



HAL
open science

Un grand porteur républicain dans les abysses ? L'épave Punta Chiappa 1 (Corse, Ière moitié du Ier siècle av. J.-C.)

Franca Cibecchini, Pierre Poveda, Daniela Peloso

► To cite this version:

Franca Cibecchini, Pierre Poveda, Daniela Peloso. Un grand porteur républicain dans les abysses ? L'épave Punta Chiappa 1 (Corse, Ière moitié du Ier siècle av. J.-C.). *Archaeonautica*, 2024, 22, pp.89-101. <halshs-04828530>

HAL Id: halshs-04828530

<https://shs.hal.science/halshs-04828530v1>

Submitted on 10 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

UN GRAND PORTEUR RÉPUBLICAIN DANS LES ABYSSES ? L'ÉPAVE *PUNTA CHIAPPA 1* (CORSE, I^{ÈRE} MOITIÉ DU I^{ER} SIÈCLE AV. J.-C.)

Franca CIBECCHINI, Pierre POVEDA, Daniela PELOSO

Résumé

Cet article présente le résultat des premiers travaux effectués sur une épave profonde découverte au large de la Corse en 2020. Constituée d'un tumulus de près de 30 m de long, l'épave *Punta Chiappa 1* correspond à un grand navire marchand chargé d'amphores Dressel 1 à vin et ovoïdes à huile. Si par certains aspects cette épave rappelle les gros-porteurs d'amphores découverts à la Madrague de Giens et à Albenga, la présence d'une de plus importantes cargaisons d'amphores ovoïdes d'origine Adriatique connue en Méditerranée occidentale la distingue de ces derniers. Par ailleurs, l'organisation de la cargaison visible, soit plus de 1 500 amphores, permet de mettre en évidence une partition des espaces de chargement rarement observée jusqu'à ce jour.

Mots-clés

Épave, amphore, Dressel 1, amphore ovoïde, photogrammétrie, ROV, commerce maritime

Abstract

A large Republican-era merchantman in the depths? The *Punta Chiappa 1* shipwreck, Corsica, first half of the 1st century BC

This article presents the results of the initial campaigns conducted on a shipwreck found at depth off the coast of Corsica in 2020. The *Punta Chiappa 1* wreck, which consists of a mound almost 30 m in length, was a large merchant ship loaded with Dressel 1 wine amphorae and ovoid oil amphorae. While some aspects of this wreck are reminiscent of the large merchantmen discovered at La Madrague de Giens and Albenga, the presence of one of the largest known cargoes of ovoid amphorae of Adriatic origin in the western Mediterranean sets it apart. Furthermore, the organisation of the visible cargo—over 1 500 amphorae—reveals a division of loading areas that has rarely been seen before.

Key words

Shipwreck, amphora, Dressel 1, ovoid amphora, photogrammetry, ROV, maritime trade

L'épave *Punta Chiappa 1* a été découverte par l'ingénieur italien Guido Gay et déclarée au Drassm en 2020¹. Le site se trouve entre 700 m et 750 m de fond à un peu plus de 12 milles nautiques de la pointe qui lui donne son nom à l'entrée sud du golfe de Porto Vecchio en Corse, dans les eaux de compétence juridique française (fig. 1). Une expertise du site en collaboration avec G. Gay et le support de son catamaran *Daedalus* avait tout de suite été programmée par le Drassm, mais elle a dû être repoussée à plusieurs reprises en raison de la pandémie de Covid-19 ou d'une météo trop défavorable. En juillet 2022, une première journée d'exploration robotique de l'épave a enfin été possible, avec le déploiement du ROV (*Remotely Operated Vehicle*) *Pluto* depuis le *Daedalus* le matin, suivi par le ROV *Arthur* depuis le navire *Alfred Merlin* du Drassm dans l'après-midi². Les vidéos et



Fig. 1 : Localisation de l'épave *Punta Chiappa 1* (fond de carte V. Dumas, DAO P. Poveda).

1. Nous tenons à remercier encore une fois l'ingénieur Guido Gay pour cette déclaration. Sa passion pour la mer et pour la robotique l'ont conduit à faire de très nombreuses découvertes d'épaves qui ont permis un important enrichissement de données sur la navigation et le commerce depuis l'antiquité jusqu'à l'époque contemporaine. L'épave de *Punta Chiappa* avait été dénommée *Daedalus 42* par G. Gay.

2. Cette expertise a été la première opération archéologique au-delà de 500 m de profondeur pour le ROV *Arthur* et le navire *Alfred Merlin* du Drassm. Cette étude n'aurait pas eu lieu sans la collaboration et le travail de Vincent Creuze (Laboratoire d'Informatique de Robotique et de Microélectronique de Montpellier-LIRM) qui a créé et brillamment piloté le ROV *Arthur*, de Denis

les observations du site effectuées à cette occasion ont été précieuses pour la programmation d'une mission

Dégez (Drassm) copilote et responsable navigation du ROV, Emmanuel Berry (Drassm) COH – aide technicien pour la gestion et mise à l'eau des robots, et du commandant et l'équipage de l'*Alfred Merlin* qui n'ont pas épargné leurs efforts pour la réussite de la mission. Ils sont ici tous remerciés.

d'envergure avec le navire *Alfred Merlin* qui s'est tenue les 15 et 16 juillet 2023. L'orthoimage et les données présentées dans cet article sont issues de cette dernière mission.

L'épave se présente sous la forme d'un énorme tumulus intact composé principalement de Dressel 1 et d'amphores ovoïdes. Les dimensions très importantes du tumulus évoquent les grands porteurs dédiés au transport du vin tyrrhénien de la période tardo-républicaine, tels que le navire *Madrague de Giens* (Tchernia *et al.* 1978). Mais notre épave présente aussi la plus importante cargaison d'amphores ovoïdes du sud de l'Adriatique connue à ce jour. On réunit donc ici des thèmes d'étude (les épaves, la Madrague de Giens, les amphores ovoïdes de l'Adriatique) chers à Marie Brigitte Carre, dont nous avons même sollicité, très discrètement, l'expertise pour la relecture du présent article³ !

1. EXPLORATION ET DOCUMENTATION DE L'ÉPAVE

La mission 2022 comportait deux objectifs principaux : le premier était de réaliser un relevé tridimensionnel précis de l'épave, le second était de tenter un nettoyage de surface de quelques zones ciblées pour étudier la distribution des divers types d'amphores et identifier les éléments appartenant à la dotation de bord.

Les contraintes techniques pour réaliser un relevé photogrammétrique en eaux profondes sont bien connues et plusieurs solutions ont été adoptées par le Drassm au fil du temps. Les limites les plus importantes sont liées à la profondeur, à la transparence de l'eau et aux conditions météorologiques de surface.

La numérisation 3D de l'épave de Punta Chiappa a donc été réalisée avec le ROV *Arthur*, un prototype pouvant plonger jusqu'à 2 500 mètres de profondeur, capable d'embarquer des boîtiers photo et équipé de deux tubes pour aspirer et souffler⁴. Pour cette mission, *Arthur* a été doté d'un éclairage LED très puissant et de caméras UHD (4K)⁵. L'acquisition complète du site a été réalisée en 17 séquences vidéo, pour un total de 3 heures de prises de vues couvrant une surface totale de 260 m². *Arthur* a avant tout déposé deux mires de 50 cm de longueur en bordure du tumulus. La couverture vidéo a été effectuée par des passages transversaux à l'axe longitudinal du site. Les dimensions exceptionnelles du tumulus, 29,6 m de longueur pour 12,7 m de largeur, par rapport à la longueur de l'ombilical reliant le ROV à la surface ne permettaient pas de procéder par passages longitudinaux comme nous l'avions fait sur d'autres sites d'épaves profondes. *Arthur* disposant d'un système de positionnement, sa trajectoire a pu être suivie avec une précision d'environ un mètre. Des vestiges bien identifiés ont

ainsi été positionnés correctement avec des coordonnées GPS pour faciliter l'orientation du modèle 3D.

