L'épave de la *Jeanne-Élisabeth*, 1755 (Villeneuve-lès-Maguelone, Hérault). 2008-2016, bilan de huit campagnes de fouilles

The wreck of the Jeanne-Elisabeth, 1755 (Villeneuve-lès-Maguelone, Hérault). 2008-2016, an overview of eight excavation campaigns

Marine Jaouen, Éric Rieth, Sébastien Berthaut-Clarac, Gaëlle Dieulefet, Jérôme Jambu, Andrea Poletto, Marine Sadania et Laurence Serra

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/archaeonautica/457>
DOI : 10.4000/archaeonautica.457
ISSN : 2117-6973

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 7 décembre 2017
Pagination : 41-86
ISBN : 978-2-271-11766-3
ISSN : 0154-1854

Référence électronique

Marine Jaouen, Éric Rieth, Sébastien Berthaut-Clarac, Gaëlle Dieulefet, Jérôme Jambu, Andrea Poletto, Marine Sadania et Laurence Serra, « L'épave de la *Jeanne-Élisabeth*, 1755 (Villeneuve-lès-Maguelone, Hérault). 2008-2016, bilan de huit campagnes de fouilles », *Archaeonautica* [En ligne], 19 | 2017, mis en ligne le 30 avril 2020, consulté le 10 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/archaeonautica/457> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/archaeonautica.457>

L'ÉPAVE DE LA *JEANNE-ÉLISABETH*, 1755 (VILLENEUVE-LÈS-MAGUELONE, HÉRAULT). 2008-2016, BILAN DE HUIT CAMPAGNES DE FOUILLES

Marine JAOUEN, Éric RIETH, Sébastien BERTHAUT-CLARAC, Gaëlle DIEULEFET, Jérôme JAMBU,
Andrea POLETO, Marine SADANIA, Laurence SERRA

Résumé

La *Jeanne-Élisabeth* est un navire de commerce suédois perdu lors d'une tempête le 14 novembre 1755 sur les côtes du Languedoc-Roussillon (Méditerranée française) à quelques encablures de la plage. À son bord, le navire compte dix marins suédois et onze passagers de différentes nationalités dont deux Français dont les corps seront retrouvés le lendemain sur le rivage. Ce brick de 200 tonneaux et 25 m de long, probablement gréé en senau, transporte entre Cadix et Marseille 24 360 piastres d'argent espagnoles frappées au Mexique et au Pérou. Une cargaison secondaire se compose de marchandises à forte valeur ajoutée comme des produits tinctoriaux. Le pillage de ce site en 2007 conduit à une enquête douanière et l'année suivante à son expertise archéologique par le Drassm. Le caractère exceptionnel des vestiges et des mobiliers conservés font de la *Jeanne-Élisabeth* un site de référence en matière d'architecture navale et de culture matérielle du XVIII^e siècle.

Mots-clés : navire, commerce, XVIII^e siècle, épave, piastres, Hérault, architecture navale, cargaison, mobilier de bord

Abstract

The wreck of the *Jeanne-Elisabeth*, 1755 (Villeneuve-lès-Maguelone, Hérault). 2008-2016, an overview of eight excavation campaigns.

The *Jeanne-Elisabeth* is a Swedish merchantman that was lost during a storm on 14 November 1755, very close to the Languedoc-Roussillon coast in the French Mediterranean. On board the ship were ten Swedish sailors and eleven passengers of different nationalities, including two Frenchmen, whose bodies were found the next morning on the shore. This vessel of 200 tons and 25-metres length, probably snow-rigged, sailing from Cadiz to Marseille, carried 24,360 silver Spanish piasters minted in Mexico and Peru. A secondary cargo consisted of high added-value goods such as dyestuffs. The looting of this site in 2007 led to a Customs investigation and, the following year, to an archaeological evaluation by the DRASSM. The exceptional nature of the preserved remains and archaeological material has made the *Jeanne-Elisabeth* a reference site in terms of 18th century naval architecture and material culture.

Key words : ship, trade, 18th century, shipwreck, piasters, Hérault, naval architecture, cargo, shipboard artefacts

C'est malheureusement le pillage de l'épave de la *Jeanne-Élisabeth* en 2007 qui conduit le Ministère de la Culture et de la Communication, par le biais du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM) à demander l'ouverture d'une enquête et à réaliser l'expertise du site. Les Douanes Judiciaires s'emparent du dossier. Michel L'Hour (directeur du DRASSM) et Frédéric Leroy (DRASSM) réalisent l'expertise du site parallèlement aux opérations des douanes visant aux saisies des mobiliers pillés. Élisabeth Veyrat (DRASSM) identifie les mobiliers contemporains du naufrage et les associe formellement au gisement. L'expertise confirme à la fois son identification, son pillage effréné et son fort potentiel archéologique. La *Jeanne-Élisabeth*¹ est un navire de commerce naviguant entre Cadix et Marseille dont les documents d'archives relatifs au naufrage sont d'une grande richesse.

Les tentatives de sauvetage des effets du navire sont connues dès le premier jour du naufrage, d'une part grâce à la correspondance

entre la Maison Pierre Honoré Roux et fils et son agent de confiance dépêché sur la plage de Maguelone (Hérault) et, d'autre part, par le procès-verbal de l'Amirauté de Sète rédigé par André François Puget sous le contrôle du procureur du Roi, Maître Ricard. D'autres archives viendront enrichir par la suite notre connaissance de la cargaison et de ses origines.

De 2008 à 2011, Patrick Grandjean (DRASSM) débute les premières opérations de fouille. L'ouverture de différents sondages confirme l'intérêt de l'épave tant du point de vue de la conservation de son architecture que de son mobilier. De 2012 à 2016, Marine Jaouen et Andrea Poletto poursuivent l'étude archéologique du site (Jaouen, Poletto 2014). Les opérations de fouille sont toujours en cours.

Le caractère exceptionnel du site de la *Jeanne-Élisabeth* doit être mis en exergue. Conservé de la quille au pont supérieur, le flanc tribord long de près de 25 m s'est enfoncé dans le sédiment. Cette « bascule » des structures a préservé les formes de la carène dans leur état d'origine sans déformation notable. Il faut, pour bien appréhender la lecture des vestiges, faire un exercice de géométrie dans l'espace singulier car il ne s'agit pas d'un fond de carène posé sur un fond de sable. L'élévation du flanc tribord se compte en

1. Du nom de la femme de l'armateur : Johanna Elisabeth Alnoor, fille d'un marchand, Johan Alnoor et épouse de Niclas Hasselgren (Agren 2007), le nom du navire devient Jeanne-Elisabeth par le traducteur et reproduit tel quel sur le procès-verbal du naufrage.

mètres. En effet, entre le fond de la cale et le haut des ponts conservés, il faut compter dans les 3 m d'élévation, de même au niveau de l'entrepont. Cette spectaculaire conservation des structures pose paradoxalement des difficultés lors de l'acquisition des données. La traditionnelle planimétrie n'est pas représentative des structures conservées du fait même de l'élévation de ces dernières. Le recours à la modélisation 3D prend alors tout son sens et intérêt. La transposition d'un nuage de points en une orthophotographie ne correspondrait toujours pas à la réalité de terrain. C'est pourquoi, à l'image du globe terrestre représenté en plan, il faut réaliser un montage de plusieurs sections d'orthophotographie pour obtenir un modèle en planimétrie. Par ailleurs, il faut souligner la forte sédimentation du site depuis son pillage en 2007 et son expertise en 2008. À ces dates, les baux à l'est et les pieds de varangues à l'ouest dessinaient le pourtour du site. Dès 2009, près de 2 m de sable mobile sont venus recouvrir le site. Ce volume de sable complique là encore les processus de dégagement et oblige à abandonner la fouille extensive pour se borner à la fouille par secteur. Le cubage de sable déplacé annuellement, à l'ouverture et à la fermeture du site, est phénoménal. Ainsi, pour un secteur de travail de 3 x 5 m, il faut pratiquer une ouverture de 10 x 10 m et travailler en « escalier » pour stabiliser le sable mobile.

L'inventaire du mobilier issu des saisies judiciaires, cumulé à celui des fouilles, compte plus de 500 entrées. Cet ensemble est exceptionnel par sa représentativité de la culture matérielle maritime (cargaison, objets de bord et personnels, armement), par son état de conservation et la variété des matériaux (cuir, sparterie, bois, métal), par la diversité des provenances (Amérique, Chine, Hollande, Espagne, Suède, France, etc.) ou encore par les nombreuses marques et estampilles qui y sont apposées. Ces objets seront déposés au Musée de l'Ephèbe à Agde par convention avec le Ministère de la Culture et de la Communication. Les données présentées dans ce numéro correspondent peu ou prou à un bilan de mi-parcours de la fouille du navire la *Jeanne-Élisabeth*, coulé le 14 novembre 1755 au large de Villeneuve-lès-Maguelone.

CONTEXTE HISTORIQUE

Le parcours de la *Jeanne-Élisabeth* ne peut se comprendre sans être replacé dans la géopolitique de l'époque. Depuis le mois de juin 1755, les tensions entre la France de Louis XV et l'Angleterre de Georges II sont très fortes. Leurs origines sont à chercher en partie dans l'issue de la Guerre de succession d'Autriche (1740-1748) et les visées coloniales des deux royaumes en Amérique du Nord. Elles aboutissent près d'un an plus tard² à la guerre de Sept-Ans (1756-1763), premier conflit mondialisé dans lequel seize royaumes, duchés ou électorsats sont engagés.

C'est dans ce contexte que le harcèlement du commerce maritime français par les corsaires anglais prend sa place. En Méditerranée, Minorque sert de base à ces navires. Pour tromper leur vigilance, mais également celle des Barbaresques, le recours à des navires battant pavillon neutre est nécessaire (Pourchasse, 2006; Müller 2011). Ainsi, Suédois, Hollandais, Espagnols ou Italiens participent au transport de denrées destinées au territoire français. Selon Gaston Rambert (Bergasse, Rambert 1954, p. 571),

2. Le 18 mai 1756, déclaration de Guerre de l'Angleterre à la France. La France y répond le 9 juin.

leur taux d'affrètement, généralement avantageux en temps de paix, augmente significativement dès la guerre déclarée.

Par ailleurs, l'Empire espagnol de Ferdinand VI exploite les mines d'argent de ses colonies américaines. Ses monnaies concourent mondialement aux échanges commerciaux. L'Espagne organise leur rapatriement via des convois maritimes, nommés « flotte d'argent » vers Cadix, véritable plaque tournante du commerce international. Parmi les marchands installés, les Malouins y occupent la place principale depuis la fin du XVII^e siècle (Lespagnol 1996); c'est le cas d'une des plus grandes maisons de Cadix, Verduc Vincent et Compagnie. Capable d'affréter des navires pour le nouveau monde à l'aide d'intermédiaires espagnols mais également de se lancer dans l'activité bancaire, c'est essentiellement dans le commerce de piastres que cette maison excelle. À Marseille, la maison Roux, un temps partie prenante de ce commerce lucratif mais échaudée par quelques expériences malheureuses, exerce un rôle d'intermédiaire entre les marchands basés à Cadix et des acheteurs, suisses notamment (Carrière 1973).

LE NAUFRAGE VU PAR LES ARCHIVES (Éric Rieth, Sébastien Berthaut-Clarac)

LES CONDITIONS DU NAUFRAGE

L'épave est située le long du littoral languedocien, une côte basse et sableuse, étirée entre Frontignan à l'ouest et Palavas-les-Flots à l'est. Aujourd'hui encore, en dépit des phares et des instruments électroniques de positionnement, la navigation le long de cette côte reste difficile. D'une part, la correspondance³ entre la maison Pierre Honoré Roux et fils de Marseille et le négociant Daniel Laurent de Montpellier chargé de défendre les intérêts des premiers et, d'autre part, les procès-verbaux de l'Amirauté de Sète⁴, permettent de suivre avec une certaine précision le processus taphonomique du naufrage de la *Jeanne-Élisabeth*.

Selon le témoignage du capitaine suédois, le navire lourdement chargé faisait route vers Marseille sous ses seules basses voiles, misaine déchirée. Le bâtiment a été pris dans un fort coup de vent de sud/sud-est virant au sud/sud-ouest. Il devait donc, en toute vraisemblance, faire route au portant, sa voilure haute serrée suivant l'option classique que doit prendre un capitaine dans de telles circonstances de temps. Dans la nuit du 14 au 15 novembre 1755, le «... temps étoit obscur», le navire a violemment talonné, sans doute par l'arrière, car selon son témoignage, «dans l'instant la poupe fut entrouverte et il fut plein d'eau; et les coups de mer le couvroient à tous moments». Les clercs des guets de Pérols et Villeneuve précisent même que «le susdit vaisseau avoit été porté sur la côte la nuit avant dernière sur les huit heures du soir».

Ces même agents, Messieurs Guet et Tincl, poursuivent leur récit des conditions de sauvetage des personnes ayant survécu au drame. Grâce à une chaloupe, ils parviennent le lendemain matin⁵ à rallier le navire «pour sauver l'équipage qui avoit resté toute la nuit sur les vergues». Deux victimes parmi les passagers sont retrouvées sur la

3. Archives de la Chambre de commerce et d'industrie de Marseille Provence, fonds Roux LIX, lettres divers correspondants Montpellier. Les transcriptions des documents ont été effectuées par Marie Lakermance, DRASSM.

4. Archives Départementales Hérault.4 B 302.5 M 96.

5. Plus précisément à 11h du matin selon l'audition du commandant (PV du 16 nov. 1755).

plage. Les survivants sont amenés à Maguelone pour « se refaire de leurs fatigues »⁶.

La correspondance entre D. Laurent et P.-H. Roux du 24 novembre 1755 nous donne la distance de deux portées de fusil entre le navire et la côte au moment du naufrage ainsi que la hauteur d'eau, 4 ou 5 pieds, qui recouvre la poupe. Cette notion de distance nous permet de comparer le trait de côte de 1755 et celui de 2016. Les deux portées de fusil indiquent que la distance entre le navire et la plage est comprise entre 90 et 150 m alors qu'il faut aujourd'hui en compter 350, l'érosion littorale est ici notable⁷. La question de la hauteur d'eau peut également être posée en ces termes. Au niveau de la poupe, la coque s'élève de 5 m entre la quille et le pont supérieur et l'eau submergeait ce dernier d'environ 1,5 m. Le naufrage de la *Jeanne-Élisabeth* s'est produit sur un fond de 6,5 m alors que la hauteur d'eau actuelle n'excède pas 5 m.

Le lendemain du naufrage, le navire était parfaitement visible. Il est décrit comme suit : « c'étoit un vaisseau à deux mats, d'environ deux cent tonneaux, tout le corps du bâtiment étoit sous l'eau et néanmoins les mâtures se soutenoient encore, avec leurs vergues et une partie de voiles ». Tout laisse à penser que le navire, un brick⁸ de commerce de 200 tonneaux de port environ, a talonné et s'est échoué en reposant plus ou moins droit sur sa quille. En dépit de la brutalité de l'échouage, le gréement ne s'est pas abattu.

L'AUDITION DU COMMANDANT

François Bonjean, interprète, permet la traduction de l'audition d'André Knape Hanson de Stockholm, commandant du navire. Son navire battant pavillon suédois quitte Cadix le 30 octobre avec une cargaison composée majoritairement de blé et de piastres (24 360 précisément) avec pour destination le port de Marseille. Le navire compte à son bord 11 membres d'équipage⁹ et 10 passagers embarqués à Cadix.

Les recherches aux archives municipales de Stockholm¹⁰ menées par l'archéologue suédois Joakim Severinson détaillent la propriété du navire comme ceci : les 8/16^e appartiennent à Niclas Hasselgren (le marchand), les 3/16^e à Johan Georg Yhlen, les 5/16^e restants reviennent à Andres Knape Hanson (le commandant).

Retrouver l'itinéraire de la *Jeanne-Élisabeth* n'est pas chose aisée. Cependant, les registres suédois de 1755¹¹ mentionnent un départ de Stockholm le 21 juin d'un navire nommé « Johanna-

Elisabeth » commandé par un certain Andres Knape Hanson à destination de l'Espagne.

Nous retrouvons sa trace, le 13 juillet, au passage du Sund (déroit entre la Suède et le Danemark) dont le passage est soumis à une taxe sur les marchandises. Cette fois-ci la destination reportée est « Lisbon ». La distance entre ces deux points est approximativement de 400 milles nautiques effectuée en 21 jours, soit une vitesse moyenne de 0,8 nœuds de l'heure¹².

LES TENTATIVES DE SAUVETAGE DES EFFETS, LA DÉGRADATION PROGRESSIVE DE LA COQUE

Dès le 16 novembre 1755 débutent les travaux de démontage et de récupération du gréement. À partir du 17, un campement¹³ est installé sur le rivage pour assurer la surveillance permanente du navire et de sa cargaison. Procureur, huissier et équipage de la *Jeanne-Élisabeth* sont logés alternativement sur la plage et à Maguelone en fonction de leur tour de garde ou de la nécessité de leur présence pour procéder au sauvetage du bâtiment.

Même si le commandant et ses hommes sont soupçonnés de vol sur la cargaison, ils participent aux manœuvres et proposent la mise au point de machines propres à découper par sciage le pont. Le temps passant, il est même question de bâtir une cabane et d'y poster des gardes. Cette proposition ne sera pas retenue.

Le même jour, la mâture haute, dont « les mâts de hune avec tous leurs cordages et manœuvres », est démontée. Le grand mât de hune est transporté à Sète. Il est à noter qu'aucune mention n'est faite des mâts de perroquet, ce qui laisserait supposer que le « brick » ne portait que des bas-mâts (misaine et grand mât) et des mâts de petit et de grand hunier.

Le 19 novembre, malgré le mauvais temps – mer agitée –, « le corps du bâtiment est encore entier, enfoui dans le sable ». Il semble, cependant, que les hauts de la coque tendent à se dégrader. Selon un procès-verbal, il est établi que « [...] le gaillard de l'arrière et partie du pont avoient été emportés à l'exception des *barraux* ou *baux* lesquels étoient si près les uns des autres, qu'il étoit impossible de rien retirer du vaisseau sans le couper, et que le pont de la chambre étoit submergé à sept pieds de profondeur ». Ce sont donc les superstructures de l'arrière qui ont été emportées ainsi qu'une partie du pont, probablement le pont supérieur. Mais la coque résiste pour l'essentiel.

Les conditions météorologiques se dégradent et le mauvais temps se transforme en une tempête (« [...] gros vent de midi »). Un procès-verbal rapporte que dans la nuit du 25 novembre, « vers les dix heures du soir passé », le navire est renversé « sur le coté de tribord [...] que les mâts ne s'en étoient pas pourtant détachés mais qu'il étoit à craindre qu'ils ne cassassent : qu'il n'y avoit pas moyen d'aller au vaisseau pour couper les haubans et dégager les mâts ». Cette situation est confirmée dans un courrier du 26 novembre où mention est faite que « la violence de la mer [...] renversa [le navire] sur le coté de tribord et l'a rapproché du rivage. [...] le corps du bâtiment se soutient [...]. Les deux mats soutenus par les haubans et le beaupré tiennent bon ». Cette situation du navire est maintenue comme en témoigne une correspondance du 28 novembre où il est

6. ADH 4 B 302 16 nov. 1755 rédigé par André François Pouget.

7. Mais elle reste bien plus faible que les hypothèses qui ont pu être échafaudées à partir de la Carte de Cassini pourtant contemporaine du naufrage et qui porterait le recul à plus de 1 000 m.

8. La configuration de la voilure (deux mâts, voiles basses et hautes) et le tonnage semblent correspondre à la famille du brick qui comprend différents types. Il s'agit d'un modèle de bâtiment de commerce de tonnage moyen et d'armement économique très usité tant pour le cabotage que pour le long-cours.

9. L'équipage se compose d'un commandant, un second capitaine, un charpentier, un bosco, quatre marins et trois matelots. Leur âge est compris entre 16 et 36 ans.

10. Sjomanshus D la Monstringsrullor 1755, p. 162. Notons toutefois que les ADH 4 B 302 du 15 décembre 1755 : *Ordonnance pour la confection de l'inventaire des effets et marchandises sauvées du vaisseau et pour la vente des effets du bâtiment* rédigée par André Pouget donnent une répartition identique des parts du navire avec 5/16^e au commandant lui-même, 8/16^e à son cousin Nicolas Asselgrim de Stockholm et les 3/16^e restants à Jean George Hull également de Stockholm. La direction générale revient à Asselgrim. Il s'agit bien des mêmes personnes : on notera que leurs noms, consignés dans un document suédois d'une part, sont transcrits par un Français – et ce qu'il en comprend – de l'autre.

11. Registre conservé aux Archives Nationales suédoises, CIIb n° 43.

12. Soit 20 milles par journée de 24 heures ce qui est très peu et soulève des questions sur les raisons de cette faible distance parcourue quotidiennement. Le navire a-t-il relâché dans un ou plusieurs ports ?

13. Tentes faites avec les voiles et les vergues du navire. ADH 4 B 302 PV du 18 novembre et du 3 décembre 1755

indiqué que le bâtiment a été rapproché du rivage et que «[...] malgré la tempête le corps du vaisseau subsiste en entier, il faut qu'il soit de fer». Un procès-verbal rappelle aussi que les 27 et 28 novembre, «[...] le vaisseau étoit toujours dans la même position ; que les mâts ne s'en étoient point détachés ; et que le corps du bâtiment avoit résisté à l'agitation des flots quoiqu'ils le soulevassent à une hauteur prodigieuse». La faible hauteur d'eau le recouvrant (moins de dix pieds) devait effectivement rendre le navire très sensible aux mouvements des vagues.

Toutefois toute résistance a une fin. En dépit de la solidité, soulagée à plusieurs reprises, de la *Jeanne-Élisabeth*, sa coque couchée sur tribord ne résiste pas aux assauts de la mer. Selon un procès-verbal, dans la nuit du 28 au 29 novembre, «partie du côté de babord et de l'arrière du vaisseau en avoient été séparés en trois pièces et jettés sur le rivage avec le grand mât et celui de misaine l'un et l'autre fort endommagés». En revanche, le mât «de beaupré avoit resté suspendu par sa *sousbarre* [pour sous-barbe]», mais s'est finalement détaché de l'épave et s'est échoué sur la plage.

