



HAL
open science

Construire sans mortier (bateaux remployés, bois et pierre). Le site de Caska sur l'île de Pag (Croatie)

Giulia Boetto, Irena Radic Rossi

► To cite this version:

Giulia Boetto, Irena Radic Rossi. Construire sans mortier (bateaux remployés, bois et pierre). Le site de Caska sur l'île de Pag (Croatie). M.B. Carre; P. Excoffon. Les ports dans l'espace méditerranéen antique. Fréjus et les ports maritimes [actes du 12e Colloque historique de Fréjus, 16-17 novembre 2018], 30, Presses Universitaires de Provence, pp.23-40, 2021, Archéologies méditerranéennes. BiAMA, 9791032003480. halshs-03389008

HAL Id: halshs-03389008

<https://shs.hal.science/halshs-03389008>

Submitted on 20 Oct 2021

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.

Bibliothèque
d'Archéologie
Méditerranéenne
et Africaine

30

Les ports dans l'espace méditerranéen antique

Fréjus et les ports maritimes

Sous la direction de Marie-Brigitte Carre et Pierre Excoffon

2021

PRESSES UNIVERSITAIRES DE PROVENCE

© PRESSES UNIVERSITAIRES DE PROVENCE

Aix-Marseille Université

29, avenue Robert-Schuman - F - 13621 Aix-en-Provence CEDEX 1

Tél. 33 (0)4 13 55 31 91

pup@univ-amu.fr - Catalogue complet sur <http://presses-universitaires.univ-amu/editeur/pup.fr>

DIFFUSION LIBRAIRIES : AFPU DIFFUSION - DISTRIBUTION SODIS

Construire sans mortier (bateaux remployés, bois et pierre)

Le site de Caska sur l'île de Pag (Croatie)

Giulia Boetto, Irena Radić Rossi

Résumé

Les fouilles archéologiques entreprises dans la région méditerranéenne attestent, pour l'Antiquité, l'utilisation systématique de navires ou de parties de navires comme matériaux de construction. En Dalmatie cette pratique est avérée dans la baie de Caska sur l'île de Pag au nord de Zadar et dans la baie de Kaštela entre Split et Trogir.

À Caska, les fouilles menées depuis 2009 par une équipe franco-croate ont permis d'étudier les vestiges de quatre embarcations qui ont été volontairement coulées et remplies de pierres pour être ensuite réutilisées comme fondations de jetées portuaires. Ce site a aussi restitué une structure à caissons bien adaptée à la zone tidale et immergée à côté de la mise en œuvre de systèmes simples et efficaces pour l'assainissement et la stabilisation de la frange littorale.

Toutes les techniques de construction attestées dans les baies de Caska et de Kaštela font appel au recyclage selon une pratique bien ancrée dans le monde romain. Elles tirent aussi le meilleur parti de la disponibilité locale en bois d'œuvre et en pierres.

Mots-clés : Bateau cousu, bois, Caska, Dalmatie, épave, navire, port, recyclage

Abstract

Building without mortar (reused boats, wood and stone): the site of Caska on Pag Island, Croatia

Archaeological excavations conducted within the Mediterranean region have demonstrated the systematic use in antiquity of ships or parts of ships as building material. In Dalmatia, this practice has been noted in the Bay of Caska on Pag Island, north of Zadar, and in the Bay of Kaštela between Split and Trogir.

Since 2009 excavations by a Franco-Croatian team at Caska have led to the study of the remains of four vessels that were deliberately sunk and filled with stones in order to be used as foundations for harbour jetties. This site has also revealed a coffered structure that was well adapted to the tidal and submerged zone, along with the application of simple and efficient systems for the consolidation and stabilisation of the coastal fringe.

All of the building techniques attested in the bays of Caska and Kaštela make use of recycling in line with a practice that is well established in the Roman world. They also take full advantage of the local availability of timber and stone.

Keywords: sewn boat, wood, Caska, Dalmatia, shipwreck, ship, port, recycling



Fig. 1 – Localisation de Caska dans l'île de Pag (DAO V. Dumas, AMU, CNRS, CCJ).

