



HAL
open science

Le lest : éléments de terminologie à l'usage des archéologues

Guillaume Martins, Emmanuel Nantet

► **To cite this version:**

Guillaume Martins, Emmanuel Nantet. Le lest : éléments de terminologie à l'usage des archéologues. Revue d'histoire maritime, 2021, 29, pp.15-30. 10.70551/XSJD5536 . hal-04947960

HAL Id: hal-04947960

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-04947960v1>

Submitted on 14 Feb 2025

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Revue d'histoire maritime

29

Le ballast :
pratiques et conséquences

Martin & Nantet – 979-10-231-2382-1

Revue
d'histoire
maritime

Dirigée par
Olivier Chaline,
& Sylviane Llinares

n° 29
Le ballast :
pratiques et
conséquences

Mathias Tranchant

Pour tenir la mer, un bateau doit être lesté. Mais ce que l'on dépose dans la cale à cette fin a bien peu attiré l'attention des historiens, à la différence des marchandises transportées. C'est donc cette thématique largement inédite qui est abordée dans le numéro de la *Revue d'histoire maritime*.

Les mots, en désignant le lest dans ce qu'il a de concret et pesant, font saisir à la fois ce qui est indispensable en toutes circonstances et ce qui est variable selon le chargement, ce qui ne bougera plus et ce qu'on pourra, au contraire, déplacer d'une partie à l'autre de la coque. Selon le voyage, la quantité de lest n'est pas la même. Grande est la diversité des pratiques que révèlent aussi bien les fouilles archéologiques que les textes juridiques. Quels produits va-t-on charger ? pierres de taille variée, gueuses de fer, canons usagés, etc. Où les déposer à bord ? Selon quels plans ? Qu'en faire quand on n'en a plus besoin ?

Autant de questions qui nous conduisent aussi bien vers la stabilité du navire que vers les havres et chenaux que les délestages obstruent, vers la fiscalité portuaire que vers les navigations.

Depuis plus de vingt ans, la *Revue d'histoire maritime* met en lumière la recherche des historiens du monde entier sur l'histoire des relations que les hommes ont entretenues, siècle après siècle, avec les mers et les océans.

25€

979-10-231-0670-1

sup.sorbonne-université.fr

Image de couverture : Anonyme, *Navires dans le port d'Alger, 1857-1853*,
image stéréoscopique sur papier albuminé, Amsterdam, Rijksmuseum / CC0 1.0.
Graphisme : Atelier Papier



temos CNRS
temps · mondes · sociétés · UMR 9016



Revue d'histoire maritime

29

**Le ballast :
pratiques et conséquences**

Les SUP sont un service général de la faculté des Lettres de Sorbonne Université.

© Sorbonne Université Presses, 2021

ISBN PAPIER : 979-10-231-0670-1

PDF complet : 979-10-231-2380-7

Introduction – 979-10-231-2381-4

Martin & Nantet – 979-10-231-2382-1

Tranchant – 979-10-231-2383-8

Sauzeau – 979-10-231-2384-5

Gaurier – 979-10-231-2385-2

Guibert – 979-10-231-2386-9

Marzagalli – 979-10-231-2387-6

Varia. Pouly – 979-10-231-2388-3

Varia. Mariet – 979-10-231-2389-0

Varia. Schneider – 979-10-231-2390-6

Chroniques. du Boullay & Drémeaux – 979-10-231-2391-3

Chroniques. Retureau – 979-10-231-2392-0

Chroniques. Le Bouedec – 979-10-231-2393-7

Comptes rendus – 979-10-231-2394-4

Mise en page d'Emmanuel Marc Dubois/3d2s (Issigeac/Paris),
d'après le graphisme de Patrick Van Dieren

SUP

Maison de la Recherche

Sorbonne Université

28, rue Serpente

75006 Paris

tél. (33)(0)1 53 10 57 60

sup@sorbonne-universite.fr

<https://sup.sorbonne-universite.fr>

Revue dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

Depuis le début de 2006, la *Revue d'histoire maritime* paraît deux fois l'an, au printemps et à l'automne. Les numéros comportent un dossier thématique.

Le précédent numéro (28) était consacré à « Sortir de la guerre sur mer ».
Le prochain numéro (30) aura pour thème « La Police des ports ».

Comité scientifique

Pascal Arnaud, Patrick Boureille, Manuel Bustos Rodriguez, commissaire général Vincent Campredon, Olivier Forcade, Jean-Marie Kowalski, Magali Lachèvre, Caroline Le Mao, Michael Limberger, Sylviane Llinares, Tristan Lecoq, Mathias Tranchant, Jacques Paviot, David Plouviez, Amelia Polonia, Louis Sicking.

Secrétariat de rédaction

Xavier Labat Saint Vincent, Claire Laux, Caroline Le Mao (comptes rendus)

Le courrier est à adresser à
Olivier Chaline
Sorbonne université
1 rue Victor Cousin
75230 Paris cedex 05

Les ouvrages à recenser sont à adresser à
Caroline Le Mao
université Bordeaux-Montaigne
UFR d'Histoire
33607 PESSAC cedex

Sommaire

Éditorial	6
-----------------	---

LE BALLAST : PRATIQUES ET CONSÉQUENCES

Introduction	11
Mathias Tranchant	
Le lest : éléments de terminologie à l'usage des archéologues	15
Guillaume Martins & Emmanuel Nantet	
La gestion du lest dans les ports de la France atlantique à la fin du Moyen Âge	31
Mathias Tranchant	
Le délestage dans la mer des Pertuis charentais (xvi ^e -xix ^e siècle)	49
Thierry Sauzeau	
Ballast, lestage et délestage dans l'ordonnance de la marine d'août 1681	63
Dominique Gaurier	
Lest et pratiques de lestage sur les navires à destination des Antilles : état des lieux et perspectives de recherche en histoire et en archéologie maritimes (fin xvii ^e -début xix ^e siècle)	77
Jean-Sébastien Guibert	
La part du lest dans la navigation dans la France à la veille de la Révolution française. Quelques aperçus à partir de la base de données Navigocorpus	103
Silvia Marzagalli	

VARIA

- Entre l'Écosse et la France, Antoine-Vincent Walsh, un armateur jacobite au service de deux rois(1745-1746)117
Étienne Pouly
- De l'Atlantique aux mers de Chine :Rochefort, port impérial au XIX^e siècle(1793-1913)135
Vincent Mariet
- Les paquebots de la Compagnie générale transatlantique, des vecteurs de diffusion outre-Atlantique du modèle gastronomique français149
Jean-Baptiste Schneider

CHRONIQUES

- Nouvelles perspectives sur les archives de French Lines & Compagnies195
Marie-Anne du Boullay & François Drémeaux
- Position de thèse. Sociétés littorales, gens de mer et activités maritimes dans un port en mutation. L'exemple des Sables-d'Olonne (1747-1866).....207
Hervé Retureau
- Hommage à André Lespagnol.....218
Gérard le Bouëdec

COMPTES RENDUS

- Comptes rendus.....221

Le ballast : pratiques et conséquences

LE LEST : ÉLÉMENTS DE TERMINOLOGIE
À L'USAGE DES ARCHÉOLOGUES

Guillaume Martins

Université de Perpignan Via Domitia, EA 7397 CRESEM

Emmanuel Nantet

Le Mans Université

Membre du Leon Recanati Institute for Maritime Studies

Membre associé à l'UMR 6566 CReAAH

Enseignant-Chercheur à l'université de Haïfa¹

15

Lest *permanent*, *fixe*, *mobile*, *volant*, *temporaire*, etc. – ce sont là autant de termes que les archéologues utilisent pour décrire le lest d'une épave qu'ils fouillent, sans en connaître réellement le sens. Ainsi, dans son article sur le transport de biens et de lest dans l'Antiquité, Sean Mcgrail explique qu'un navire pouvait embarquer du lest de façon permanente afin d'accroître ses performances, sa manœuvrabilité ou sa stabilité, quel que soit le type de cargaison embarquée². Il indique qu'un tel lest était disposé symétriquement pour améliorer la stabilité ou asymétriquement pour ajuster l'assiette du navire. Il ajoute que, sur les petits bateaux, ce lest pouvait être déplacé plusieurs fois durant un voyage pour optimiser ses performances suivant les conditions de navigation, contrairement aux plus grands navires où cette manipulation était quasiment impraticable.