Plusieurs correspondances apportent des précisions sur cette troisième étape du processus d'évolution finale de l'épave. Il est ainsi confirmé que seule la «moitié de tribord sur laquelle [le navire] reposoit» est restée en place. Détail intéressant : «la quille avec le côté de tribord» est conservée en place «[...] le tout sans doute assujéti par le poids des canons». La hauteur d'eau recouvrant l'épave ne dépasse pas 6 pieds «dans la belle saison» et la hauteur de sable sur l'épave étant alors «à peu près d'une toise»¹⁴. Par ailleurs, il semblerait qu'une partie du flanc bâbord ait été conservée si l'on en croit un courrier du 10 mars 1756 : «On distingue parfaitement la carcasse du navire, elle repose sur son côté de bâbord et est de côté non pas autant mais à peu près comme quand on met un vaisseau à la bande, le côté de tribord se distingue si aisément qu'on peut compter les cottes ; celui de babord ne paraît presque point du tout, il est caché par la quantité de sable ; le côté de la poupe paroît peu élevé, celui de la proue ne paroît point du tout, il est caché par le sable». Il faut souligner que ce témoignage tardif – quatre mois se sont écoulés depuis le naufrage – apparaît en contradiction avec celui de l'époque de la perte du navire mentionnant qu'il reposait sur son flanc tribord, quille en place, selon la position et l'état de l'épave conservés au moment de nos premières plongées sur le site en 2008.

C'est à travers la correspondance¹⁵ entre P.-H. Roux et fils de Marseille et Maître Laurent de Montpellier, chargé de défendre leurs intérêts, que le nom du constructeur Coulomb apparaît. Ainsi, le 10 mars 1756, un courrier adressé aux Roux père et fils faisait état du souhait de consulter «[...] chez vous [à Marseille] ou à Toulon» des «gens les plus experts» pour établir un diagnostic sur les possibilités de sauver les effets de l'épave une fois celle-ci vidée du sable qui la recouvre en grande partie. Le courrier précise que mieux qu'une consultation, il serait préférable de faire venir l'un de ces experts «[...] à Sette pour se transporter sur les lieux... : quand un homme du métier voit les choses par lui même et de ses propres yeux, il est infiniment plus en état de juger les opérations qu'il convient de faire que sur un rapport ou un exposé».

Puis le courrier du 14 avril, soit cinq mois après le naufrage, fait apparaître le nom de Coulomb précédé de l'abréviation «sr» pour Sieur. Ce titre de Sieur a été donné au premier-maître constructeur de chaque arsenal royal en 1717, puis a été étendu à l'ensemble des

maîtres-constructeurs dans les années 1720 (Boudriot 1994, p. 20). La mission du Sieur Coulomb est d'examiner la possibilité de renflouer le navire une fois diminué «[...] le volume du sable qui se trouve dans le *largue* du vaisseau». Le terme de *largue*¹⁶ employé trois fois en quelques lignes est-il synonyme de «large» et indiquerait-il que le sable était accumulé dans toute la largeur de la partie conservée de la *Jeanne-Élisabeth*?

Un courrier du 2 juin souligne que «[...] le congé du sr Coulomb» doit être sollicité, ce qui laisse supposer que Coulomb devait interrompre son activité professionnelle habituelle pour se rendre à Maguelone. Le 23 juin, Coulomb n'est toujours pas venu. Il faut attendre un courrier du 2 juillet pour apprendre que, la veille au soir [le 1^{er} juillet], Coulomb était parti «[...] pour aller coucher à Maguelonne afin de se porter ce matin au lieu du naufrage examiner la position du corps de navire et se rendre ensuite icy [à Montpellier] pour faire part de ses observations et de ce qu'il conviendra de faire». Dans la missive, Coulomb est qualifié de constructeur «[...] habile et honette homme». Le document ajoute que sa venue «[...] ne vous engagera dans aucune manœuvre dispendieuse qu'autant qu'il croira fermement de pouvoir réussir». À la date du 2 juillet, Coulomb a reçu comme avance sur ses honoraires la somme de 120 livres.

C'est dans un courrier du 28 juillet que le nom de Coulomb apparaît pour la dernière fois au sujet du règlement de la deuxième partie de ses honoraires soit 168 livres. Au total, Coulomb aura donc reçu 288 livres pour son expertise soit près de 15 % des dépenses totales engagées¹⁷.

Toute la question est de savoir de quel Coulomb il s'agit car, au sein de cette dynastie de constructeurs toulonnais¹⁸, deux hommes, Jacques-Luc et Joseph-Marie Blaise, sont contemporains du naufrage de la *Jeanne-Élisabeth*. L'étude¹⁹ de l'activité des deux constructeurs ne permet, en fait, de retenir que Joseph-Marie Blaise Coulomb, né en 1728 et mort à une date inconnue, dans les dernières années du XVIII^e siècle. Lui seul, en effet, était en poste à Toulon en 1756.

Joseph-Marie Blaise Coulomb est le neveu de Jacques-Luc Coulomb (1713-1791), fils de Blaise Coulomb (1665-1741). Il est aussi le dernier héritier de cette célèbre lignée de constructeurs toulonnais dont l'ancêtre fut Laurent Coulomb (? -1696), successeur en 1673 du renommé Gédéon Rodolphe, d'origine probablement hollandaise, premier maître-charpentier de l'arsenal de Toulon et dont le nom est associé à l'épave, désormais célèbre, du vaisseau *La Lune* (1664) (L'Hour 2014).

L'ARRÊT DU SAUVETAGE

Dans un courrier du 5 juillet, il est mentionné qu'à la suite d'un orage et d'un coup de vent, Coulomb n'a eu la possibilité de se rendre sur le site pour examiner l'épave que le 4 juillet au matin. «[...] et après avoir bien examiné et considéré l'état de la carcasse du vaisseau suédois [...] [il] nous a annoncé la triste nouvelle qu'il

16. Le terme n'apparaît pas dans les dictionnaires de marine sauf sous son acception classique d'allure de «large» ou de «grand large».

17. Au total les frais de sauvetage auront coûté 1922 livres 4 deniers 6 sous. Archives bibliothèque universitaire de Genève Ms. Fa. 7163/21 du 19 février 1757 Lefort Beaumont et Fatio à Pierre Honoré Roux et fils.

18. L'un des personnages importants de la dynastie est François Coulomb qui a joué un rôle important dans l'enseignement de l'architecture navale à une époque de changement des méthodes de conception.

19. Marzari 1998, p. 111-118 ; Villain-Gandossi 2002, p. 31-55 ; Acerra 1993, p. 485-488 ; Gasser 2000, p. 3-13 ; Vergé-Franceschi 2008, p. 231-249.

14. 1, 949 m pour la toise de Paris.

15. Archives de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille Provence, fonds Roux LIX, lettres divers correspondants Montpellier.

n'y avait nul espoir de desengraver cette carcasse, ni d'en rien tirer, et que tous les frais que nous ferions seraient en pure perte». Une lettre du 7 juillet annonce que ce même 5 juillet «[...] les divers intéressés s'assembleront et après avoir ouï le rapport dudit s Coulomb [...] il fut délibéré de ne plus penser à cette affaire et d'y renoncer». Selon donc le rapport oral établi par Coulomb «[il] faudrait peut être plus d'un mois pour enlever 5 ou 6 pieds de sable dans la circonférence du vaisseau, un seul jour de vent de mer tant soit peu fort détruirait totalement ce que nous aurions fait [...] ». En l'occurrence, cette conclusion de Coulomb s'est strictement vérifiée lors de la campagne de fouille 2010 !

Au final, seuls les mâts dont un endommagé, trois câbles, deux pompes, quelques voiles et agrès ont été sauvés du navire. Les ancres et canons préparés pour être remontés ont été ensevelis sous la coque lors de la bascule de celle-ci. De la cargaison, deux sacs de cochenille, une caisse de tabac (marquée NB n° 3), onze caisses de gomme ont pu être sauvés. Un sac d'indigo déchiré et des tonneaux vides sont également arrivés en plage. Ces effets, mis sous scellés en magasin, sont vendus par réquisitions du Procureur. Le 12 décembre, André Pouget fait réaliser l'estimation de la valeur des marchandises par les experts Jean Étienne Jalabert et Étienne Boudon en «Dieu et en conscience». Le montant de la vente sera divisé entre les propriétaires du navire et de la cargaison, les experts prendront une commission et toute personne ayant fait des dépenses pour le sauvetage pourra réclamer auprès du greffier une part desdits frais.

Les archives en notre possession décrivant le naufrage s'arrêtent avant la vente. D'autres archives, permettant d'éclaircir l'activité commerciale de la maison Roux mais également de la maison Verduc et Vincent de Cadix ou des Lefort et Beaumont, ainsi que l'état d'esprit de ces négociants à la veille de la guerre de Sept-Ans, ont été collectées. Mais leur étude excède le cadre de cet article.

LE NAVIRE (Fig. 1) (Eric Rieth, Andrea Poletto, Marine Jaouen)

L'ARCHITECTURE

Les archives du 26 novembre 1755 notent : «Il faut que le navire soit extrêmement fort d'avoir soutenu une si grosse mer que celle d'aujourd'hui» et celles du lendemain au matin : «La mer qui est violente [...] n'a rien changé à l'état du vaisseau qui paroît extraordinaire»²⁰.

La solidité de ce navire est l'impression générale qui domine à la fois les observateurs de l'époque et les plongeurs qui ont eu la chance de voir les restes de sa coque.

Celle-ci, proue tournée vers le nord et poupe vers le sud, se trouve littéralement coupée en deux selon l'axe longitudinal de la coque. Dans l'état de dégagement très important des vestiges de la campagne de 2008, cette vision «anatomique» s'étendait sur près de 25 m de long entre l'avant du navire et les derniers baux des ponts inférieur et supérieur. La quille était conservée sur près de 17 m de long, la contre-étrave (l'étrave ayant disparu) sur un peu moins de 3 m de haut. La position et l'étendue de chaque pont étaient indiquées par les extrémités des baux émergeant des sédiments. Les baux du pont inférieur situés à environ 3,40 m de la face

supérieure de la quille étaient préservés sur près de 20 m de long (entre les baux BX10/BX20). Les baux du pont supérieur, dont la hauteur varie, par rapport au niveau précédent, entre 1,35 m sur l'avant et 2,10 m sur l'arrière, étaient conservés sur une longueur d'environ 21,50 m (entre les baux BX99/BX116).

LA CHARPENTE LONGITUDINALE

La quille

La quille (fig. 2) est un élément architectural particulièrement significatif de la charpente longitudinale dans la mesure où elle est fréquemment utilisée comme un élément dimensionnel de référence pour la conception des navires de commerce de l'époque de la *Jeanne-Élisabeth*. Les devis de construction de navires marchands, par exemple, mentionnent classiquement la «longueur de quille portant sur terre» comme mesure de base servant de proportions à d'autres mesures importantes. Dans le cas de l'épave la *Jeanne-Élisabeth*, la quille est conservée sur une longueur de 16,80 m entre l'angle du brion au niveau de la varangue M10 et l'extrémité arrière au niveau de la membrure M32. Si l'on considère que le dernier bau arrière, BX20, du pont inférieur, correspond plus ou moins au début de la poupe, une longueur de quille de 21 à 22 m semblerait pouvoir être restituée.

Large de 26 cm²¹ pour une hauteur de 36 cm (40 cm avec la fausse-quille²²), la quille, dont la partie inférieure a une forme trapézoïdale, est dotée d'une râblure triangulaire située à 10 cm²³ de sa face supérieure. Les sections transversales de la quille réalisées sur l'avant (coupe A entre les membrures M14/M15) et vers l'arrière (coupe B au niveau M28) font apparaître une râblure à l'angle relativement fermé correspondant à un galbord doté d'un certain relèvement.

La quille se compose de trois éléments soit, de l'avant vers l'arrière : un brion angulaire, de près de 2,70 m de long pour sa partie horizontale et de 1 m pour sa partie oblique, assurant la jonction entre la quille horizontale et l'étrave courbe ; un élément central intégralement préservé sur près de 13,50 m de longueur ; un élément arrière, très mal conservé et assemblé au précédent sur environ 80 cm de long. L'angle de relèvement du brion de 35° donne l'inclinaison de la base de l'étrave disparue. Chaque élément est assemblé par un écart dit «écart plat» ou «écart flamand», celui intégralement préservé reliant le brion à l'élément central mesurant de près de 1,25 m de long. Le brion angulaire présente sur sa face bâbord, la seule observée et observable, un rombaillet trapézoïdal de 34 cm de long sur 8,5 à 10 cm de haut. Cet élément est encastré dans une entaille creusée dans le brion à l'endroit d'un nœud ou d'un défaut quelconque du bois. Deux gournables de 1,8 cm de section moyenne, dont l'une est épitée, et deux clous fixent le rombaillet au brion (fig. 3).

Le brion est une imposante pièce de charpente qui peut constituer une «signature architecturale» susceptible de contribuer à préciser l'origine de la construction dans la mesure où la liaison de la quille à l'étrave peut être soit directe, sans brion, ou indirecte, avec un brion. C'est ainsi qu'au milieu du XVIII^e siècle le brion est une pièce d'utilisation habituelle dans les chantiers navals français. En revanche, il n'apparaît guère employé, dans les arsenaux tout du

21. Plus grande largeur correspondant à face supérieure de la quille.

22. La fausse quille semble s'achever au niveau de l'extrémité postérieure de l'écart Q1/Q2 à empatture de la quille au brion.

23. Par rapport au trait supérieur de la râblure.

20. ACCIMP Fonds Roux L IX /851, correspondance du 26 nov. 1755 au soir de Pierre Laurent à Roux.

Fig. 1 : Planimétrie générale (A. Poletto).

Fig. 3: Brion et rombaillet du brion (T. Seguin).

Fig. 2: Coupes transversales de la quille (A. Poletto).

moins en Angleterre ou aux Pays-Bas, où le pied de l'étrave vient directement s'assembler à la quille. Le témoignage du constructeur du roi Blaise Ollivier, à la suite de son enquête menée en 1737 en Angleterre et aux Pays-Bas est à cet égard très clair. Il note ainsi : « Il n'y a point de brion dans les vaisseaux anglois, le bout de la quille [de l'avant] est assemblé coté à coté et a mi bois avec l'étrave » (Ollivier 1737, p. 236). À propos des pratiques hollandaises, il indique : « Les pieces dont elle [la quille] est composée sont assemblées comme dans nos vaisseaux, et la première de l'avant est empatée avec l'étrave comme chés les anglois ; de sorte qu'il n'y a point de brion » (Ollivier 1737, p. 321). Est-ce que ces usages observés dans les arsenaux étaient également en vigueur dans les chantiers navals privés d'où provient en toute probabilité la *Jeanne-Élisabeth* ?

À la partie arrière de la quille est associé un massif de près de 2 m de long qui présente une série d'entailles latérales destinées à recevoir le pied des fourcats d'assemblage. Les observations et les relevés de la quille ont été réalisés en 2008. Ils devaient être complétés en 2009 mais, malheureusement, la quille n'était plus conservée.

La proue

Un sondage entrepris en 2008 au niveau de la proue, sur toute sa hauteur, a ainsi mis au jour l'ensemble de la structure interne de cette partie du bâtiment, des pieds des allonges d'écubier au sommet de la contre-étrave, au vaigrage et aux guirlandes. En revanche, toute la structure externe de la proue, dont l'étrave, n'apparaît pas conservée. La contre-étrave, dont la courbure correspond en toute cohérence à celle de l'étrave, est préservée sur une hauteur totale de près de 4 m. Un élanement de l'étrave de l'ordre de 2,50 m semble-rail pouvoir être restitué.

Toute la face interne de la proue est vaigrée. Du pied de la contre étrave jusqu'à une cinquantaine de centimètres sous la guirlande supérieure (Gu2), les vaigres (Va1 à Va10) sont disposées obliquement. Elles sont ensuite placées horizontalement, les vaigres Va11 et Va12 correspondant à des vaigres horizontales de transition contre lesquelles viennent s'abouter le can supérieur des vaigres obliques Va5, Va6, Va7, Va8, Va9, Va10. Les vaigres obliques ont une largeur comprise entre près de 50 cm (Va4) et 20 cm (Va8). Deux vaigres obliques (Va9 et Va10) se terminent en pointe. Cette disposition du vaigrage, en rien exceptionnel, est liée à l'évolution des formes de la carène vers la proue. Le pincement des fonds se traduit, géométriquement, par un relèvement mécanique des bordages vers la contre-étrave. À la différence des fonds, les formes de la partie supérieure n'évoluent guère et ne modifient pas, de ce fait, la géométrie rectiligne des vaigres. Il est à noter que cette disposition des vaigres doit correspondre, plus ou moins, à celle des bordages. Ces derniers sont conservés sur une hauteur de 4 m à l'avant et sont fixés contre l'étrave (fig. 4).

La guirlande

La guirlande (fig. 5) supérieure (Gu2), sur laquelle reposent les planches du pont inférieur, présente sur sa face inférieure de droit une suite de chiffres romains (XIV – XV) gravés dans le bois et très lisibles. L'interprétation de ces chiffres soulève des interrogations. Aucune fonction particulière, associée à cette pièce de renfort transversal de la proue située au niveau de l'entrepont, ne paraît, en effet, justifier le recours à cette suite de chiffres. Pourrait-il alors s'agir de marques de charpentier ou de marchand de bois (tableau 1) ? Cette hypothèse ne semble guère pouvoir être argumentée dans la mesure où, en règle générale, ces marques ne prennent pas la forme d'une suite de chiffres et sont plutôt isolées.

Fig. 4: Vue des bordés, étrave et vaigres (T. Seguin).

Pourrait-il alors s'agir de chiffres incisés dans une pièce de réemploi? Là encore, l'hypothèse apparaît difficilement acceptable compte tenu de l'excellent état de conservation de la guirlande et de la parfaite préservation des gravures des chiffres. Une pièce de réemploi devrait posséder, en toute logique, des traces d'ancienneté.

Une marque peinte

Une marque peinte en blanc (tableau 1) en forme de flèche dotée d'un empennage dissymétrique, longue de 31 cm et large de 15 cm à l'empennage, a été découverte sur la face inférieure du plancher du pont supérieur, juste en avant du bau Bx105, entre deux barrotins. Elle se situe dans un espace, celui de l'entrepont, fréquenté par l'équipage et où pouvaient être aussi entreposé, nous l'avons noté, des éléments de la cargaison ou de la pacotille.

À titre de comparaison, un tableau de 1604 représente des marques peintes en blanc et en noir sur des fonds de tonneaux faisant partie d'une cargaison embarquée dans un chaland fluvial à voile naviguant sur le lac de Constance (Hakelberg 2000 p. 263-270). La forme générale de flèche à empennage prononcé, comparable à celle de l'épave, se retrouve dans chaque marque peinte mais avec, chaque fois, quelques détails différents destinés, sans doute, à identifier chaque tonneau. S'agit-il de marques de propriétaires, de clients ou de contenus? Dans tous les cas, l'hypothèse la plus vraisemblable est qu'il s'agisse de marques à caractère marchand.

Fig. 5: Vue de la guirlande Gu2 (T. Seguin).

LA CHARPENTE TRANSVERSALE

Les membrures

À l'exception des membrures M25 et M29 qui, comme nous le verrons ultérieurement, ont été étudiées jusqu'au niveau de la serre bauquière, l'examen de toutes les autres membrures a été strictement limité à l'extrémité conservée de leur varangue correspondant au dos de la quille.

Au total, 22 varangues sont conservées, auxquelles s'ajoutent les fourcats de l'avant et de l'arrière d'une part, et les allonges d'écubier d'autre part. Les varangues, larges d'une vingtaine de centimètres en moyenne, sont séparées par un intervalle moyen de 50 cm. Il s'agit de varangues à une seule épaisseur de bois qui sont disposées avec un vide important de l'ordre de 2,25 fois leur largeur dénotant, en apparence²⁴, une charpente transversale relativement légère. En apparence seulement, car les derniers sondages ont permis de mettre en lumière la présence régulière de membrures de remplissage disposées au centre de la maille, intercalées entre deux couples présumés de levée.

Cette disposition des varangues sur l'axe de la quille pourrait être interprétée comme une «signature architecturale». Si l'on considère, par exemple, le cas des pratiques architecturales françaises, les varangues de l'épave ne correspondraient pas aux pratiques habituelles des arsenaux ni des chantiers navals civils du

24. Les observations ont été limitées à la seule extrémité préservée des varangues représentant un pourcentage très réduit de l'ensemble des membrures.

Tableau 1 : Les marques.

Marques relevées à l'intérieur de la coque

Nom de la structure	Photographie de la marque	Interprétation proposée
Guirlande (Gu2)	<p>Cl. T. Seguin</p>	Chiffres romains XIVXV, bois de réemploi?
Pont inférieur entre les baux 104 et 105	<p>Cl. T. Seguin</p>	Flèche à trois branches, marque de chargement
Allonge (AI29/30)	<p>Cl. J.-M. Minvielle</p>	« RP » Initiales d'un charpentier ou marque pour le paiement du bois au chantier naval

littoral Atlantique où les varangues étaient généralement à double épaisseur mais, plutôt, à celles des chantiers navals méditerranéens. Mais le problème ne se pose pas en des termes aussi simples. En effet, si l'on se tourne cette fois vers les chantiers navals hollandais, on constate qu'à la même époque les constructions reposaient sur l'emploi de varangues à simple épaisseur. Toutefois l'intervalle entre chaque varangue était différent de celui observé dans l'épave de la *Jeanne-Élisabeth*, le rythme étant généralement de « un plein » (une varangue) pour « un vide » (une maille). La présence d'allonges de fond/membrures de remplissage permet de rattraper d'une certaine manière ce rythme de un pour un.

La membrure M25

Une partie du vaigrage a été découpée à la scie hydraulique entre la quille et le haut de la cale. Ce découpage, réalisé au niveau de la maille entre les membrures M25 et M26, a fait apparaître une seule²⁵ des deux faces de tour (face postérieure orientée vers l'étambot) de la membrure M25 au niveau de sa varangue et de sa

25. En l'absence d'un découpage du vaigrage au droit de la maille entre les membrures M25 et M24, aucune donnée n'a été recueillie sur l'absence ou sur l'existence d'un doublage latéral partiel ou intégral de la membrure M25 au niveau de sa deuxième face de tour (face antérieure).

première allonge et, parallèlement à ces deux pièces, un demi-couple²⁶ et sa première allonge.

La varangue est conservée sur une longueur totale d'environ 2,05 m. Son épaisseur moyenne sur le tour est de 21 cm. Sa largeur précise sur le droit n'est pas connue. Elle devrait se situer autour d'une vingtaine de centimètres. Deux caractéristiques essentielles sont à noter. D'une part, son extrémité supérieure se termine par un about droit. D'autre part, sa base apparaît composite et repose sur une pièce rapportée formant un talonnier. Il faut souligner, toutefois, les difficultés d'observation de cette partie des vestiges qui n'ont pas permis de mieux définir la nature de la relation du talonnier à la varangue.