La technologie mise en place pour le relevé 3D est celle de la vidéogrammétrie : soit la réalisation d'une photogrammétrie à partir d'images extraites à pas régulier d'une vidéo prise en continu. Les vidéos ont été traitées avec le logiciel Metashape qui permet d'extraire des images fixes avec l'avantage d'avoir un chevauchement élevé de ces dernières. À partir de chaque séquence vidéo, nous pouvons générer des milliers d'images à élaborer. Leur traitement est rapide car la taille des fichiers est relativement faible. La qualité finale du modèle 3D risque en revanche d'être moindre car elle est fortement liée à la résolution des images. Le risque, par extraction d'images d'une vidéo, est donc de créer des modèles de moindre définition. Le flou de mouvement est le deuxième obstacle à l'utilisation de vidéos pour créer des modèles 3D. Pour éviter ce phénomène, il est préférable de filmer à une fréquence conséquente, avec un grand nombre d'images par seconde, et avec une vitesse d'obturation élevée afin que la quantité de lumière qui atteint les capteurs de la caméra soit faible. Nous avons pris soin de régler notre éclairage pour éviter l'apport d'une trop grande quantité de lumière qui accentue les tons foncés et clairs, ce qui a un impact négatif sur l'objet final numérisé. La puissance d'éclairage est donc modulable en fonction des besoins, et réglée afin de minimiser les phénomènes de contrastes au niveau des ombres portées.

Le modèle géométrique de l'épave, élaboré en haute définition à partir de 1 322 images compte près de 6,8 millions de polygones. Le résultat se présente sous la forme de nuages de points et d'un maillage 3D, tous deux de précision millimétrique (fig. 2). À noter que l'orientation strictement verticale de la caméra a été favorable à la réalisation de l'orthophotographie, mais défavorable à la restitution 3D, car il était impossible de changer l'orientation du caisson sans sortir le ROV de l'eau.

Une fois terminée la couverture photogrammétrique, nous avons poursuivi notre deuxième objectif et procédé à des tentatives de nettoyage de surface, en particulier sur les grandes assiettes et les possibles *patinae* de cuisine à proximité des cinq jas des ancrs situés à l'extrémité sud-est du tumulus et qui permettent d'identifier l'avant du navire. L'extrême volatilité du sédiment et l'absence de courant ont rapidement réduit à néant la visibilité dans les trois zones test, l'alternance soufflage/aspiration n'améliorant que peu la visibilité.

2. LE TUMULUS : ORGANISATION DU SITE ET DE LA CARGAISON

Le tumulus se présente sous la forme d'un amoncellement d'amphores qui s'élève à une hauteur de 2,55 m au-dessus du fond et qui s'étend sur une zone plus longue que large de 29,6 m de longueur et de 12,7 m de largeur. L'axe longitudinal de l'épave est orienté SE-NO et la proue se trouve au niveau de l'extrémité nord-ouest en raison de la présence de cinq jas d'ancres en plomb. Au-delà du simple comptage des amphores, l'analyse morphologique du tumulus permet de distinguer des zones particulières du navire, tandis que

3. Nous ne présentons ici qu'une première étude de l'épave et, en particulier, de l'organisation de la cargaison (avec un focus sur les amphores que la composent) et du tonnage du navire.

4. Ce prototype a été conçu pour et avec le Drassm par Vincent Creuze et arme le navire *Alfred Merlin*.

5. Plus précisément un appareil Gopro 7 black édition 4K installée dans un caisson capable de l'emmener jusqu'à - 3 000 mètres. La couverture vidéo a été effectuée à la verticale à une altitude allant de 1,5 m à 2 m au-dessus du site.



Fig. 2 : Orthoimage de l'épave Punta Chiappa 1 (traitement D. Peloso Ipso Facto, vidéo V. Creuze, ROV Arthur Drassm).

l'analyse du matériel céramique met en lumière une organisation bien précise de la cargaison.

Si l'on observe la conformation du tumulus, on peut noter que celui-ci n'est pas symétrique le long de son axe longitudinal mais légèrement plus large dans sa partie nord. Cette forme nous permet d'avancer des hypothèses sur la dynamique de formation du tumulus visible actuellement. Le navire après avoir touché le fond s'est couché sur son flanc bâbord, avant que le flanc tribord ne s'ouvre et ne s'écroule sous l'effet de la dégradation des structures en bois par les organismes marins et de la pression de la cargaison. Le résultat est une forme du tumulus d'amphores ovale mais asymétrique avec un point culminant décalé sur bâbord et un déversement des amphores plus important au nord.

Au sein du tumulus, trois anomalies sont bien visibles (fig. 3). La plus remarquable est une dépression rectangulaire d'environ 2,5 m de long par 1,5 m de large et profonde de près d'un mètre. Elle est située sur l'axe longitudinal à 20 m des jas d'ancre vers le sud et à 10 m de l'extrémité SE du tumulus. Compte tenu de ses dimensions et de sa position au niveau du tiers arrière du bateau, cette dépression correspond au puits de la pompe de cale qui devait être laissé libre de tout chargement afin de pouvoir avoir aisément accès à la sentine⁶. La seconde anomalie est une tranchée transversale située à peu près au milieu du tumulus sur toute sa largeur, moins profonde que la dépression de la pompe de cale. Cette tranchée témoigne très probablement de la présence d'une cloison d'autant plus qu'ici se situe la limite entre les amphores de type Dressel 1A et Dressel 1C (cf. *infra*). Enfin, un dernier creux de taille réduite est visible toujours sur l'axe longitudinal au niveau du tiers avant. Contrairement aux dépressions de puits de la pompe de cale et de la cloison qui sont bien visibles sur le modèle numérique d'élévation (MNE), cette dernière anomalie apparaît mieux sur l'orthophotographie du tumulus. Compte tenu de sa position, elle indique la position du mât (fig. 3).

L'observation de la cargaison amphorique permet de distinguer une organisation bien précise du chargement. À partir de l'arrière vers l'avant, se succèdent des blocs très homogènes constitués d'un même type d'amphores. L'arrière est ainsi composé essentiellement d'amphores ovoïdes type Giancola 1/Apani VII (225 individus visibles en surface du tumulus). Au niveau du puits de la pompe de cale, on trouve tout d'abord une première tranche de Dressel 1C (377 individus visibles) à laquelle succède une tranche composée de Dressel 1A, A/B (126 individus) avec en son centre une ligne d'amphores ovoïdes Giancola 1/Apani VII (40 individus). Comme évoqué précédemment, la limite de cette tranche correspond à la dépression interprétée comme une probable cloison. Au-delà de celle-ci se trouve un grand ensemble de 540 Dressel 1C entrecoupé, en son centre, d'une ligne composée de 22 Lamboglia 2/Giancola 2. Enfin, à l'avant on trouve un dernier ensemble homogène composé de 85 amphores ovoïdes de type Giancola 5/Apani V ou VI. Une

organisation aussi rigoureuse du chargement est remarquable et renvoie au travail d'un personnel spécialisé actif dans les grands ports, tel les *saccarii* pour la manutention des cargaisons (Deniaux 2023).

L'analyse du matériel céramique autre qu'amphorique permet aussi de définir des espaces particuliers au sein du navire. À l'extrémité sud-est, autour des cinq jas d'ancres, se trouve une abondante vaisselle céramique composée de nombreuses formes ouvertes de grandes dimensions, de *lekythoi* et de cruches. Ces céramiques devaient très probablement appartenir à la dotation de bord et marquent la position d'une des zones de vie à bord du navire. La cuisine devait en revanche se trouver sur le côté bâbord, à une dizaine de mètres vers le sud des deux jas d'ancre car, à la base du tumulus, sont bien visibles huit briques (long. 27 cm ; larg. 9 cm), des céramiques, dont des *ollae*, au moins cinq casseroles empilées par deux et par trois et, entre les amphores, deux meules rotatoires. Une disposition similaire des zones de vie à bord et de la probable cuisine a été observée sur l'épave *Madrague de Giens*⁷ (fig. 3).

3. LA CARGAISON

L'épave *Punta Chiappa 1* nous a semblé tout de suite exceptionnelle non seulement pour ses dimensions et son état de conservation, mais également pour l'association et l'abondance de formes d'amphores moins, voire très peu, attestées en cette zone de la Méditerranée nord-occidentale, comme les amphores Dressel 1C et les amphores ovoïdes (fig. 4). En particulier, ces dernières, de probable production adriatique, sont particulièrement nombreuses à bord du navire et représentent, sans aucun doute, la plus importante cargaison d'amphore connue de ce type dans cet espace nautique. Moins nombreuses que les Dressel 1C et les Dressel 1A, elles sont disposées de manière très précise sur le navire : dans la partie avant seul le type Giancola 5/Apani V est visible, alors que dans la partie arrière on trouve essentiellement des Giancola 1/Apani VII à l'exception de la base du tumulus où se trouve une dizaine de Giancola 5/Apani V ou VI. Ces amphores peuvent être tombées d'une rangée située plus haut.