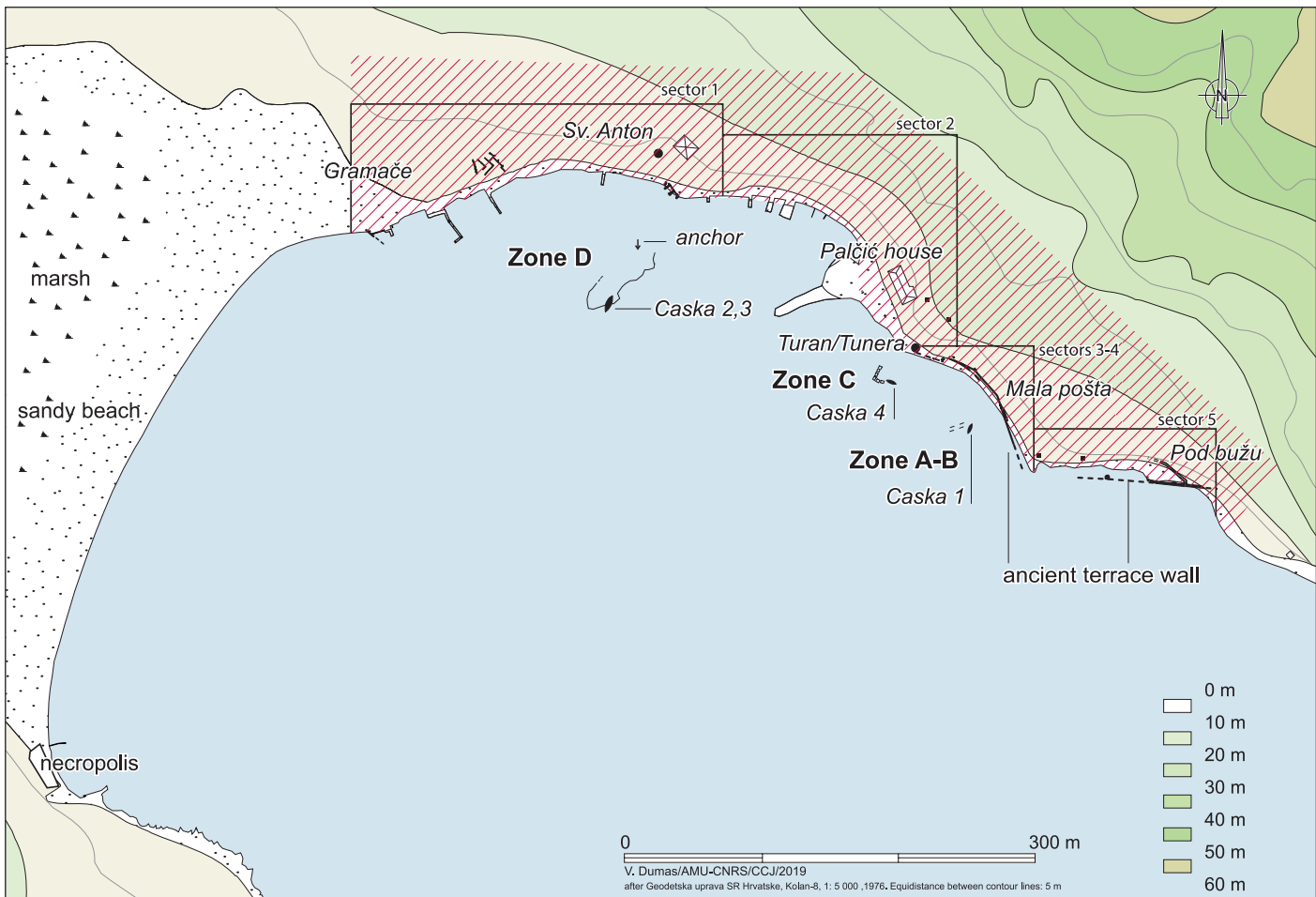


Fig. 2 – Le fond de la baie de Caska présentant les zones immergées où ont été effectuées les recherches. La zone hachurée indique l'extension possible de la villa maritime (DAO V. Dumas, AMU, CNRS, CCJ).

Il est désormais admis que l'ancienne *Cissa*, toponyme qui désigne à la fois l'île et un oppidum liburnien (Pline, *NH*, III, 140) doit être identifiée avec l'île de Pag (Čače 2011, 611). Le centre liburnien puis romain était situé dans le territoire de la ville actuelle de Novalja qui comprend la colline de Košljun, la plaine et la baie de Novalja et les deux autres baies limitrophes de Stari Novalja et de Caska (fig. 1).

La première mention des vestiges terrestres et immergés de *Cissa* remonte au témoignage rédigé en 1553 par Zan Batista Giustinian, inspecteur de Venise (Ljubić 1877; Šimunković 2011). Trois siècles plus tard, on doit à un membre du Musée national de Zagreb, Mijat Sabljar, la première description accompagnée de dessins très précis et détaillés des structures romaines de Novalja, Stari Novalja, Caska et de l'oppidum de Košljun (Sabljar 1852). Depuis, il semblerait que des antiquités de Novalja et Caska se soient retrouvées sur le marché antiquaire à Venise (Szabo 1933 ; Celić 2015). Enfin, le développement urbain, surtout au cours des deux dernières décennies, menace de plus en plus l'intégrité de tous ces sites. Par conséquent, la promotion de recherches archéologiques systématiques visant à étudier et préserver le patrimoine archéologique est devenue une priorité absolue.

À la suite des premiers travaux de recherche initiés en 2005, le projet international CissAntiqua, conçu en 2009 par l'Université de Zadar et le Centre Camille Jullian (Aix Marseille Université et CNRS) se place dans cette perspective tout en cherchant, grâce à son approche interdisciplinaire, à appréhender et restituer le paysage culturel maritime de Caska à l'époque romaine (Čelhar 2008 ; Boetto 2016 ; Boetto, Radić Rossi 2017 ; Radić Rossi, Boetto 2020)¹.

1. Contexte géographique

L'île de Pag se situe le long de la côte orientale de l'Adriatique, en Dalmatie septentrionale. Elle possède une forme étroite et allongée, orientée nord-ouest-sud-est (fig. 1). Elle est séparée du continent par le canal du Velebit, relativement étroit (3-4 km) et long de 121 km. Ce canal est réputé par son vent du nord-est, la *bura* - le plus fort du bassin adriatique - et l'absence de mouillages. Conséquence directe de la *bura* et de l'atmosphère salée qu'elle crée, les pentes orientales de l'île offrent un paysage karstique rocheux, à la végétation extrêmement réduite. L'impression d'une île

désertique qu'on perçoit du continent s'estompe une fois atteint le sommet des premières collines d'où sont visibles les champs verdoyants et les nombreux marécages. Ces lieux, protégés de la *bura* et riches en eau, sont fertiles et propices à l'agriculture.