Le talonnier (fig. 6), préservé sur 1,15 m de long, a une hauteur sur le tour, au droit de la quille, de 11,65 cm. La hauteur totale du pied de la varangue avec le talonnier est donc de 32,65 cm. L'extrémité du talonnier semble se terminer en sifflet. La base de ce talonnier rapporté est encastree dans le dos de la varangue sur une hauteur d'environ 6,5 cm. À 8 cm environ de l'arête de la quille, soit au niveau du milieu du galbord, est aménagé dans le talonnier un trou d'anguiller triangulaire. Aucun vestige d'assemblage n'existe entre le talonnier et la quille. En outre, et il s'agit d'une caractéristique très importante, aucun assemblage – clouage, chevillage ou brochage – n'apparaît entre la varangue, le talonnier et la quille. En d'autres termes, la varangue de la membrure M25 et son talonnier semblent « flottants » par rapport à la quille. Le caractère « flottant » de cet élément inférieur de la charpente transversale par rapport à la charpente longitudinale est à mettre en relation avec l'apparente absence de contact entre une partie du galbord et le talonnier renforçant ainsi sa nature « flottante »²⁷.

La première allonge, dont la hauteur moyenne sur le tour est de l'ordre de 20 cm, n'a été que partiellement mise au jour. Son point d'aboutissement supérieur n'a pas été déterminé faute de découpage du vaigrage au-dessus de la vaigre Va40. Son extrémité inférieure, quelque peu dégradée au niveau de la face de tour visible, se termine en oblique et n'apparaît pas en contact avec le haut de la varangue. En l'absence d'assemblage entre la varangue et l'allonge, cette dernière semble donc aussi « flottante » par rapport à la varangue et constitue de la sorte une membrure discontinue avec la varangue.

Une deuxième caractéristique importante de cette allonge est à souligner : à 27 cm de son extrémité inférieure, au niveau du joint entre les vaigres Va34 et Va35, un tasseau de forme trapézoïdale (16 cm de longueur inférieure, 13 cm de longueur supérieure, de 11 et de 13 cm de hauteur) est encastree²⁸ dans la face de tour de l'allonge et y est fixé par deux clous (1,5 cm et 0,7 cm de diamètre). En l'absence d'un démontage de l'allonge, il est impossible de savoir si ce tasseau est également fixé au bordé.

Dans l'hypothèse d'une fixation au bordé, le tasseau (fig. 7) pourrait avoir ainsi servi à caler l'allonge lors de sa mise en place selon un procédé constructif de type « bordé premier » et avant son assemblage au bordé. Dans l'état actuel d'avancement de fouille, il faut préciser que cette référence à ce procédé de construction est

Fig. 6 : Vue latérale du talonnier et de sa varangue (P. Grandjean).

purement hypothétique. Ce tasseau éventuellement cloué au bordé pourrait également avoir eu la même fonction de calage dans le cas d'une construction de type « membrure première » où la membrure M25 aurait été une membrure de remplissage, intercalée entre des membrures de levée, sur lesquelles le bordé aurait été préalablement assemblé. En outre, la façon dont la varangue et l'allonge sont assemblées au bordé est inconnue.

Le découpage du vaigrage entre les membrures M25 et M26 a mis en évidence une autre caractéristique extrêmement importante. Deux pièces de charpente, de section quadrangulaire régulière, sont disposées dans la maille à 10 cm de la membrure M25. Leur hauteur sur le tour apparaît égale à celle de la varangue et de la première allonge. Leur largeur moyenne, plus étroite que celle de la maille, est de l'ordre de 15 cm. La première pièce débute au niveau de la vaigre Va30, correspondant au premier ribord du bordé, et s'achève au niveau de la vaigre Va38. La deuxième pièce, séparée de la première de 25 cm, commence au niveau de la vaigre Va40 et se prolonge au-dessus du pont inférieur. Ces deux pièces de charpente, structurellement indépendantes des membrures M25 et M26, sont assemblées au bordé par clouage. La principale question qui se pose est celle de l'identification de ces deux pièces dont la base de la pièce inférieure n'est pas en contact avec la quille. L'interprétation d'ordre structural la plus cohérente serait de considérer ces deux pièces qualifiables de demi-couple (fig. 8) pour la pièce inférieure et d'allonge de demi-couple (fig. 9) pour la pièce supérieure comme des renforts de la membrure M25.

Comme nous l'avons noté, la varangue et la première allonge « flottantes » de la membrure M25 constituent une membrure

26. Cette expression empruntée au vocabulaire de l'architecture navale antique méditerranéenne n'est pas totalement satisfaisante s'agissant de l'époque moderne. Nous l'avons cependant conservée dans l'attente d'une expression plus adaptée à la structure et à la morphologie des membrures d'époque moderne.

27. Dans la construction d'époque moderne « sur membrure première », la liaison du galbord à la varangue assemblée à la quille contribue au renfort de l'ensemble structural quille/varangue, carlingue, galbord.

28. L'absence de démontage de l'allonge ne permet pas de connaître la profondeur d'encastrement du tasseau.

Fig. 7: Vue du tasseau destiné à renforcer l'allonge (P. Grandjean).

Fig. 8: Vue du demi-couple depuis la quille vers la cale (P. Grandjean).

discontinue suivant la typologie des membrures de la construction navale vernaculaire britannique définie par Eric McKee (qui se compose de quatre types): «*hit-or-miss, mixed, zoned discontinuous, continuous*» (McKee 1983, p. 60-61). Selon cette typologie, le type «discontinu», correspondant au cas de l'épave de la *Jeanne-Élisabeth*, se caractérise par le fait que «*each range of timbers is shaped and spaced to stiffen a particular zone but laps into the next one to ensure transverse continuity*»²⁹. Dans le cas de la membrure M25, le demi-couple disposé dans la maille forme bien, effectivement, une courbe continue croisant la partie supérieure de la varangue et la partie inférieure de la première allonge. L'intervalle séparant les deux éléments de la membrure M25, qui constitue une zone de faiblesse structurale, se situe plus ou moins au milieu de l'arc du demi-couple disposé dans la maille. De la sorte est recrée une certaine «continuité» structurale de la charpente transversale venant atténuer la faiblesse résultant de l'intervalle entre la varangue et la première allonge de la membrure M25.

À notre connaissance, ce système de membrure, principalement attesté dans la construction navale vernaculaire britannique, est également présent sur une épave d'un navire de guerre, le sloop britannique *Boscawen*, construit en 1759 à Fort Ticonderoga (USA), sur les bords du lac Champlain, et coulé la même année sans avoir véritablement navigué (Steffy 1994, Crisman 1988). Ce sloop armé

de 16 canons, long de 21,20 m et large de 6,60 m, a été construit en deux mois (août et septembre) dans un contexte d'urgence en relation avec le conflit colonial entre l'Angleterre et la France. Au droit de la quille, les varangues ont une hauteur sur le tour de 30 cm pour une largeur moyenne sur le droit de 20/21 cm, dimensions relativement proches de celles des varangues de l'épave de la *Jeanne-Élisabeth*. La disposition des membrures est similaire à celle des membrures de la *Jeanne-Élisabeth* à une exception près. Chaque membrure est constituée d'un ensemble croisé et discontinu comprenant une varangue et une allonge auxquelles sont associés un demi-couple et une allonge de demi-couple. Tous les éléments sont «flottants» entre eux et uniquement fixés au bordé à l'exception de la varangue assemblée à la quille. C'est à ce niveau que se situe la seule différence, mais importante, entre le *Boscawen* et la *Jeanne-Élisabeth*, la varangue M25 de notre épave n'étant pas assemblée en toute apparence à la quille.

K. J. Crisman résume de la façon suivant la méthode de construction mise en œuvre dans le chantier naval de la colonie anglaise: cette construction est «*[...] framed and plank simultaneously to save time; initially, three or four fully assembled 'guide' frames had been raised along the length of the keel to ensure that the port and starboard sides of the Boscawen remained symmetrical during framing and planking*» (Crisman 1988, p. 146). Plusieurs aspects sont soulignés par K. J. Crisman. D'une part, il s'agit d'une technique qui permet de réduire le temps de construction et qui peut donc être considérée comme «économique» par rapport à la méthode «classique» de construction navale anglaise de l'époque. D'autre part, cette méthode «économique» en temps

29. Traduction: «Chaque alignement de pièces est façonné et disposé pour renforcer une zone particulière et se croise pour créer une continuité transversale».

Fig. 9: Allonge de demi-couple (P. Grandjean).

de travail peut être définie techniquement comme une méthode dans laquelle les phases de mise en place des membrures et d'élévation du bordé sont simultanées. Enfin, ce processus particulier de montage simultané des membrures et du bordé est précédé par la pose de trois ou quatre couples prédéterminés, assimilables à des couples de levée servant de gabarits transversaux.

Il faut s'interroger à présent sur l'absence apparente de liaison de la membrure M25 à la quille et d'assemblage entre la varangue et son talonnier. Ce caractère doublement « flottant » de la varangue et de son talonnier évoque inévitablement les pratiques constructives qui étaient en usage ou originaires des chantiers navals de Hollande³⁰ dans la seconde moitié du XVIII^e s. mais qui, toutefois, n'étaient plus employées au milieu du XVIII^e s. que pour des unités de commerce et de pêche de tonnage modeste. Ces pratiques, rappelons-le, se rattachent à des méthodes ou des procédés de construction de type « bordé premier »³¹ dont l'un des marqueurs archéologiques, parmi d'autres, est l'absence de liaison entre la varangue et la quille. À l'égard des pratiques architecturales hollandaises, il faut souligner que, comme nous le constatons, la forme de la section transversale M25 n'est pas révélatrice des formes de coque des navires marchands de cette tradition qui, pour des raisons de limitation du tirant d'eau liées aux profondeurs faibles des chenaux d'accès aux ports de cette zone de la mer du Nord, ont des fonds de carène qui sont caractérisés, en règle générale, par une varangue beaucoup plus plate que ne l'est la varangue M25. De la même manière, l'existence d'un brion entre l'extrémité avant de la quille et le départ de l'étrave de

l'épave de la *Jeanne-Élisabeth* ne correspond pas aux pratiques habituelles des chantiers navals de Hollande au XVIII^e siècle. Et pour cause ! Nous le constaterons ultérieurement.

Cette coupe transversale (fig. 10) a été réalisée sur le vaigrage à partir d'un gabarit en aluminium disposé à l'horizontale sur toute la largeur de la coque, de la varangue de la membrure M25 au plancher du pont supérieur, soit une distance de 5 m. L'horizontalité du gabarit a été contrôlée au moyen d'un niveau à bulle. Les cotes altimétriques (z) ont été prises au moyen d'un fil à plomb pour le contrôle de la verticalité et d'un mètre à ruban. Deux archéologues-plongeurs ont effectué les mesures (fig. 11), l'un contrôlant les cotes en y et notant les cotes en y et z, l'autre vérifiant la verticalité du mètre à ruban et positionnant précisément l'extrémité du fil à plomb et du mètre à ruban sur le point sélectionné pour la prise de la mesure. D'une façon systématique, tous les joints entre les vaigres, de Va30 à Va45 ont été cotés. Des points complémentaires correspondant à des détails particuliers ont été également cotés. Toutes les mesures ont été doublées avec une erreur dépassant rarement le centimètre.

Cette coupe transversale présente l'intérêt d'intégrer le pont inférieur au niveau du bau BX15 et le pont supérieur au niveau du coupis, entre les baux BX107 et BX108. La section de l'épave au niveau de la coupe ne fait pas apparaître de déformation des vestiges.

Par rapport à une longueur de quille conservée de 17 m pour une longueur restituée, à titre d'hypothèse de travail, comprise entre 21 et 22 m, la coupe transversale réalisée au niveau de la membrure M25 est située à 12 m en arrière de l'extrémité horizontale du brion et plus ou moins 1 m en arrière du milieu de la longueur restituée de la quille.

En l'absence de données archéologiques sur la localisation de la maîtresse-section, il est impossible de fixer précisément la position de la coupe transversale M25 par rapport à la maîtresse-section. À titre d'hypothèse, une première comparaison a été faite entre l'épave et le plan de formes d'un « chat » suédois des années 1768, gréé en senau de 25,40 m de longueur entre perpendiculaires, 22 m de quille et 245,5 tonneaux de port (Chapman 1768, pl. XIX, n° 27)

30. L'influence des chantiers navals hollandais a été importante en Europe du Nord même si, à partir de la première moitié du XVIII^e s., elle a diminué au profit de l'influence des méthodes anglaises avec, en Suède par exemple, celle de la dynastie des Sheldon. Au milieu du XVIII^e s., c'est une influence française qui apparaît et se traduit par des formes de carène dotées de fonds relativement plus fins favorisant les capacités nautiques. Cf. Cederlund 1995, p. 55-76, p. 63-64.

31. Si la bibliographie en langue anglaise est très abondante, celle publiée en français est beaucoup plus réduite. Nous nous permettons de renvoyer à notre article : Rieth 1984. Rappelons que deux traditions architecturales hollandaises existaient, l'une « bordé premier » propre à la Hollande du Nord, et l'autre particulière à la Hollande du Sud.

Coupe C

Fig. 10: Coupe transversale de l'épave au niveau de la section M25 (E. Rieth, A. Poletto).

Fig. 11: Réalisation de la coupe transversale grâce à une règle-gabarit (L. Borel CNRS/CCJ).

(fig. 12). Le maître-couple du navire de commerce suédois est situé à près de 8,30 m en arrière de l'extrémité avant de la quille correspondant à environ 2,65 de la longueur totale de quille, proportion qui semble plus ou moins analogue à celle de bâtiments marchands reproduits dans l'album de Chapman. Si l'on considère un deuxième exemple, celui d'une barque grée en brigantin de 24,50 m de longueur entre perpendiculaires, 21 m de longueur de quille et 220,70 tonneaux de port (Chapman 1768, pl. XXV, n° 37) (fig. 13), on constate que son maître-couple est localisé à 7,70 m en arrière de l'extrémité avant de la quille soit à environ 2,72 de la longueur de quille.

Si l'on applique à la *Jeanne-Élisabeth* cette proportion moyenne de 2,70 à la longueur de quille restituée, on obtient les résultats suivants pour situer sa maîtresse-section :

- Pour une longueur de quille de 21 m, le maître-couple se situerait à environ 7,80 m en arrière de l'extrémité antérieure de la quille soit au niveau de la membrure M19.

- Pour une longueur de quille de 22 m, le maître-couple se situerait à environ 8,15 m en arrière de l'extrémité antérieure de la quille soit au niveau de la membrure M20.

Au regard de ces deux hypothèses, la coupe transversale M25 se situerait entre 4 et 3,20 m en arrière de la maîtresse-section.

Cette coupe transversale met en évidence trois caractéristiques principales :

- un relèvement marqué de l'extrémité de la varangue
- une largeur maximum de la section transversale située légèrement sous le niveau du pont inférieur
- une rentrée nette des hauts (entre le pont inférieur et le pont supérieur).

Au niveau de la varangue (mesure hors membrure), le relèvement de son extrémité par rapport à la face supérieure de la quille servant de plan de référence est de l'ordre de 75 cm à une distance du centre de la quille d'environ 2 m, distance assimilable à la demi-longueur du plat de la varangue soit un rapport d'environ 1/2,65.

La largeur au fort (hors membrure) peut être évaluée à environ 5,50 m. Le rapport de cette largeur par rapport à la longueur du plat est de l'ordre de 1/1,3.

La forme de cette section transversale, relativement proche de

la maîtresse-section, dénote une carène relativement fine pour un bâtiment marchand mais qui, cependant, n'est pas exceptionnelle. C'est ainsi que l'ouvrage de plans de navires marchands du célèbre ingénieur-constructeur naval suédois Frederik Henrik Chapman, *Architectura Navalis Mercatoria*, contient plusieurs exemples de navires de commerce présentant une forme de section transversale, plus ou moins proche de la maîtresse-section, aussi pincée que celle de la *Jeanne-Élisabeth*. Dans la famille architecturale des navires grésés à deux mâts de la famille des bricks, comme l'était la *Jeanne-Élisabeth* selon les documents faisant suite au naufrage, on peut citer les exemples suivants (fig. 12 et 13) :

En ce qui concerne le gréement, le type dit « en senau » trouverait un plus fort écho auprès des archives suédoises qui mentionnent le navire comme un « snowbrigg ». Ce type de gréement se distingue par l'apport d'un second mât doublant, dans sa partie basse et arrière, le mât principal (fig. 14).

La membrure M29

Le découpage hydraulique (fig. 15) réalisé en 2016 par D. Metzger et C. Péron a été opéré de façon à dégager deux membrures (M29 et M30) et deux mailles (M28/29 et M29/30).

La varangue M29 est conservée sur une longueur de 1,75 m pour une épaisseur de 16 cm sur sa face de droit et 23 cm sur sa face de tour. Elle se termine par un écart droit où vient s'appuyer sur son allonge (A129b). Le pied de la varangue ne possède pas de talonnier à la différence des varangues M25, M27 et M28. L'entaille sur laquelle venait s'encasturer la quille est taillée directement dans la masse de la pièce. Tout comme sur M25, aucune trace d'assemblage n'est observée entre le pied de la varangue et la quille.

Notons la moindre largeur de la varangue M29 par rapport aux autres et une maille nettement resserrée entre M30/31/32 (moins de 25 cm entre deux membrures contre en moyenne 50 cm ailleurs). De fait, le rythme de la construction perd ici de la régularité jusqu'alors observée.

L'allonge apparaît composite, une première partie est longue de 0,76 m et l'autre de 1,33 m au minimum. L'extrémité inférieure de

Pl. XIII - N°17 *Pinque (Navire marchand, troisième classe)*
gréée en senau

Longueur entre perpendiculaires	89 pieds
Largeur hors membres	25 pieds
Tirant d'eau sur plan	12 pieds 9 pouces
Tirant d'eau en charge	13 pieds 3 pouces
Port	99 fortes lastes
Air du maître-couple	215 pieds carrés
Aire de flottaison en charge	1789 pieds carrés
Déplacement	12946 pieds cubes
Coût total de construction	11224 couronnes

Pl. XIX - N°27 *Chat (Navire marchand, quatrième classe)*
gréé en senau

Longueur entre perpendiculaires	86 pieds
Largeur hors membres	23 pieds et demi
Tirant d'eau sur plan	12 pieds 3 pouces
Tirant d'eau en charge	12 pieds 9 pouces
Port	99 fortes lastes
Air du maître-couple	205 pieds carrés
Aire de flottaison en charge	1696 pieds carrés
Déplacement	12478 pieds cubes
Coût total de construction	10017 couronnes

Fig. 12: *Pinque* grée en senau (26,34m de long, 245 tonneaux (d'après Chapman 1768, Pl. XIII n°17); *chat* gréé en senau (25,40 m de long, 245,5 tonneaux) (d'après Chapman 1768, Pl. XIX n°27).

Pl. XX - N°28 *Chat (Navire marchand, quatrième classe)*
gréé en brigantin

Longueur entre perpendiculaires	74 pieds
Largeur hors membres	20 pieds trois quarts
Tirant d'eau sur plan	10 pieds 6 pouces
Tirant d'eau en charge	11 pieds 3 pouces
Port	67 fortes lastes
Air du maître-couple	149 pieds carrés
Aire de flotaion en charge	1789 pieds carrés
Déplacement	7590 pieds cubes
Coût total de construction	5488 couronnes

Pl. XXV - N°37 *Barque (Navire marchand, cinquième classe)*
gréée en brigantin

Longueur entre perpendiculaires	83 pieds
Largeur hors membres	22 pieds un quart
Tirant d'eau sur plan	11 pieds 6 pouces
Tirant d'eau en charge	11 pieds 9 pouces
Port	89 fortes lastes
Air du maître-couple	194 pieds carrés
Aire de flotaion en charge	1582 pieds carrés
Déplacement	11583 pieds cubes
Coût total de construction	8654 couronnes

Fig. 13: *Chat* gréé en brigantin (21,90 m de long, 166 tonneaux) (d'après Chapman 1768, Pl. XX, n°28) ; *barque* gréée en brigantin (24,50 m de long, 220,70 tonneaux) (d'après Chapman 1768, Pl. XXV, n°37).

Fig. 14: Senau (Chapman 1768, Pl. LXII, n° 2).

l'allonge est composée d'une première partie taillée droite pour venir se placer contre la tête de varangue et d'une autre, façonnée en biais, dans laquelle vient s'encastrer par-dessous la seconde partie de l'allonge qui se poursuit vers le pont inférieur. Ces deux pièces ont une face de droit de 16 cm à l'image de leur varangue. L'extrémité supérieure de l'allonge n'a pas pu être observée faute de découpage. En effet, cette extrémité se trouve sous la serre bauquière qui n'a pas été découpée afin de maintenir la cohésion du pont inférieur.

Entre les varangues M28 et M29 se trouve une membrure de remplissage (M99). Située exactement au centre de la maille, sa partie basse est disposée sur le bordé suivant le ribord. Elle est large de 17 cm sur sa face de droit. Un tasseau (M99a) de même largeur et long de 1,4 m vient se juxtaposer à elle et doubler ainsi l'épaisseur de sa face de tour. L'extrémité visible de cette membrure est taillée en sifflet alors que le tasseau est taillé droit. Le vaigrage

y est fixé par des gournables ; au niveau de la serre de bouchain les clous viennent compléter la fixation.

De l'autre côté de M29, en direction de l'arrière de la coque, se trouve la membrure M100, comparable à M99, disposée en remplissage de la maille entre deux varangues. M100 est de section rectangulaire et aucun tasseau ne vient rattraper une épaisseur manquante. Sa face de droit est de 16 cm, celle de tour de 20 cm. Son extrémité basse porte les initiales «RP», martelées à l'aide d'un fer (tableau 1). Ces initiales pourraient correspondre à la marque d'un charpentier ou à celle d'un marchand assurant l'approvisionnement en bois du chantier naval. Là encore, seules les gournables de fixation du vaigrage sont visibles. En absence de démontage complet, nous ne pouvons présager de la présence ou non d'un mode d'assemblage entre les membrures de remplissage et le bordé.

La varangue M30

Les dimensions de la varangue M30 sont notablement plus fortes que celles de M29 précédemment décrite. Sa face de droit est de 22 cm, sa face de tour de 20 cm. Son pied est trop dégradé par l'action des taretts pour décrire ou non un possible talonnier. De plus, différents ajouts ou réparations sont observables sur deux de ses faces. Sur la face de tour (côté étrave), un rombaillet a été inséré dans l'épaisseur de la pièce sur 70 cm de long.