Enfin, au centre du tumulus, des amphores Giancola 1/Apani VII forment une sorte de ligne transversale au milieu des amphores Dressel 1 qui occupent par ailleurs toute la partie centrale de la cale. Il s'agit en grande majorité des Dressel 1C, avec un nombre plus réduit de Dressel 1A, A/B. Ces dernières occupent, au moins pour ce qu'il est donné de voir en surface, une bande au centre du tumulus, située entre le puits de la pompe de cale et le mât. Nous avons également repéré quelques dizaines d'exemplaires épars d'amphore Lamboglia 2/Giancola 2. La position de ces amphores ne semble pas être régie par une quelconque organisation, à l'exception peut-être d'une vingtaine d'exemplaires qui semblent être alignés transversalement sur une même file à l'avant du navire.

6. Les épaves contemporaines à la nôtre, *Madrague de Giens* et *Albenga*, montrent bien la position de la pompe de cale (Pomey, 1982, p. 138 ; Gandolfi *et al.*, 2022, p. 81). Nous avons pu remarquer le même type de dépression sur l'épave à grande profondeur *Capo Sagro 2* (– 500 m) : dans ce cas notre interprétation était confortée par la présence des tuyaux en plomb pour l'évacuation des eaux de sentine d'un côté et de l'autre de cette espace (Cibecchini *et al.* 2018, p. 69 et 73).

7. Ces comparaisons avec l'épave *Madrague de Giens* sont le fruit d'un travail collectif placé sous la responsabilité de L. Cavassa et P. Poveda en vue de la publication finale de cette épave emblématique. Les données utilisées ici concernant le tonnage et le déplacement sont préliminaires puisque l'étude de restitution et d'évaluation des capacités de chargement est en cours.

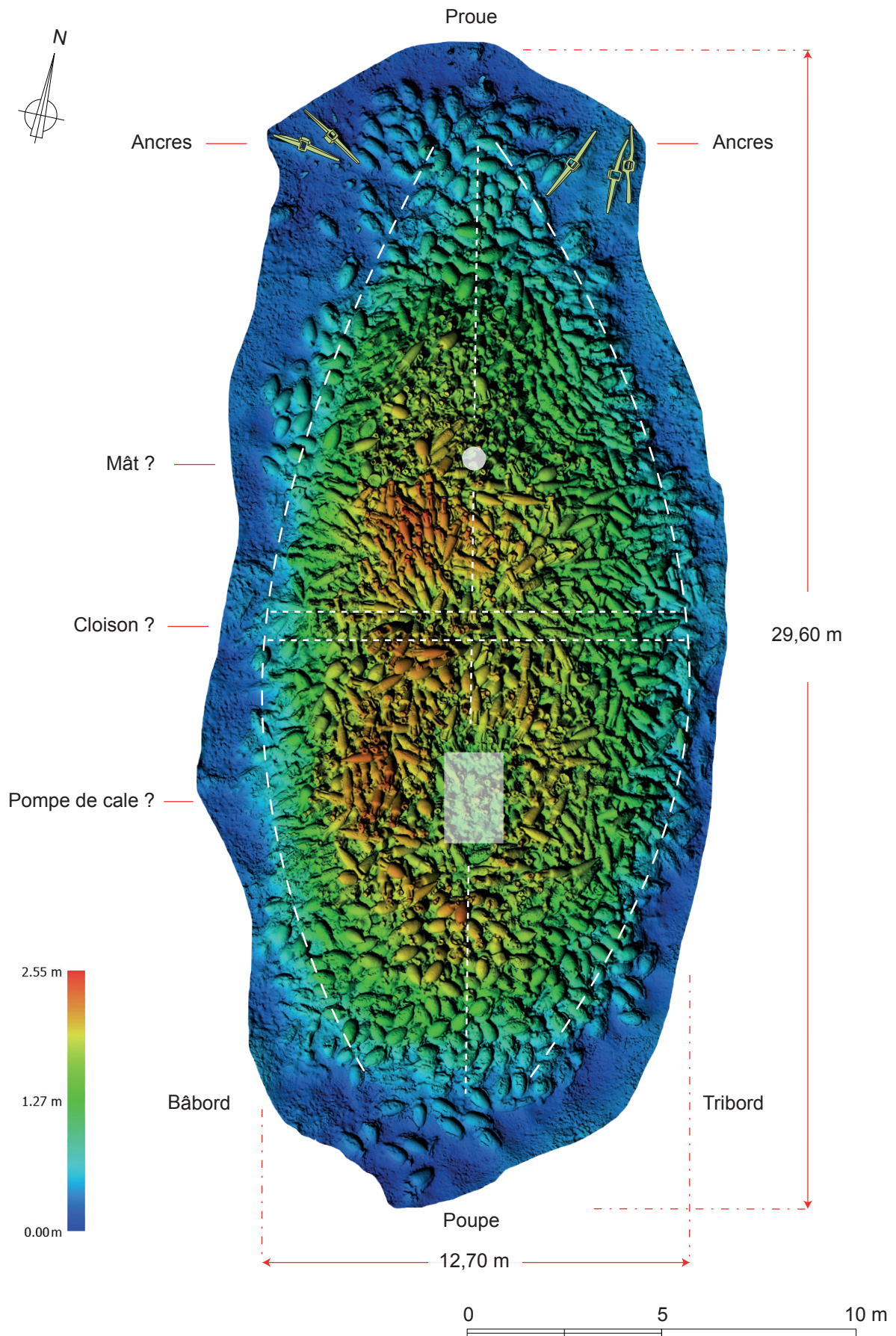
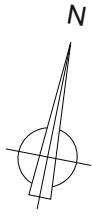
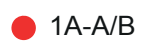


Fig. 3 : Possibles zones fonctionnelles identifiées sur l'épave (élaboration P. Poveda).



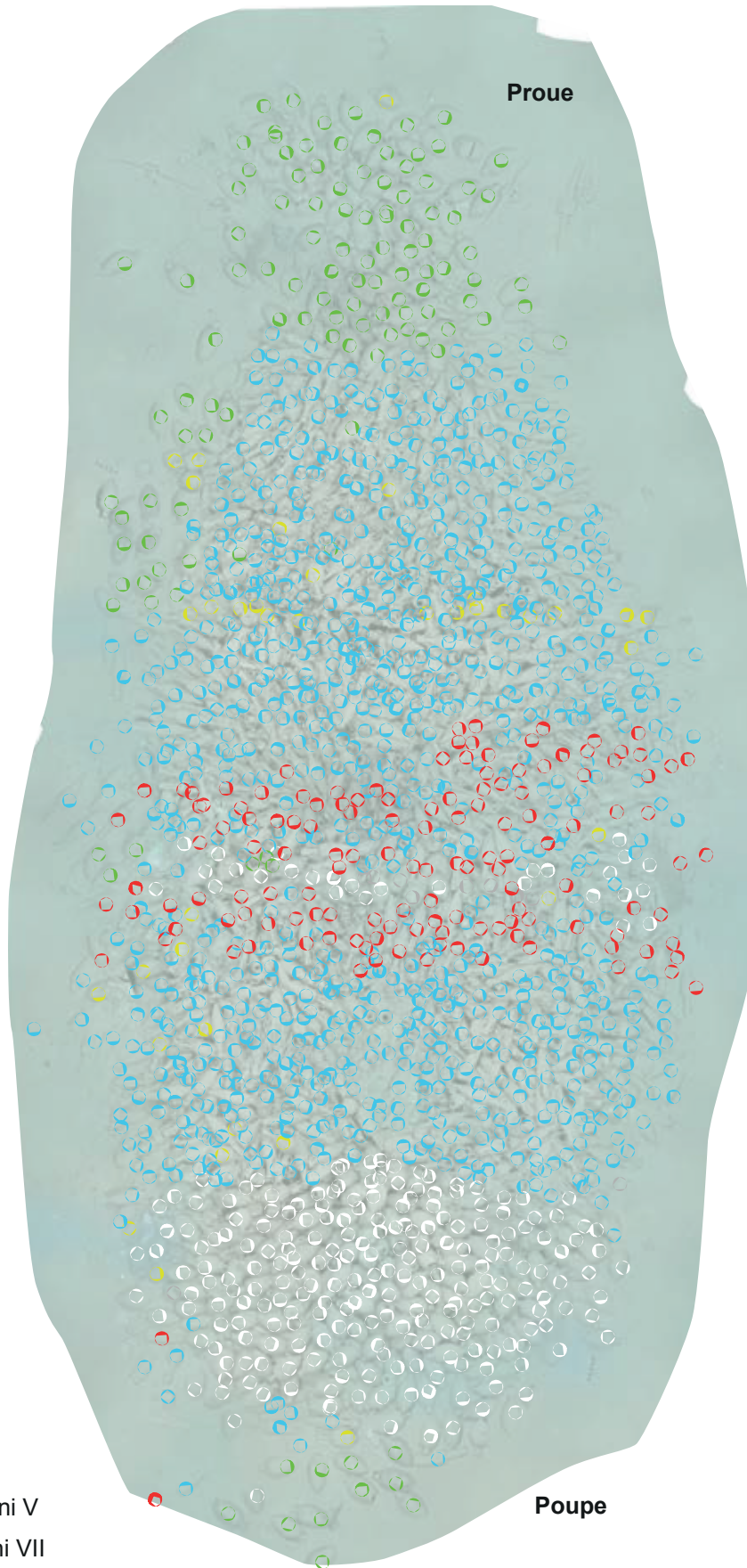
Dressel 1



● Giancola 5/Apani V

○ Giancola 1/Apani VII

● Lamboglia 2/Giancola 2A



0

5

10 m

Fig. 4 : Répartition des types d'amphores dans le tumulus (élaboration P. Poveda).