Avec une superficie de 284,14 km², l'île de Pag se place à la cinquième position parmi les plus grandes îles croates après Cres, Krk, Brač et Hvar (Duplančić Leder *et al.* 2004). D'un point de vue géologique, elle fait partie du complexe dinarique (Magaš 2011, 8). Le synclinal s'étend des plaines de Novalja et Caska à celles de Pag et Dinjiška. La partie centrale du synclinal est submergée et forme le golfe de Pag (fig. 1). Ce golfe communique avec la mer extérieure, c'est-à-dire le canal du Velebit, par un passage très étroit large d'un mille nautique, appelé Paška Vrata. Le golfe de Pag mesure environ 9 milles nautiques de long et jusqu'à 1,8 mille de large.

La baie de Caska correspond à la zone la moins profonde de ce golfe (-18 m). Elle s'étend au nord-ouest de l'îlot de Veli Školj et est délimitée à l'ouest par le promontoire de Zrće. Sept milles nautiques (13 km) la séparent de l'accès au canal du Velebit et au golfe de Pag. La baie est donc très ample et ouverte aux vents du sud qui soulèvent de grandes vagues. Pour toutes ces raisons, elle n'a pas de prédispositions naturelles pour être un grand port sur la route maritime reliant la mer ionienne au nord de l'Adriatique. En revanche, sa partie nord orientale est protégée de la *bura* et se trouve à proximité immédiate d'une plaine fertile par laquelle on accède à la plaine de Novalja.

L'île de Pag se trouvant à l'intersection des routes maritimes reliant le nord et le centre de l'Adriatique, il est évident que la côte ouest, avec le port de Novalja au nord et le golfe de Košljun au sud, pouvait fournir des abris naturels sûrs dans la partie méridionale du Kvarnerić (ou Petit Kvarner) qui correspond au bras de mer situé entre les îles de Cres, Krk, Rab et Pag. L'avantage du port de Novalja résidait dans le fait qu'il ne nécessitait pas de grandes déviations par rapport à la route principale nord-sud, alors que l'accès au Canal de Zadar était barré par l'île de Vir située devant le golfe de Košljun. Compte tenu que les conditions de la navigation n'ont pas changé depuis l'Antiquité, il est probable, comme l'a souligné Z. Brusić (1993, 226, n. 8), qu'à l'époque romaine le port principal du Kvarnerić était situé à Novalja.

D'un point de vue des ressources naturelles, l'île de Pag, bien que principalement formée de roches calcaires (86 %), se caractérise par une grande variété de végétation avec 650 espèces de plantes vasculaires (sans compter les plantes cultivées), dont 45 espèces endémiques (Horvatić 1963 ; Magaš 2011, 23). L'île conserve également les traces de chênaies à chênes verts (*Quercus ilex* L.) et chênes pubescents (*Quercus pubescens* Willd.). À en juger par les toponymes conservés

¹ Le projet CissAntiqua est financé par le Ministère de la Culture de la République de la Croatie, la Ville de Novalja, l'Université de Zadar et la Fondation croate pour la science à travers son programme "Archaeology of Adriatic Shipbuilding and Seafaring Project (AdriaS)" (IP-2014-09-8211). Côté français, le projet est appuyé par le Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères à travers les programmes « CASKA » et « ADRIBOATS », l'Université Aix Marseille, l'INSHS du CNRS et le programme CNRS/MC « ARTEMIS ».



Fig. 3 – **a** : Caska, crique de Mala pošta. Vue depuis l'Est du mur de terrasse écroulé et arasé. À gauche de l'image, les bouées rouges indiquent la position des zones A-B-B2. En arrière-plan la tour de guet des thons Turan/Tunera. **b** : Vue depuis le Sud du mur de terrasse ici conservé sur plus de 5 m de hauteur (clichés Ph. Groscaux, AMU, CNRS, CCJ).

dans des endroits où il ne subsiste actuellement aucune trace de forêt, on peut supposer que, par le passé, les chênaies couvraient des vastes zones. En revanche, le pin noir (*Pinus nigra* Arnold) et le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) ont été probablement introduits (Magaš 2011, 23-24). Il convient également de mentionner le spartier ou genêt d'Espagne (*Spartium junceum* L.) exploité dans le passé pour la production de textiles et de cordages, ainsi que les cannes de Provence (*Arundo donax* L.) qui indiquent la présence d'eau douce. Enfin, l'activité agraire et pastorale est très marquée car les surfaces agricoles et les alpages couvrent 80 % de l'île (Magaš 2011, 39). Les activités de pêche constituaient jadis une ressource économique importante, en particulier la pêche des thons et des maquereaux dans la baie de Stara Novalja et dans le golfe de Pag (Fortis 2004, 267, 279-280). Depuis l'Antiquité, les petits marais salés présents sur l'île ont été exploités pour la production du sel. Encore aujourd'hui, le sel est produit à Dinjiška et à Pag.