Le haut de la varangue est composite et rappelle l'assemblage décrit pour l'allonge 29b. Ainsi, entre la tête de varangue et le pied de son allonge (A130b), vient se placer une pièce que l'on peut qualifier de renfort (A130a). Celle-ci vient se placer au droit de l'écart les joignant. Ses extrémités sont taillées en biais formant ainsi un «V». La tête de varangue et le pied de l'allonge forment à leur tour un «V» inversé dans lequel vient se positionner cette pièce de renfort.

Même si de futures découpes de vaigrages sont à prévoir pour comprendre davantage la fonction des tasseaux observés au niveau de M25, M99 et aperçus sur M97 (non découpé), le fait est que les liaisons entre varangues et allonges sont toutes renforcées par

Fig. 15: Découpage hydraulique du vaigrage en 2016 (T. Seguin).

Fig. 16: Vue axonométrique du sondage 2016 (A. Poletto, S. Bertoliatti).

l'adjonction de membrures de remplissage et de pièces dites de renfort à l'image de M29 et M30.

La présence de trois membrures de remplissage adjointes de tasseau (fig. 16) pour compenser une pièce dont l'épaisseur est insuffisante ne manque pas de soulever quelques interrogations. A-t-on choisi de construire à l'économie en rattrapant des épaisseurs insuffisantes? Y a-t-il eu des problèmes d'approvisionnement? S'agit-il d'un réemploi? Est-ce un procédé de construction usuel? Ces interrogations trouvent un écho sur la *Dauphine*, frégate royale française de 300 tonneaux, construite en 1703 au Havre et fouillée par M. L'Hour et É. Veyrat. Le rapport de fouille (L'Hour, Veyrat 2004, p. 75) décrit le nombre et la position des clés et cales mises en place pour rattraper certains niveaux sous le vaigrage. Ainsi l'épaisseur de certaines allonges ou varangues se voit complétée pour obtenir la hauteur désirée au moyen de pièces de bois additionnelles. À défaut de bois, des briques ont été employées pour obtenir le même résultat.

De même, l'absence de trace de fixation apparente entre les membrures, qu'elles soient de levée ou de remplissage, avec le bordé ne pourra être vérifiée qu'à la condition du démontage de ces pièces.

Le vaigrage

Les vaigres assemblées majoritairement aux membrures par des gournables, dont certaines sont épitées, présentent plusieurs caractéristiques particulières.

La vaigre Va34, large de 37 cm et dont les deux bords sont abattus sur 3 cm de large environ, possède par ailleurs une sur-

épaisseur de l'ordre de 1 cm par rapport aux autres vaigres qui en fait un élément de renfort longitudinal privilégié au sein du vaigrage. Cette fonction de renfort longitudinal, analogue à celle d'une serre d'empatture, est à relier à la position de la vaigre Va34 au-dessus de l'intervalle entre l'extrémité supérieure de la varangue de la membrure M25 et le départ de la première allonge de cette même membrure. La zone de faiblesse entre les éléments discontinus de la membrure M25 se trouve ainsi quelque peu renforcée par l'échantillonnage plus fort de la vaigre Va34.

La serre bauquière du pont inférieur, intercalée entre les vaigres Va41 et Va42, a une largeur totale de 54 cm (bords abattus compris) soit 9 cm de plus que la vaigre la plus large (Va34, 45 cm de large). Compte tenu de sa fonction structurale particulièrement importante tant dans le plan longitudinal que dans le plan transversal en relation avec le barrotage (baux et barrotins) du pont inférieur, la bauquière possède un échantillonnage très fort qui se traduit par une surépaisseur de 8 cm par rapport aux vaigres. En raison, sans doute, de sa largeur et de son épaisseur, la bauquière est constituée de plusieurs éléments assemblés entre eux. C'est ainsi qu'au niveau de la branche longitudinale de la courbe horizontale du bau BX15 du pont inférieur, deux éléments de la bauquière sont assemblés au moyen d'un écart en trait de Jupiter d'une longueur similaire à celle de la branche longitudinale de la courbe d'assemblage. Il est à noter que la position de cet écart au niveau de l'accrochage du bau BX15 à la serre bauquière, c'est-à-dire à un point soumis à de fortes contraintes mécaniques, est techniquement illogique. À cet égard, on peut se demander si la deuxième courbe horizontale (fig. 17) disposée en biais entre le

Fig. 17: Courbe renforçant la serre bauquière (L. Borel CNRS/CCJ).

Fig. 18: Vue des deux lumières d'aération des membrures (L. Borel CNRS/CCJ).

bau BX16 et le bau BX15³² n'est pas destinée justement à renforcer la zone de faiblesse créée par l'écart en trait de Jupiter de la serre-bauquière ?

La vaigne Va44 possède deux lumières rectangulaires (fig. 18) ouvertes sur toute la largeur et disposées de part et d'autre de la courbe verticale d'assemblage du bau BX106 du pont supérieur. La première, située à 7 cm de la face antérieure de la courbe verticale, a une longueur de 42 cm. La deuxième, située quant à elle à 33 cm de la face postérieure de la courbe verticale et au niveau de la membrure (allonge) M25, a une longueur de 55 cm. Ces deux lumières sont probablement destinées à aérer la maille des

membrures recouvertes par un vaigrage continu depuis le pied des varangues.

Deux écarts superposés dont un écart à redan (Va41/Va42) ont été relevés ainsi que deux réparations (Va30 et Va37).

Le can inférieur de la première vaigne inférieure Va30 est situé à environ 50 cm du milieu du dos de la quille. Il est vraisemblable que l'espace compris entre ce point central de la quille et le can inférieur de la vaigne Va30 devait être occupé par une paraclose et la carlingue, deux pièces non préservées. La paraclose, qui est une vaigne volante, a sans doute été déplacée lors du naufrage. Quant à la carlingue, qui est une des principales pièces de forte section de la charpente longitudinale interne, elle a probablement été arrachée avec le flanc bâbord du navire.

La serre de bouchain (Va132) se compose d'une planche en chêne d'une épaisseur de 8 cm aux bords rabattus. Celle-ci est fixée

32. Il est à noter que l'une des faces de cette courbe horizontale est encastrée en partie dans le bau BX15 renforçant ainsi l'ensemble serre et baux.

aux membrures au moyen de gournables et de clous. Elle vient se positionner au droit de l'écart joignant la varangue à son allonge et participe au renfort de cette zone déjà parée de membrures de remplissage et de pièces de renfort.

Le galbord, également en chêne, est conservé en partie et a pu être relevé entre M25 et M32, soit sur un peu plus de 4 m de long. Son épaisseur est de 5,5 cm. Sur la vue axonométrique, une singularité apparaît entre M29 et M30, le galbord est notablement plus haut que les entailles destinées à recevoir la quille.

Le barrotage

Deux ponts, dont les niveaux sont marqués par les extrémités des baux et des barrotins, sont conservés. En règle générale, un à deux barrotins reliés par des traversins, dans lesquels sont encastrées leurs extrémités, sont intercalés entre deux baux.

Le pont inférieur s'étend sur près de 21 m de long et comprend 13 baux conservés et 6 barrotins observés. Les baux ont une largeur comprise entre 22,5 et 30 cm et une hauteur moyenne de 20 cm. Leur intervalle irrégulier est compris entre environ 1,05 m (Bx11/Bx12, Bx17/Bx18) et 3 m (Bx117/Bx15). Cette variabilité s'explique par la présence d'une écoutille (fig. 19) ouverte dans le pont inférieur, plus ou moins au niveau du maître couple et s'appuyant sur la serre bauquière, assurant l'accès à la cale entre les Bx117 et Bx15. Cette hypothèse serait confortée par la présence des vaigres du pont inférieur coupées de façon rectiligne le long de Bx15 dont le premier côté (tribord) est continu pour former un passage au ras de l'écouille, et dont le deuxième présente une découpe en arc de cercle qui colle au profil de la courbe horizontale de renfort du Bx15 pour définir l'angle d'ouverture de l'écouille. Cette hypothèse reste toutefois à confirmer.

Le pont inférieur apparaît horizontal sur pratiquement toute sa longueur à l'exception de sa partie avant comprise entre Bx9 et la guirlande Gu2, surélevée d'une dizaine de centimètres en forme de coupis. Le creux utile en cale, compris entre la face supérieure du vaigrage et la face inférieure des baux du pont inférieur, est de 2,90 m en moyenne pour un creux total (entre le dos de la quille et la face inférieure des baux du pont inférieur) de près de 3,40 m. Cette valeur importante du creux en cale est très révélatrice de la fonction marchande du navire.

Le pont supérieur, préservé sur 22 m de long, se compose de dix-neuf baux et six barrotins en place. Ce nombre répond aux mêmes réserves que celles énoncées à propos du pont inférieur. Les baux ont une section moyenne plus réduite que celle du pont inférieur. Leur largeur varie de 22,5 à 25 cm et leur hauteur est comprise entre 10 et 12,5 cm à deux exceptions près : le bau Bx106 de 25 cm de hauteur et le bau Bx107 de 17,5 cm de large et de 10 cm de haut. Leur intervalle irrégulier varie d'environ 60 cm (Bx108/Bx109) à près de 1,80 m (Bx105/Bx106).

Le pont apparaît horizontal sur la moitié de sa longueur, entre les baux Bx100 et Bx106, et légèrement penché sur l'autre moitié, entre les baux Bx108 et Bx116. Par ailleurs, sur l'avant, le dernier bau conservé (Bx118) est surélevé de près de 20 cm par rapport au précédent, surélévation de même valeur que l'on retrouve vers l'arrière au niveau des baux superposés Bx107/ Bx108. En toute probabilité, ces décalages de niveaux doivent correspondre à des coupis marquant le départ du gaillard d'avant et du gaillard d'arrière.

La hauteur de l'entrepont (entre le pont inférieur et le pont supérieur) est comprise entre 1,35 m et 1,50 m sur environ 11,50 m de long (entre la contre-étrave et les baux Bx117/Bx105). À partir des baux Bx15, Bx107/Bx108, la hauteur de l'entrepont augmente

Fig. 19 : Écouille du pont inférieur (L. Borel CNRS/CCJ).

régulièrement jusqu'aux derniers baux conservés de l'arrière passant de près de 1,60 m à 2,10 m.

L'entrepont sert généralement d'espace de vie à l'équipage. Il est aussi parfois destiné à entreposer des éléments de la cargaison et de la pacotille. Si une hauteur d'entrepont de 1,35 à 1,40 m n'est pas exceptionnelle, une hauteur dépassant les 2 m l'est en revanche.

La structure des ponts a donné lieu à des observations détaillées ponctuellement. Ainsi en est-il du système d'assemblage des baux Bx106 /Bx107 du pont supérieur et du barrotin Bt107. Ce système se compose de deux courbes – une courbe verticale et une courbe horizontale. Les deux baux et le barrotin sont assemblés dans la serre-bauquière Va45.

La courbe verticale est appuyée sur la face postérieure du bau Bx106 et repose sur la face supérieure d'une aiguille de porque dont la base est située sur la vaigre Va42, c'est-à-dire juste au-dessus de la serre-bauquière des baux du pont inférieur. Cette aiguille de porque (épaisseur maximum sur le tour de 20 cm au niveau de la vaigre Va44 à 60 cm de son pied ; largeur maximum sur le droit de 15 cm) constituant un renfort important de la structure de l'entrepont sur une longueur de 1,20 m, se prolonge au-dessus du pont supérieur. La branche verticale de la courbe³³ assemblée à l'aiguille

33. L'extrémité de cette branche de la courbe est fissurée.

de porque a une longueur de 68 cm ; sa branche horizontale, appuyée sur le bau, a une longueur de 86 cm. La courbe³⁴, assemblée à l'aiguille de porque, a une longueur de 68 cm ; sa branche horizontale appuyée sur le bau, a une longueur de 86 cm.

La courbe horizontale prend appui, pour sa branche disposée dans le plan transversal de la coque, sur la face antérieure du bau Bx107 et pour sa branche orientée dans le plan longitudinal, sur la serre-bauquière Va 45. La longueur de la première branche est de 62 cm ; la longueur de la deuxième est de 67 cm. L'extrémité de cette branche longitudinale de la courbe est appuyée sur la face postérieure de l'aiguille de porque. À ce niveau, sa section est de 17 cm de haut sur 12 cm de large.

Ces deux courbes, disposées dans deux plans orthogonaux, sont solidement assemblées aux baux Bx106/Bx107, à la serre-bauquière Va45 et à l'aiguille de porque du bau Bx106 par des chevilles en fer. Elles contribuent d'une façon essentielle au renfort du barrotage du pont supérieur.

L'étambot et l'appareil de gouverne ne semblent pas conservés. Seul le contre-étambot (CET), sa broche et des fragments de bordés (VT11) ont été découverts en 2013 mais l'état très dégradé de ces pièces ne permet aucune certitude (fig. 20). À l'arrière, quille et carlingue sont aujourd'hui absentes. Une section de la carlingue à l'arrière de la coque a été vue en 2008, elle rejoint la liste des structures arrachées lors des tempêtes hivernales.

Les fourcats

À l'arrière six fourcats assemblés (M37 à M42), une allonge de fourcat (A140a), deux couples flottants (Fr1, Fr2) et une cornière ou estain (ST10) ont pu être identifiés. Les pièces M35 et M38 sont sans doute ce qu'il reste des dernières varangues arrière.

Le premier fourcat identifié est la pièce M37, couplé à son hypothétique varangue M36. De même A138 et M37 fonctionnent sur le même principe : varangue/demi-fourcat. Les fourcats de la coque sont des fourcats assemblés. Seuls ici sont conservés les fourcats tribord. Les mesures prises sur M42 donnent une largeur de 27 cm pour une hauteur de 20 cm. L'entaille pratiquée était aménagée pour accueillir la carlingue. L'alignement des entailles des pièces M37/A138/M40/M41/M42 reste visible malgré l'action des taretts. Aucune trace de fixation n'est présente, ce mode d'assemblage est alors qualifié de « flottant » (Grandjean, Rieth 2011, p. 14). Ce principe est le même qu'au centre de la coque. La carlingue pourrait, dans ce schéma, faire office de pièce de blocage.

L'angle de cette entaille sur M42 est de 80° et la longueur conservée en contact avec la carlingue du massif est de 48 cm. Les éléments découverts laissent entrevoir la disparition complète du massif arrière (carlingue, quille, courbe d'étambot, étambot, etc.).

La conservation partielle du vaigrage permet l'observation de certains fourcats, M41 et M42. La pièce A141a, placée dans le prolongement direct M40 se place alors comme une allonge de fourcat. Le couple fourcat/allonge de fourcat est nommé dans les sources « couple de levé » et est pris sur le massif arrière. Les pièces CF1 et CF2 se positionnant entre ces couples de levé deviennent de fait des « couples flottants » ou « couples de remplissage ».

En raison de sa position et de sa forme courbe, la pièce ST10 semble être *a priori* une « cornière » aussi appelée « estain » selon les sources. Elle prend place dans sa partie inférieure au niveau des fourcats et vient finir au niveau de ST16, une barre d'écusson. Son état dégradé laisse néanmoins la place à un certain flottement sur

son identification définitive. La pièce ST10 longue d'environ 2 m a elle aussi disparu entre 2013 et 2014 malgré le soin apporté au ré-ensablage de 2013.

La pièce ST20 fut d'abord pressentie comme l'allonge de la cornière. Toutefois, aucune trace d'assemblage n'apparaît entre les deux pièces, ni même un alignement cohérent dans leur axe respectif. ST20 présente des traces d'outils très nets et désordonnés sur sa face supérieure. Les traces d'incendie évidentes observées sur ST15 et 16, les bordés assemblés à ST20, ne se retrouvent pas sur cette dernière. Il est tentant de penser que cette pièce, en raison de sa surface non calcinée et de ses grossières traces d'outils, peut être le produit d'une réparation de fortune réalisée en mer visant à suppléer une allonge de cornière trop dégradée par un feu. Cette hypothèse expliquerait une jonction peu commune de la cornière et de la pièce de réparation.

L'entrepont

En 2015, une partie est de la zone fouillée correspond à la zone présumée de vie des officiers du bord : l'entrepont arrière. Aménagée dans le gaillard arrière, cette zone est surélevée par rapport au reste du pont. Cette surélévation se produit à 20 m environ³⁵ de l'étrave. L'amélioration du confort est notable par une hauteur sous pont de 2,06 m (au niveau de la coupe D) qui permet une station debout complète³⁶. Une cinquantaine de tessons de verres plats³⁷ attestent l'existence d'ouvertures vitrées vers l'extérieur et des éléments mobiliers corroborent la présence de meubles en bois sculpté (une bibliothèque ?).

Le pont supérieur est maintenu par les baux BX112 à 115 dont les dimensions sont 14 cm par 14 et les barrotins Bt113 et Bt119, dont les dimensions sont 11 x 7 cm. Le bau Bx115 semble protégé par une planche de placage dont l'épaisseur est de 2,5 cm (relevé détail ST78). Une courbe horizontale, Cb100, maintient le pont supérieur en venant s'intercaler entre deux baux, Bx114 et 115 par deux broches métalliques sur le barrot Bx115 et deux autres sur le vaigrage. Si la courbe maintient le pont, elle assure avant tout le renfort et la cohérence de la coque transversalement. Une entaille rectangulaire (7,5 x 3,5 cm) y est aménagée où venait se prendre un barrotin aujourd'hui disparu.

Le bau Bx114 est également associé à une courbe horizontale dont seule la tête a été dégagée cette année. Le système de fixation barrot/courbe est identique à celui précédemment décrit.

La pièce ST79 est une bauquière qui vient soutenir les barrots Bx114 et 115 et la courbe Cb100 et participe donc au renfort longitudinal du flanc tribord.

La cale

La zone située sous le pont inférieur correspond à la cale du navire. Des traces de blé ont pu être observées comme par le passé ainsi que la présence d'une natte recouvrant les fonds depuis l'avant du navire jusqu'à son extrémité arrière. L'épave E de la bataille de la Hougue (L'Hour, Veyrat 2005, p. 307) datée de 1692 présente un nattage similaire associé à la soute aux vivres (pains, morues, fruits secs, os de boucherie). Nous retrouvons dans la cale de la *Jeanne-Élisabeth* une fonction de protection de denrées

35. La zone exacte n'a pas encore été dégagée.

36. Pour mémoire, la hauteur sous pont au centre de la coque au niveau des coupes B et C est de 1,50 m. Si l'on avance davantage vers l'avant, au niveau de la coupe A, la hauteur n'est plus que d'1,20 m.

37. Leur épaisseur est comprise entre 0,1 et 0,3 cm, leur couleur verdâtre peut provenir de leur long séjour dans l'eau de mer et les limons.

34. L'extrémité de cette branche de la courbe est également fissurée.

Fig. 20: Vestiges de l'arrière (A. Poletto).

alimentaires. C'est également dans cette zone (contre Bx20 et Va141a) qu'un ensemble monétaire a été mis au jour en 2014.

Le pont inférieur est maintenu par les barrotins Bt1 et Bt2. Entre ces deux pièces, un bau a disparu en laissant les empreintes de ses fixations métalliques (clous) sur la face inférieure du pont inférieur. Ce bau absent venait s'appuyer sur la courbe Cb1 aménagée d'une entaille rectangulaire et contrebutée par la pièce ST76, elle-même clouée à la serre bauquière. Cette serre-bauquière est constituée de deux éléments Va141a et Va141 assemblés par un écart oblique partiellement caché par la courbe.

À cette place, Cb1 a donc une double fonction. Elle maintient les baux et fait office de bauquière, elle réalise aussi la transition vers la poupe du navire en tant que courbe horizontale. Elle est fixée par cinq clous sur le vaigrage et sur Bx20.

Le bau Bx20 pose un problème d'identification. De sections supérieures à celles des barrots encore conservés, et inférieures

aux baux (25 x 25 cm), cette pièce de 20 x 20 cm n'a pas d'élément de fixation visible hormis ceux de la courbe qui viennent la plaquer contre le vaigrage sur l'extrémité conservée. Sa position lui confère celle de soutien du pont inférieur mais aussi celle de jonction entre le flanc tribord et la poupe. Elle pourrait être l'équivalent de la guirlande avant dans sa fonction au sein de la coque même si elle n'en a pas la forme. Une pièce semblable est nommée « barre de pont » dans l'ouvrage de Jean Boudriot « le navire marchand » (Boudriot 1991, p. 68). Elle pourrait aussi être une barre d'écusson si le vaigrage n'était positionné en arrière de cette pièce.

Va133 est une vaigne plus épaisse (+ 3 cm) qui fait office de serre de bouchain située entre les vaignes « classiques » Va132 et 134. Comme les autres vaignes, elle est assemblée par chevilles et clous. Des traces de sciage sont notables sur toute la largeur de cette pièce.

Fig. 21 : Coupe transversale de l'épave au niveau de section M40 (A. Poletto, S. Bertoliatti).

De plus, des éléments internes de la coque ont été observés et, s'ils ne peuvent pas encore être interprétés, ils relèvent à titre secondaire de la structure du bateau en tant qu'aménagement. Les pièces ST82 et ST85 sont encastées dans l'intervalle séparant deux vaigres (ST81/83 et ST84/86). Ces planches présentent une position oblique avec une ouverture vers les hauts. Leur épaisseur est de 3,5 cm. Les pièces ST88 (incomplète), ST 89 et ST91 pourraient être les façades formant un système rappelant celui des « équipets » à bord des navires (fig. 21). Selon cette hypothèse, elles viendraient se fixer sur ST82 et 85. Notons que ces planches de « façades » n'ont pas été retrouvées en place. Leur faible épaisseur (2,5 cm) ne les rangent pas parmi les éléments de plancher de cale. Leurs cans sont dotés d'une languette qui permet l'encastement. De plus, deux ouvertures quadrangulaires (10 x 15 cm) sont pratiquées sur ST88 et ST91.

La face supérieure du pont inférieur est construite de telle manière que la pièce LH se présente comme une lisse d'hourdi partiellement dégagée. Elle fait le pendant à la pièce Bx20. La courbe horizontale Cb200 vient se fixer sur la lisse d'hourdi par le moyen de broches métalliques. Malheureusement une importante concrétion vient recouvrir une large partie de la courbe et rend impossible toute lecture directe.