Dans leur étude sur le lest de l'épave de Molasses Reef datant du xvi^e siècle, William R. Lamb et Donald H. Keith remarquent, en comparant avec d'autres épaves et en établissant un parallèle avec des pratiques modernes similaires, que certains navires transportaient à la fois du lest *permanent* et du lest *temporaire*³. Néanmoins, les auteurs ne donnent aucune référence. Ils précisent que le lest

- 1 Le présent article a bénéficié des conseils d'Éric Rieth. Une relecture attentive a en outre été menée par Martin Galinier. Qu'ils en soient chaleureusement remerciés. Les erreurs qui subsisteraient relèvent bien entendu de notre responsabilité.
- 2 Sean Mcgrail, « The Shipment of Traded Goods and of Ballast in Antiquity », *Oxford Journal of Archaeology*, vol. 8, n° 3, 1989, p. 357.
- 3 William R. Lamb, Donald H. Keith & Susan A. Judy, « Analysis of the Ballast of the Molasses Reef Wreck », *National Geographic Research*, vol. 6, n° 3, 1990, p. 293.

permanent était constitué de grosses pierres soigneusement sélectionnées et placées au fond de la cale lors de la construction du navire. Elles servaient ainsi à compenser le déséquilibre lié aux formes de la coque et étaient rarement retirées. C'est pourquoi les auteurs expliquent que ce lest *permanent* serait plus à même d'indiquer le lieu où le navire a été construit que le lest *temporaire* constitué de petites pierres, chargées et déchargées au cours du voyage. Enfin, ils expliquent que ces dernières pouvaient être déplacées pour améliorer les performances du navire et servaient donc de lest *mobile*.

16

Quant à Matt J. Gifford, dans son étude consacrée aux lests des épaves d'Emanuel Point I et II (xvi^e siècle) et plus globalement aux pratiques de lestage, il reste peu clair dans la définition du lest *permanent*, car sa réflexion se fonde uniquement sur les publications précédentes sans prendre en compte les sources imprimées⁴. En effet, l'auteur indique que le lest *permanent* correspondait au besoin permanent en lest qu'un navire devait avoir pour rester stable, en précisant que celui-ci pouvait demeurer des années dans la cale jusqu'au nettoyage de cette dernière. Cependant il apporte plusieurs compléments à son propos initial. D'une part, il indique que la notion de lest *permanent* n'était pas forcément liée à sa fixation définitive dans la cale. Il prend pour exemple le lest en pierres qui répondait aux besoins permanents du navire tout en restant mobile pour permettre son déchargement. D'autre part, il indique que le lest de ciment correspond davantage à un lest *permanent* que le lest de métal, puisque ce dernier pouvait plus facilement être enlevé. Toutes ces explications imprécises montrent la confusion qui règne dans les publications qui décrivent le lest d'une épave.

En quoi consistaient donc ces divers types de lest (permanent, temporaire, mobile, etc.)? La clé de compréhension de ces notions, qui apparaissent dans les dictionnaires de marine des xviii^e et xix^e siècles, réside en premier lieu dans la distinction qui doit être faite entre les navires de guerre et les navires de commerce. En effet, les objectifs pour lesquels étaient construits les uns et les autres déterminaient en grande partie l'usage qui était fait du lest à bord⁵. En nous fondant principalement sur les sources imprimées, et en les croisant avec des sources archéologiques, il est possible d'apporter des réponses précises à cette question.

4 Matt J. Gifford, *Everything is Ballast: An Examination of Ballast Related Practices and Ballast from the Emanuel Point Shipwrecks*, mémoire de master, University of West Florida, 2014, p. 24-25.

5 Emmanuel Nantet, *Phortia. Le tonnage des navires de commerce en Méditerranée. Du viii^e siècle av. l'ère chrétienne au vi^e siècle de l'ère chrétienne*, Rennes, PUR, 2016, p. 201.

C'est certainement le *Dictionnaire du commerce et des marchandises* (1839) qui définit le plus clairement ces notions :

À bord des bâtiments de l'État, la charge résultant du faix de l'artillerie, des approvisionnements et des vivres de campagne, n'étant presque jamais assez forte ou assez convenablement distribuée dans les parties lestables pour garantir la stabilité du navire, on embarque une certaine quantité de lest permanent pour suppléer à l'insuffisance de cette charge. Mais à bord des bâtiments du commerce, la quantité de marchandises embarquées se trouvant presque toujours assez considérable pour lester le navire, on n'a recours au lestage que dans les circonstances où le navire est obligé de prendre la mer sans avoir reçu une cargaison suffisante pour assurer la stabilité du bâtiment. Aussi, dans le premier cas, le lestage est-il permanent à bord des navires de guerre, et dans le second cas, momentané et exceptionnel à bord des bâtiments marchands⁶.

Il est ainsi préférable d'employer les termes de *permanent* et *momentané*, comme l'indique le dictionnaire, plutôt que les termes respectifs de *fixe* et *mobile* parfois utilisés afin de désigner les mêmes caractéristiques⁷. Ces derniers n'apparaissent pas dans les sources imprimées et peuvent prêter à confusion.

Le lest permanent notamment à bord des navires de guerre

Contrairement aux diverses définitions employées par les archéologues, le lest *permanent* ne fait référence ni aux types de matériaux embarqués ni à leur longévité ou à leur fixation définitive dans la cale. Le lest *permanent* désigne tout simplement le lest des navires de guerre, car ceux-ci devaient être lestés constamment. En effet, lors de la conception de ce type de navire, les ingénieurs connaissaient la charge totale de tout ce qui était embarqué tels que l'équipage, l'artillerie, les vivres, etc. Cette charge étant insuffisante pour assurer la stabilité du vaisseau, ils déduisaient de leurs calculs la quantité de lest que celui-ci devait contenir dans sa cale pour être dans ses lignes⁸. Le lest *permanent* représentait donc un poids de lest invariable en quantité et dans le temps. Les matériaux qui le composaient ont évolué au cours des XVII^e et XVIII^e siècles. Le lest, constitué

6 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », dans *Encyclopédie du commerçant. Dictionnaire du commerce et des marchandises contenant tout ce qui concerne le commerce de terre et de mer*, t. II, Paris, Guillaumin et Cie, 1839, p. 1284-1285.

7 Emmanuel Nantet, *Phortia*, *op. cit.*, p. 201.

8 La quantité de lest qu'un navire devait embarquer n'a pu être connue à sa conception qu'à partir du moment où les ingénieurs ont pu effectuer des calculs complexes et précis d'hydrostatique, c'est-à-dire à partir du milieu du XVIII^e siècle en France, grâce notamment aux travaux de Pierre Bouguer.

préférentiellement de petites pierres⁹ sur les premiers vaisseaux de guerre du début de la Marine royale, s'est enrichi de matériaux plus denses. Tout d'abord, des matériaux ferreux de rebut tels que les canons ou boulets usés ont été employés, puis, à partir du milieu du XVIII^e siècle, les gueuses de fer, qui ont progressivement supplanté tous les autres matériaux¹⁰.

Cette notion de lest *permanent* est non seulement applicable aux vaisseaux de guerre du XVIII^e siècle comme le mentionnent les dictionnaires, mais aussi aux navires dont la charge embarquée était connue lors de leur conception mais insuffisante pour qu'ils fussent stables. Ainsi, les corsaires et les navires d'exploration embarquaient un lest *permanent*. Pour aller plus loin, cette notion du XIX^e siècle peut tout à fait être aussi utilisée pour des navires similaires des périodes antérieures. En effet, même si avant le milieu du XVIII^e siècle la quantité de lest était déterminée empiriquement lors de la mise à l'eau des navires, leur lest n'en était pas moins un lest *permanent*. C'est le cas, parmi tant d'autres, des caravelles de Christophe Colomb employées lors de son expédition vers les Amériques en 1492 qui embarquaient de tels lests.