2. Cissa à l'époque romaine

Il reste difficile d'établir à quel endroit précis correspond le toponyme *Cissa* car il est certain qu'il fut utilisé pour indiquer des lieux différents au fil des siècles. Parmi toutes les interprétations proposées, la *Cissa* romaine serait localisée dans la baie de Caska, où les vestiges archéologiques sont largement associés à la puissante famille romaine des *Calpurnii Pisones* et à leurs successeurs, et dans le port de Novalja où les vestiges relèvent d'aménagements urbains et portuaires. Quoi qu'il en soit, le toponyme *Cissa* dans l'Antiquité tardive indiquait certainement le centre urbain qui s'était développé autour du port dans la ville actuelle de Novalja. En revanche, c'est à la fin du Moyen Âge (XII^e siècle) que le centre du pouvoir s'installa dans la ville de Pag, plus centrale.

On sait que la famille des *Calpurnii Pisones* possédait des propriétés en Istrie et Liburnie. Les propriétés de l'Istrie avaient probablement été obtenues après l'établissement de la *Colonia Pietas Iulia Pola*, dont L. Calpurnius Piso Caesoninus est le premier *duovir* signalé dans l'inscription de la porte d'Hercule (*CIL* V, 54 = *Itt* X,1, 81 ; Tassaux 1985, 154). Les découvertes archéologiques suggèrent que la propriété liburnienne de l'autre branche de la famille descendant de *Cn. Calpurnius Piso* se trouverait dans la baie de Caska (Šašel 1963). Bien qu'il n'existe aucune preuve directe indiquant la période exacte à laquelle cette propriété aurait été obtenue, on peut supposer qu'elle remonte à l'époque augustéenne lorsque *Cn. Calpurnius Cn. f. Piso* reçut un *saltus in Illyrico* (Eck, Caballos, Fernández 1996, 44-45). Les vestiges archéologiques datant de la fin de la période républicaine et de la première période impériale suggèrent dans tous les cas une présence romaine dans la baie de Caska dès le I^{er} s. av. J.-C. (Kurilić 2011, 69).

Les recherches archéologiques et géomorphologiques terrestres et sous-marines (Marriner *et al.* 2014) confirment pleinement l'hypothèse de l'élévation progressive du niveau de la mer qui aurait engendré la submersion partielle des structures antiques présentes dans la baie de Caska. En revanche nous ne pouvons toujours pas savoir avec certitude si un événement naturel catastrophique aurait pu provoquer des changements radicaux dans le paysage côtier, entraînant l'abandon définitif du site vers la fin du IV^e siècle.

3. Les structures côtières

Le site archéologique immergé de la baie de Caska s'étend le long de la côte nord orientale de Gramače et Sv. Anton (Saint-Antoine) à l'ouest à Pod bužu à l'est. La façade maritime est marquée par deux repères : la vieille maison de la famille Palčić et la tour de guet pour la pêche au thon Turan/Tunera (fig. 2).

Les deux criques de Mala pošta et Pod bužu se caractérisent par la présence des restes d'un imposant mur de terrasse parementé de moellons de calcaire et présentant par endroits des niches (fig. 2 et 3). Il s'agit des vestiges d'une façade maritime monumentalisée en relation avec l'occupation du site à l'époque impériale.

De la plage de Pod bužu on accède, à travers une ouverture pratiquée dans le mur, à un tunnel qui s'avance à l'intérieur de la terrasse en direction nord-ouest (fig. 4). La fonction exacte de cet ouvrage – tunnel, canalisation ou les deux – reste à établir. Quoi qu'il en soit, les terrains soutenus par le mur de terrasse conservent encore les traces de fondations creusées directement dans le substrat rocheux. Les murs les plus proches du front de mer ont été sapés par les vagues et se sont partiellement écroulés en contre-bas (fig. 5).

Les recherches sous-marines ont permis d'identifier trois zones distinctes. La première est située dans la crique de Mala pošta (zones A-B-B2), la seconde se développe en proximité de la tour Turan/Tunera (zone C) et la troisième fait face à Sv. Anton (zone D) (fig. 2).

3.1 Les zones A-B-B2

La première épave de Caska, nommée *Caska 1*, a été découverte en 2007 et complètement dégagée entre 2009 et 2010. Cette épave correspond à une barque dont les virures du bordé étaient assemblées par ligatures selon une tradition de construction navale autochtone remontant à l'époque liburnienne. Le sondage, d'une superficie de 60 m², a permis de mettre au jour, sous une couche de blocs de calcaire et de déblais, non seulement les vestiges de l'épave, mais aussi des