Les pièces LH et Cb200 sont associées et forment un angle de 17° avec le pont inférieur. L'angle oblique de la lisse d'hourdi et de la courbe pourrait être alors le départ d'un arrière dit en voûte surmonté d'un tableau arrière droit vitré. La forme des vaigres appuie cette hypothèse. En effet, dans l'entrepont ST 83 et 87 sont rectilignes et donnent à la coque une forme droite vers l'arrière. Sous le pont inférieur, les vaigres sont toutes arrondies et donnent une forme ronde à la coque. Les pièces Bx20 et LH assurent la transition des deux formes.

On verra plus loin que cette concrétion a permis le blocage d'objets personnels contre le pont inférieur.

L'ORIGINE DU NAVIRE ET DES BOIS DE CONSTRUCTION

Les sources suédoises³⁸, dont l'archéologue suédois Joakim Severinson a gracieusement interrogé le contenu, ont révélé la région et la date à laquelle la *Jeanne-Élisabeth* a été construite. C'est plus précisément la ville de Wolgast, en Poméranie suédoise, qui se trouve être attachée à la date de lancement du navire en octobre 1754³⁹. Cette information de première importance éclaire sous un autre angle les résultats fournis par Frédéric Guibal⁴⁰ sur la date et la zone écologique d'abattage des bois. En effet, l'étude xylogique et dendrochronologique des bois oriente leur origine vers le littoral de la Pologne et le nord de l'Allemagne, mais semble exclure la Scandinavie et les pays baltes. Pologne et Allemagne du nord étaient, au XVIII^e s., des zones traditionnelles d'exportation des bois de marine (chênes en particulier) vers les chantiers navals anglais notamment (fig. 22). En outre, les constructeurs et, avec eux, les méthodes de construction, circulaient en Europe. La date

38. Stockholm city archives : Stockholms magistrat och radhusratt, Sekreterarens ekonomiprotokoll huvudserie 1754 p. 928-929.

39. Situé au nord-est de l'Allemagne, à la frontière polonaise, ce territoire restera suédois jusqu'en 1815.

40. Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale, Université d'Aix Marseille. Rapport d'analyses en co-rédaction avec Aoife Daly (Marie-Curie Research Fellow, School of Archaeology, University College Dublin 4, Irlande).

Fig. 22 : Localisation de la zone d'abattage des bois et de la ville de construction.

d'abattage des chênes, fournie par la dendrochronologie, est comprise entre 1748 et 1762 en cohérence avec la date de lancement de 1754 indiquée par les archives suédoises

LA CARGAISON ET LES PASSAGERS

LA CARGAISON PRINCIPALE (JÉRÔME JAMBU)

Les pièces de monnaie (Fig. 23)

Quelque 3 890 pièces d'argent espagnoles ont été remontées des cales de la *Jeanne-Élisabeth* lors des deux campagnes de fouille de 2014 et de 2015, réparties en 1 950 pièces de 8 réaux (50,13 %) et 1 940 pièces de 4 réaux (49,87 %) ⁴¹. Ces chiffres sont ceux du dernier comptage réalisé par le Département des Monnaies, médailles et antiques de la BnF, où les monnaies sont déposées depuis janvier 2016 pour restauration, inventaire et étude ⁴², travaux en cours qui devraient être clos en janvier 2018. La restauration consiste essentiellement en un retrait des concrétions marines et un traitement des oxydations qui recouvrent parfois la totalité des surfaces, ainsi qu'une stabilisation de la corrosion. Certaines monnaies étant encore agglomérées, leur nombre est susceptible d'être légèrement modifié à l'issue de leur traitement. En effet, l'ensemble, qui devait peser 78,8 kg à sa fabrication, était conditionné d'une façon particulière, révélée par la fouille : les pièces de 8 réaux étaient rangées en rouleaux et celles de 4 réaux en vrac, dans des sacs superposés alternativement, en trois couches de chaque numéraire ⁴³. Sous l'action de l'eau de mer, des monnaies se sont solidarisées. Ainsi,

41. L'essentiel a été découvert en 2014, soit 3 860 pièces ; seules 28 pièces de 8 réaux et 5 de 4 réaux ont été recueillies en 2015 (Jaouen, Poletto 2015).

42. L'étude est confiée à Jérôme Jambu, conservateur et la restauration est réalisée par Francine N'Diaye, technicienne d'art.

43. Des traces de textiles relevées sur quelques monnaies confirment la nature du contenant. Des traces de grain indiquent par ailleurs que les six sacs, sans doute

près de 950 pièces de 8 réaux, soit 48 % de ces espèces, demeurent en piles de 2 à 13 individus, dans l'attente d'un traitement particulier (fig. 23,1) ⁴⁴.

En outre, ces monnaies font l'objet de deux études s'appuyant sur des analyses physico-chimiques, bénéficiant d'une collaboration avec l'IRAMAT-Centre Ernest-Babelon ⁴⁵. La première a pour objectif de caractériser et de comprendre leur état de conservation en confrontant diverses méthodes des sciences des matériaux (microscopie électronique, métallographie, diffraction des rayons X, spectroscopie infrarouge, etc.) afin d'accompagner le choix des protocoles de nettoyage et de restauration des exemplaires les plus endommagés. L'enjeu est aussi de mieux cerner les mécanismes de corrosion qui ont affecté ces monnaies au cours de leur séjour en mer. Les premières observations montrent par exemple deux faciès de corrosion, suivant les dénominations, qui se manifestent tous deux par une forte sulfuration de l'argent, associée à une perte en masse prononcée (fig. 23, 2). Le second programme de recherche, prévu dans un deuxième temps, aura pour finalité l'étude du commerce de l'argent entre l'Amérique latine et l'Europe au XVIII^e siècle. Les analyses élémentaires réalisées sur les monnaies permettront de préciser le titre d'argent et d'étudier la circulation des métaux au moyen de leurs impuretés.

À ce stade, un millier de monnaies individualisées ont été restaurées et étudiées, tant de 8 que de 4 réaux, soit un quart des effectifs totaux : c'est sur cet échantillon que portent les observations qui suivent ⁴⁶.

Les pièces de 8 réaux

Les pièces de 8 réaux (8 *reales* en espagnol ou *reales de a ocho*, ou encore *peso de plata* ou *peso duro*) étaient couramment appelées « piastres » en France. Elles sont toutes issues de la frappe mécanique : aplaties et découpées à la force du moulin, frappées à celle du balancier, elles présentent un diamètre uniforme (entre 39,3 et 40,1 mm) et une belle rotondité (Dasi 1951) (fig. 23, 3 et 4).

Le type qui figure au revers, les « Colonnes d'Hercule » associées à deux hémisphères, symbolise la conquête du monde au-delà du détroit de Gibraltar par l'Espagne ; il faisait surnommer ce type de piastres *columnarios* ou *mundos y mares* dans les pays hispanophones. Le motif initial des colonnes avait été créé en 1535 à l'occasion de l'ouverture de la Monnaie de Mexico puis, après quelques décennies d'abandon, avait été généralisé à tous les ateliers américano-espagnols vers 1650. Son association avec les représentations du monde apparut au début des années 1730, toujours à Mexico, à l'occasion de la mécanisation de l'atelier – d'où l'appellation en France de « piastres neuves du Mexique » –, puis dans la seconde moitié de la décennie à Lima (Menzel 2004).

enfermés dans un septième, étaient directement disposés dans la cargaison de blé. Aucune trace de contenant solide, type coffre, n'a été identifiée.

44. Le démontage minutieux d'une partie d'entre elles au cours des prochains mois devrait permettre d'apporter des renseignements sur les logiques et lieux de conditionnement des monnaies.

45. Sous la direction de Maryse Blet-Lemarquand, ingénieur de recherche au CNRS, IRAMAT-Centre Ernest-Babelon, UMR CNRS 5060, Université d'Orléans.

46. On met volontairement de côté la bourse. Remontée lors de la campagne de 2015, elle contient des pièces de 8 réaux de même nature que celles de la cargaison mais doit être considérée comme effet personnel d'un des passagers ou membres d'équipage. Les quelque 250 monnaies saisies sont également délaissées car leur faciès suppose tri et sélection par les receleurs, et par conséquent une totale absence de représentativité de la partie pillée. Elles feront cependant l'objet d'une publication.

Fig. 23: Monnaies (cliché J. Jambu).

Le titre des réaux était élevé et réputé. Il avait été fixé à 930 ‰ en 1537 et fut abaissé à 916 ‰ en 1728⁴⁷. Leur poids évolua selon la même chronologie : la pièce de 8 réaux devait peser 27,47 g avant 1728 et 27,06 g ensuite⁴⁸.

Une partie des pièces de 8 réaux remontées sont abimées par leur contact prolongé avec l'eau de mer, comme rongées, notamment celles qui devaient être situées en « bord de sac », ce qui leur donne un aspect particulier avec un diamètre réduit, ayant perdu jusqu'à 40 % de masse (fig. 23,2).

En revanche, celles disposées plus à l'intérieur des sacs ont été protégées et parfois extraordinairement bien conservées (fig. 23, 3). Après restauration, 1 % d'entre elles demeurent totalement inidentifiables. Et 6 % de ces pièces ne sont que partiellement lisibles : il manque soit le millésime, soit la marque d'atelier. À l'absence de ces éléments d'identification on peut cependant substituer d'autres

indices : ainsi la quasi-totalité des défauts de lisibilité de la marque d'atelier peuvent être comblés par la lecture des initiales des essayeurs⁴⁹, permettant également de proposer une amplitude chronologique de fabrication aux monnaies dont le millésime a disparu (tableau 2).

Les pièces de 8 réaux ont toutes été frappées sous les règnes de Philippe V (1700-1746) et de Ferdinand VI (1746-1759), dans les années 1740, 1750 et jusqu'en 1755, dernier millésime relevé et qui correspond à l'année du naufrage. Les pièces les plus récentes sont les plus nombreuses. Ainsi 53 % sont-elles millésimées 1754, et 8 % 1755. Elles ont exclusivement été frappées dans les ateliers de Mexico⁵⁰ (lettre M surmontée d'un globule, fig. 24) – 43 % – et de Lima⁵¹ (lettres LM attachées, le L pointé pour faire un I et le A dessiné dans le dernier jambage du M, fig. 26) – 57 % (Dasi 1951).

47. On considérait cependant en France qu'il était en réalité de ± 904 ‰ et c'est à ce titre moyen qu'on achetait les piastres : Abot de Bazinghen 1764, p. 479 (cf. arrêt du Conseil du roi du 12 mai 1725). Une étude physique et sérielle du titre, en préparation, permettra sans doute d'en établir une moyenne fiable.

48. Le réal ayant une taille de 67 au marc entre 1497 (renouvelé en 1537) et 1728, puis de 68 au marc entre 1728 à 1825. Le marc de Castille (ou de Cadix) équivaut à 230,04 g.

49. Personnels responsables du titre des espèces et, par extension, de leur qualité. Voir Pellicer i Bru 2010.

50. Vice-royauté du Mexique ou Nouvelle-Espagne.

51. Vice-royauté du Pérou ou Nouvelle-Castille.

Tableau 2 : Inventaire sommaire des monnaies.

Atelier	Millésimes révélés	Marque	Identité	Millésimes attestés
Lima	1728	M	Cristóbal Cano Melgarejo	1709-1728
	<i>Illisible</i>	N	Joaquín Negrón y Colmenares	1728-1740
	1740-1747	V	José de Vargas	1739-1748
	1754-1755	JD	José Rodríguez Carasa Et Domingo Eyzaguirre ?	1753-1755
	1755	JM	José Rodríguez Carasa Et Manuel Iglesias Arbaca	1755
Mexico	1741-1754	MF	Manuel de León Et Francisco de la Peña y Flores	1733-1754
	1754	MM	Manuel de León Et Manuel Assorín	1754-1755
Potosi	1677	E	Antonio de Ergueta	1667-1679
	1698	F	Tomás Fernández de Ocaña	1697-1700
	<i>Années 1710</i>	Y	Diego de Ybarbouro	1701-1728
	1729-1732	M	José de Matienzo	1728-1732
	1732	YA ou A seul	Yñigo de Acuña ?	1732-1733
	1733-1737	E	Esteban Gutiérrez Escalante	1733-1737
	1738-1740	M	Pedro Jerónimo Manrique de Guzmán	1734-1741
	1740-1741	P	Diego del Pui	1740-1742
	1742-1744	C	José Carnicer	1741-1744
	1745-1752	q	Luis de Quintanilla	1743-1755
	1750-1751	E	A nouveau Gutiérrez Escalante ?	1750-1751
	1752	R	<i>Inconnu</i>	1751-1753
	1753-1754	C	José Ma Caballero	1753-1754

Une pièce, frappée à Madrid (M couronné), par ailleurs la plus ancienne (1728), fait figure d'exception.

Qu'un si grand effectif soit daté de 1755 et provienne de Lima est tout à fait remarquable puisque cela signifie que ces pièces, en l'espace de dix mois, ont été frappées dans les hauteurs du Pérou, redescendues à Callao, Valparaíso, Carthagène, La Havane ou Vera Cruz où elles ont été embarquées (Morineau 1985, p. 389-390), ont traversé l'Atlantique, ont été débarquées, vendues et achetées à Cadix, puis chargées sur la *Jeanne-Élisabeth* pour enfin, couler en Méditerranée ! C'est un indice rare sur la vitesse de circulation des métaux précieux.

Il est également remarquable qu'un grand nombre de pièces, millésimées 1754 et 1755 et provenant des deux ateliers mexicain et péruvien, ne présente aucune usure, c'est-à-dire qu'elles ont été vendues – et perdues – à leur sortie d'atelier, sans avoir circulé (fig. 23, 3). Cet état de conservation exceptionnel, nommé par les numismates « fleur-de-coin », a été préservé par le conditionnement en rouleau, ainsi que par une enveloppe de boues limoneuses qui donnent cette patine grisâtre, voire noire, si particulière aux pièces de la *Jeanne-Élisabeth* (fig. 23, 4). C'est tout à fait unique en milieu marin pour de l'argent, métal très sensible à la corrosion marine⁵². On a par ailleurs observé une qualité de gravure et de frappe supérieure à Lima qu'à Mexico, où les reliefs sont moins accusés (fig. 23, 3 et 4).

Fig. 24 : Mexico.

Fig. 25 : Lima.

Fig. 26 : Lima.

Fig. 27 : Potosi.

Les pièces de 4 réaux

Les pièces de 4 réaux sont plus difficiles à identifier que celles de 8 car elles ont davantage souffert d'un contact plus important avec l'eau de mer, facilité par leur mode de conditionnement, en vrac (Calico 1998). Certaines présentent des boursofflures, transformation de la surface provoquée par la sulfuration de l'argent, qui les rendent illisibles (fig. 23, 5) ; la corrosion est parfois telle que des exemplaires ont perdu jusqu'à 75 % de masse. Mais les difficultés d'identification viennent aussi de leurs défauts de fabrication,

52. Les écus du *Chameau* (large de Cap-Breton, Canada, 1725) ou les piastres de la *Mercedes* (large de l'Algarve, Portugal, 1804), par exemple, sont au contraire tout à fait corrodés.

millésimes, lettres d'ateliers et de responsables étant souvent « hors champ » : produites manuellement, découpées à la cisaille et frappées au marteau, leur forme grossière les faisait surnommer *macuquinas* dans l'aire hispanophone, ce qui signifie « mal taillées » (fig. 23, 5-7). Pour autant, elles n'ont pas été rognées (*corradas*) au cours de leur circulation, accusant un bon poids lorsqu'elles n'ont pas été attaquées par la salinité⁵³.

Sans compter celles demeurées en deux blocs, volontairement conservés au risque de détruire des exemplaires⁵⁴, 11 % des pièces de 4 réaux demeurent inidentifiables après restauration (ni datation ni origine lisibles). À celles-ci s'ajoutent 32 % de pièces partiellement lisibles, auxquelles il manque le millésime ou la lettre d'atelier, mais ces lacunes peuvent être, là encore, en partie comblées dans au moins un tiers des cas grâce à d'autres indications comme les lettres d'essayeurs (tableau 2). Ainsi, alors que seules 57 % des pièces présentent à la fois un millésime et un atelier parfaitement lisibles, 68 % sont finalement identifiables de façon tout à fait satisfaisante (indications d'un espace géographique et d'un laps de temps de production réduits). Ces résultats pourraient être améliorés par la suite en se basant sur deux types d'observations supplémentaires : le style particulier des graveurs qui, même s'ils ne signent pas leur production, doit permettre de différencier les monnaies de tel ou tel atelier dont la lettre et les initiales des responsables sont illisibles ; le poids des monnaies qui, modifié en 1728, doit permettre de distinguer celles antérieures et postérieures à cette réforme, pour les exemplaires au millésime illisible qui n'ont pas perdu de masse.

Les pièces de 4 réaux forment également un ensemble homogène. Elles présentent, sous une autre forme, l'iconographie des colonnes d'Hercule, d'où leur surnom de « colonnes » en France⁵⁵. Seules deux pièces de 4 réaux témoignent d'une frappe mécanique, au type des pièces de 8 et constituent une exception⁵⁶. Datant de la première moitié du XVIII^e s., remontant parfois à la fin du XVII^e s. – la plus ancienne est millésimée 1677 –, elles sont principalement des décennies 1740 et 1750, les plus nombreuses étant de 1751-1753, secondairement des années 1730, et enfin de 1754 pour les plus récentes (fig. 23,6). Elles ont par ailleurs une autre origine que les pièces de 8 réaux, provenant pour l'essentiel de Potosi⁵⁷ (lettre P) (fig. 23, 6 et fig. 27) et secondairement – 1 sur 20 – de Lima (fig. 23, 7 et fig. 25). En France, les piastres et demies piastres « colonnes » recevaient en conséquence l'épithète « du Pérou ».

De la matière pour des ateliers monétaires du royaume de France ?

Les sources écrites font état de 24360 piastres chargées et perdues, appartenant à sept propriétaires différents⁵⁸. Parmi eux figuraient par exemple les Genevois Lefort et Beaumont, actionnaires à hauteur de 3000 piastres réparties en trois sacs de mille marqués « H⁵⁹ ». Le terme piastre désignait alors la monnaie de compte de 8 réaux à laquelle correspondait une monnaie réelle d'argent

(« de plate ») (Abot de Bazinghen 1764, II, p. 478-479). Au regard de notre échantillon, on sait que cette somme était constituée d'unités (pièces de 8) et de demies (pièces de 4). Les 2920 piastres de compte remontées correspondent donc à 1950 unités et 1940 demies. Cependant, si la répartition du numéraire de la trouvaille est *grosso modo* de 50/50 entre piastres et demies piastres, cela ne présume en rien du reste de la cargaison. Puisque 21440 piastres manquent encore, 18000 d'entre elles ont été pillées, dont on ne connaît hélas ni la nature, ni la répartition.

Toutes les monnaies sont relativement récentes voire très récentes, ayant peu circulé, et sont d'un bon, voire très bon poids, c'est-à-dire parfaites pour le commerce de l'argent ; elles ne pouvaient cependant avoir cours dans le royaume de France, puisque c'était interdit depuis la fin du XVII^e siècle. Si aucun document consulté jusqu'à présent n'établit avec certitude leur destination finale, on sait que la France se fournissait depuis le XVI^e s. en argent américano-espagnol pour fabriquer ses espèces, mais également pour l'orfèvrerie, la bijouterie, la dorure et la passementerie dont Lyon et sa région, par exemple, étaient spécialistes (Benoit 1986), ainsi que pour être exporté comme marchandise vers le Maghreb, particulièrement friand des piastres « colonnes », et le Levant, l'Inde et la Chine (Jambu 2010). Le contexte monétaire particulier du royaume de France en 1755 offre cependant une hypothèse séduisante sur laquelle on souhaite s'arrêter, conscient qu'elle pourra être modifiée par la suite de nos recherches. Les pièces de la cargaison d'argent de la *Jeanne-Élisabeth* pouvaient être vendues au poids à destination des Monnaies de Lyon (Paillard 2012), de Paris et/ou d'Aix pour être transformées en pièces aux coins du roi car leur prix venait d'augmenter et leur commerce libéralisé, induisant une hausse d'activité ponctuelle des ateliers monétaires (Clairand 1996, p. 89-98).

Ainsi, un arrêt du Conseil du roi du 25 août fixa une augmentation, attendue par le grand négoce, du prix d'achat des espèces et matières précieuses par les ateliers du royaume : à compter du 1^{er} septembre, les directeurs des Monnaies étaient invités à verser 8 deniers supplémentaires par livre de marchandise⁶⁰, soit une hausse non négligeable de 3,3 %. Il faut dire que le tarif des piastres n'avait pas été modifié depuis 1726, à 46 l. 12 s le marc⁶¹ ; il était désormais à 48 l. 3 s. Le but de la monarchie était clair : proposer un bon prix, « ce qui ne pourroit que procurer l'abondance des matières dans le royaume, et fournir aux hôtels des monnoies et au commerce l'aliment qui leur est nécessaire. » Par ailleurs, tandis que le commerce des métaux était restrictif depuis la fin du XVII^e s., la déclaration du roi du 7 octobre le libère totalement, en permettant notamment la sortie d'or afin d'acheter de l'argent faisant prime, ainsi que leur fonte pour tout usage⁶². Lefort et Beaumont, par exemple, espéraient bien profiter de cette mesure, comme ils l'indiquent dans un courrier au moment où la *Jeanne-Élisabeth* est en mer⁶³. Et les tarifs français devenant intéressants, ils regardaient

53. Poids officiel établi à 13,73 g avant 1728 et 13,53 après.

54. D'un poids total de 837 g (ce qui correspondrait à 62 pièces de 4 réaux de 13,5 g).

55. À ne pas confondre avec les *columnarios*.

56. Elles ont été frappées en 1740 et 1748 à Mexico.

57. Vice-royauté du Pérou ou Nouvelle-Castille (aujourd'hui en Bolivie).

58. Lettre de Daniel Laurent à Pierre Honoré Roux et fils, 26 novembre 1755. Archives de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille-Provence, L09/0410.

59. Archives départementales de l'Hérault, 4B302.

60. Arrêt du Conseil d'état du roi qui ordonne qu'à commencer du premier septembre suivant, il sera payé par les directeurs des Monnoies, tant aux changeurs qu'aux commerçants, huit deniers pour livre au-delà du prix fixé par les tarifs, sur toutes les espèces et matières d'or et d'argent (...), Versailles, 25 août 1755. Paris, Imprimerie royale, 1755.

61. Établi par l'arrêt du Conseil du roi rendu à Versailles le 15 juin 1726. Confirmé après de nombreuses prorogations par l'arrêt du Conseil du roi rendu à Fontainebleau le 11 novembre 1738.