18

Le lest momentané et exceptionnel à bord des navires de commerce

Contrairement à ces divers navires, dont la quantité de lest qu'ils devaient embarquer en permanence était déterminée lors de leur conception, la quantité de lest des navires de commerce n'était pas connue à l'avance car elle variait au gré des cargaisons¹¹. Cette dernière était nulle lorsque les marchandises étaient suffisamment pesantes pour assurer la stabilité du navire. Elle était à son maximum

9 Le lest de petites pierres était préféré pour les vaisseaux de guerre, car étant propre, il n'engorgeait pas les pompes de cale et son arrimage était aisé. Il était qualifié de *bon lest*. En revanche, les grosses pierres étaient désignées comme *gros lest* et *mauvais lest*, car elles étaient difficiles à manipuler et empêchaient un bon arrimage (Nicolas Aubin, s.v. « Bon lest », « Gros lest » et « Mauvais lest », *Dictionnaire de marine contenant les termes de la navigation et de l'architecture navale. Avec les règles & proportions qui doivent y être observées. Ouvrage enrichi de figures représentant divers Vaisseaux, les principales Pièces servant à leur construction, les différens Pavillons des Nations, les Instruments de Mathématique, Outils de Charpenterie & Menuiserie concernant la fabrique, avec les diverses fonctions des Officiers*, Amsterdam, P. Brunel, 1702, p. 517). Par conséquent, si des grosses pierres étaient quand même employées dans le lest, elles étaient très probablement disposées en fond de cale et recouvertes de petites pierres afin de ne pas gêner l'arrimage.

10 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », art. cit., p. 1284-1285. Il est important de signaler que les matériaux utilisés dépendaient des qualités nautiques que le capitaine souhaitait pour son vaisseau, mais aussi de la disponibilité des matériaux dans les ports.

11 Les éléments les plus lourds de la cargaison étaient placés en fond de cale pour abaisser le centre de gravité (Auguste Wahlen *et al.*, s.v. « Lest », *Nouveau dictionnaire de la conversation ou répertoire universel de toutes les connaissances nécessaires, utiles ou agréables dans la vie sociale, et relatives aux sciences, aux lettres, aux arts, à l'histoire, à la géographie, etc., avec des notices sur les principaux personnages, morts et vivants, de tous les pays, sur le plan du conversation's lexicon*, t. XV, Bruxelles, Librairie historique-artistique, 1843, p. 358.)

lorsque aucune marchandise n'était embarquée. On disait dans ce dernier cas que le navire était « sur lest¹² ». Enfin, le lest des navires marchands, qui n'était présent que le temps d'un voyage pour compenser le manque de poids de la cargaison, est qualifié, par définition, de lest *momentané*. Le lest *momentané* fait donc référence à un poids de lest variable en quantité et dans le temps¹³. En ce qui concerne les matériaux employés comme lest *momentané* sur les navires de commerce, il faut distinguer les navires marchands privés et les navires marchands d'État. En effet, si les premiers embarquaient uniquement des matériaux lithiques comme le sable, le gravier, les petites et grosses pierres¹⁴, les seconds pouvaient embarquer des matériaux ferreux tels que les canons et boulets de rebus et des gueuses de fer¹⁵.

Il est également intéressant de constater dans le *Dictionnaire du commerce et des marchandises* (1839) que ce lest *momentané* était aussi *exceptionnel*¹⁶. Ce terme doit toutefois être reçu avec précaution car la navigation sur lest était une pratique fréquente – qui n'avait donc rien d'inhabituel¹⁷. Le caractère *exceptionnel* du lest *momentané* s'explique au regard de la pratique usuelle qui consistait, pour optimiser le chargement d'un navire, à privilégier en premier lieu le transport de marchandises, le lest n'ayant pour ainsi dire aucune valeur économique.

Le lest momentané à bord des navires de guerre

Ainsi, le lest *momentané* et *exceptionnel* des navires de commerce s'oppose au lest *permanent* des navires de guerre et de certains autres types de navires. Toutefois, si les bâtiments de commerce n'embarquaient jamais de lest *permanent*, les vaisseaux de guerre, eux, pouvaient charger en sus de celui-ci un lest *momentané*. En effet, lors du départ d'un navire de guerre, ce dernier, alors à pleine charge, portait uniquement la quantité de lest *permanent* nécessaire. Cependant, à un certain moment de la campagne, qui durait parfois plusieurs mois, les vivres, munitions et autres consommables pouvaient diminuer au point où la charge totale du navire ne suffisait plus à assurer une bonne navigabilité. Afin de rester

12 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », art. cit., p. 1284-1285.

13 Le cas de *L'Aimable Grenot* est intéressant afin de montrer que ces notions sur les lests dépendent de la fonction du navire. Cette frégate construite en 1747 fut armée en course jusqu'en 1748, année durant laquelle elle fut reconvertie en navire de commerce. La qualification de son lest changea donc de lest permanent lorsqu'elle était corsaire à lest momentané après sa reconversion.

14 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », art. cit.

15 C'est notamment le cas de la *Girafe*, flûte de la Marine impériale naufragée en 1811, archives du DRASSM, dossier « La *Girafe* ».

16 *Ibid.*

17 C'est par exemple le cas des nombreux navires originaires du Nord de l'Europe qui venaient sur lest prendre du sel à Brouage, voir : Claire E. Lazareth, *Pierres de lest du littoral Poitou-Charentes, granites et larvikites. Pétrologie, géochimie, typologie et provenance géographique, contraintes sur les voies de commerce maritime anciennes*, La Rochelle, s.n., 1998, p. 45.

dans ses lignes et être performant, le navire avait obligatoirement recours à un supplément de poids se présentant sous la forme d'un lest *momentané*. Tous les matériaux disponibles en escale, tels que le sable, pierres et coraux¹⁸, pouvaient servir à composer ce lest. Néanmoins, le remplissage des tonneaux vides avec de l'eau de mer était la méthode la plus employée¹⁹, car elle présentait des avantages non négligeables. Non seulement elle pouvait s'effectuer en cours de navigation, mais elle était également rapide et ne dérangeait pas l'arrimage. Par la suite, lors de l'avitaillement complet du navire, ce lest *momentané* était facilement retiré, tandis que seul subsistait le lest *permanent* dans la cale.

Le granel, un lest ni permanent ni momentané ?

20 Le lest nommé *granel* constitue un cas particulier. Il s'agit d'un béton, généralement constitué de chaux, de sable et de gravier, était coulé dans l'espace situé entre le bordé et le vaigrage de certains navires espagnols. Ce matériau a été retrouvé sur des épaves de navires de commerce ainsi que de guerre²⁰. Comme son poids ne variait pas en fonction de la cargaison, il ne peut pas être considéré comme lest *momentané*. Faut-il alors le qualifier de lest *permanent* comme le fait Jennifer F. McKinnon²¹? Il est difficile de savoir si le poids du *granel* suffisait à lui seul pour maintenir la stabilité du navire. Mais il est permis d'en douter. En effet, le volume qu'il représentait était finalement assez faible. Quoi qu'il en soit, il se trouve que le lest *permanent* était embarqué uniquement sur les navires dont la charge à la conception était connue et insuffisante. Ainsi, ce béton, présent sur des navires marchands, ne peut pas être qualifié de lest *permanent*. Il invite donc à réfléchir à une autre qualification plus pertinente. Contrairement aux lests *permanent* et *momentané*, composés de matériaux qui pouvaient être déchargés à tout moment, le *granel* faisait partie intégrante de la structure des navires, quelle que fût leur fonction. Aussi pourrait-il être qualifié de lest *intégré*.

Ainsi, il apparaît que certains types de lests ne peuvent pas toujours s'inscrire dans l'opposition schématique entre lests *permanent* et *momentané* qui est mentionnée dans les sources imprimées.

18 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », art. cit.

19 Jacques Bourdé de Villehuet, *Principes fondamentaux de l'arrimage des vaisseaux*, Paris, Bachelier, 1814, p. 18; Honoré Sébastien Vial du Clairbois, s.v. « Arrimage », *Encyclopédie méthodique. Marine*, t. I, Paris, Panckoucke, 1783, p. 72.