À la cargaison du navire appartient très probablement aussi une partie des céramiques communes et de cuisine empilées et placées entre les amphores vers l'avant du tumulus, au milieu des Dressel 1. Comme pour les quelques pièces en vernis noir visibles entre les amphores, ces céramiques ne semblent pas avoir été stockées dans des caisses, mais plutôt avoir été placées dans les espaces libres entre les amphores qui constituaient la cargaison principale du navire. Enfin, dans le côté sud-ouest et en proximité de l'angle nord-est de la pompe de cale sont visibles des objets composites que nous avons identifiés comme les pieds en bronze d'au moins deux lits de type *triclinia*. Le transport de ces objets d'artisanat artistique dans les navires de commerce de la période tardo-républicaine est bien connu grâce aux épaves *Fourmigue C* (Long *et al.* 1994) et de Madhia (Faust 1994) où ces pièces de mobilier étaient nombreuses (une vingtaine à Madhia).

3.1. LES AMPHORES

Malgré l'absence de prélèvement de mobilier, la faible couche de sédiments et la bonne visibilité de la partie superficielle de la cargaison, nous permettent une identification et une analyse assez précise des formes des amphores, jusqu'à pouvoir même en déterminer des variantes. De plus, grâce au modèle 3D, nous avons pu effectuer des mesures plutôt précises sur un échantillon de cinq à sept individus pour chaque type principal d'amphores Dressel 1 et ovoïdes (fig. 5 et 6).

3.1.1 Les amphores Dressel 1

Comme nous l'avons dit plus haut, les amphores le plus nombreuses de la cargaison, au moins dans sa partie visible, sont les Dressel 1 (1 083 exemplaires). Ces amphores occupent la partie centrale de la cale du navire. Deux types sont facilement reconnaissables : des Dressel 1C (944) et des Dressel 1A, A/B (139).

Le type Dressel 1C est sans mesure la forme la plus attestée, configuration qui est tout à fait hors norme. Dans les épaves connues jusqu'à ce jour, ce type est le plus souvent minoritaire par rapport aux amphores Dressel 1A avec lesquelles il est le plus fréquemment associé, ou par rapport aux Dressel 1B. Les épaves avec une cargaison homogène ou presque de Dressel 1C sont donc rares⁸. À ce jour, une seule épave dénommée *Furiani I*⁹, découverte récemment à grande profondeur au large de la Corse et pratiquement inédite, présente une cargaison principale d'amphores Dressel 1C similaires à celle de l'épave *Punta Chiappa 1*.

Les Dressel 1C de *Punta Chiappa 1* (fig. 6, n. 1) sont des amphores plutôt hautes (h. de 1,12 à 1,21 m) et fuselées (diam. max 25-27 cm) qui se terminent avec une pointe simple, tronconique allongée. Les anses sont celles très typiques pour cette forme : sinueuses, très larges, surtout dans la partie supérieure

8. À titre d'exemple, voir l'article de Luc Long qui recense dans les eaux françaises seulement cinq épaves, pour la plupart mal connues, avec une cargaison conséquente de Dressel 1C, contre 46 avec des Dressel 1A et 23 avec des Dressel 1B. Seules deux épaves montrent une association entre les types Dressel 1B et 1C et seulement cinq épaves entre Dressel 1A et 1C (Long 2013, spécialement p. 429).

9. Cette épave, découverte par Guido Gay en 2015 et expertisée par le Drassm en 2016, git à plus de 350 m de fond. Elle a subi le passage d'au moins un chalut et présente une cargaison principale d'amphores Dressel 1C associées à plusieurs amphores néo-puniques de type T. 7.5.1.1 ou T 7.5.2.1. La présence de quelques rares Dressel 1B n'est pas sûre et reste à confirmer par des recherches futures.

au niveau de la connexion avec le col, avec des sillons très marqués. La lèvre, toujours très haute, est présente en deux variantes : en bandeau droit (h. 6-7 cm) ou en bandeau légèrement tronconique, évasé vers la base (h. 7-7,5 cm). Nous avons pu observer la pâte de ces amphores, parfois après avoir enlevé les sédiments par soufflage et en rapprochant de l'amphore la caméra du ROV. Nous avons remarqué la présence d'inclusions noires, abondantes, qui sont tout à fait similaires à celles considérées comme originaires de la zone volcanique entre le Latium méridional et le golfe de Naples, et qui sont bien connues sur ce type et sur les Dressel 1 plus généralement (fig. 7).

La grande majorité des amphores Dressel 1A, A/B bien visibles (fig. 6, n. 2) sont moins hautes que les Dressel 1C (h. 1,02 à 1,05 m), avec une épaule large et carénée (diam. max 26 à 28 cm) et un corp qui se termine avec une pointe cylindrique, non massive. Les lèvres sont pour la plupart en bandeau pas très haut (h. 3-4 cm), rarement à section triangulaire. Nous avons également détecté des exemplaires qui semblent un hybride entre les Dressel 1A et les Dressel 1C.

Nous retrouvons en effet la même association avec des amphores similaires aux nôtres dans sept épaves : *Grand Ribaud A* (Carrazé 1975, fig. 10), *Baie de Cavalaire* (Charlin *et al.* 1978, p. 18-25, fig. 11-12), *Trayas 1* (Joncheray 2015, p. 81-82, fig. 74), *Îlot Barthélemy* (Liou, Pomey 1985, p. 572-576, fig. 22-23) dans le Var et *Est-Perduto 1* en Corse (Cibecchini 2014 ; Largier 2018 ; Massy 2013, p. 162-164), *Escombreras 2* à Carthagène en Espagne (Pinedo Reyes, Alonso Campoy 2005, p. 144-146 et p. 199-200), *S. Andrea A* près de l'île d'Elbe (Maggiani 1982, p. 72-78 ; Corsi 1998, p. 157-162 ; Parker 1992, p. 124) et *Secca dei Mattoni* à Ponza en Italie (Galli 1993, tav. II et fig. 3, surtout pour les Dressel 1C).

Tous ces navires ont en commun le fait de transporter en plus des Dressel 1 également des amphores de l'Adriatique, soit des ovoïdes soit des Lamboglia 2 ou les deux ensembles.

Ils se datent dans une fourchette comprise entre la fin du II^e et les premières décennies du I^{er} siècle av. J.-C., fourchette que les études plus récentes¹⁰, de manière assez unanime, tendent à préciser dans le premier quart du I^{er} siècle pour *Baie de Cavalaire*, *Îlot Barthélemy*, *Trayas 1*, et aux années 90-75 av. J.-C. pour *Escombreras 2*, *Secca dei Mattoni*, *Est-Perduto 1*.

3.1.2. Les amphores ovoïdes et gréco-italiques tardives/Lamboglia 2

Une importante cargaison d'amphores ovoïdes, 389 exemplaires visibles au total, caractérise l'épave *Punta Chiappa 1* et représente l'un des aspects exceptionnels de ce site. Il s'agit en effet, comme cela a été dit plus haut, de la plus importante cargaison connue en Méditerranée occidentale pour ce type d'amphore, surtout en association avec une cargaison principale de Dressel 1 d'origine tyrrhénienne. Nous avons pu différencier deux formes appartenant à la grande famille des "ovoïdes adriatiques" (Cipriano, Carre 1989, p. 77-80) qui comprend divers types d'amphores à huile produite sur la façade italienne de l'Adriatique. Les nôtres semblent pouvoir être rapprochées des productions les plus connues, celles des ateliers de Apani et Giancola dans le territoire de Brindes, dans les Pouilles¹¹. À ce

10. Voir, à titre d'exemple, Cibecchini 2014.

11. Nous comptons récupérer des cols conservant les anses de cette forme lors de la campagne 2024, dans l'espoir de pouvoir trouver des timbres qui sont très fréquents sur les anses des amphores ovoïdes de Brindes et Giancola.