62. Déclaration du roi qui permet le commerce et la fonte des matières d'or et d'argent, et des espèces étrangères, Fontainebleau, 7 octobre 1755. Paris, Imprimerie royale, 1755.

63. Lettre du 25 octobre 1755. Bibliothèque de Genève, ms fr. 983, de même pour les suivantes.

désormais davantage du côté de Lyon que de Nice et de l'Italie génoise, où ils avaient jusqu'alors leurs habitudes⁶⁴.

Certaines pièces étaient, en outre, plus prisées que d'autres et bénéficiaient d'une prime : « La piastre colonne (...) a eu quelque temps la préférence sur la mexicaine ; aujourd'hui [vers 1760] les mexicaines sont plus recherchées et valent ordinairement un demi pour cent, quelquefois un pour cent plus que les autres » (Abot de Bazinghen 1764, II, p. 478-479). C'est justement de ces numéraires que la *Jeanne-Élisabeth* était chargée. Leurs cours différaient de place en place, selon la loi de la demande et leur destination, dans un contexte très concurrentiel ; ainsi les orfèvres et tireurs d'argent lyonnais pouvaient-ils offrir un peu plus que l'atelier monétaire local pour s'emparer du précieux métal, de même que les Marseillais qui commerçaient avec les Barbaresques et les Génois avec le Levant ; ainsi le marc était-il vendu par les Genevois jusqu'à 49 l. 2 s 6 d à Lyon en novembre 1755, mais 48 l. 2 s 6 d seulement à Paris en février 1756, prix qui les déçut, couvrant tout juste leurs frais⁶⁵. Les différents cours relevés confirment bien qu'au moment où la *Jeanne-Élisabeth* sombrait, l'argent était recherché et au plus haut.

Concrètement, 24 360 piastres, à 27,06 g la piastre, pèsent 2 693 marcs $\frac{3}{4}$, soit 659,18 kg. À 48 l. 3 s le marc, on pouvait espérer en tirer un peu plus de 129 680 livres auprès d'un hôtel des monnaies. Avec cette masse métallique, celui-ci pouvait fabriquer environ 22 360 écus français qui vaudraient 134 160 livres⁶⁶. C'est 27,5 % de la production parisienne en 1755, 32,3 % de la production lyonnaise ou 1,13 fois la production aixoise. La cargaison de la *Jeanne-Élisabeth* était donc d'importance.

LA CARGAISON SECONDAIRE

Les archives nous permettent de connaître la grande variété de la cargaison secondaire dont aucune trace ne subsiste archéologiquement hormis l'enveloppe des grains de blé.

Les 200 *thonneaux* de blé

8 surons de cochenille en trois lots identifiés par des initiales (trois furent sauvés)

3 surons d'indigo avec deux marques (un sac éventré fut retrouvé en plage)

1 coffre d'argent

14 caisses de gomme « qu'on appeloit therebentine ». Sur le nombre, 11 caisses furent récupérées en plage dont une avec la marque FT

3 caisses de tabac espagnol. Sur ces trois caisses, une fut sauvée : « nous avons fait déclouer une des planches et reconnu qu'elle contient huit grandes boîtes de fer blanc soudées de tout côté en sorte qu'on ne peut pas voir ce qu'elles renferment. Mais nous avons jugé que ce devait être du tabac d'Espagne y ayant sur chacune de ces boîtes une empreinte semblable à celle d'un quadruple. Ladite caisse est marquée NB n° 3 »

Du vin dont un baril revenu en plage fut récupéré.

L'ARMEMENT (FIG. 28) (MARINE JAOUEN)

Même si les armes du bord proviennent majoritairement de la saisie judiciaire, il est néanmoins possible de dresser une liste précise des matériels embarqués. Ils nous éclairent sur les moyens de défense d'un navire de commerce au milieu du XVIII^e siècle. La place des deux pièces d'artillerie peut être déduite grâce aux archives. Celles-ci mentionnent que les canons sont disposés pour être relevés. Une fois de plus, la tempête arrive et vient stopper net la tentative de sauvetage, plusieurs pieds de sable viennent recouvrir le pont du navire. De fait, les deux canons devaient être sur le pont supérieur, directement accessibles par les hommes de l'époque. Les instruments liés au service du canon brillent, quant à eux, par leur absence, tant dans les archives qu'en contexte de saisie ou de fouille. Nous pouvons supposer qu'ils ont été perdus lors du naufrage.

Artillerie

Max Guérout a prêté son concours à l'identification de ces deux pièces, son aide nous a été précieuse. Les deux canons sont suédois avec comme caractéristiques formelles un cul de lampe plat nommé « flad-og Hulbrundere » et un pourtour de lumière carrée. Leur longueur est de 200 cm pour le premier et 198 cm pour le second. Leurs diamètres sont respectivement de 7,5 cm et 7,8 cm, soit un calibre de 3 livres suédois.

Le premier possède sur ses tourillons des marques, l'année de fonte (tourillon gauche) et la marque de la fonderie « VB » dont seul le « B », correspondant à la première lettre de Bruk, forge, est identifié. Les tourillons du second canon portent la lettre « C » (à gauche) et « CS » (à droite), s'il s'agit bien de marques de fonderie, mais celles-ci ne sont pas encore identifiées.

Notons que leurs longueurs, 9 pieds, sont inhabituelles pour ce calibre, les standards se trouvant davantage autour des 4 pieds 6 pouces.

Des boulets simples en fer, de 8 cm de diamètre, armaient ces pièces mais aussi d'autres de 3 cm de diamètre, correspondant à de la mitraille. En 2015, des balles de 3,1 à 3,6 cm de diamètre à la surface striées laissent envisager la présence de grappe de raisin, dont le tissu poissé aurait laissé une trace sur la surface des balles constitutives du dispositif. Malheureusement, ni la tige ni le sabot n'ont été retrouvés pour confirmer cette hypothèse.

Pistolets et fusils

En attendant que les traitements nécessaires à l'étude de ces objets soient réalisés, nous nous contenterons de fournir le décompte des pièces conservées : 4 fusils et 4 pistolets. Les produits de corrosion interdisent toute description du mécanisme de mise à feu, toutefois la présence de silex en place est manifeste. Une quarantaine de balles de plomb de 1 à 1,6 cm de diamètre ont également été découvertes et sont à associer à ces armes.

Épées

Deux épées attendent également un traitement de stabilisation qui permettrait leur manipulation et leur étude.

Grenades à main

Au nombre de deux, elles se composent d'un corps rond et creux en fer de 8 cm de diamètre et d'un support circulaire en verre accueillant la mèche. L'intérieur est rempli de poudre à canon,

64. Lettres du 9 septembre et du 17 décembre 1755.

65. Lettres du 26 novembre 1755 et du 23 février 1756.

66. Au titre de 917 ‰, au poids de 29,48 g et valant 6 l. l'unité.

Projectiles recensés

Identification	diamètre en cm	matière	nombre
Balle en plomb/pistolet-fusils	1,1 et 1,6	plomb	40
Boulet de canon	8	fonte de fer	18
Boulet de canon (mitraille)	3,3	fonte de fer	103
Grenade à main	8	fonte de fer	2
Projectiles de grappe de raisin?	3,1 et 3,6	fonte de fer	11

Fig. 28 : Armement (M. Jaouen, P. Grandjean, S. Cavillon).

parfois d'éclats de fonte. Elles sont lancées depuis les hunes ou depuis le gaillard arrière. L'une d'entre elle, découverte en contexte de fouille, se trouvait justement dans l'entrepont arrière parmi des objets personnels et des balles de plomb. Une seconde grenade de même facture et dimensions a été retrouvée chez les pilliers. Son appartenance au site ne fait donc plus de doute. La documentation livre au moins un autre exemple de navire de commerce doté de ces grenades à main. Ainsi, celles du *Prince de Conty* coulé en 1746 devant Belle-Ile-en-Mer ont pour diamètre restitué 6,5 cm.

LES OBJETS DE BORD

L'étude des objets de bord de la *Jeanne-Élisabeth* s'avère ardue. Le risque de tomber dans le piège d'un inventaire à la Prévert sans début ni fin est incontestable. Pour éviter cet écueil, nous avons choisi de synthétiser les données acquises en groupant les objets suivant leur fonction à bord, plutôt que d'en dresser l'inventaire exhaustif qui laisserait le lecteur sans apporter davantage à sa connaissance.

LA CÉRAMIQUE (GAËLLE DIEULEFET) (fig. 29)

La fragmentation et l'altération des objets sont relativement importantes à cause des conditions du naufrage et de dépôt en contact avec le blé en putréfaction. Toutefois, les éléments techniques et morphologiques permettent aujourd'hui de préciser l'origine de ces objets embarqués à bord de la *Jeanne-Élisabeth* durant sa navigation. La collection actuelle (fouille et pillage) réunit plusieurs catégories de céramique destinées, outre les pipes à fumer, au stockage des denrées et au service. De par leurs origines et leurs usages variés, elles reflètent la trajectoire du navire et nous éclairent sur certains aspects du quotidien.

Jarres sévillanes

Destinées au transport et au stockage, les jarres ibériques sont généralement associées au commerce de l'huile d'olive de l'aire andalouse, notamment de Séville, pour laquelle elles servent de contenant. Celles de la *Jeanne-Élisabeth* sont de tailles réduites et se caractérisent par une forme tronconique à fond et à lèvre ronde (fig. 29, 19401). Leurs faces internes conservent un reste de glaçure plombifère à l'oxyde de cuivre ou de manganèse, nécessaire à une bonne conservation, tandis que l'extérieur est nu. Un autre exemplaire, plus petit et fortement pansu, est recouvert pour sa part d'une glaçure verte externe et repose sur un fond plat ombiliqué (fig. 29, 19402).

Très fréquentes sur les épaves du XVII^e s., elles sont bien connues outre-Atlantique en tant que cargaison, mais aussi en tant que mobilier de bord comme sur le *San Antonio* de 1621 découvert aux Bermudes (Marken 1994, p. 98) ou encore sur la *Sainte-Dorothée* naufragée en rade de Villefranche-sur-Mer en 1693 (L'Hour 1993, p. 7). Néanmoins, force est de constater qu'elles se font plus rares dans les contextes méditerranéens du XVIII^e s. (Dieulefet 2015, p. 193). Les jarres de la *Jeanne-Élisabeth*, qui renvoient aux productions datées entre 1750 et 1800, sont comparables à celles du *Tolosà* et du *Guadalupe*, épaves de 1724 découvertes en République Dominicaine (Marken 1994, p. 43 ; 98). La *Jeanne-Élisabeth* serait donc, pour l'heure, la seule épave connue en Méditerranée pour le XVIII^e s. à fournir des jarres andalouses issues des dernières productions.

Terres vernissées ibériques

Malgré un faible taux de représentativité, c'est également à la péninsule ibérique, voire la Catalogne, que peuvent être rattachés un bord de coupe carénée ainsi qu'un bord de jatte à glaçure plombifère brune interne avec un départ d'anse horizontale. S'ajoutent à cet ensemble une digitée raccordée au bord d'un pot probablement de même origine, dont l'emploi n'a pas été précisé (fig. 29, 6053). La présence de ces céramiques est probablement à mettre en lien avec la position stratégique du port de Cadix et la vaste diffusion des céramiques communes catalanes au XVII^e et XVIII^e siècle.

Terres vernissées de l'Ouest français

C'est probablement à une origine de l'Ouest français que peut être rattaché un pot à conserve en pâte blanche kaolinitique recouverte d'une glaçure plombifère verte (fig. 29, 26054). Sa forme globulaire est caractérisée par une lèvre ronde déversée, une rupture de forme à la base du col et deux anses verticales à boutons rapportés. La face interne est totalement glaçurée contrairement à la face externe. Son origine est à rapprocher de la Saintonge et notamment des ateliers de la Chapelle-des-Pots. Nous devons leurs découvertes fréquentes dans les colonies françaises outre-Atlantique à la proximité des

ateliers avec le fleuve Charente qui permettait l'expédition des produits de l'*hinterland* vers le port de La Rochelle et de Bordeaux⁶⁷. C'est en contexte terrestre, à Toulouse, que nous trouvons actuellement un second exemplaire strictement identique⁶⁸. À cette même origine, nous attribuons également, avec prudence, une petite cruche à bec et à anse rubanée (fig. 29, 19381). Pour cette forme, en pâte beige fine à couverte glaçurée plombifère verte, nous n'avons actuellement pas de site comparatif permettant d'affirmer son lieu de production. De même, l'origine de certains fragments reste encore incertaine bien que l'aire de l'Entre-deux-Mers, voire Sadirac, nous paraisse appropriée (BRGM 1995, p. 54).

Porcelaine de Chine (fig. 30)

La *Jeanne-Élisabeth* contenait également à son bord des bols, tasse et soucoupe en porcelaine de Chine. Les bols appartiennent à la même typologie de forme hémisphérique à bord droit et reposant sur un pied annulaire. Le décor, sous couverte glaçurée transparente, est traité en bleu, brun et rouge avec des rehauts dorés, dont il ne reste aujourd'hui que l'empreinte. Le décor interne représentant une fleur de pivoine est relativement sobre. Le décor externe s'organise pour sa part en deux registres. Une frise bleu et rouge souligne les bords tandis qu'un bouquet floral de pivoine agrémenté la panse dans le premier cas (fig. 29, 19382), repris en frise de pivoine et chrysanthème cette fois sur la panse du second exemplaire (fig. 29, 26045). Appartenant au style « Imari » cette ornementation d'origine japonaise est dite aussi de la « Compagnie des Indes » (Legars 2004, p. 112). Elle a été largement copiée par les officines chinoises à partir de la seconde moitié du XVII^e siècle. Aujourd'hui quelques rares épaves fournissent de la porcelaine chinoise telle que le *Machault*, un navire de commerce français naufragé à Restigouche au Canada en 1760 (Sullivan 1986, p. 68).

Une autre gamme de porcelaine, celle-ci à décor bleu, regroupe un set de tasse sur pied annulaire et de soucoupe. Le décor de paysage stylisé ou de motifs floraux bleus, toujours sous une couverte glaçurée, représente un bouquet floral tandis que la face externe est, dans ce cas, entièrement brune d'où leur appellation de « ventre de biche » (fig. 29, 14724 et fig. 30).

Plus connues sous le nom de « kraak porcelain », dû au mode de transport dans les cales des navires portugais les « carracks » (Strachan 1986, p. 187), la demande pour ces porcelaines, aussi appelées « bleu et blanc » était importante. Ce marché croissant n'était pas seulement lié au caractère exotique de ces objets, mais surtout, ils offraient une bonne alternative à la vaisselle en métal et au manque de céramique produite localement. Dans la seconde moitié du XVIII^e siècle, les imitations produites en Europe ne représentent pas encore une concurrence sérieuse à la porcelaine de Chine dont la production s'intensifie. L'officine de Ching-Te-Chen (Jingdezhen) exporte régulièrement une grande quantité de porcelaine par le port de Canton. L'épave du *Prince de Conti*, naufragé en 1746 sur la côte de Belle-Île-en-Mer (Morbihan), illustre ainsi l'état d'une cargaison de porcelaine chinoise au milieu du XVIII^e s. (Amouric *et al.* 1999, p. 151). Les décors chinois vont, de par leur diffusion et la demande importante, largement influencer les officines européennes au XVII^e et XVIII^e siècle, telle que Bow en Angleterre dans les années 1755 ou encore de Delft en Hollande comme nous le verrons. Le vaisselier en porcelaine de Chine de la *Jeanne-Élisabeth* illustre par ailleurs une mode dans la consommation du thé répandu parmi toutes les classes

67. Chapelot 1975, p. 26

68. Lycée Ozenne, fouille préventive INRAP (J. Catalo).

1-Espagne (Séville)

2-France (Saintonge)

3-Espagne

4-Chine

5-Hollande (Delft)

Fig. 29: Terres cuites du bord (G. Dieulefet).

Fig. 30 : Porcelaines chinoises (S. Cavillon).

Fig. 31 : Assiette de Delft (S. Cavillon).

Fig. 32 : Assiette de Delft (S. Cavillon).

Fig. 33 : Pipe en terre de Gouda (G. Dieulefet).

de la société européenne durant la seconde moitié du XVIII^e siècle. Ainsi pour servir le thé sont privilégiés les tasses sans anses (pour boire), les bols (pour déposer les feuilles de thé) et les soucoupes (pour retourner sa tasse une fois vidée) tandis que les tasses à anse sont réservées au café et au chocolat chaud.

Faïence de Delft (fig. 31)

Un autre exemple dans le vaisselier de bord est celui des productions hollandaises de Delft, au nord de Rotterdam, auxquelles sont rattachés actuellement deux assiettes et probablement un bord de tasse en faïence fine blanche. Le plat à un marli repose sur un pied annulaire (fig. 29, 19383). Son décor présente uniquement à l'intérieur de la pièce est intégralement traité en bleu et s'organise en deux registres. Un premier sur le fond se compose d'un décor figuré représentant une scène dans un jardin et un second, sur le marli, une frise végétale compartimentée. On retrouve ici une imitation des fameux décors de « chinoïseries », très prisés au XVIII^e siècle. Une seconde assiette au décor bien plus sobre et partiellement conservé conserve un motif floral alterné de compartiments à pointillés bleus. Sous le pied apparaît sommairement le reste d'une marque d'atelier et le chiffre « 2462 » correspondant probablement à un numéro de série (fig. 29, 29081 et fig. 32).

Cependant aucun objet comparatif n'a encore été identifié à ce jour, de même que pour un bord de tasse portant un décor floral stylisé rapidement exécuté (fig. 29, 26050).

À l'image des officines anglaises, les faïenceries de Delft tenteront d'imiter au plus près la porcelaine orientale introduite en Hollande par la Compagnie néerlandaise des Indes Orientales au début du XVII^e siècle. Les manufactures hollandaises sont à leur

apogée entre 1640 et 1740 grâce à leurs « Hollants Porcelyn » et font face à la concurrence. C'est dans ce contexte que Lambertus Cleffius, directeur de manufacture, annoncera en 1678 la découverte du secret de « l'imitation des porcelaines indiennes » (Jacquemars 1875, p. 540). Fortes de leur succès, elles seront considérées comme un substitut aux luxueuses et coûteuses porcelaines avant d'être finalement détrônées par la porcelaine et la faïence fine anglaise dans la seconde moitié du XVIII^e siècle.

Pipe à fumer (fig. 33)

L'attestation de pipes à fumer sur les gisements d'époque moderne est aujourd'hui un fait courant. Au début du XVIII^e s., le commerce de pipes est colossal et se caractérise par une grande diversité de formes et un coût généralement accessible (Bradley 2000, p. 105). La pipe en terre devient un produit de consommation courante, selon Lacombe (1789, p. 376) : « ceux qui font usage fréquent de la pipe, et l'ont presque continuellement à la bouche comme le menu peuple, et surtout les marins, ne se plaisent qu'à fumer dans des pipes dont le tuyau est fort court (...). Ces derniers préfèrent, même pour leur usage, des pipes calcinées par la fumée à des pipes neuves, et les achètent fort cher lorsqu'ils peuvent en trouver ». L'iconographie illustre régulièrement cette pratique, le marin fumant une pipe à tuyau court, dit aussi brûle-gueule, et le capitaine une pipe à tuyau long.

Les pipes en terre retrouvées en contexte de fouille de la *Jeanne-Élisabeth* et de saisie ont toutes les mêmes caractéristiques typiques des productions d'Europe du Nord (Raphaël 1991). De forme en demi-croche « ovoïde », les pipes portent la marque du pipier, un oiseau et une couronne, sur le fourneau. Un décor de dentelle exécuté à la roulette orne l'extrémité des fourneaux, tandis que les

Fig. 34 : Marque de Paulus Benkman, maître pipier (S. Cavillon).

talons sont petits et vierges. Les tuyaux sont décorés également à la roulette comportant cinq rangées de frises composées de triangles entre deux rangées de cercles accolés. Si aucune pipe n'a été retrouvée entière, aucune ne porte non plus de trace d'utilisation. La marque du pipier se retrouve aisément dans les catalogues des pipes en terre de Gouda en Hollande.

Elle correspond à la colombe (fig. 34) de Paulus Brenkman dont l'activité est attestée de 1737 à 1759⁶⁹. Néanmoins, entre 1667 et 1898, ce ne sont pas moins de onze maîtres pipiers qui utilisèrent la colombe et la couronne pour marquer leur fabrication. Les exemplaires trouvés sans contenant lors des fouilles ne représentent pas un lot important comme pourrait l'être une cargaison, elles ne figurent d'ailleurs pas dans la liste des marchandises chargées à bord. Il s'agirait donc d'un complément de chargement, bénéficiant à un ou plusieurs membres d'équipage. Il convient d'ajouter que les pipes découvertes en fond de cale sont identiques à celles trouvées dans l'entrepôt et pouvaient donc être destinées à toutes les classes sociales embarquées.

L'ARGENTERIE (Marine Jaouen)

Découvert en 2011 au centre du navire, le «*coffre avec d'argent*» (fig. 35) mentionné dans les archives n'est pas sans poser problème. Fait-il partie de la vaisselle de bord, de la cargaison secondaire ou est-il la propriété d'un des passagers ? Cette caisse en bois, tapissée sur ses parois internes, renfermait dix assiettes, dix fourchettes à quatre dents et dix cuillères en argent, le tout protégé des chocs par de la paille (fig. 36). Une mouchette en argent (13908), ayant glissé hors de la caisse, devait certainement en faire partie. Deux estampilles malheureusement illisibles auraient pu confirmer cette hypothèse.

Cinq types de marques y sont visibles (tableaux 3, 4).

L'origine de la production : le poinçon symbolisant le Royaume d'Espagne (un «M» surmonté d'un profil couronné et flanqué de 2 colonnes)

La certification de la qualité de l'alliage : poinçon de l'essayeur (Gonzalès, Caleron, Gongora... etc)

69. Après 1750 à Gouda, ces marques pouvaient être transmises de père en fils, mais aussi louées ou achetées en vente publique (Gosse 2007, p 30).

Fig. 35 : Coffre in situ en cours de fouille (Ph. Groscaux CNRS/CCJ).

La propriété : dessins et/ou initiales ligaturées

L'usure : traces de découpe sur les faces supérieures et postérieures des assiettes

Non identifiée : ligne dentelée longue de quelques centimètres

Cette caisse, malheureusement incomplète, renferme de la vaisselle en argent produite par les ateliers de Mexico. Les archives ne mentionnent pas de passager souhaitant récupérer ce type de bien alors que des hardes de bien moindre valeur sont inscrites au procès-verbal afin d'être remises à leur propriétaire en cas de sauvetage. De récentes recherches dans les archives de la CCIMP à Marseille apportent un éclairage nouveau sur ce mobilier. Il semble que la caisse ne soit pas débarquée intentionnellement à Cadix. Elle est alors portée au connaissance du navire au même titre que le reste de la cargaison. Les frais de douanes manifestement prohibitifs à Cadix sont probablement à l'origine des allers retours de cette argenterie qui peine à trouver preneur⁷⁰.