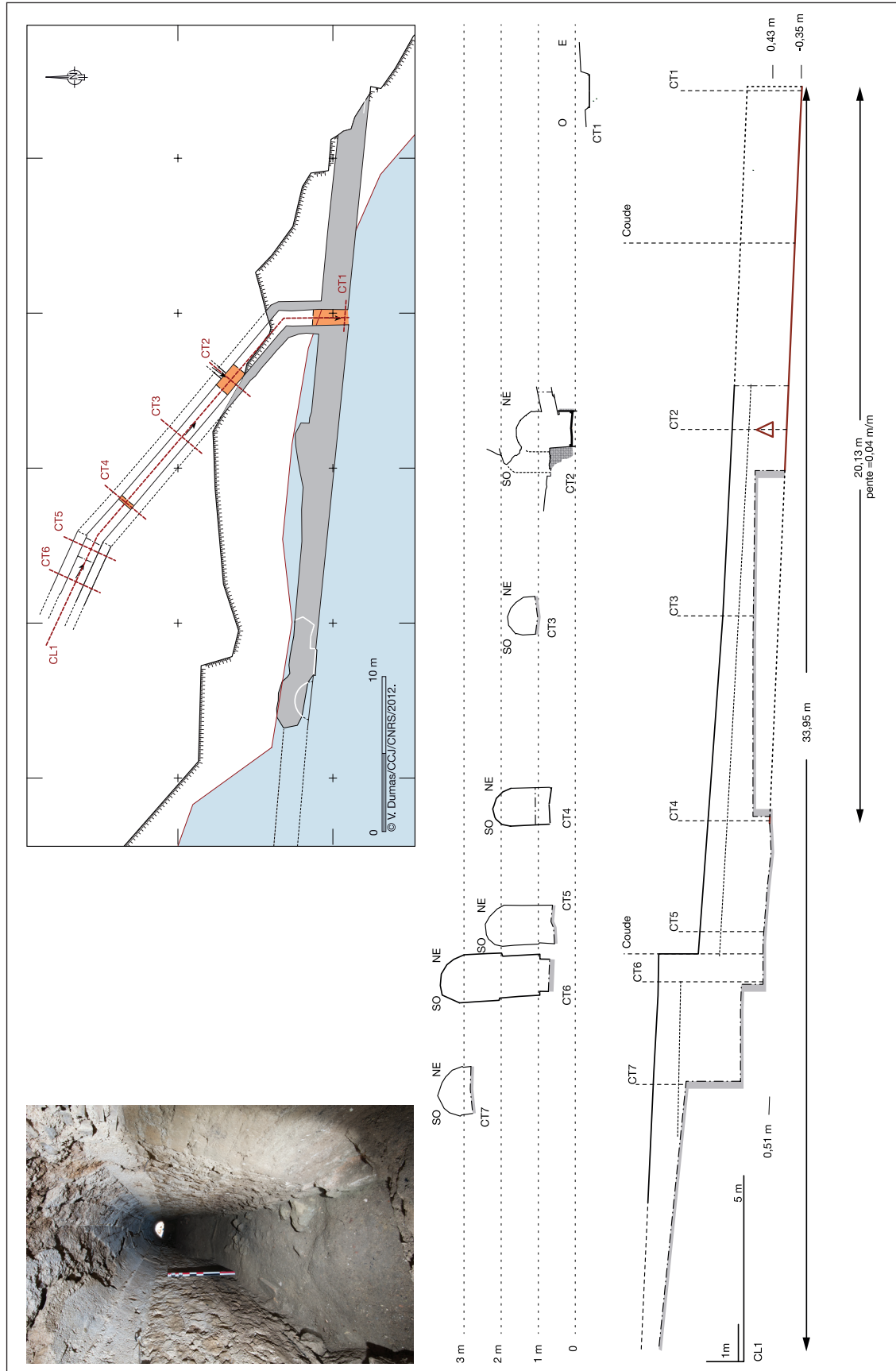


Fig. 4 – Caska, crique de Pod bužu. Plan et sections du tunnel / canalisation (DAO V. Dumas, AMU, CNRS, CCJ, cliché Ph. Groscaux, AMU, CNRS, CCJ).



Fig. 5 – Les murs des structures partiellement effondrées sur la terrasse (cliché Ph. Groscaux, AMU, CNRS, CCJ).

poteaux et autres structures en bois. En 2011, un deuxième sondage (zone B) a été ouvert à environ 12 m à l'ouest du premier sur une surface de 48 m² et a révélé un autre alignement de pieux. Enfin, en 2012, les deux zones A et B ont été raccordées (zone B2) et élargies vers le nord et l'est. Dans sa totalité, la fouille des zones A-B-B2 a concerné une surface de 184 m² (fig. 2 et 6).

L'épave, conservée sur 8 m de long, gît à une profondeur allant de 1,5 à 2,5 m à environ 20 m du rivage, face à la partie la mieux préservée du mur de terrasse de la crique de Mala pošta. Les vestiges sont orientés nord-sud, pratiquement perpendiculaires à la côte. Seul le fond de la coque s'est conservé tandis que certaines parties des flancs et de la charpente transversale ont été retrouvées à proximité, brisées et détachées de la structure principale.

Les vestiges appartiennent à un bateau qui a été volontairement coulé afin de créer un appontement. Le fond de cale a été rempli d'une couche de petites pierres (diam. 10-15 cm) soigneusement disposées entre les membrures. Au-dessus ont été posés des blocs plus gros (jusqu'à 50 cm) mélangés à de rares fragments de céramique et de tuiles.

L'extrémité nord du bateau a été en partie transpercée par des poteaux, dont certains ont été retrouvés encore dans leur position initiale verticale, tandis que d'autres gisaient couchés sur le fond. Ces pieux présentent des diamètres allant de 4-6 à 8-13 cm. Ils forment un angle à partir duquel se dégage une autre rangée de poteaux orientée nord-est sud-ouest et qui a pu être suivie sur une longueur d'environ 15 m.

La zone située au nord de l'épave et de l'alignement de pieux a été remplie d'une épaisse couche de tiges de bois de formes et de dimensions variées installées horizontalement. Cette structure permettait de maintenir en place l'accumulation de blocs de pierre le long de l'ancien front de mer.