20 Jennifer F. McKinnon, « Florida's Mystery Wreck », *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 35, n° 2, 2006, p. 189-190; « L'épave d'un navire espagnol du XVII^e siècle retrouvée au large du Panama », *National Geographic*, en ligne : <https://www.nationalgeographic.fr/histoire/lepave-dun-navire-espagnol-du-17e-siecle-retrouvee-au-large-du-panama>, consulté le 3 décembre 2020; Joe Coz Cozzi « The Santa Rosa Island Shipwreck », University of West Florida, en ligne : <http://www.flpublicarchaeology.org/anthro/shipwreck/shipbuilding.htm>, consulté le 3 décembre 2020.

21 Jennifer F. McKinnon, « Florida's Mystery Wreck », art. cit., p. 190.

Du fait de son caractère mobile, le lest *volant* est souvent confondu avec le lest *momentané*²². Cependant, contrairement au terme de lest *momentané* qui porte simplement sur la variabilité de son poids, le qualificatif de *volant* fait référence à un type de lest pourvu d'une fonction bien particulière. À partir de quelle époque le lest *volant* fut-il utilisé ? Était-il employé sur tous les types de navires ?

La première mention du lest *volant* apparaît en France dans l'*Encyclopédie méthodique* (1783) à propos des vaisseaux du roi²³. Mais c'est encore le *Dictionnaire du commerce et des marchandises* (1839) qui le définit le mieux :

On nomme lest volant le lest portatif destiné à occuper, dans les circonstances ordinaires de la navigation, les parties où un poids éventuel mobile devient nécessaire pour accélérer la marche du navire ou contrebalancer l'inclinaison produite par l'action trop puissante des voiles ou du vent sur le côté du navire²⁴.

Cette définition montre que les termes *volant*, *mobile* et *portatif* font référence au même type de lest²⁵. Puisqu'il est nommé lest *volant* dans la majorité des dictionnaires, c'est cette dernière dénomination qu'il convient de retenir. Ce lest *volant* consistait donc en un poids que l'on déplaçait lorsqu'il était nécessaire d'améliorer les performances d'un navire. Comment se nommait le lest, qui, à l'inverse, était maintenu en place ? Le *Nouveau dictionnaire de la conversation* (1843) évoque ainsi un lest *dormant* qui restait immobile lors de la navigation :

À bord des bâtiments de guerre, le lest est composé de gueuses, parallélépipèdes de fer coulé, pesant 25 et 50 kilogr. Cette forme se prête facilement à l'arrimage, qui se fait avec soin et par plans symétriques à fond de cale. En sus de ce lest dormant, dont le poids est déterminé par le devis du constructeur, il en est embarqué une certaine quantité à laquelle on donne, en raison de son usage, le nom de lest volant. Il est destiné à être transporté sur tel ou tel point du bâtiment pour modifier, selon besoin, la ligne de flottaison²⁶.

22 William R. Lamb, Donald H. Keith & Susan A. Judy, « Analysis of the Ballast of the Molasses Reef Wreck », art. cit., p. 293.

23 Honoré Sébastien Vial du Clairbois, s.v. « Arc » et s.v. « Arrimage », *Encyclopédie méthodique*, op. cit., p. 62, 72.

24 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », art. cit.

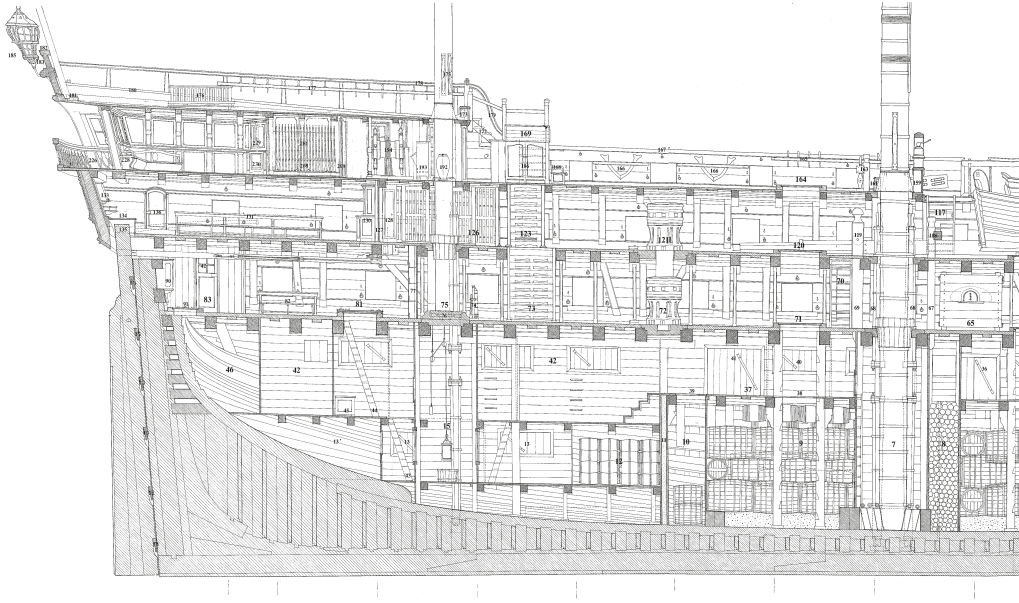
25 Il est ainsi préférable de réserver le terme *mobile* au lest *volant* plutôt qu'au lest *momentané*. Emmanuel Nantet, *Phortia*, op. cit., p. 201.

26 Auguste Wahlen *et al.*, s.v. « Lest », art. cit., p. 358.

Tableau 1. Apparition des termes de lest volant et gueuses de fer dans les ouvrages de marine

Dates	Dictionnaires et traités	Auteurs	Éditions	Lest <i>volant</i>	Lest en <i>gueuse</i> de fer
1687	<i>Dictionnaire des termes propres de marine</i>	Mr Desroches – Officier des Vaisseaux du Roy	chez Amable Auroy – Paris	non	non
1702	<i>Dictionnaire de marine contenant les termes de la navigation et de l'architecture navale</i>	Nicolas Aubin	chez Pierre Brunel – Amsterdam	non	non
1748	<i>Dictionnaire universel de commerce contenant tout ce qui concerne le commerce qui se fait dans les quatre parties du monde. par terre par mer. de proche en proche. & par des voyages de long cours, tant en gros qu'en détail – Nouvelle édition. tome III</i>	Jacques Savary des Bruslons et Philemon-Louis Savary	chez Estienne et fils – Paris	non	non
1758	<i>Dictionnaire historique, théorique et pratique de marine</i>	Mr Saverien	chez Charles-Antoine Jombert – Paris	non	non
1758	<i>Dictionnaire militaire portatif. contenant tous les termes propres à la guerre, sur ce qui regarde la tactique, le génie, l'artillerie. la subsistance. la discipline des troupes et la marine – tome II</i>	MDLCDB	chez Gissey, Bordelet, David et Duchesne	non	Apparition du terme <i>gueuse</i> , mais sans l'attribuer à du lest
1771	<i>Instruction élémentaire et raisonnée sur la construction pratique des vaisseaux. en forme de dictionnaire</i>	Monseigneur De Boynes secrétaire d'État à la marine	chez J. B. G. Musier fils	non	non
1773	<i>Manuel des marins ou explication des termes de marine</i>	Jacques Bourdé de Villehuet Officier des Vaisseaux de la Compagnie des Indes – Tome 1	chez Julien Le Jeune fils – L'Orient	non	non
1783, 1786, 1787	<i>Encyclopédie méthodique. Marine – tome I, II, III</i>	Honoré Sébastien Vial du Clairbois	chez Panckoucke – Paris et Plomteux – Liège	Apparition du terme <i>volant</i>	oui
1792	<i>Dictionnaire de la marine Française avec figures</i>	Charles Romme correspondant de l'Académie des sciences de Paris et professeur de Mathématiques et d'hydrographie au Port de Rochefort	chez P. L. Chauvet – La Rochelle	non	oui
1814	<i>Principes fondamentaux d'arrimage</i>	Mr Bourdé de Villehuet Officier de marine de la Compagnie des Indes, suivi d'un mémoire par M. Groignard Ingénieur constructeur en chef à l'Orient	chez Bachelier – Paris	Préconisation d'un lest mobile sans employer le terme <i>volant</i>	oui