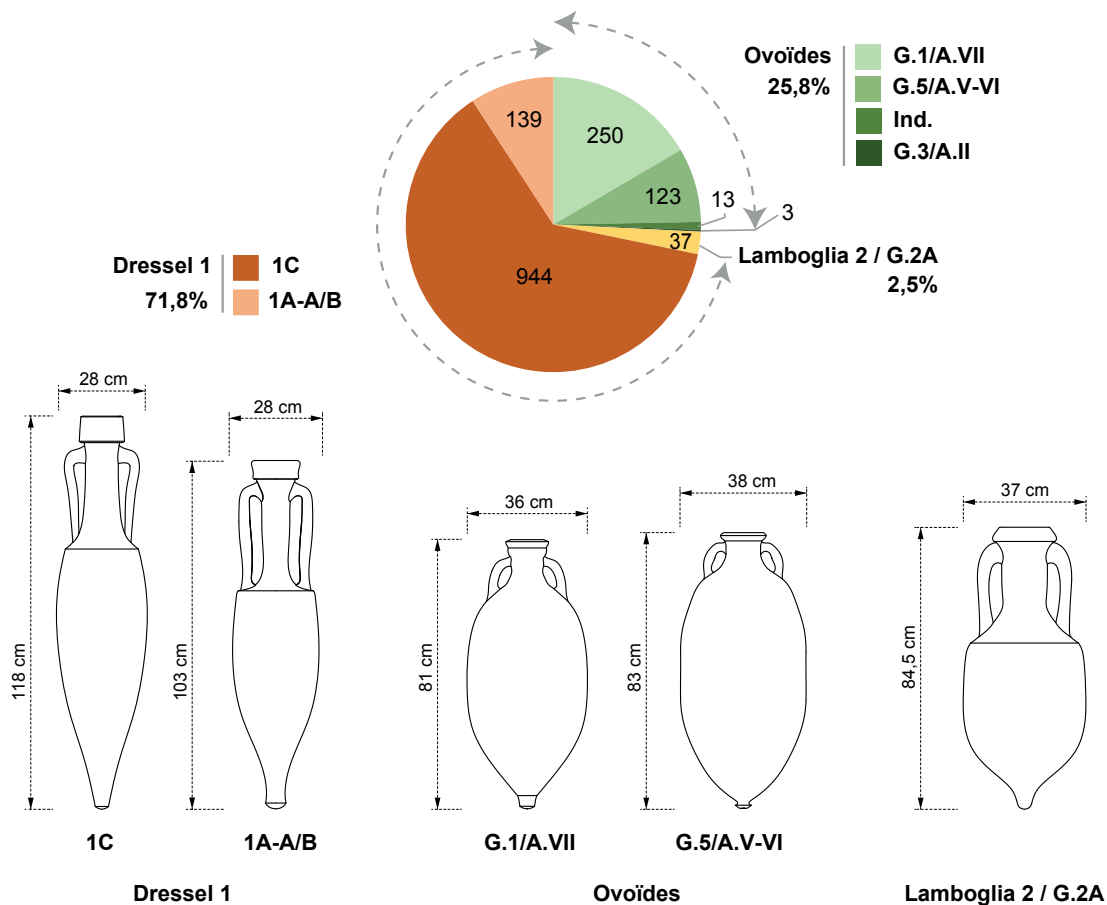


Fig. 5 : Pourcentages des types d'amphores visibles (élaboration P. Poveda).

stade de la recherche et sans le support de l'épigraphie amphorique, nous ne pouvons pas trancher avec certitude entre ces deux ateliers, même si certains profils, nous font légèrement pencher pour le second. Pour cette raison nous avons adopté le principe d'afficher toujours les deux dénominations, souvent abrégées dans les lignes qui suivent en G pour Giancola et A pour Apani, suivis du chiffre arabe ou romain correspondant au type¹². Les amphores les plus nombreuses en surface sont les G.1/A.VII (250 exemplaires), suivies par les G.5/A.V ou VI (123 exemplaires)¹³. Les deux formes sont attribuées au transport de l'huile.

Un troisième type d'amphore, représenté par quelques dizaines d'exemplaires visibles (37), complète la cargaison de vin transporté par le navire. Il s'agit d'amphores identifiées tout d'abord comme des Lamboglia 2 mais qui, notamment pour une partie d'entre elles, montrent des caractéristiques qui les rapprochent plutôt des types G.2/A.I et plus précisément de la variante G.2A (cf. *infra*).

Enfin, nous avons décelé sûrement deux peut-être trois amphores appartenant à un quatrième type et qui pourraient faire partie de la cargaison car elles sont éparpillées entre les autres

amphores dans la zone arrière du navire. Elles sont très semblables au type G.3/A.II, censé transporter de l'huile (fig. 6, n. 3)¹⁴.

*Amphores de type Giancola 1/Apani VII (G.1/A.VII)*¹⁵

Ce sont des amphores pas très hautes (h. de 74 à 86 cm, 79 cm en moyenne) avec un corps ovoïde (diam. max de 35 à 38 cm), caractérisées par une lèvre en bandeau simple (pour la plupart h. 4,2 cm ; h. maximum 4,6 cm), des petites anses à section ovale et une petite pointe en bouton (fig. 6, n. 4). La lèvre est proche de la variante E1 et parfois F1 de Giancola (Manacorda, Pallecchi 2013, p. 103-105, tav. II) et la pointe en bouton est proche des variantes C17/C15 de ce même lieu de production (Manacorda, Pallecchi 2013, p. 139, tav. XX). L'exemplaire complet trouvé à Giancola a une capacité d'environ 35 litres (Manacorda, Pallecchi 2013, p. 146).

*Amphores de type Giancola 5/Apani V (G.5 /A.V)*¹⁶

Légèrement plus hautes que les précédentes (h. de 81 à 86 cm ; h. 83 cm en moyenne), ces amphores à corp ovoïde

12. Pour la classification, les aspects techniques et autres informations sur ces deux productions, nous renvoyons aux deux relativement récentes monographies de Palazzo 2013 pour Apani et Manacorda, Pallecchi 2012 pour Giancola.

13. Sur la forme et la production du type Giancola 5/Apani V-VI voir Manacorda, Pallecchi 2012, p. 154-159 et Palazzo 2013, p. 19-20.

14. Voir Manacorda, Pallecchi 2012, p. 150-152 et Palazzo 2013, p. 15-18, avec bibliographie.

15. Sur la forme et la production du type Giancola 1/Apani VII voir Manacorda, Pallecchi 2012, p. 142-146 et Palazzo 2013, p. 23-24 avec bibliographie.

16. Sur la forme et la production du type Giancola 5/Apani V-VI voir Manacorda, Pallecchi 2012, p. 154-159 et Palazzo 2013, p. 19-20 avec bibliographie.