Seuls deux pieux de la zone A ont fait l'objet de datations AMS². Le pieu en chêne vert (*Quercus ilex* L.) n° 22³ a été daté entre 69 et 236 apr. J.-C., tandis que le pieu en cyprès (*Cupressus sempervirens* L.) n° 65⁴ a été daté entre 59 et 226 apr. J.-C. La construction de l'aménagement du littoral des zones A-B-B2 se place donc entre la deuxième moitié du I^{er} et le début du III^e s. apr. J.-C. Le matériel céramique et amphorique, bien qu'en faible quantité, confirme cette datation⁵.

3.2 La zone D

Les recherches à Caska se sont poursuivies dans la zone D où des prospections systématiques de surface, réalisées en 2012 le long du flanc extérieur d'un grand enrochement artificiel s'étendant en direction nord-est sud-ouest, avaient révélé les vestiges d'une deuxième épave affleurant entre les blocs (fig. 2).

2 Au total, 44 datations AMS ont été réalisées sur des échantillons prélevés à Caska : 9 sur du matériel organique provenant des carottes réalisées par Ch. Morhange et N. Marriner dans le marécage en fond de baie (Marriner *et al.* 2014), tandis que les 35 autres concernent des prélèvements sur les structures et les épaves. Tous les échantillons ont été préparés par Christine Oberlin du Centre de Datation par le Radiocarbène de Lyon que nous tenons à remercier. Les datations ont été réalisées dans le cadre du programme ARTEMIS au Centre du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) de Paris-Saclay.

3 Échantillon WP7-A23, code laboratoire Lyon-9273(SacA-29523). Les identifications des espèces de bois ont été réalisées par Carine Cenzon-Salvayre, Alba Ferreira Domínguez et Frédéric Guibal. Les deux derniers ont aussi réalisé l'analyse dendromorphologique et dendrochronologique de certaines pièces prélevées à Caska. Par ailleurs, la thèse de doctorat de A. Ferreira Domínguez à l'Université Aix Marseille porte sur ce sujet.

4 Échantillon Lyon-9274(SacA-29524).