Dates	Dictionnaires et traités	Auteurs	Éditions	Lest volant	Lest en gueuse de fer
1828	<i>Manuel du jeune marin ou précis pratique sur l'arrimage, l'installation, le gréement et la manœuvre d'une frégate de 44 canons, avec 6 planches en taille douce</i>	L. S. Baudin, Lieutenant de vaisseau, chevalier de Saint-Louis, membre de la Société des sciences, Belles-Lettres et Arts du département du Var	chez L. Laurent – Paris	oui	oui
1829	<i>Répertoire polyglotte de la Marine à l'usage des navigateurs et des armateurs – tome II</i>	Le comte O'-Hier de Granpré, Capitaine de vaisseau	chez Malher et Compagnie	oui	oui
1831	<i>Dictionnaire de marine avec huit planches – 3^e édition.</i>	Jean-Baptiste-Philibert Willaumez Vice-Amiral	chez P. Dupont et G. Laguionie	oui	oui
1834	<i>Dictionnaire abrégé de marine</i>	P. M. J. De Bonnefoux Capitaine de frégate	chez C. B. Matenas – Le Havre	oui	oui
1839	<i>Encyclopédie du commerçant. Dictionnaire du commerce et des marchandises, contenant tout ce qui concerne le commerce de terre et de mer – tome II</i>	Plusieurs contributeurs	chez Guillaumin et Compagnie – Paris	oui	oui
1841	<i>Dictionnaire universel et raisonné de marine</i>	Société de savants et marins et A. Barginet sous la direction de A. S. de Montferrier	chez Paul Dupont et Compagnie – Paris	oui	oui
1843	<i>Nouveau dictionnaire de la conversation ou répertoire universel de toutes les connaissances nécessaires, utiles ou agréables dans la vie sociale, et relatives aux sciences, aux lettres, aux arts, à l'histoire, à la géographie, etc., avec des notices sur les principaux personnages, morts ou vivants, de tous les pays, sur le plan du conversation's leicon – tome XV</i>	Société de Littérateurs, de savants et d'artistes	chez Auguste Wahlen – Bruxelles	oui	oui
1853	<i>Dictionnaire de marine à voiles et à vapeur</i>	Le Baron Bonnefoux Capitaine de vaisseau	chez Bertrand	oui	oui
1861	<i>Dictionnaire universel théorique et pratique du commerce et de la navigation – tome II</i>	Plusieurs contributeurs	chez Guillaumin et Compagnie – Paris	oui	oui



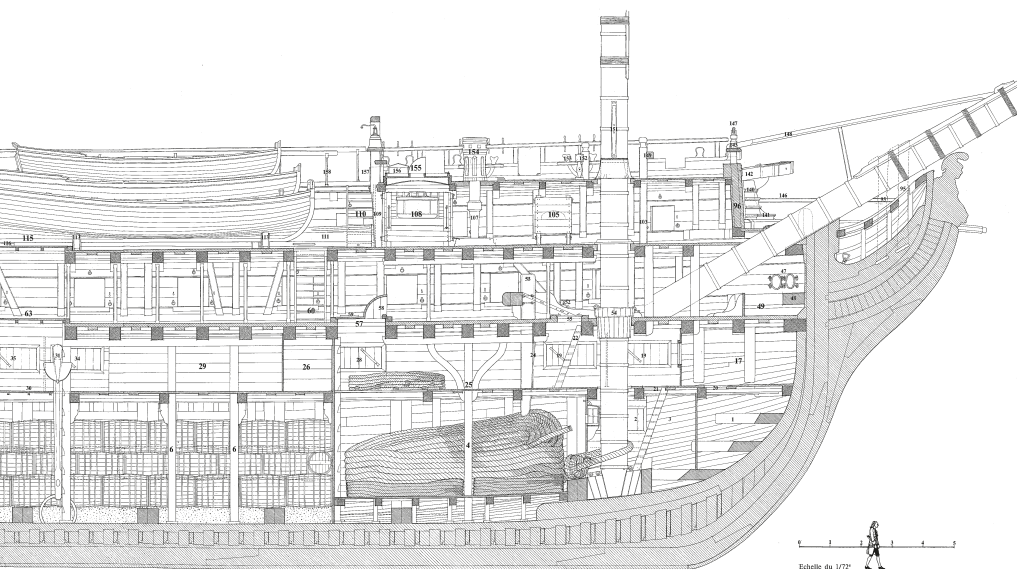
1. Coupe longitudinale d'un vaisseau de 74 canons armé montrant les espaces dédiés au lest volant, sous la soute aux poudres et sous la fosse aux câbles
Jean Boudriot, *Le Vaisseau de 74 canons. Construction du vaisseau*, Grenoble, éditions des Quatre Seigneurs, 1974, t. II, pl. XXI.

Le lest volant notamment à bord des navires de guerre

D'après les sources imprimées françaises (**tableau 1**), la dénomination *lest volant* apparaît dans le dernier quart du xviii^e siècle, c'est-à-dire peu de temps après la mention de l'utilisation de lest en gueuses de fer. De ce constat, il faudrait en déduire que le lest *volant* se composait uniquement de gueuses de fer et non de matériaux lithiques. Ce propos est confirmé par le *Répertoire polyglotte de la marine* (1829) indiquant que le lest *volant* est en fer²⁷. Ainsi, deux conséquences en découlent. D'une part, avant le dernier quart du xviii^e siècle, le rééquilibrage des navires par un lest spécifique ne semble pas être entré dans les pratiques de navigation. Les qualités nautiques de ces derniers n'étaient donc pas optimales. Ce n'est finalement qu'entre le milieu et le dernier quart du xviii^e siècle, avec l'utilisation naissante des gueuses standardisées et l'emploi de calculs hydrostatiques de plus en plus complexes, que les ingénieurs ont recouru à un lest *volant* pour augmenter les performances des navires.

D'autre part, comme le lest *volant* était en fer, il était embarqué uniquement sur les vaisseaux de l'État, plus spécifiquement sur les vaisseaux de guerre. En effet,

27 Louis O'-Hier de Grandpré, s.v. « Lest », *Répertoire polyglotte de la marine, à l'usage des navigateurs et des armateurs*, t. II, Paris, Malher, 1829, p. 43.



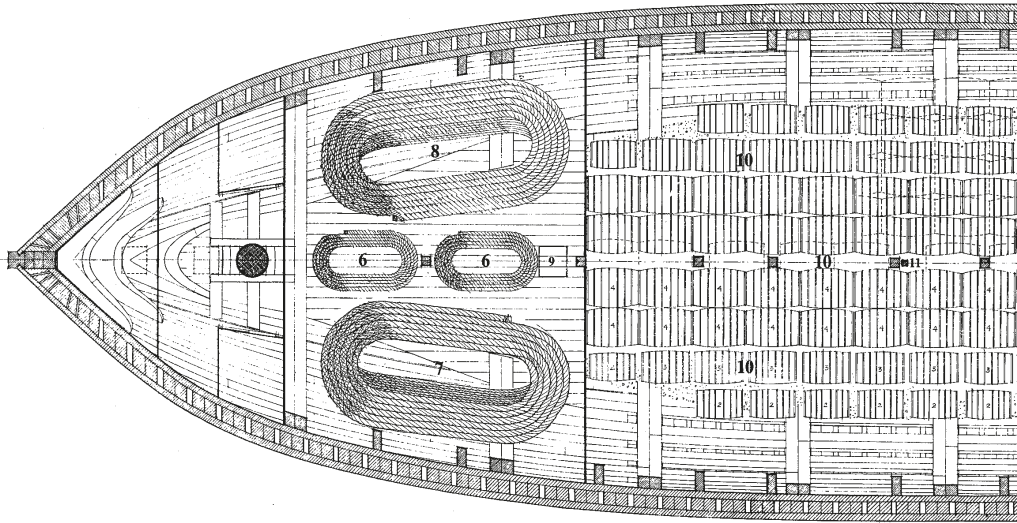
plusieurs dictionnaires associent exclusivement le lest *volant* à l'amélioration des performances des navires de guerres²⁸. Les dimensions et la densité des gueuses de fer leur permettaient d'être facilement transportables d'un bout à l'autre du navire et d'avoir un effet sur sa stabilité tout en prenant un minimum d'espace dans la cale. Il aurait fallu déplacer presque le double de volume en sable pour avoir le même effet²⁹. Et c'était évidemment sans compter les nombreux inconvénients que celui-ci comportait comme le risque d'engorgement des trous d'anguillers et des pompes de cale. Néanmoins, faute d'avoir la possibilité d'embarquer des gueuses de fer réservées aux bâtiments de l'État, les corsaires utilisaient du lest *volant* en sable conditionné en sac³⁰. En effet, tout comme les vaisseaux de guerre, ils devaient avoir eux aussi d'excellentes capacités de navigation.