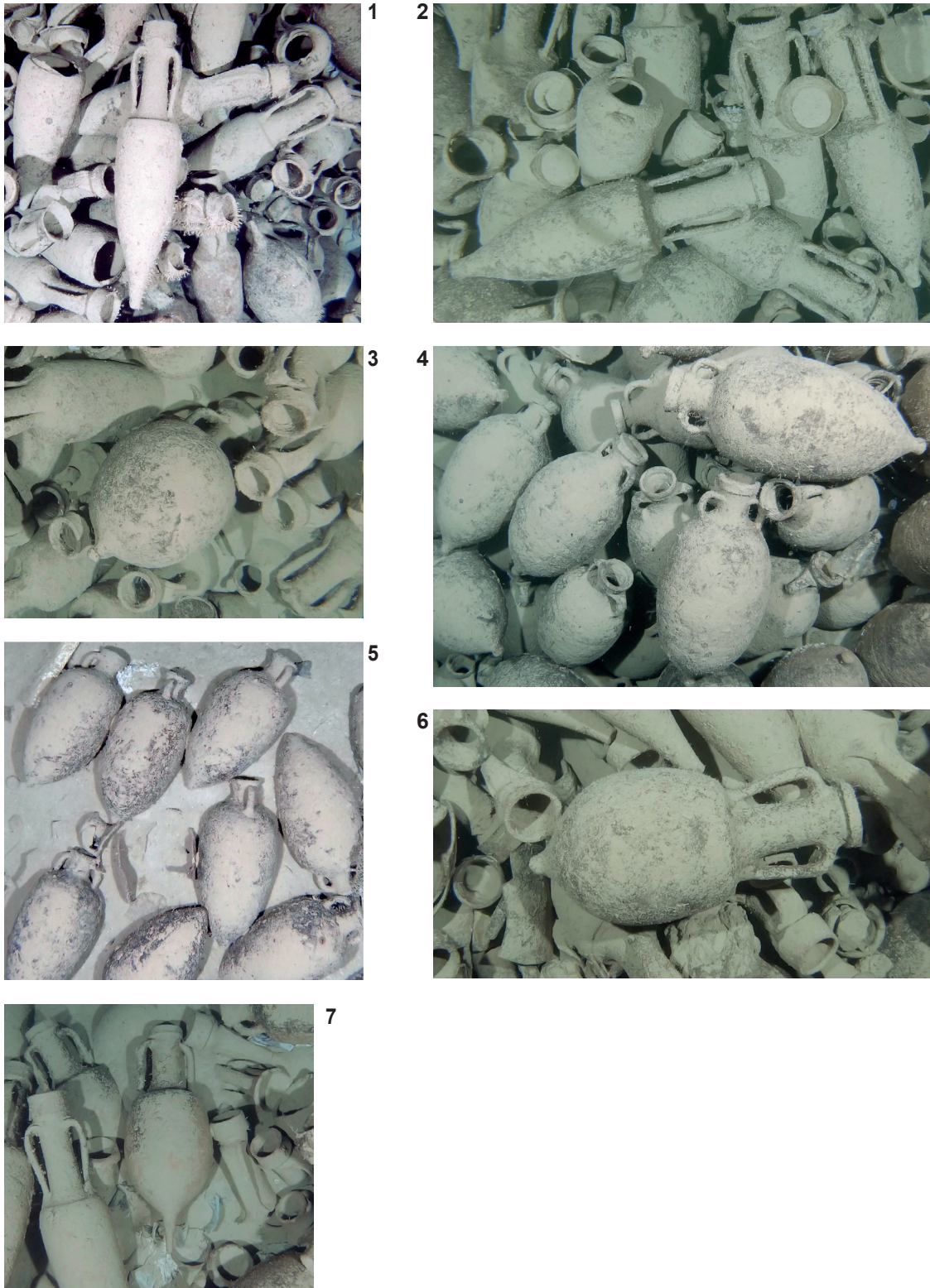


Fig. 6 : Les principales formes d'amphores visibles sur l'épave Punta Chiappa 1 : 1. Dressel 1C ; 2. Dressel 1A -A/B ; 3. Giancola 3/Apani II ; 4. Giancola 1/Apani VII ; 5. Giancola 5/Apani V-VI ; 6. Lamboglia 2/Greco-italique adriatique ; 7. Greco-italique adriatique/Giancola 2A (élaboration et traitement F. Cibecchini).

(diam. max de 37 à 40 cm ; h. 38 cm en moyenne) sont caractérisées par une lèvre en bourrelet plus ou moins prononcé, des petites anses à section circulaire et un fond qui se termine en une petite pointe (fig. 6, n. 5). Elles présentent des fortes similitudes avec les cinq variantes E de Giancola (Manacorda,

Pallecchi 2013, p. 139, tav. XX) mais aussi avec les Apani VI pour le profil des cols (Palazzo 2013, p. 30-32). L'exemplaire entier trouvé à Giancola a une capacité d'environ 35 litres (Manacorda, Pallecchi 2013, p. 158). Le type V, l'un de plus diffus parmi les amphores ovoïdes, est également la forme la

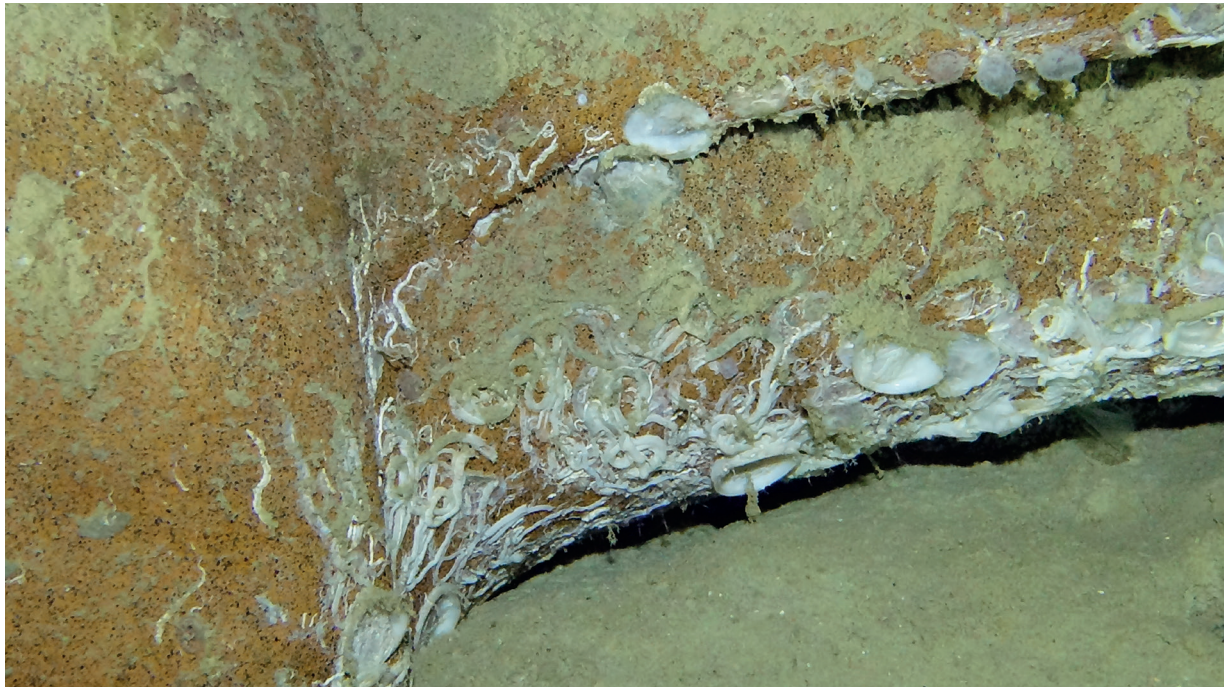


Fig. 7 : Détail de la pâte d'une amphore Dressel 1C in situ (élaboration F. Cibecchini, d'après un cliché G. Gay, ROV Pluto).

plus fréquente dans les épaves, le plus souvent en association avec les amphores Dressel 1, comme dans les épaves de Spargi, *Escombreras 2* ou *Secca dei Mattoni* à Ponza¹⁷.

Les deux types sont produits à partir du dernier quart du II^e siècle av. J.-C., avec une acmé de présences dans la première moitié du I^{er} s. av. J.-C. Comme nous l'avons vu, les comparaisons les plus pertinentes sont établies avec les productions de Giancola qui semblent avoir démarré postérieurement à celles de Apani (Manacorda, Pallecchi 2013, p. 402). De la même manière la forme Apani VI, adoptée dans une phase postérieure à la forme V, caractérise la production *Vehiliana* (Palazzo 2013, p. 30). Le rapprochement avec les productions de Brindes est renforcé par la présence de quelques G.3/A.II (fig. 6, n. 3), amphores à huile à panse ovoïde-globulaire, lèvre en haut bandeau et petite pointe fine qui termine avec un bouton, probablement dérivées des Corinthiennes A. Ce type est produit dans les deux ateliers, avec des variantes (Manacorda, Pallecchi 2012, p. 150-152).