5 L'étude préliminaire de ce matériel a été réalisée par Lucille Delavault et Marie-Brigitte Carre.

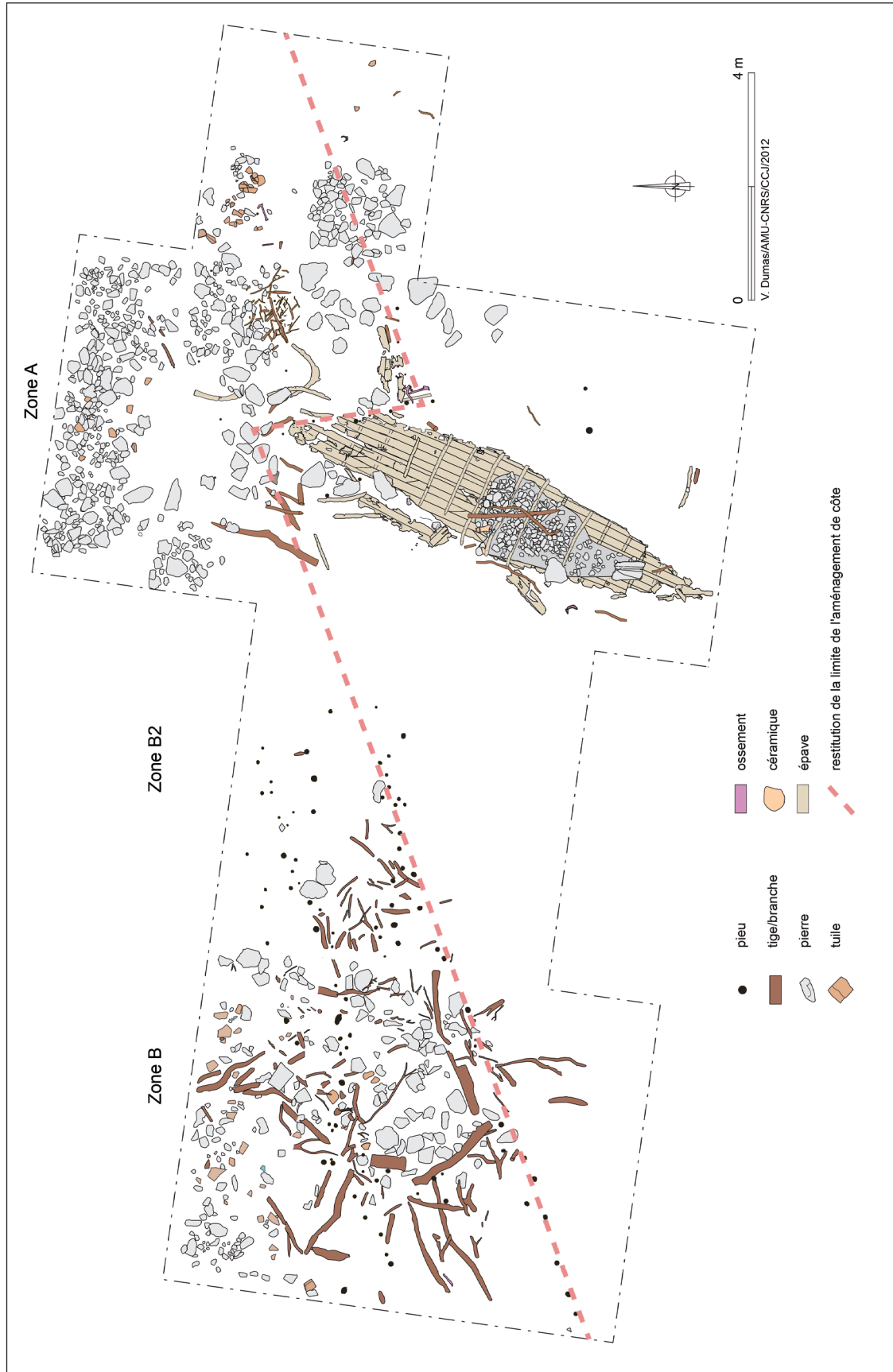


Fig. 6 – Les zones A-B-B2 et l'épave Casca 1 (DAO V. Dumas, AMU, CNRS, CCJ).

L'enrochement est associé à des structures à vocation productive situées en zone tidale et dont l'interprétation est incertaine⁶. À l'ouest de l'enrochement, des sondages réalisés en 2005 avaient montré la présence d'une zone caractérisée par des accumulations de mobilier céramique (dépotoir) dans un milieu calme et protégé. Un autre sondage avait aussi permis de mettre au jour une ancre en bois presque complète (H. cons. 1,59 m).

Il faut souligner que l'orientation de l'enrochement correspond à celle de la jetée moderne située à proximité de la tour de guet et qui protège une petite zone de mouillage du *jugo*, le vent du sud-est qui, dans cette partie du golfe de Pag, peut être très dangereux. Une fonction de jetée en protection d'un mouillage semble donc plausible pour l'enrochement face à Sv. Anton, au moins pour sa partie située plus au large.

Les fouilles entreprises de 2013 à 2015 dans la zone D ont couvert une surface totale de 84 m² et ont permis le dégagement complet du fond de la carène de *Caska 2*, un voilier assemblé selon la technique dite à « tenons et mortaises » (fig. 7).

On notera que la partie nord-ouest de *Caska 2* longe une structure en bois constituée de troncs de grand diamètre (jusqu'à 20 cm) plantés verticalement et intercalés avec d'autres troncs placés horizontalement. Cette structure, non encore étudiée, fait partie de la jetée et servait à maintenir en place l'enrochement. Comme dans le cas de *Caska 1*, le voilier *Caska 2*, conservé sur une longueur de 13 m, avait été rempli de pierres (dim. max. env. 50 cm) et sabordé dans le but de renforcer l'extrémité sud-ouest de la jetée, c'est-à-dire la partie la plus exposée de la structure.

Avant d'être coulé, le fond de *Caska 2* a été rempli de planches et d'autres éléments en bois, certains appartenant à d'autres embarcations. Parmi ces éléments divers, on a retrouvé une épontille fourchue, des bancs de nage et un grand fragment appartenant à un deuxième bateau cousu, *Caska 3*. Il convient de signaler la découverte d'une poutre avec des encastrements (C30), peut-être un bau ou un barrot, portant deux lettres gravées avec un *signaculum*, de fer ou de bronze. Les lettres S · V · séparées par des points pourraient correspondre aux initiales de *duo nomina* mais l'interprétation de ce type d'inscriptions sur le bois d'œuvre reste difficile (Tran 2014).

3.3 La zone C

Un sondage réalisé en 2007 avait révélé, entre les deux zones décrites précédemment et face à la tour Turan/Tunera, la présence de troncs formant un enclos destiné à maintenir un remblai de pierres.

La zone, baptisée zone C, a fait l'objet d'une enquête systématique en 2012, 2013 et de 2016 à 2019. Six enclos rectangulaires et un troisième bateau cousu, *Caska 4*, réutilisé pour contenir une accumulation de pierres (fig. 2 et 8), ont pu être étudiés. La zone concernée par des structures devait mesurer environ 15 sur 25 m et s'étendre sur environ 375 m², dont seulement 140 m² ont été examinés jusqu'à présent.

La partie supérieure de la structure de la zone C se trouve aujourd'hui à une profondeur d'environ 1,6 m sous le niveau de la mer. La cellule de base est constituée par un enclos rectangulaire formé par des grumes, qui se chevauchent les unes sur les autres selon un système de construction de type Block-Bau⁷. Chaque enceinte mesure environ 2,5 x 1,5 m et est remplie de pierres (fig. 8 et 9).

Les extrémités des grumes sont encastrées à mi-bois et pourvues de mortaises passantes de forme rectangulaire (12-20 x 6-19 cm) dans lesquelles sont insérés un ou, plus rarement, deux poteaux verticaux (diamètre de 3-8 cm). Les mortaises sont bien plus grandes que les poteaux, offrant ainsi la possibilité d'un ajustement pendant la construction (fig. 10).

Les grumes, longues de 3,5 m et avec un diamètre de 20 cm, ont été fabriquées à partir de chênes verts (*Quercus ilex* sp.) dont la plupart étaient encore pourvus de leur écorce. Un maximum de cinq grumes superposées a été documenté dans l'angle ouest de l'enclos n° 4, ce qui a permis de reconstituer une hauteur initiale de la structure d'environ 0,8 à 1 m.