Enfin, il faudrait également en conclure que le lest *permanent* des navires de guerre, tout comme celui des autres types de navires n'embarquant qu'un poids de lest déterminé et invariable, comprenait uniquement un lest *dormant* avant le dernier quart du XVIII^e siècle. En revanche, après cette période, il pouvait être composé non seulement d'un lest *dormant*, mais également d'un lest *volant*.

28 Jean-Baptiste-Philibert Willaumez, s.v. « Lest », *Dictionnaire de marine avec huit planches*, Paris, Dupont et Laguionie, 1831, p. 358; Alexandre Sarrazin de Montferrier *et al.*, s.v. « Lester », *Dictionnaire universel et raisonné de marine*, Paris, Bureau du dictionnaire de marine, 1841, p. 408-409.

29 Par exemple pour un lest de 10 tonnes en gueuses de fer, dont le facteur d'arrimage est d'environ 0,28, le volume serait de : $V = 10 \times 0,28 = 2,8 \text{ m}^3$. Pour avoir le même effet d'équilibrage, le volume d'un lest de sable (facteur d'arrimage de 0,53) serait de : $V = 10 \times 0,53 = 5,3 \text{ m}^3$, soit 1,9 fois plus que le volume en gueuses de fer.

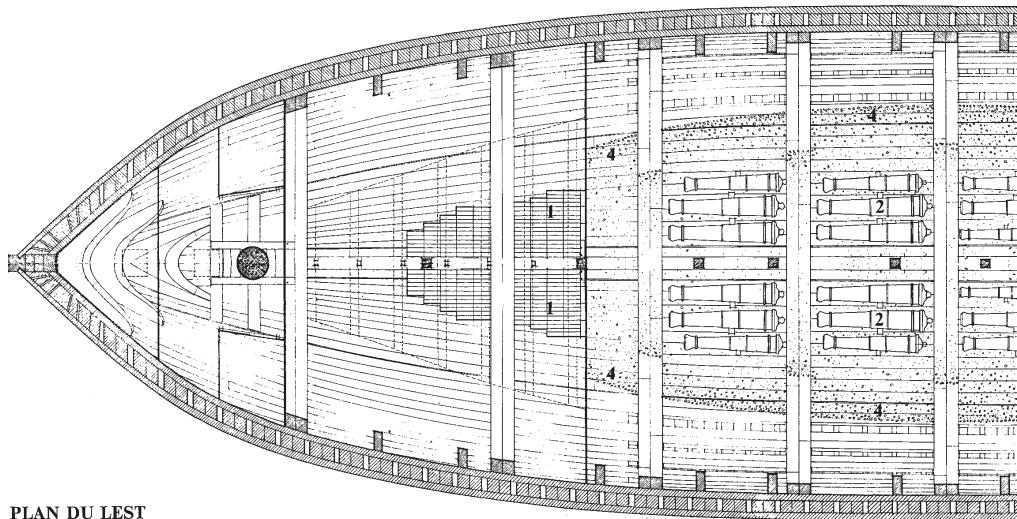
30 Adolphe Jérôme Blanqui *et al.*, s.v. « Lest », art. cit.