3.1.2.3. Les amphores Lamboglia 2 / Giancola 2 / Apani I (G.2/A.I)¹⁸

Sous cette dénomination nous regroupons un petit lot d'amphores qu'illustre bien une production de transition entre les gréco-italiques tardives et les Lamboglia 2 déjà signalée par M.T. Cipriano et M.-B. Carre (Cipriano, Carre 1989, p. 68 ; Manacorda, Pallecchi 2012, p. 147). Sur *Punta Chiappa I*, nous retrouvons des exemplaires que l'on peut facilement rapprocher de la forme Lamboglia 2 (exemplaires entiers avec la pointe, h.

env. 90 cm, diam. max. de 36 à 39 cm dans la moitié inférieure du corps, fig. 6, n. 6) et d'autres exemplaires qui rappellent fortement les amphores gréco-italiques et trouvent les meilleures comparaisons avec les types G.2/A.I et, plus précisément, avec la variante G.2A (exemplaires entiers, avec la pointe, h. de 87 à 89 cm, diam. max. 37-38 cm dans la moitié supérieure du corps, fig. 6, n. 7). Les lèvres en bandeau présentent deux variantes : une à section triangulaire (h. 4-5 cm), une autre à section plus étroite et plus triangulaire (h. 3-4,5 cm). Les pointes de ces amphores semblent être longues et assez fines, bien pointues, comme celles de l'épave dalmate de *Vela Svitnja*, découverte à proximité de l'île de Vis en Croatie (Cambi 1989, p. 311-315). Ce type de pointe est probablement assez fragile et, par conséquent, apparaît souvent cassé, comme nous l'avons pu remarquer sur plusieurs exemplaires bien visibles. Les profils de nos amphores sont très semblables à ceux de *Vela Svitnja*. La cargaison de cette épave est composée uniquement d'amphores de transition gréco-italique/Lamboglia 2, dont plusieurs timbres ont été rapprochés des productions de Brindes et, plus précisément, de l'atelier de Giancola (Manacorda, Pallecchi 2012, p. 147). À notre avis, la datation de cette épave dalmate à la fin du II^e siècle av. J.-C. établie surtout sur la comparaison avec celle de la Baie de Cavalaire, peut être abaissée aux premières décennies du I^{er} siècle av. J.-C., autour des années 100-80.

4. ESTIMATION DU TONNAGE

Malgré notre très bonne connaissance de la couche supérieure de la cargaison, il est cependant difficile d'établir précisément le tonnage d'origine du navire. Plusieurs inconnues rendent l'estimation délicate, au premier rang desquelles on trouve l'appréciation du ratio entre la partie visible et la partie

17. L'épave de Spargi, datée par Francisca Pallarés entre 120 et 100 av. J.-C. (Pallarés 1986), a été placée récemment entre 100 et 80 av. J.-C. (Beltrame 1998).

18. Voir Manacorda, Pallecchi 2012, p. 146-148 et Palazzo 2013, p. 14-15 avec bibliographie.

cachée de la cargaison. Si l'on s'en tient aux amphores visibles, soit 1 509 individus, cela représente déjà un tonnage de 65,7 tonnes métriques (t.m.) (tab. 1 et fig. 4 et 5).

Au sein du tumulus, certains cols encastrés et à peine visibles en dessous de la couche supérieure, appartiennent manifestement aux amphores d'une couche inférieure. La restitution de leur positionnement ainsi que la morphologie du tumulus permettent d'affirmer que le chargement était constitué initialement d'au moins trois couches. On ne peut pas se contenter de multiplier le tonnage des amphores visible par trois, compte tenu que certaines d'entre elles, situées en bordure, correspondent manifestement aux amphores des couches inférieures. Les amphores du tumulus relèvent pour certaines de la première couche placée sur le vaigrage en fond de cale, pour d'autres de la seconde couche intermédiaire ou de la couche supérieure qui est la seule entièrement visible. L'estimation du nombre d'amphores masquées au sein du tumulus est d'autant plus complexe que chacune des couches ne comprend pas le même nombre d'amphores que la couche inférieure, mais un nombre décroissant à chaque niveau supplémentaire. Enfin, la désorganisation post-naufage rend encore plus difficile la distinction entre toutes ces différentes couches.

Au final, nous ne pouvons que proposer une estimation du tonnage de l'ensemble de la cargaison amphorique qui serait deux ou deux fois et demie supérieure au tonnage calculé sur la base des amphores visibles, ce qui donne un tonnage de la cargaison estimé de l'ordre de 150 à 165 t.m., soit environ 3 750 amphores. À cela vient s'ajouter le poids des autres objets transportés par le navire (céramiques, lits en bronze, équipements divers) dont on peut estimer le poids à environ de 5 t.m. Nous pouvons aussi estimer le poids des cinq jacs d'ancre bien visibles à l'extrémité avant à 300 kg chacun environ, pour un total de 1,5 t.m. En conclusion, le port en lourd du navire *Punta Chiappa 1* peut être estimé entre 155 et 170 t.m.

La proximité en termes de datation, de dimensions et, dans une moindre mesure, de types de cargaisons entre les épaves *Punta Chiappa 1* et *Madrague de Giens* nous permet d'explorer une autre approche pour évaluer le déplacement et le port en lourd de notre navire. Il s'agit d'effectuer une mise à l'échelle des formes du navire *Madrague de Giens*, afin qu'elles correspondent aux dimensions de notre tumulus, de telle manière à pouvoir estimer le déplacement de *Punta Chiappa 1*. Pour cela nous avons réduit les formes du navire *Madrague de Giens* de manière homothétique en passant d'une longueur de 40 m à 35 m. En reprenant le niveau de la flottaison en charge de ce

navire, nous obtenons pour *Punta Chiappa 1*, un déplacement de 275 t.m, une valeur qui correspond à environ 60 à 65 % du déplacement du navire *Madrague de Giens* qui, pour un même enfoncement, est de l'ordre de 400 t.m. Rapporté au port en lourd, cet ordre de grandeur nous donne pour *Punta Chiappa 1*, 155 t.m ce qui paraît un port en lourd très cohérent vis-à-vis de l'estimation du tonnage issu du décompte des amphores.

5. CONCLUSIONS

L'épave *Punta Chiappa 1* est un cas d'étude exemplaire d'une épave à grande profondeur. La conservation des vestiges, la clarté de l'eau ainsi que les nouvelles capacités techniques de fouille et de documentation, acquises par le Drassm ces dernières années, nous ont permis une première analyse scientifique inédite de cette épave exceptionnelle.

Ses dimensions, avec un tumulus de près de 30 m de long et plus de 12 m de large, pour un tonnage estimé de 3 750 amphores, font de *Punta Chiappa 1* l'une des plus grandes cargaisons d'amphores connue et étudiée à ce jour.

L'analyse des formes d'amphores visibles et la comparaison avec d'autres cargaisons d'épaves similaires, permettent de proposer une première datation du naufrage dans le premier quart du 1^{er} siècle avant J.-C., voire plus précisément entre 90-75. L'analyse des autres classes céramiques visibles, que nous n'avons abordée que de manière liminaire dans cet article, et la récupération dans un futur proche de quelques pièces ciblées, comme des cols d'amphore ovoïde par exemple ou de la vaisselle à vernis noir et commune, pourront sans doute nous aider à confirmer et préciser la datation ici proposée.

Nous préférons à ce stade rester prudents également sur la possible route suivie par le navire. Comme nous l'avons vu, la disposition des différents types d'amphores témoigne d'une organisation réfléchie et structurée, probablement l'œuvre d'un personnel spécialisé. Les dimensions du navire ne s'accordent pas trop avec des escales dans des ports de dimensions réduites, dépourvus des infrastructures de stockage et de gestion nécessaires. La part la plus importante de la cargaison, les amphores Dressel 1C, est produite dans un centre de la côte tyrrhénienne volcanique, c'est-à-dire entre l'Étrurie méridionale et le golfe de Naples. Il paraît donc légitime de chercher un port principal dans cette zone

Tab. 1 : Décompte, pourcentage et poids de chaque type d'amphore observé.

Type	Nombre d'individus visibles	Pourcentage du total des individus visibles	Volume (litres)	Poids amphore vide (kg)	Poids amphore pleine (kg)	Poids total des individus visibles (t.m)	
Ovoïdes	G.1/A.VII	250	16,6 %	37,7	15,0	52,7	13,2
	G.5/A.V-VI	123	8,2 %	48,5	16,0	64,5	7,9
	Ind.	13	0,9 %			50,0	0,7
	G.3/A.II	3	0,2 %			50,0	0,2
Lamboglia 2	37	2,5 %	33,4	20,5	53,9	2,0	
Dressel 1	1 C	944	62,6 %	22,9	16,7	39,6	37,4
	1 A/B	139	9,2 %	16,2	15,3	31,5	4,4
	1 509					65,7	

géographique, qui demeure toutefois assez vaste. La présence à bord de lits en bronze, dont la production est souvent rattachée à celle célèbre de Délos, associés aux amphores adriatiques pourrait être un indice en faveur de Pouzzoles, un de port les plus importants de Rome, surtout à l'époque républicaine, principale porte d'entrée des produits de la Méditerranée orientale en Occident.

Concernant la destination de ce grand navire, il s'agit là d'une des données les plus compliquées à déduire, et nous ne pouvons que formuler des hypothèses de travail.