Enfin, la vaisselle en argent est le gage d'un certain raffinement. Cependant, les traces de couteaux au revers des assiettes ne garantissent pas que les manières des usagers soient à la hauteur de la qualité de la vaisselle fournie !

LE VERRE (Laurence Serra)

L'épave de la Jeanne-Élisabeth a livré un bel échantillon de matériel en verre qui se rapporte dans sa totalité à un usage de bord. L'ensemble est très fragmentaire avec plus d'une centaine de tessons pour seulement sept individus complets. L'étude dévoile six usages : le stockage et la conservation des liquides, la vaisselle de table, le verre architectural, la gestion du temps, l'infirmerie et l'optique en tenant compte de plusieurs critères comme la dénomination, le type, l'usage, l'origine, la couleur, les mentions épigraphiques et la technique de fabrication. Une bouteille en verre noir, portant un cachet de verre estampé, permet de confirmer la date du naufrage autour de 1755 ainsi qu'une étape du navire, le port de Stockholm en Suède.

70. Lettre de Verduc-Vincent à Mrs Honoré Roux et fils du 1^{er} avril 1755, ACCIMP Fonds Roux Liasse IX L 851

1-Alliage cuivreux

4-Verre

19406

2-Argent/os

13913

13907

0 5cm

3-Argent

19384

ABR V R Q I

14458

14461

13095

14413

0 5cm

26060

28195

26057

0 5cm

5-Cuivre

13986

0 10cm

Fig. 36: Vaisselle de table (M. Chanas, G. Dieulefet, L. Serra).

Tableau 3 : Marques et estampilles sur les assiettes en argent.

Estampille Marque	N°inventaire	13905	14414	14558	14460	14461	14462	14463	14413	14458	14464	19403	19404	19414
x							Marques non lisibles					
GONA LEZ		x			x	x
x	x		x	x	x
x				x	x	x
x			x							
CÔSA					x
x	x								
SAN CHES						x								
CAL ERON							x							
Marques gravées à la pointe sèche
x
x						

Tableau 4 : Marques et estampilles relevées sur les couverts en argent.

N° inventaire Estampille Marque	13906 fourchette	13907 fourchette	13918 fourchette	13919 fourchette	13920 fourchette	13921 fourchette	13922 fourchette	13923 fourchette	13924 fourchette	13925 fourchette	13911 cuillère	13912 cuillère	13913 cuillère	13915cuillère	13916 cuillère	13917 cuillère	13909 13910 13914
x					x			x	x			x				Cuillères incomplètes ou marques non lisibles
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
x	x		x	x	x	x	x	x	x			x		x	x
x	x	x	x	x	x		x			x	x				x
x		x			x	x				x			x		
Marques gravées à la pointe sèche
x	x	x	x		x					x				x
x					x			x				x	x			

Marques et estampilles relevées sur le tastevin 19384

Estampilles

Marques gravées à la pointe sèche

Les bouteilles

Les bouteilles représentent la majorité des verres identifiés sur le site. On distingue deux grandes séries, à fond cylindrique et à fond carré, et quatre modèles. La présence de bouchons sur la quasi-totalité des cols indique que ces bouteilles étaient encore pleines ou partiellement remplies de leur contenu au moment du naufrage.

Deux bouteilles entières, en verre épais noir, identiques et ne présentant aucun décor, constituent le premier modèle. Elles mesurent 23 cm de hauteur pour un diamètre de fond de 10 cm et une contenance de 60 cl (fig. 36, 19406). Le cordon rapporté sur le col est fin et de section ronde. L'épaulement, bien rond, tranche avec la panse légèrement biseautée formée au moule. Ces deux bouteilles sont soufflées dans un moule ouvert, c'est-à-dire que la partie inférieure est formée dans le moule afin d'obtenir une contenance homogène alors que l'épaule et le col sont travaillés à l'air libre. Le verre est épais d'environ 0,2 à 0,5 cm. Le bord des lèvres est poli ce qui indique un travail de finition très soigné. Les fonds se distinguent par leur renforcement très marqué et sont flanqués d'une trace de pontil dit «à la canne», indiquant la façon dont le verre a été porté encore en fusion vers le four de cuisson. La forme des bouteilles s'apparente au modèle de bouteille à vin ou à liqueur appelé «façon d'Angleterre» produit au milieu du XVIII^e s. par l'ensemble des verreries d'Europe. C'est pourquoi aucun indice ne permet de déterminer l'origine de ces deux bouteilles.

Le second modèle, provenant comme les deux précédents de la saisie judiciaire, relève des mêmes techniques de fabrication que celles décrites ci-dessus. Il diffère cependant sur quelques points : le renforcement est beaucoup moins profond et plus conique, le cordon est pincé, l'épaulement est plus tombant et le col est plus long (fig. 36, 19405).

La bouteille 19405 est décorée d'un cachet en verre rapporté à chaud et estampé comme suit : «2/3 / Stop / BJÖRKNÄS / NÄS», signifiant une origine suédoise, comme le navire, et, par conséquent, un embarquement probable dans le port de départ. La mention «BJÖRKNÄS Glasbruk» peut se traduire du suédois par «fabrique de verre» ou «verrerie située à Björknäs, dans la banlieue de Stockholm». La bouteille a donc été produite dans cette fabrique qui a fonctionné entre 1736 et 1787.

À l'origine le nom propre *BJÖRKNÄS* était calligraphié *BIÖRKNÄS*, comme indiqué sur le cachet de la bouteille «BJÖRK / NÄS».

L'indication «2/3 Stop» se rapporte à la contenance. Le mot *Stop* correspond à une mesure standard pour les liquides utilisée en Suède au XVIII^e s. qui équivaut à une pinte (90 cl). Le 2/3 Stop peut alors correspondre à environ 60 cl (Westergren 2000, p. 41). Cette contenance se confirme après avoir mesuré le volume de la bouteille.

La solidité de ces trois bouteilles, en verre noir épais, explique qu'elles aient servi à transporter un contenu d'origine (du vin suédois par exemple) et justifie le fait qu'elles aient été régulièrement réutilisées en accueillant d'autres liquides, comme des vins, chargés au cours de différentes escales. Construit dans un lieu, armé dans un autre, le navire emprunte des routes qui ne sont pas forcément indiquées dans le rapport de naufrage. L'étude des bouteilles pourrait alors retracer certaines de ces routes commerciales. On peut en effet s'interroger sur la présence dans l'épave de trois cols de bouteilles bordelaises et de plusieurs fragments de bouteilles à gin anglaises.

La forme bordelaise dite en «pot de fleur» constitue le troisième modèle. Il est produit à partir de 1724 par la verrerie de Bourg-sur-Gironde pour contenir les vins. Les cols sont caractérisés par un cordon large rapporté en boudin puis pincé (fig. 36, 26060). Le

renforcement en demi-sphère est peu marqué. Le talon est large et plat. Ces bouteilles se réfèrent généralement à un usage de table.

Enfin, le dernier modèle se compose d'un ensemble de 18 fragments d'au moins deux bouteilles de gin à fonds carrés. Retrouvés dans la zone d'entrepont, ces bouteilles évoquent un usage privé dans l'intimité d'une cabine.

Après avoir retracé l'origine de ces deux modèles de bouteilles, on peut s'interroger sur la route du navire. A-t-il fait escale dans un port anglais puis à Bordeaux ? Ou bien l'équipage a-t-il acheté ces alcools lors de son escale à Cadix, port de redistribution ?

Il n'est cependant pas étonnant de retrouver ces deux derniers modèles à bord d'un navire marchand, au XVIII^e siècle. Ces formes très courantes, produites en grande quantité, voyagent loin. On en recense dans les zones de quarantaine du port de Marseille comme par exemple Endoume ou Pomègues (Dieulefét *et al.* 2016), dans le dépotoir portuaire de Saint-Pierre en Martinique, mais aussi importées, dans un contexte de consommation, dans de nombreux habitats urbains et ruraux des Antilles françaises (Serra 2013, p. 162 ; Losier 2012, p. 160).

La vaisselle de table

La vaisselle de table est représentée par deux modèles de gobelets en verre incolore et un verre à jambe. Le gobelet 28194 (fig. 37), archéologiquement complet, en verre lisse et sans décor, est caractérisé par une surface fine bullée et un fond épais. Il mesure 8 cm de hauteur pour un diamètre de fond de 5,4 cm. Le second est décoré de côtes creuses obtenues par soufflage dans un moule-contact (fig. 36, 26057). Composant les éléments d'un vaisselier plus rustique, les gobelets cylindriques sont les verres à boire les plus couramment utilisés et ce, dès le XIV^e s. À bord d'un navire, ils sont plus résistants à la casse que les verres à pied.

Le verre à jambe n'est pas complet, on ne connaît pas la forme de son pied ni la forme complète de son buvant. Il s'agit d'un petit verre (diamètre de buvant de 4 cm), de type verre à liqueur en verre épais, incolore et à bouton pincé (fig. 36, 28195). Retrouvé dans la zone de cabine, il est probablement destiné à recevoir du gin.

LES OBJETS PERSONNELS (Fig. 38) (Marine Jaouen)

Ils permettent d'envisager différentes facettes de la vie à bord. Certains vêtements et accessoires ont été décrits par le biais des archives. Les données de terrain complètent leur variété avec

Fig. 37 : Gobelet (S. Cavillon).

quelques accessoires féminins, qui confirment la présence de femme (s) à bord grâce à une baleine d'éventail, un peigne à chignon et une épingle à chapeau. Les quatre boucles (fig. 38, 19391, 19392, 19393, 30015) mériteraient une étude plus poussée pour leur attribuer une fonction (chaussures, bas, cravate, chapeau, ceinture?). Aucune d'entre elles ne correspond malheureusement à la seule chaussure restaurée 13990⁷¹ (Bernard-Maugiron *et al.* 2017). La semelle de celle-ci porte trois marques faites par l'artisan chausseur. Ce type de marque est inédite et sans comparaison connue (fig. 39).

La couverture en cuir d'un livre (fig. 38, 13969) dont le titre doré à la feuille d'or a miraculeusement passé les épreuves du naufrage et du temps, nous livre le contenu de cet ouvrage « Les mémoires du comte de Brienne, volume 2 ». Il s'agit des mémoires de Louis-Henri de Loménie, secrétaire d'état et ministre à la fois dévot, libertin et joueur à la cour de Louis XIV dont les révélations sur la vie amoureuse de son souverain étaient manifestement toujours dignes d'intérêt durant le règne suivant. Notons que ce livre est en langue française⁷².

La *Jeanne-Élisabeth* a livré d'autres monnaies que celles de sa cargaison principale. Marins et passagers détenaient quelques pièces pour leur propre nécessité. Deux monnaies en or, aux origines très différentes, ont été retrouvées, contre toute attente, lors du dégagement des ancrs à 15 m de la coque. Leur étude a été réalisée gracieusement par Jacques Meissonnier, conservateur du patrimoine à la retraite. La première (fig. 38, 14399) est une pièce de 4 escudos frappée en 1740 à Mexico (règne de Philippe V d'Espagne). Au droit, la légende porte l'inscription PHILIP.V.HISPAN.ETIND. REX encadrée de fleurs à 6 pétales et le millésime. Au centre le buste cuirassé du souverain. Au revers, la légende est inscrite comme suit: INITIUM SAPIENTIAE TIMOR DOMINI, également entourée de fleur à 6 pétales. À gauche dans le champ, les initiales MF (essayeur), à droite le chiffre 4 (la valeur) et à l'exergue un M surmonté d'un ° (atelier de Mexico). Au centre, les armes du royaume espagnol couronnées. Son diamètre est de 2,8 cm, son poids 13,51 gr. La seconde (fig. 38, 14398) est un ducat frappé à Dordrecht, province de Hollande des Provinces-Unies en 1742 et en usage pour le commerce international. Son diamètre est de 2,2 cm, son poids de 3,49 gr. Au droit, un personnage en pied et en armure portant épée et faisceaux de flèches est flanqué de part et d'autre du millésime (1742). La légende CONCORDIA . RES – PAR . CRES. HOL. peut se traduire par « Dans la concorde, les petites affaires prospèrent ». Au revers, la légende MO: ORD: / PROVIN / FOEDER / BELG . AD / LEG . IMP. signifie qu'il s'agit d'une monnaie régulière du Saint Empire Romain Germanique.

La fouille de l'entrepont a livré une bourse en toile de 7 cm de diamètre, fermée par un lien noué et refermant un nombre et un type de monnaies indéterminés (fig. 38, 28172). Confiée à Arc Nucléart, cette bourse a fait l'objet d'un traitement global afin de stabiliser en même temps tissu et monnaies (Bernard-Maugiron *et al.* 2017). Les images tomographiques ont été réalisées par ESRF, une start-up grenobloise. Ainsi sans qu'aucun démontage de l'ensemble ne soit nécessaire, le contenu de la bourse nous est révélé: des piastres de 8 réaux frappés à Mexico en 1755. Les monnaies de la bourse sont en partie similaires à celle chargées dans la cale. De plus, certaines vues relèvent la présence d'une bague, ou d'un sceau, placé intentionnellement parmi les pièces pour garantir son intégrité.

71. Entre les fouilles et la saisie, le nombre de chaussures se porte à quatre sans pour autant constituer une paire.

72. Réédité en 1828 par Ponthieu et Cie à Paris, il est disponible à la consultation sur la plateforme de la Bibliothèque Nationale de France, Gallica.

Toujours dans le même secteur, deux objets forment une partie d'un nécessaire d'écriture: le manche en bois d'un canif dont la lame métallique n'est pas conservée (Fig. 40) et une pierre à aiguiser (Fig. 41). Un objet provenant de la saisie (Fig. 42) n'a pas été formellement identifié mais il est tentant de le voir comme l'encrier manquant à ce nécessaire. Il est à noter que ce secteur a subi partiellement l'incursion des pilliers en 2007.

Un col de fiole 28196 (Fig. 43) de type médicinal a été découvert en 2015 dans le secteur arrière de l'entrepont. Ce type de fiole est connu pour contenir un sirop ou une potion et relève probablement de la propriété personnelle d'un membre de l'équipage.

LES DIX PASSAGERS (Marine Jaouen)

Attachons-nous dans un premier temps à décrire les deux victimes. Le procès-verbal du 16 novembre 1755 les décrit avant leur identification.

Le premier est « le cadavre d'un homme qui nous a paru âgé d'environ 50 ans, taille de 5 pieds 7 pouces, fort gros et ventru, une grosse tête, une face large de grands traits, le nez un peu aplati, les lèvres relevées, la tête rasée, la peau blanche ». Il s'agit du secrétaire du consul de France, Sieur Lagrange à Cadix, chargé de courriers à destination de Marseille. Le procès-verbal détaille ses vêtements de façon précise jusqu'à un détail particulièrement singulier de ses chaussures. Céline Bonnot-Dicone nous en livre l'explication. Les termes sont les suivants « souliers en escarpins dont il paroît qu'on a emporté les boucles, les oreilles d'un des dits souliers ayant été coupées avec un couteau ». Selon cette description, les chaussures en cuir et à talon du Sieur Lagrange ont connu

Fig. 39: Chaussure en cuir et marque de bottier (S. Cavillon).

Clichés P. Groscaux, PAO G. Dieulefet

Fig. 38 : Objets personnels (cliché Ph. Groscaux CNRS/CCJ).

Fig. 40: Manche de canif en bois (S. Cavillon).

Fig. 41: Pierre à aiguiser (S. Cavillon).

Fig. 42: Encrier ? (S. Cavillon).

Fig. 43: Col de fiole en verre (S. Cavillon).

le vol des boucles alors même qu'il les portait encore. Au XVIII^e s., on possède plusieurs paires de chaussures mais, parfois, une seule paire de boucles, ces dernières étant relativement onéreuses. Le larcin est donc notable, d'autant qu'il est réalisé sur un cadavre et dans l'urgence puisque l'on préfère couper au couteau plutôt que de détacher la boucle de l'oreille sur laquelle elle est maintenue. La connaissance du naufrage auprès de la population locale a semblé-t-il être rapide puisque les premiers vols ont lieu avant l'arrivée des représentants de l'Amirauté de Sète.

Le second corps est celui d'une jeune fille « âgée d'environ 20 à 25 ans, le visage tout meurtri, en sorte qu'il n'a pas été possible d'en pouvoir distinguer les traits, cheveux châtain, taille 4 pieds 8 pouces et bras maigres, habillée en chemise de toile blanche, les manches de Rouen... ». Le capitaine l'identifiera comme Marie Magdelene Dubois de Marseille.

Les deux corps sont inhumés sur la plage dans « des creux que nous avons fait faire aussi profonds qu'il a été possible ». Les hommes pérus en mer sont traditionnellement enterrés en plage dans les plus courts délais afin de limiter d'éventuelles contagions liées à la décomposition des corps. L'office religieux a lieu en la cathédrale de Maguelonne, à proximité directe du naufrage.

Le 2 décembre, l'un des passagers, Louis Jourdan, se fait remettre des hardes retirées de l'eau quelques jours plutôt (une veste, une culotte de drap gris) dont l'une gardait encore une bague en or montée de fausses pierres blanches et bleues.

Le 6 décembre, l'inventaire des effets sauvés du naufrage fournit les dernières informations sur les passagers ou tout du moins sur

leur nationalité et les effets qu'ils transportaient avec eux. Une couffe⁷³ contenant des vêtements identifiés comme appartenant à l'un des passagers maltais est remis au consul de Malte, le Sieur Panayoti. Il apparaît que ledit passager avait rédigé une lettre en ce sens au consul lui-même afin que ses affaires⁷⁴ lui reviennent si elles pouvaient être sauvées.

APPARAUX

LES ANCRES (Fig. 44) (MARINE SADANIA)

Deux ancres ont été découvertes sur le site de la *Jeanne-Élisabeth*. Leur étude a été réalisée en 2009 et en 2010 par C. Chouzenoux et M. Sadania, sous la direction de P. Grandjean. Les deux ancres sont positionnées vers l'arrière du navire à une dizaine de mètres au sud-est de l'épave. Jusqu'en 2010, elles étaient agencées en position active – c'est-à-dire en appui sur leur jas – témoignant ainsi d'un largage ou d'un délestage tardif n'ayant pas permis aux ancres de « faire tête »⁷⁵. Suite à de récentes tempêtes, les ancres se sont couchées à plat sur le fond.

Ces ancres à jas en bois et organeau sont placées l'une sur l'autre, la n° JE/09/106 est légèrement décalée par rapport à l'axe de la

73. Terme provençal et des ports méditerranéens désignant un panier ample et résistant.

74. Paires de bas en laine et coton, chemises, mouchoirs, culottes, camisoles, bonnet, paire de gants en soie, différentes boucles et boutons, des monnaies françaises et maltaises constituent le contenu du panier.

75. Un navire « fait tête » ou « fait tête sur l'ancre » lorsqu'il s'arrête de culer après que l'ancre a croché. Le navire avance, alors du fait de la tension dans le câble, vers l'ancre. Le relâchement de la tension du câble a lieu juste après.

Fig. 44: Ancres ligaturées (M. Sadania, C. Chouzenoux).

grande n° JE/09/105. Cette disposition particulière est due aux jas, leur présence à l'origine ne permettait pas de les placer l'une sur l'autre. Elles ont été ligaturées ensemble en plusieurs points: au niveau de l'organeau, du faible et du fort de la verge. Ces liens sont partiellement conservés dans l'oxydation du métal. L'agencement des ancres – inédit d'un point de vue archéologique sur le littoral français – peut être mis en parallèle avec un tableau de Gabriel Bray de janvier 1775⁷⁶ qui représente deux marins en train de

pêcher, assis sur deux ancres à jas en bois amarrées l'une à l'autre et placées légèrement décalées à cause de leurs jas.

Lors du dégagement des ancres, quelques fragments de cordage de la mâture de l'épave *Jeanne-Élisabeth* ont été mis au jour. Ils se prolongeaient ensuite en direction de l'épave. Par ailleurs, une couche d'argile très compacte entoure les bras et les pattes, limitant leur analyse. La concrétion a de plus, fortement altéré la lecture de ces vestiges et notamment les formes des pattes.

76. A Marine & seaman fishing off the anchor on board the Pallas in Senegal

Road, 1775, Musée national de la Marine, Greenwich.

L'ancre JE/09/105 mesure 301 cm de long et 203 cm d'empattement. Un fragment de jas a été découvert dans l'axe de sa position d'origine. Il est conservé sur 80 cm et devait mesurer à la base autour de 300 cm, comme le recommandent les nombreuses sources historiques du XVIII^e s. Ce jas se compose d'une pièce de bois scindée en deux et assemblée, sur la partie conservée, par deux chevilles métalliques. Les angles du jas sont chanfreinés. Les tenons, très concrétionnés, sont agencés parallèlement au trou de l'organeau et perpendiculairement aux bras (module récurrent au XVIII^e s). L'organeau mesure 53 cm de diamètre extérieur et 36 cm de diamètre intérieur.

L'ancre JE/09/106 mesure 152 cm et est très concrétionnée. Son empattement est de 110 cm. L'organeau et les tenons ont subi une déformation importante. Les tenons présentent le même agencement que l'ancre JE/09/105. Aucun élément du jas n'a été découvert. L'organeau mesure 33 cm de diamètre extérieur et 15 cm de diamètre intérieur.

Outre ces deux ancres présentes sur le site, les archives en citent une troisième qui aurait fait l'objet d'une récupération suite au naufrage. Dans une correspondance des 7 et 10 mars 1756, il est mentionné que cette pièce pèserait environ 1 400 livres et qu'elle serait la «maîtresse ancre» de la *Jeanne-Élisabeth* (Archives de la CCIMP, fonds Roux LIX) (Grandjean 2011, p. 43). Les tables de proportions de Diderot et d'Alembert (1761-62) permettent de restituer cette ancre à partir de son poids, elle devrait ainsi mesurer 326 cm et serait donc la plus grande à bord.

