles d'Amboise » : Antoine de Conflans, *Le livre des faiz de la marine et navigaiges* (Jal, 1842)

[calfat], le boutier [tonnelier] » il cite : « le tourneur faiseur de tailles⁴⁰ et polliers⁴¹ à 7 livres par moys».

En 1449 une « mostra⁴² » donne la composition d'un équipage, celui du navire commandé par Paride Cattaneo : Georgio Doria « capitanus » ; Paride Cattaneo « patronus », un « navellerus », un « scribe », un « calfat », un « maître charpentier », un « gossator » et un « **tornator** » plus 112 hommes d'équipage⁴³.

9- Détermination botanique des bois

La détermination botanique a été effectuée par Frederic Guibal.

	Frêne	Orme	Chêne	Chênevert	Hêtre
Poulie A 290	*				
Poulie A 292	*				
Poulie A 293	*				
Poulie A 294		*			
Moque A 280		*			
Moque A 284	*				
Moque A 286			*		
Moque A 287				*	
Moque A 296			*		
Moque A 297			*		
Moque A 298			*		
Moque A 299			*		
Moque A 301				*	
Moque A 303		*			
Cap de mouton A 307					*
Cap de mouton A 308		*			

10 - Traitement de conservation⁴⁴

Une grande partie des pièces de gréement a subi un traitement de conservation au Laboratoire A.R.C.- Nucléart de Grenoble. Deux méthodes ont été utilisées :

1 – Méthode Nucléart : grâce à des bains d'acétone successifs ; l'objet perd l'eau qu'il contient. L'acétone est ensuite remplacé par une résine styrène-polyester. Une irradiation aux rayons gamma provenant d'une source radioactive de cobalt 60 provoque la polymérisation de la résine dans toute la masse de l'objet. Celui-ci est désormais sec, consolidé et stabilisé. Les pièces de gréement A 287, A 290, A 292, A 293, A 294, A 298, A 301, A 303 ont été traitées par cette méthode.

2 - Méthode PEG et lyophilisation : l'objet est dans ce cas imprégné partiellement par des résines de polyéthylènes glycol. Une lyophilisation assure le séchage de l'eau résiduelle encore contenue dans l'objet.

40 Taille : Poulie, caisse de poulie (J. Fennis, 1995, tome III, p.1706)

41 Pollier : Poulie (J. Fennis, 1995, tome III, p.1474)

42 Revue

43 J. Heers, 1971, p 208.

44 Rapport de traitement « Conservation – Restauration » : HBM.A.R.C.- Nucléart ; 1995.753

L'objet est alors sec et stabilisé mais il nécessite généralement un complément de consolidation. On a utilisé ici une imprégnation superficielle de résine acrylique et un lustrage à la cire neutre. Les pièces de gréement A 280, A 284, A 286, A 296, A 297, A 299, A 307 et A 308 ont été traités par cette méthode.



Figure 114 – Ensemble d'objets traités par le laboratoire ARC'Nucleart

11 - Dévolution du mobilier archéologique.

L'ensemble du mobilier a été dévolu au Musée des civilisations de l'Europe et de la Méditerranée (MUCEM) une partie des objets figure dans une base de donnée consultable à l'adresse :

<http://www.mucem.org/collections/recherche#search;query=Lomellina>

12 - Bibliographie

ANDERSON R.C., 1925 - *Italian Naval Architecture about 1445*, in *Mariner's Mirror* vol XI.

BONNEFOUX et PARIS, 1994 - *Dictionnaire de la marine à voile*, Paris.

CONFLANS Antoine de, 1842 - *Le livre des faiz de la marine et navigaiges* dans (Jal, 1842)

CRESCENTIO Bartolomeo, 1607 – *Della nautica Mediterranea*, Rome.

FENNIS Jan, 1965 - *Trésor du langage des galères*, Tubingen

GATTI Luciana, 1999 - *Navi e cantieri della repubblica di Genova*, Genova.

GIANFROTTA P., Nieto X., Pomey P., Tchernia A., 1997 - *La navigation dans l'Antiquité*, Aix-en-Provence.

HEERS Jacques, 1971 - *Gênes au XVe siècle*, Paris.

HOBIER J., 1600 - *De la construction d'une gallaire et de son équipage*, Paris.

JAL Augustin, 1842 - *Documents inédits sur l'histoire de la Marine au XVIe siècle*, Paris.

KISIC Anica, 1979 – *Ostaci potonuloga Dubrovackog broda iz XVI, stolieca kraj otoka Sipana*, in ANALI Zavoda za povijesne znanosti istrazivackog centra jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u dubrovniku, SV XVIII, Dubrovnik, p. 81

OLDS Doris L., 1976 - *Texas Legacy from the Gulf*, Austin.

OPPENHEIM M., 1896 - *Naval accounts and Inventories of the Reign of Henry VIII*, Londres, The Navy Record Society, p. 254 : “*The acompte of Stuff Tackle & Aparell ordinaunce Artillarie & Abillementes of Warre Apperteynyng to the Regent Aforsaid*”.

Ouvrage collectif, 2007 - *L'archéologie subaquatique de Red Bay, la construction navale et la pêche de la baleine Basques au XVIe siècle*, Parcs canada ed.

PULAK Cemal, 1984 – *Kaziso nuçlarito plantisi – Yassi Ada sualti Kazizi – 1963 sezoni*, Izmir 16-20 Nisan.

THIRION Ghislaine, 1995 - *Ho Hisse et Ho, l'accastillage d'un navire du XVe siècle, Infoceramc*, N° 3, pp.9-15.