Le tonnage du navire et sa cargaison amphorique nous orientent vers un port important, plus probablement de la Gaule méridionale ou de la péninsule Ibérique. La première route possible vers la Méditerranée occidentale est celle dite « septentrionale », à travers les îles de la Toscane et le Cap Corse, et qui est la plus empruntée pour le commerce du vin italique depuis environ un siècle et demi (Cibecchini 2022). Nous pouvons, en revanche, avec une bonne marge de certitude, exclure que le navire ait été dévié par un fort coup de *libeccio* alors qu'il s'apprêtait à traverser les Bouches de Bonifacio pour rejoindre les

Baléares. Une telle traversée, bien attestée dans le sens ouest-est, est toutefois très dangereuse et difficile dans le sens inverse (Arnaud 2005, p. 21-22 et p. 164-165).

Franca CIBECCHINI
Ministère de la Culture, DRASSM, Marseille
Aix Marseille Université, CNRS, Minist Culture, CCJ, Aix-en-Provence, France
franca.cibecchini@culture.gouv.fr

Pierre POVEDA
CNRS, Aix Marseille Université, Centre Camille Jullian, Aix-en-Provence, France
pierre.poveda@univ-amu.fr

Daniela PELOSO
Scop Ipso Facto, Marseille, France
Chercheuse associée au Centre Camille Jullian, Aix Marseille Université, CNRS
daniela.peloso@ipsufacto.coop

BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD P.
2005 *Les routes de la navigation antique*, Paris, Errance.
- BELTRAME C.
1998 Per l'interpretazione del relitto tardo repubblicano di Spargi, *RdA*, 22, p. 38-45.
- CAMBI N.
1989 Anfere romane in Dalmazia, dans *Amphores romaines et histoire économique : dix ans de recherches, Actes du colloque de Sienne, 22-24 mai 1986*, Rome, École française de Rome (CEFR, 114), p. 311-337.
- CARRAZÉ F.
1975 L'épave « Grand Ribaud A ». Sondages et travaux préliminaires, *Cahiers d'archéologie subaquatique*, IV, p. 19-58.
- CHARLIN G., GASSEND J.-M., LEQUEMENT R.
1978 L'épave antique de la baie de Cavalière (Le Lavandou, Var), *Archaeonautica*, 2, p. 9-93.
- CIBECCHINI F.
2014 Les épaves antiques à grande profondeur en Corse, dans *La Corse et le monde méditerranéen des origines au Moyen-Âge : échanges et circuits commerciaux, Actes du colloque de Bastia, 21-22 novembre 2013*, Bastia, Société des Sciences historiques et naturelles de la Corse, p. 7-23.
2022 Shipwrecks and Trade in the North-Western Mediterranean during the 3rd and 2nd Centuries BC: The sea as an Agent of Connectivity, dans T. Naco Del Hoyo, J. Principal, M. Dobson (eds), *Rome and the North-western Mediterranean: Integration and connectivity c. 150-70 BC*, Oxford, Oxbow Books, p. 161-172.
- CIBECCHINI F., RICO C., POVEDA P.
2018 *Capo Sagro 2 : une épave romaine à chargement de lingots d'étain à 500 mètres de profondeur*, dans G. Boetto, É. Rieth (dir.), *De re navali. Pérégrinations nautiques entre Méditerranée et océan Indien, Mélanges en l'honneur de Patrice Pomey*, Paris, CNRS Éditions (Archaeonautica, 20), p. 67-87.
- CIPRIANO M.T., CARRE M.-B.
1989 Production et typologie des amphores sur la côte adriatique de l'Italie, dans *Amphores romaines et histoire économique : dix ans de recherches, Actes du colloque de Sienne, 22-24 mai 1986*, Rome, École française de Rome (CEFR, 114), p. 67-104.
- CORSI P.
1998 I relitti di Capo S.Andrea all'Elba, dans G. Poggesi, P. Rendini (dir.), *Memorie sommerse: archeologia subacquea in Toscana*, Catalogue d'exposition, Grosseto, Amministrazione provinciale di Grosseto, p. 157-163.
- DENIAUX E.
2012 Les *saccarii* des ports de l'Adriatique, activités professionnelles et structures collégiales, dans M. Dondin-Payre, N. Tran (éd.), *Collegia, Le phénomène associatif dans l'Occident romain*, Bordeaux, Ausonius Éditions (Scripta Antiqua, 41), p. 221-227.
- FAUST S.
1994 Die Klinen, dans G. Hellenkemper Salies, H.-H. von Prittwitz und Gaffron, G. Bauchhenss (dir.), *Das Wrack: der antike Schiffsfund von Mahdia*, Cologne, Rheinland-Verlag, Bd. 1, p. 573-606.
- GALLI G.
1993 Ponza, il relitto della « secca dei mattoni », *Archeologia subacquea. Studi, ricerche e documenti*, 1, p. 117-129.
- GANDOLFI D., CAPELLI C., CABELLA R.
2022 Materiali ceramici del carico e della dotazione di bordo. Primi dati archeologici e archeometrici, dans D. Gandolfi, S. L. Trigona (éd.), *La nave romana di Albenga, Studi, progetti e ricerche per il nuovo Museo*, Bordighera-Albenga, Istituto di Studi Liguri (Rivista di Studi Liguri, XIV-XVI), p. 77-100.
- JONCHERAY J.-P.
2015 Au large de Saint-Raphaël, l'épave Trayas 1, dans *Bilan Scientifique du Drassm 2011*, p. 81-82.

- LAMBOGLIA N.
1955 La nave romana di Albenga. Storia e vicende della scoperta, *RStudLig*, XXI, p. 131-223.
- LARGIER O.
2018 *Archéologie sous-marine profonde : étude de l'épave d'Est-Perduto 2 (Corse, fin 1^{er}-début 1^{er} siècles av. J.-C.)*, Mémoire de master, Aix-Marseille Université [non publié].
- LIOU B., POMEY P.
1985 Informations archéologiques, direction des recherches archéologiques sous-marines, *Gallia*, 43, 2, p. 547-576.
- LONG L.
2013 Les produits d'origine italique sur les épaves de la côte gauloise et de la Corse (III^e siècle avant J.-C. – 1^{er} s. après J.-C.), dans G. Olcese (dir.), *Immensa Aequeora Workshop. Ricerche archeologiche, archeometriche e informatiche per la ricostruzione dell'economia e dei commerci nel bacino occidentale del Mediterraneo (metà IV sec. a.C. – I sec. d.C.)*, *Atti del convegno, Rome, 2011*, Rome, Edizioni Quasar (Immensa Aequeora, 3), p. 419-438.
- LONG L., LIOU B., BAUDOIN C.
1994 Une cargaison de bronze hellénistique : l'épave *Fourmigue C* à Golfe Juan, *Archaeonautica*, 12, p. 5-143.
- MAGGIANI A.
1982 Sant'Andrea – Relitto 'B', dans *Archeologia Subacquea 1* (BA, Suppl., 4), p. 72-78.
- MANACORDA D., PALLECCHI S. (DIR.)
2012 *Le fornaci romane di Giancola (Brindisi)*, Bari, Edipuglia (Bibliotheca Archaeologica, 27).
- MASSY J.-L.
2013 *Amphore à moitié pleine ou à moitié vide ? Les apports de l'archéologie sous-marine en Corse à la connaissance de l'antiquité (1950-2012)*, Fréjus (Cahiers d'archéologie subaquatique, 20).
- PALAZZO P.
2013 *Le anfore di Apani (Brindisi)*, Rome, Scienze e Lettere.
- PALLARÉS F.
1986 Il relitto della nave romano-repubblicana di Spargi, Campagna di scavo 1958-1980, dans *Archeologia Subacquea 3* (BA, Suppl., 37-38), p. 89-102.
- PARKER A.J.
1992 *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean and Roman Province*, Oxford, BAR (BAR International Series, 580).
- PINEDO REYES J., ALONSO CAMPOY A.
2005 El yacimiento submarino de la isle de Escombreras, dans D. Alonso Campoy, J. Pinedo Reyes (dir.), *Scombraria, la historia oculta bajo el mar, arqueologia submarina en Escombreras, Cartagena*, Catalogue d'exposition, Murcia, Fundacion Cajamurcia, p. 128-151.
- POMEY P.
1982 Le navire romain de la Madrague de Giens, *CRAI*, 126, 1, p. 133-154.
- TCHERNIA A., POMEY P., HESNARD A.
1978 *L'épave romaine de la Madrague de Giens (Var)*, Paris, Éditions du CNRS (XXXIV Suppl. à Gallia).