INSTRUMENTS DE NAVIGATION ET OUTILS (Fig. 45) (Marine Jaouen, Laurence Serra)

Le sablier (fig. 45, 19387) est le principal témoin en mer du temps qui passe. S'il ne permet pas directement de donner l'heure, il sert à mesurer les quarts et la vitesse du navire. En mer, le réglage de l'heure est effectué chaque jour à midi lorsque le soleil est au zénith. À chaque renversement du sablier, le timonier sonne la cloche au rythme d'un coup par demi-heure écoulée (Veyrat 2005, p. 112) pour aviser l'équipage. Celui de la *Jeanne-Élisabeth* provient de la saisie. Il est composé de deux fioles, soufflées en une seule paraison, reliées entre elles par un conduit étroit qui permet l'écoulement du sable ; le bouchon en liège a séché mais il est toujours présent. Cet exemplaire est comparable aux trois sabliers retrouvés sur la supposée *Anémone* (Baie des Saintes, Guadeloupe) datée vers 1824 (L'Hour 2002, p. 83), ainsi qu'à celui trouvé sur l'épave de Kerjouanno, dans le Morbihan, daté du début du XIX^e siècle (L'Hour, Veyrat 2005, p. 113).

Le plomb de sonde (fig. 45, 29445) provient également de la saisie. Cet instrument permettant de mesurer la hauteur d'eau sous la coque et connaître la nature des fonds, figure au corpus de la thèse de Magali Veyrat (2016). Ce plomb de sonde est de section octogonale, des restes de la ligne de sonde sont conservés dans le trou sommital et un reste de matière organique, peut-être du suif, dans la cavité à sa base. Enfin, des chiffres romains (XXV) sont gravés sur l'une des facettes de l'objet. Sa masse de 12,5 kg ramenée en livres correspondrait davantage aux mesures françaises (489,59 gr) qu'aux autres mesures connues (livre de Habsbourg, Skalpund, anglaise... etc.). Il mesure 33 cm de long.

En 2015, le secteur arrière du navire a livré, parmi un lot d'objets personnels, une optique d'octant de secours. Composée de deux verres colorés ronds (2,7 cm de diamètre) fichés dans un cadre en laiton, les deux verres sont reliés par un axe. Cet instrument

permettait à l'utilisateur de viser un astre, le soleil le plus souvent, pour en calculer la hauteur et *in fine* la latitude du navire durant son parcours. Si la présence de tels instruments est connue (*Fanny* 1848, *Golden-City* 1877, Waldam 3 ou encore *Carl Bech* 1911), la présence de pièces de remplacement n'était jusqu'alors pas attestée.

À proximité directe des optiques d'octant, quelques clés et cadenas de secours ont été exhumés (Fig. 45, 28179, 28180, 28183). Leurs modestes dimensions (8 à 10 cm de long) les destinaient certainement à la fermeture de tiroirs ou de meubles.

Le travail du bois est représenté par le manche d'une scie égoïne (fig. 45, 14643) et un fer de hache (fig. 45, 19366) en alliage ferreux découvert lors de la saisie. Malheureusement non traités ni stabilisés ces outils souffrent aujourd'hui du manque de prise en charge adéquate. Il s'agit d'une doloire (Boucard, Pilland 2006, p. 239) dont le tranchant est de 21,5 cm et dont l'intégralité du manche ne nous est pas parvenue. Des outils du charpentier, le manche d'une scie égoïne (fig. 45, 14643) en bois atteste le travail du bois à bord du navire. Un pied, que nous nommerons temporairement «pied de Stockholm» (fig. 45, 30014), est un instrument de mesure composé de deux réglettes en bois de même longueur articulées autour d'une charnière en laiton. Long de 23 cm et large de 3,2 cm son épaisseur est de 2 cm. Chaque réglette porte 9 graduations portant donc à 18 le nombre total d'unités. Chaque unité est de 2,6 cm. Une fois dépliée, on obtient une mesure correspondant à 1 pied de «Stockholm» à 46,8 cm⁷⁷. Retrouvé en contexte maritime, cet instrument est généralement associé au charpentier. Le Sjöhistoriska (Musée Maritime de Stockholm) possède dans ses collections un pied (n° inv. 25962) daté de 1769 dont la graduation et la taille sont identiques à celles de la *Jeanne-Élisabeth*. Quant au travail du maître calfat, c'est son chaudron encore rempli de brai (fig. 45 13985) qui a été découvert en fond de cale.

Le poids de balance de 220 gr et son fléau (fig. 45, 19397) proviennent encore de la saisie. La base du peson est gravée de la lettre «A». Ces éléments sont les restes d'une balance de type romaine utilisée sur les navires marchands dès l'Antiquité. Ils participent à la fonction commerciale de ce type de navire pour charger des marchandises destinées au bord ou encore à la pesée de la cargaison elle-même.

Si les restes d'une voile, d'une aussière et d'un grelin comptent parmi les mobiliers entrant dans les gréments du navire, il s'agit en réalité de matériel de rechange retrouvé en fond de cale entre la membrure M25 et M29. L'absence de poulie⁷⁸, par exemple, conforte bien leur récupération à l'époque du naufrage. Toutes les «marchandises, vergues et aggrés sauvés» sont envoyés dans un magasin de Sète sous scellé en l'attente de leur vente (Sanders, Bartos, 2011, p. 63-83).

CONCLUSION

Quel peut-être l'apport d'une épave de 1755 à l'histoire de l'architecture navale ? Cette question doit nécessairement être formulée dans la mesure où, à cette époque, dans les grandes nations maritimes, les sources écrites techniques relatives à l'architecture navale

77. Pour comparaison, un pied de roi (pied français) mesure 32,48 cm à son abolition en 1799.

78. Une seule poulie complète a été découverte contre les ancres.

Fig. 45 : Instruments et outils (cliché Ph. Groscaux CNRS/CCJ, dessin M. Chanas, G. Dieulefet).

sont nombreuses, s'agissant de sources imprimées comme de sources manuscrites (traités de construction, devis de construction, marchés de réparations etc.). Par ailleurs, le recours aux plans de formes (transversal, longitudinal, horizontal) lors de l'élaboration du projet architectural est une pratique habituelle au milieu du XVIII^e s. mais, précision essentielle, cette pratique de la conception graphique est limitée, pour une très large part, aux arsenaux concevant et construisant des bâtiments de guerre ou aux chantiers navals particuliers aux grandes compagnies commerciales comme la Compagnie Hollandaise des Indes Orientales, la célèbre VOC. Pour les unités marchandes destinées aux armements privés armant au cabotage et au long-cours, l'usage de plans reste encore très rare à cette époque. Dans ce contexte documentaire, et à la différence des épaves de navires de guerre, celles de bâtiments au commerce représentent, par conséquent, des sources historiques majeures, nullement redondantes par rapport aux autres sources historiques, écrites ou graphiques. Dès lors, les épaves appartenant à cette catégorie, comme la *Jeanne-Élisabeth*, offrent un terrain de recherche archéologique qui, sans être comparable à celui présenté par une épave médiévale, peut contribuer, en fonction d'un questionnement historique précisément formulé, à développer très notablement notre connaissance de l'histoire de l'architecture navale moderne.

Au terme de cette première analyse de l'architecture de la *Jeanne-Élisabeth*, il faut tout d'abord insister sur le fait qu'un certain nombre de dimensions indiquées dans le texte restent à vérifier. Par ailleurs, si des données importantes sur la structure du navire ont été acquises, il est bien certain que de nombreuses interrogations demeurent. Nous avons souvent posé des questions, formulé des hypothèses mais sans pouvoir apporter de réponses. L'une des principales interrogations concerne la nature du système architectural et son rattachement à une tradition déterminée de construction. L'étude des sections M25/M29 a certes fourni des informations très riches mais leur caractère nécessairement limité ne permet en aucun cas d'aller au-delà de l'énoncé des caractéristiques architecturales originales de ces deux membrures.

Ce n'est qu'après avoir multiplié les relevés et les observations (avant et après démontage) sur un nombre de membrures (une quinzaine au moins) représentatif de l'ensemble de la charpente transversale que des conclusions historiques pourront être formulées. C'est là l'un des enjeux majeurs – et difficile –, mais passionnant, des futures campagnes de fouille.

Cette épave qui est sans nul doute l'une des mieux conservées à faible profondeur actuellement découvertes le long de notre littoral méditerranéen, constitue un exceptionnel laboratoire pour entreprendre une étude d'architecture navale d'un navire marchand du milieu du XVIII^e s.

Les céramiques de la *Jeanne-Élisabeth* illustrent une culture matérielle maritime « internationalisée ». L'ouverture des marchés en ce milieu du XVIII^e s. permettait de s'approvisionner en produits parfois lointains dans les grands ports de commerce de l'époque. Ainsi, on peut se demander si lors de l'escale du navire dans le détroit du Sund entre le Danemark et la Suède ont été chargées les porcelaines de Chine, rapportées par la Compagnie des Indes Orientales, les faïences de Delft et les pipes de Gouda et à Cadix les jarres andalouses ainsi que la céramique utilitaire ibérique. En ce qui concerne les céramiques de l'Ouest français, aucun élément tangible ne nous permet actuellement d'avancer l'hypothèse d'une escale à La

Rochelle ou à Bordeaux. Les recherches futures permettront sans doute de compléter les données archéologiques relatives au mobilier de bord et nos connaissances de la route empruntée par le navire depuis Stockholm.

En outre, l'étude de l'ensemble monétaire n'en est qu'à son début. Il se révèle au fur et à mesure d'une restauration minutieuse, d'un inventaire précis et d'études physico-chimiques poussées, travaux croisés avec la consultation d'archives inédites. Au vu des premiers éléments livrés ici, nul doute que la cargaison de la *Jeanne-Élisabeth* livrera à terme un témoignage unique du commerce international des métaux précieux au Siècle des Lumières.

Sur le terrain, la progression des fouilles d'années en année, secteur par secteur, permet de circonscrire de plus en plus précisément les zones bouleversées par le pillage et d'évaluer les zones encore vierges. Des objets y sont encore certainement en place. Grâce au contexte, dont le mobilier saisi est privé, ces artefacts nous livreront leur témoignage sur la vie des hommes à bord, sur leur culture, sur leurs passe-temps, sur leurs outils de travail.

L'apport des sources écrites est à développer en se rendant dans les centres d'archives de Cadix, Lisbonne et Stockholm. Leur apport est d'ores et déjà incontestable. Elles éclairent chaque objet, chaque structure de la dimension des hommes qui ont navigués à bord. Elles répondent comme un écho aux données de terrain, qu'elles complètent admirablement.

L'histoire de la *Jeanne-Élisabeth* reste encore largement à écrire.

Marine JAOUEN
technicien de recherche
Ministère de la Culture / DRASSM
Université Paris 1, CNRS, LAMOP UMR 8589
marine.jaouen@culture.gouv.fr

Éric RIETH
directeur de recherche émérite au CNRS
Université Paris 1, CNRS, LAMOP UMR 8589
e.rieth.cnrs@gmail.com

Sébastien BERTHAUT-CLARAC
GRAN

Gaëlle DIEULEFET
docteur en archéologie
Université Toulouse2, CNRS, TRACES UMR 5208

Jérôme JAMBU
conservateur
Ministère de la Culture / Bnf
Université de Lille, CNRS, IRHiS UMR 8529

Andrea POLETTO
docteur en archéologie
Université de Gênes (Italie)

Marine SADANIA
docteur en archéologie
CReAAh UMR 6566

Laurence SERRA
docteur en archéologie
Aix Marseille Univ, CNRS, LA3M, Aix-en-Provence, France

BIBLIOGRAPHIE

- ABOT DE BAZINGHEN F.-A.
1764 *Traité des Monnaies et de la juridiction de la Cour des monnaies, en forme de dictionnaire*, Paris, Guillyn.
- ACERRA M.
1993 *Rochefort et la construction navale française*, Paris, Librairie de l'Inde.
- AGREN, K.
2007 *Köpmannen i Stockholm : Grosshandlars ekonomiska och sociala strategier under 1700-talet*, Uppsala universitet.
- AMOURIC H., RICHEL F., VALLAURY L.
1999 *Vingt mille pots sous les mers*, Aix-en-Provence, Edisud.
- BENOIT B.
1986 Trévoux et ses tireurs d'or et d'argent au XVIII^e siècle, *Revue d'histoire moderne et contemporaine (1954-)*, 33, 3, p. 374-401.
- BERGASSE L., RAMBERT B.
1954 *Histoire du commerce de Marseille IV*, Paris, Plon
- BERNARD-MAUGIRON H., BONNOT-DICONNE C., GUIBLAIN T., HÉLIAS F., JAOUEN M., POLETO A.
2017 La Jeanne-Élisabeth livre ses secrets : deux restaurations d'objets personnels issus d'une épave suédoise (XVIII^e siècle), *Patrimoines du sud* [en ligne], 6 / 2017, mis en ligne le 1^{er} septembre 2017, consulté le 10 octobre 2017. URL : <https://inventaire-patrimoine-culturel.crlanguedocroussillon.fr>
- BOUCARD D. ET PILLANT J.-C.
2006 *Dictionnaire des outils*, Paris, Jean-Cyrille Godefroy.
- BOUDRIOT J.
1991 *Le navire marchand*, Paris, J. Boudriot.
- BOUDRIOT J. ET BERTI H.
1994 *Les vaisseaux de 50 et 64 canons*, Paris, ANCRE.
- BRADLEY C.S.
2000 Smoking pipes for the archaeologist, *Studies in Material Culture Research*, p. 121-132.
- BRGM
1995 *Patrimoine archéologique et géologique d'Aquitaine, documents de synthèse*, Paris, Ministère de la Culture.
- CALICÓ F., CALICÓ F.X. ET TRIGO J.
1998 *Las monedas españolas desde Fernando e Isabel a Juan Carlos I: años 1474 a 1998*, Barcelona, X.C. Estivill.
- CARRIERE CH.
1973 *Négociants marseillais au XVIII^e siècle*, 2 vol., Marseille, IHP.
- CEDERLUND C.O.
1995 The Ships of Scandinavia and the Baltic, dans R. Gardiner (ed.) *The Heyday of Sail. The Merchant Sailing Ship 1650-1830. Conway History of the Ship*, Londres, Conway Maritime Press.
- CHAPELOT J.
1975 *Potiers de Saintonge huit siècles d'artisanat rural [exposition]*, Musée national des arts et traditions populaires, 22 nov. 1975-1^{er} mars 1976, Paris, Éd. des Musées nationaux.
- CHAPMAN F.H.
1768 *Architectura Navalis Mercatoria 1768*, Holmia, Stockholm.
- CLAIRAND A.
1996 *Monnaies de Louis XV: le temps de la stabilité monétaire (1726-1774)*, Paris, Maison Platt.
- CRISMAN K.
1988 Struggle for a Continent Naval Battles of the French and Indian Wars, dans Bass G.F. (ed.), *Ships and Shipwrecks of the Americas : A History Based on Underwater Archaeology*, Thames and Hudson, Londres, p. 129-148.
- DASI T.
1951 *Estudio de los reales de a ocho : también llamados pesos, dólares, piastras, patacones o duros españoles. t. 3. De 1^o de noviembre de 1700 a 19 de marzo de 1808*, Valence, s.n.
- DIEULEFET G.
2015 La céramique catalane du XV^e au XVII^e siècle en Provence orientale, *Quaderns d'arqueologia i història de la ciutat de Barcelona*, 11, p. 164-182.
- DIEULEFET G., GUILLLOTEAU E., MILLET B., SADANIA M., SERRA L., VERLAQUE M.
2016 L'ancrage de l'île de Daume : une escale en baie de Marseille, *Cahiers d'archéologie subaquatique*, XXIII, p. 71-90.
- GASSER G.
2000 Une famille de constructeurs à Toulon aux XVII^e et XVIII^e siècles : les Coulomb, *Neptunia*, n° 217, p. 3-13.
- GOSSE P. ET DAVEY P.
2007 *Les pipes de la quarantaine*, Oxford, Archaeopress.
- GRANDJEAN P. ET RIETH E.
2011 Epave de la Jeanne-Élisabeth, rapport de fouille 2011, Drassm, Marseille.
- HAKELBERG D.
2000 Shipping and Economic Changes on Medieval and Post-Medieval Lake Constance dans *Schutz des Kulturerbes unter Wasser : Veränderungen europäischer Lebenskultur durch Fluss- und Seehandel. Internationaler Kongress für Unterwasserarchäologie (IKUWA '99) 18.-21. Februar 1999 in Sassnitz auf Rügen*, p. 263-271, Lübstorf.
- JACQUEMARS A.
1875 *Histoire de la céramique : étude descriptive et raisonnée des poteries de tous les temps et de tous les peuples*, Paris, Hachette.
- JAMBU J.
2010 La circulation de la monnaie métallique et des métaux monétisables en Europe au XVIII^e siècle, dans *Les circulations internationales en Europe, années 1680-années 1780*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, p. 151-168.
- JAOUEN M., POLETO A.
2014 The Shipwreck of the Jeanne-Elisabeth, 1755, dans Ch. Dagneau et K. Gauvin (éd.), *ACUA Underwater proceedings 2014*, Advisory Council on Underwater Archaeology, Québec, 2014, p. 93-97.
- 2015 Epave de la Jeanne-Élisabeth, rapport de fouille 2015, Drassm, Marseille.
- LACOMBE J.
1789 *Encyclopédie méthodique. Arts et métiers mécaniques. Tome 6*. Panckouke, Paris.
- LEGARS G.
2004 *Imari: faïences et porcelaines du Japon, de Chine, et d'Europe*, Paris, Massin.
- LESPAGNOL A.
1996 *Messieurs de Saint-Malo, une élite négociante au temps de Louis XIV*, 2 vol., Rennes, Presses Universitaire de Rennes.
- L'HOUE M.
1993 La Sainte Dorothée (1693) un vaisseau marchand danois en rade de Villefranche, *Cahiers d'archéologie subaquatique*, n° 11, p. 5-36.
- 2002 L'épave de la baie des Saintes, *Bilan scientifique du Drassm 2002*, Paris, Ministère de la Culture et de la Communication, p. 82-83.
- 2014 L'exploration de La Lune (1664). Un chantier laboratoire pour l'ar-

- chéologie des abysses, *Cahiers d'archéologie subaquatique*, XXII, p. 149-187.
- L'HOUE M. ET VEYRAT E. (DIR.)
- 2004 *Un corsaire sous la mer, campagne de fouille 2003*. Concarneau, Editions ADRAMAR.
- 2005 *La mer pour mémoire*, Paris, Somogy éditions d'art.
- LOSIER C.
- 2012 Bouteilles et flacons : Les Contenants utilitaires français du début du XVIII^e siècle au début du XIX^e siècle. Aspects techniques et sociaux, *Journal of Glass Studies*, 54, p. 151-179.
- MARKEN M.W.
- 1994 *Pottery from Spanish shipwrecks 1500-1800*, Gainesville, Fla., Univ. Press of Florida.
- MARZARI M. (DIR.)
- 1998 *Navi di legno: evoluzione tecnica e sviluppo della cantieristica nel Mediterraneo dal XVI secolo a oggi*, Trieste, LINT, 2. ed.
- McKEE E.
- 1983 *Working boats of Britain: their shape and purpose*, Londres, Conway Maritime Press.
- MENZEL S.H.
- 2004 *Cobs, pieces of eight and treasure coins: the early Spanish-American mints and their coinages, 1536-1773*, New York, American Numismatic Society.
- MORINEAU M.
- 1985 *Incroyables gazettes et fabuleux métaux*, Londres, Cambridge University Press.
- MÜLLER L.
- 2011 *Commerce et navigation suédois en Méditerranée à l'époque moderne 1650-1815*, *Revue d'Histoire Maritime*, 13, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne.
- OLLIVIER B.
- 1737 *18th century shipbuilding: remarks on the navies of the English and the Dutch from observations made at their dockyards in 1737*, dans Robert D.H (ed.), Rotherfield, Jean Boudriot Publ.
- PAILLARD P.
- 2012 *La Cour des monnaies de Lyon & la circulation des métaux précieux dans la France du Sud-est sous les règnes de Louis XIV et Louis XV*, Lyon, André.
- PELLICER I BRU J. (DIR.)
- 2010 *Ensayadores: las emisiones monetarias hispánicas (siglos XV – XX)*, Barcelone, Asociación Numismática Española.
- POURCHASSE P.
- 2006 *Le commerce du Nord, les échanges commerciaux entre la France et l'Europe septentrionale au XVIII^e siècle*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- RAPHAËL M.
- 1991 *La pipe en terre: son périple à travers la France*, Vitrolles, Editions Aztec.
- RIETH E.
- 1984 Principe de construction "charpente première" et procédés de construction "bordé premier" au XVII^e siècle, *Neptunia*, 153, p. 21-31.
- SANDERS D., BARTOS L.
- 2011 The Sail of the Swedish Merchantman Jeanne-Élisabeth, Wrecked off Montpellier, France, in 1755, *International Journal of Nautical Archaeology*, vol.41, p. 67-83.
- SERRA. L.
- 2013 La concurrence entre Marseille et les ports du Ponant pour le commerce des bouteilles en verre à destination des Iles françaises d'Amérique (XVIII^e et XIX^e siècles), *Bulletin de l'AFAV (27^e rencontres internationales – Bordeaux, 2012)*, p. 155-162.
- STEFFY J.R.
- 1994 *Wooden ship building and the interpretations of shipwrecks*, Texas A & M University Press, College Station (TX).
- STRACHAN S.
- 1986 *The History and archaeology of the Sydney Cove shipwreck (1799): A resource for future work's*. Canberra, The Australian National University.
- SULLIVAN C.
- 1986 *Legacy of the Machaut: A collection of 18th-Century Artifacts*. Parks Canada, Studies in Archaeology, Architecture and History, Ottawa.
- VERGÉ-FRANCESCHI M.
- 2008 Les constructeurs de Marine toulonnais aux XVII^e et XVIII^e siècles : une société à part entre noblesse et monde ouvrier de l'arsenal, dans Tranchant M., Poussou J.-P (dir.), *Risque, sécurité et sécurisation maritimes depuis le Moyen Âge*, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, p. 231-250.
- VEYRAT M.
- 2016 *Mobilier en plomb dans la marine en bois (XVI^e-XIX^e s.). Le cas du littoral français*, thèse de doctorat soutenue le 3 octobre 2016 à l'Université de Nantes sous la direction de M. Acerra et A. Baltzer.
- VILLAIN-GANDOSI C. (DIR.)
- 2002 *Deux siècles de constructions et chantiers navals: milieu XVII^e-milieu XIX^e siècle ; Actes du 124^e Congrès des Sociétés Historiques et Scientifiques, Section Sciences Géographiques et Environnement*, Nantes, 1999, Paris, Éd. du CTHS.
- WESTERGREN L.
- 2000 *Bottle seals in Sweden and Finland. Glassigill 1580-1850*, Täby (Sweden), Lars Westergren.