PREMIER PLAN DE FUTAILLES

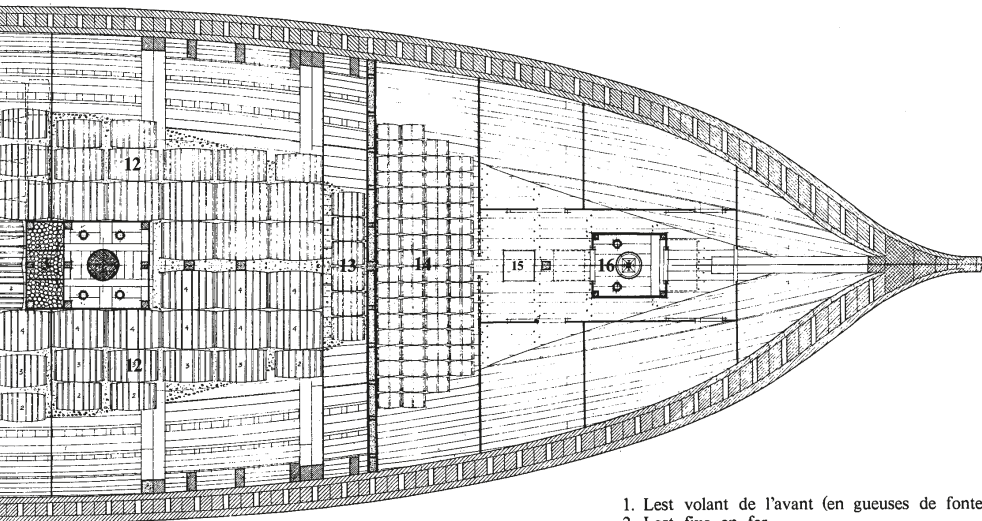


Echelle du 1/144^e

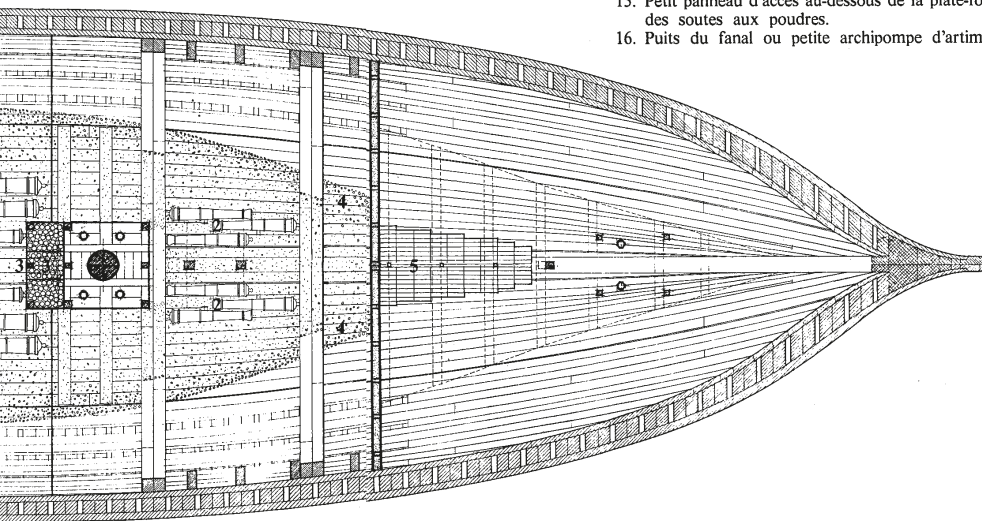


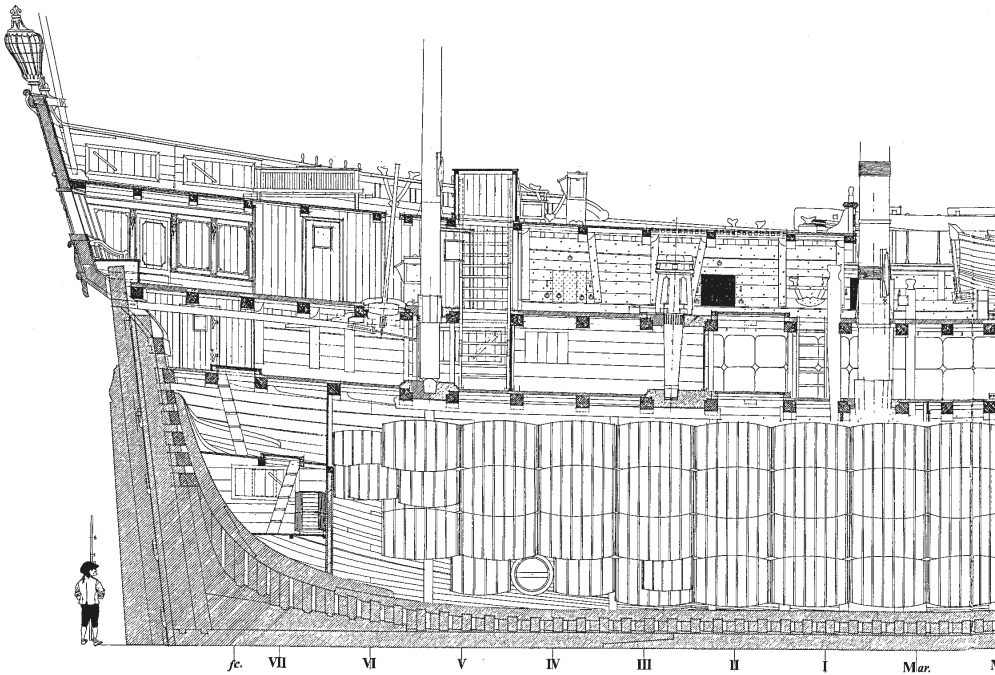
PLAN DU LEST

2. Coupe en plan d'un vaisseau de 74 canons armé montrant la disposition du lest dormant composé de pierres et de canons de rebuts et du lest volant constitué de gueuses de fer situé sous la soute aux poudres et sous la fosse aux câbles
 Jean Boudriot, *Le Vaisseau de 74 canons, Construction du vaisseau*, Grenoble, éd. des Quatre Seigneurs, 1974, t. II, pl. XXX.



1. Lest volant de l'avant (en gueuses de fonte).
2. Lest fixe en fer.
3. Puits aux boulets.
4. Lest en pierre (cailloux ou galets).
5. Lest volant de l'arrière (en gueuse de fonte).
6. Grelins des petites ancrs.
7. Câbles d'affourche et de veille.
8. Câble 8. Câble de grande trouée.
9. Petit panneau d'accès au-dessous de la plate-forme aux câbles pour le lest volant.
10. Cale à eau premier plan.
11. Verge de la grande ancre de rechange.
12. Cale au vin premier plan.
13. Caveau du capitaine.
14. Soute aux poudres en barils, premier plan.
15. Petit panneau d'accès au-dessous de la plate-forme des soutes aux poudres.
16. Puits du fanal ou petite archipompe d'artimon.





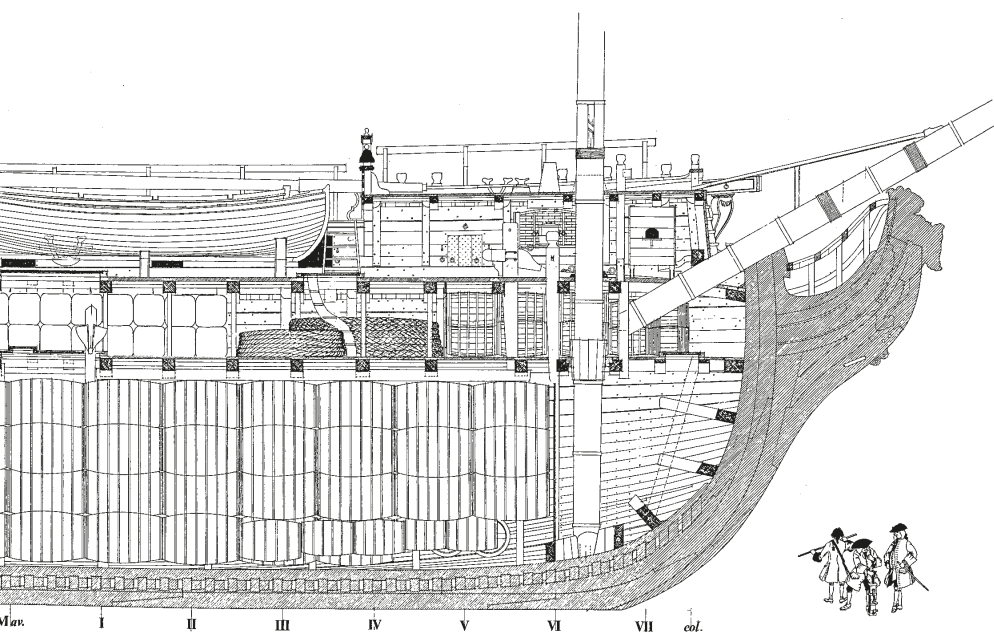
3. Coupe longitudinale du *Mercury*, navire marchand de 1730 armé montrant le remplissage de la cale de marchandises et l'absence d'emplacements spécifiques pour le lest volant
Jean Boudriot, *Le Navire marchand ancien régime. Étude historique et monographie*, Paris, coll. archéologique navale française 1991, t. I, p. 208-209.

Le lest volant absent des navires de commerce

Pourquoi les navires de commerce n'embarquaient-ils pas de lest *volant*? Comment faisaient-ils pour avoir de bonnes qualités nautiques? D'après les sources imprimées consultées, une seule référence à un lest *volant* est signalée pour les navires marchands. C'est en effet Jacques Bourdé de Villehuet, dans les *Principes fondamentaux d'arrimage* (1814), qui en recommande l'usage sur les navires de commerce³¹. Cependant, cette dernière recommandation n'implique pas qu'elle ait été appliquée. Aussi, les sources postérieures à 1814 ne mentionnent pas de lest servant à rétablir l'assiette des navires marchands. Le *Répertoire polyglotte de la marine* (1829) conforte l'idée que le lest *volant* n'était pas utilisé sur les navires marchands. En effet, il indique que, le cas échéant, on se servait d'éléments de la cargaison pour rétablir l'assiette de ces navires³².

³¹ Jacques Bourdé de Villehuet, *Principes fondamentaux de l'arrimage des vaisseaux*, art. cit., p. 20.

³² Louis O'-Hier de Grandpré, s.v. « Arquer », *Répertoire polyglotte de la marine*, op. cit., p. 84.



L'absence de *lest volant* sur les navires marchands s'explique avant tout par le fait que l'équipage était plus réduit. Ainsi, les vivres et autres consommables embarqués étaient beaucoup moins importants que sur un navire de guerre. La perte de poids engendrée par leur consommation étant minime par rapport au poids de la cargaison, l'assiette d'un navire marchand n'avait pas nécessairement besoin d'être rétablie. Surtout, l'objectif des marchands était d'embarquer un maximum de marchandises pour dégager un maximum de profits. Ainsi, ils ne recherchaient ni la vitesse ni les prouesses nautiques. Il suffisait que leur bâtiment soit un bon « compagnon³³ », robuste, volumineux et apte à tenir le vent. En conséquence, contrairement aux navires de guerre qui possédaient des espaces dédiés pour loger le *lest volant*, généralement sous la soute aux poudres et sous la fosse aux câbles localisées aux extrémités des vaisseaux³⁴ (fig. 1 & 2), les navires de commerce n'étaient pourvus d'aucune place spécifique pour ce type de lest. Les marchands s'efforçaient de remplir toute la cale de marchandises afin d'en rentabiliser les moindres espaces, comme c'était le cas du *Mercur* (fig. 3) avant l'apparition du *lest volant*.

33 Honoré Sébastien Vial du Clairbois, s.v. « Architecture », *Encyclopédie méthodique*, op. cit., p. 66.

34 *Id.*, s.v. « Arrimage », *Encyclopédie méthodique*, op. cit., p. 71.

L'intérêt de définir précisément chaque terme permet, lors d'une opération archéologique, d'identifier et de décrire clairement le lest d'une épave. Ainsi, les notions de lests *permanent* et *momentané* n'apportent finalement pas d'informations particulières puisqu'elles résultent directement de la fonction du navire sur lequel le lest est embarqué. L'identification de lests *volant* et *dormant* serait plus intéressante pour déterminer, par exemple, la période exacte d'utilisation du lest *volant* ou le type de navire de guerre sur lequel il a été employé. La tâche est délicate, mais peut-être pas impossible sur certains navires. En effet, il serait possible de distinguer le lest *volant*, fait de gueuses de fer, du lest *dormant*, à condition que celui-ci fût composé d'autres matériaux (fig. 2). La présence ou l'absence du lest *volant* dans les espaces dédiés indiquerait, en outre, s'il a été déplacé. En revanche, si le lest *dormant* était constitué de gueuses de fer, l'identification d'un lest *volant* paraît difficile. En effet, afin de transférer plus rapidement ce lest lors de la navigation, les gueuses de fer du lest *volant* étaient moins longues que celles qui composaient en grande majorité le lest *dormant*³⁵. Néanmoins, ces gueuses de petite taille étaient également utilisées comme lest *dormant* là où les grandes gueuses ne pouvaient pas être arrimées³⁶. Ainsi, l'identification d'un lest *volant* n'est pas si évidente, notamment dans de nombreux cas où il est tout simplement impossible d'identifier les éléments qui se cachent sous des masses parfois importantes de concrétions métalliques.

Les études sur le lest, et les pratiques de lestage en général, sont rares. Jusqu'à récemment, les archéologues n'en ont pas fait une priorité car la tâche n'était, *a priori*, pas des plus intéressantes. Aujourd'hui, l'archéométrie est bien entrée dans la méthodologie d'étude des lests et elle apporte, certaines fois, des informations sur l'histoire de ces navires naufragés. Néanmoins, le manque de connaissance des pratiques de lestage usitées est un frein à la réalisation d'un tel travail qui, dans la majorité des cas, n'est pas concluant. Les éléments de terminologie exposés ici tentent d'apporter une clarification de ces notions, souvent confuses, employées par les archéologues pour décrire les lests. Ainsi, la connaissance des termes adéquats, indispensable à la compréhension des pratiques de lestage, pourra contribuer à une description plus appropriée des lests des épaves étudiées.

35 Louis Stanislas Baudin, *Manuel du jeune marin ou Précis pratique sur l'arrimage, l'installation, le gréement et la manœuvre d'une frégate de 44 canons*, Toulon, L. Laurent, 1828, p. 4-8.

36 *Ibid.*

HISTOIRE MARITIME

collection dirigée par Olivier Chaline

Vous pouvez retrouver à tout moment l'ensemble des ouvrages
parus dans la collection « Histoire maritime »
sur le site internet de Sorbonne Université Presses :

<http://sup.sorbonne-universite.fr/>

La Real Armada

La Marine des Bourbons d'Espagne au XVIII^e siècle

Olivier Chaline & Augustin Guimerá Ravina

Les Marines de la guerre d'Indépendance américaine

1763-1783

tome I. *L'Instrument naval*

tome II. *L'Opérationnel naval*

Olivier Chaline, Philippe Bonnichon & Charles-Philippe de Vergennes (dir.)

La Maritimisation du monde

de la préhistoire à nos jours

GIS d'histoire maritime

L'Approvisionnement des villes portuaires en Europe

du XVI^e siècle à nos jours

Caroline Le Mao & Philippe Meyzie (dir.)

La Naissance d'une thalocratie

Les Pays-Bas et la mer à l'aube du Siècle d'or

Louis Sicking

La Piraterie au fil de l'histoire

Un défi pour l'État

Michèle Battesti (dir.)

Le Voyage aux terres australes du commandant Nicolas Baudin

Genèse et préambule

1798-1800

Michel Jangoux

Les Ports du golfe de Gascogne

De Concarneau à la Corogne

XV^e-XX^e siècle

Alexandre Fernandez & Bruno Marnot (dir.)

Les Grands Ports de commerce français et la mondialisation

au XIX^e siècle

Bruno Marnot

Les Huguenots et l'Atlantique
Pour Dieu, la Cause ou les Affaires
Mickaël Augeron, Didier Poton et Bertrand van Ruymbeke (dir.)
Préface de Jean-Pierre Poussou

Négociants et marchands de Bordeaux
De la guerre d'Amérique à la Restauration
1780-1830

Philippe Gardey
Préface de Jean-Pierre Poussou

La Compagnie du Canal de Suez
Une concession française en Égypte
1888-1956

Caroline Piquet

Les Villes balnéaires d'Europe occidentale
du XVIII^e siècle à nos jours
Yves Perret-Gentil, Alain Lottin & Jean-Pierre Poussou (dir.)

La France et l'Indépendance américaine
Olivier Chaline, Philippe Bonnichon & Charles-Philippe de Vergennes (dir.)

Les Messageries maritimes
L'essor d'une grande compagnie de navigation française
1851-1894

Marie-Françoise Berneron-Couvenhes

Canadiens en Guyane
1745-1805

Robert Larin

Prix de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer, 2006

La Mer, la France et l'Amérique latine
Christian Buchet & Michel Vergé-Franceschi (dir.)

Sous la mer
Le sixième continent
Christian Buchet (dir.)

Les Galères au musée de la Marine
Voyage à travers le monde particulier des galères
Renée Burlet

La Grande Maîtresse, nef de François I^{er}
Recherches et documents d'archives
Max Guérout & Bernard Liou

À la mer comme au ciel
Beautemps-Beaupré et la naissance de l'hydrographie moderne
L'émergence de la précision en navigation et dans la cartographie marine

1700-1850

Olivier Chapuis

Prix de l'Académie de marine, 2000

Grand prix de la Mer décerné par l'association
des écrivains de langue française, 2000

Les Marines de guerre européennes

XVII^e-XVIII^e siècles

Martine Acerra, José Merino & Jean Meyer (dir.)

Six millénaires d'histoire des ancres

Jacques Gay

Coligny, les protestants et la mer

1558-1626

Martine Acerra & Guy Martinière (dir.)

« BIBLIOTHÈQUE DE LA REVUE D'HISTOIRE MARITIME »

La Vie et les travaux du chevalier Jean-Charles de Borda (1733-1799).

Épisode de la vie scientifique du XVII^e siècle

Jean Mascart

REVUE D'HISTOIRE MARITIME

Dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

28. *Sortir de la guerre sur mer*
27. *Mer et techniques*
26. *Financer l'entreprise maritime*
25. *Le Navire à la mer*
24. *Gestion et exploitation des ressources marines de l'époque moderne à nos jours*
- 22-23. *L'Économie de la guerre navale, de l'Antiquité au XX^e siècle*
21. *Les Nouveaux Enjeux de l'archéologie sous-marine*
20. *La Marine nationale et la première guerre mondiale: une histoire à redécouvrir*
19. *Les Amirautés en France et outre-mer du Moyen Âge au début du XIX^e siècle*
18. *Travail et travailleurs maritimes (XVIII^e-XX^e siècle). Du métier aux représentations*
17. *Course, piraterie et économies littorales (XV^e-XXI^e siècle)*
16. *La Puissance navale*
15. *Pêches et pêcheries en Europe occidentale du Moyen Âge à nos jours*
14. *Marine, État et Politique*
13. *La Méditerranée dans les circulations atlantiques au XVIII^e siècle*
12. *Stratégies navales: l'exemple de l'océan Indien et le rôle des amiraux*
- 10-11. *La Recherche internationale en histoire maritime: essai d'évaluation*
9. *Risque, sécurité et sécurisation maritimes depuis le Moyen Âge*
8. *Histoire du cabotage européen aux XVI^e-XIX^e siècles*
7. *Les Constructions navales dans l'histoire*
6. *Les Français dans le Pacifique*
5. *La Marine marchande française de 1850 à 2000*
4. *Rivalités maritimes européennes (XVI^e-XIX^e siècle)*
- 2-3. *L'Histoire maritime à l'Époque moderne*
1. *La Percée de l'Europe sur les océans vers 1690-vers 1790*