Comme on a pu l'observer dans l'enclos n° 1, le plus près de la côte, le premier niveau de grumes reposait directement sur le fond rocheux. Lorsque la profondeur était faible, le substrat a été retaillé afin de créer des évidements permettant de loger ces grumes.

La structure forme une succession de quatre enceintes perpendiculaires au rivage et orientées nord-ouest-sud-ouest sur une longueur totale de 12 mètres. De l'enclos le plus au sud (n° 4) se détache à angle droit sur 8,8 m de longueur un bras perpendiculaire formé par deux enclos accolés. L'angle intérieur est renforcé par des pieux.

Près de cette zone, la fouille a permis de dégager une épaisse accumulation de matériau organique formée principalement par des tiges de bois de petit diamètre. On y a récupéré trois amphores de typologie inconnue mais de probable production locale, poissées et presque complètes. Toujours du côté intérieur de la structure, près de l'angle sud-est de l'enclos n° 1, un amas de coquilles de *murex*, de 1,20 m de diamètre, a été identifié (fig. 8).

6 Un sondage stratigraphique a été réalisé en 2013 par Isabelle Daveau et Karine Monteil (Inrap).

7 Il s'agit d'un système de construction d'édifices en bois massif faisant usage de troncs, rondins et madriers qui sont entaillés et entrelacés à leurs extrémités puis ajustés les uns aux autres.

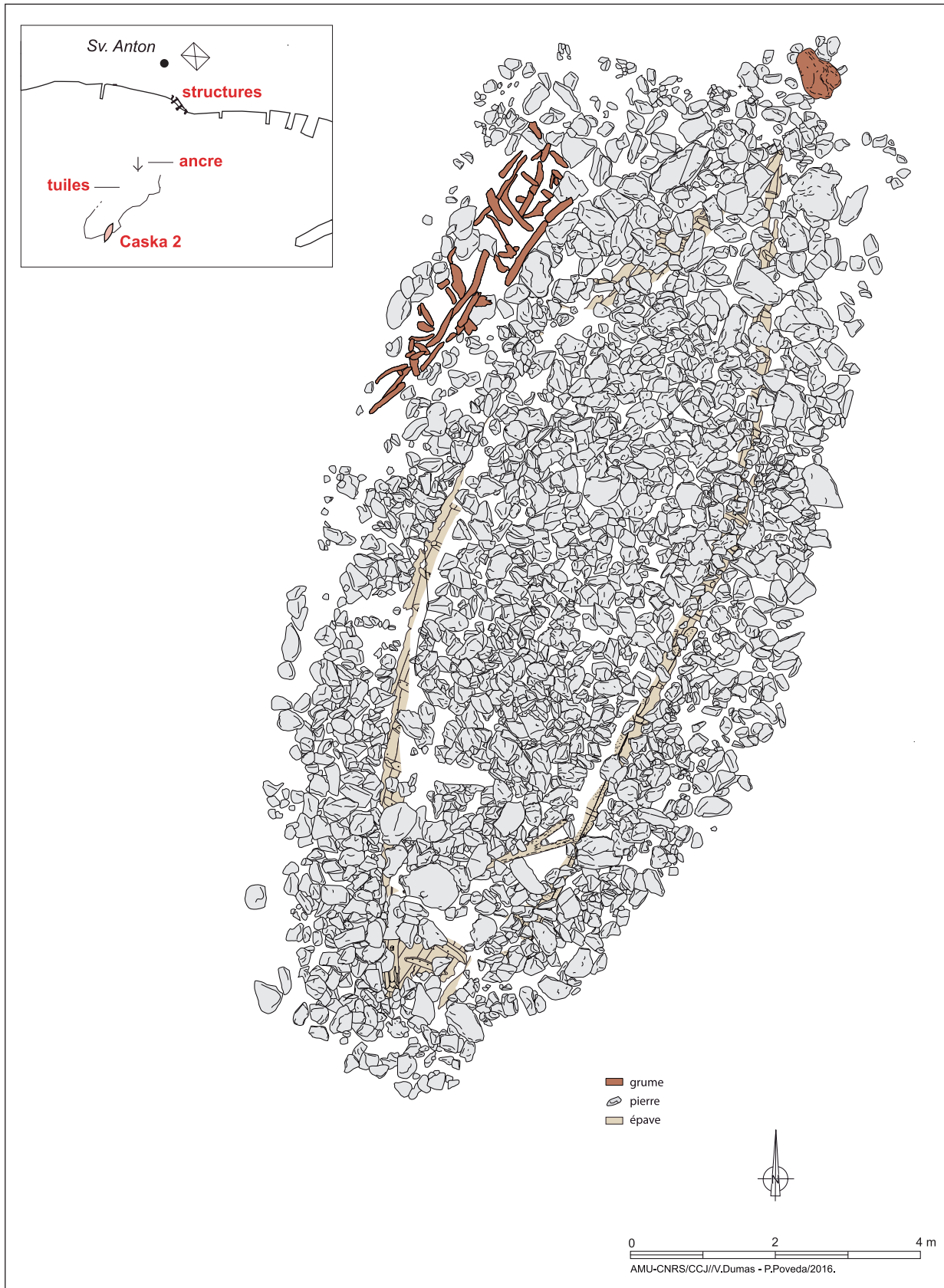


Fig. 7 – La zone D et l'épave Caska 2 (DAO V. Dumas – P. Poveda, AMU, CNRS, CCJ).

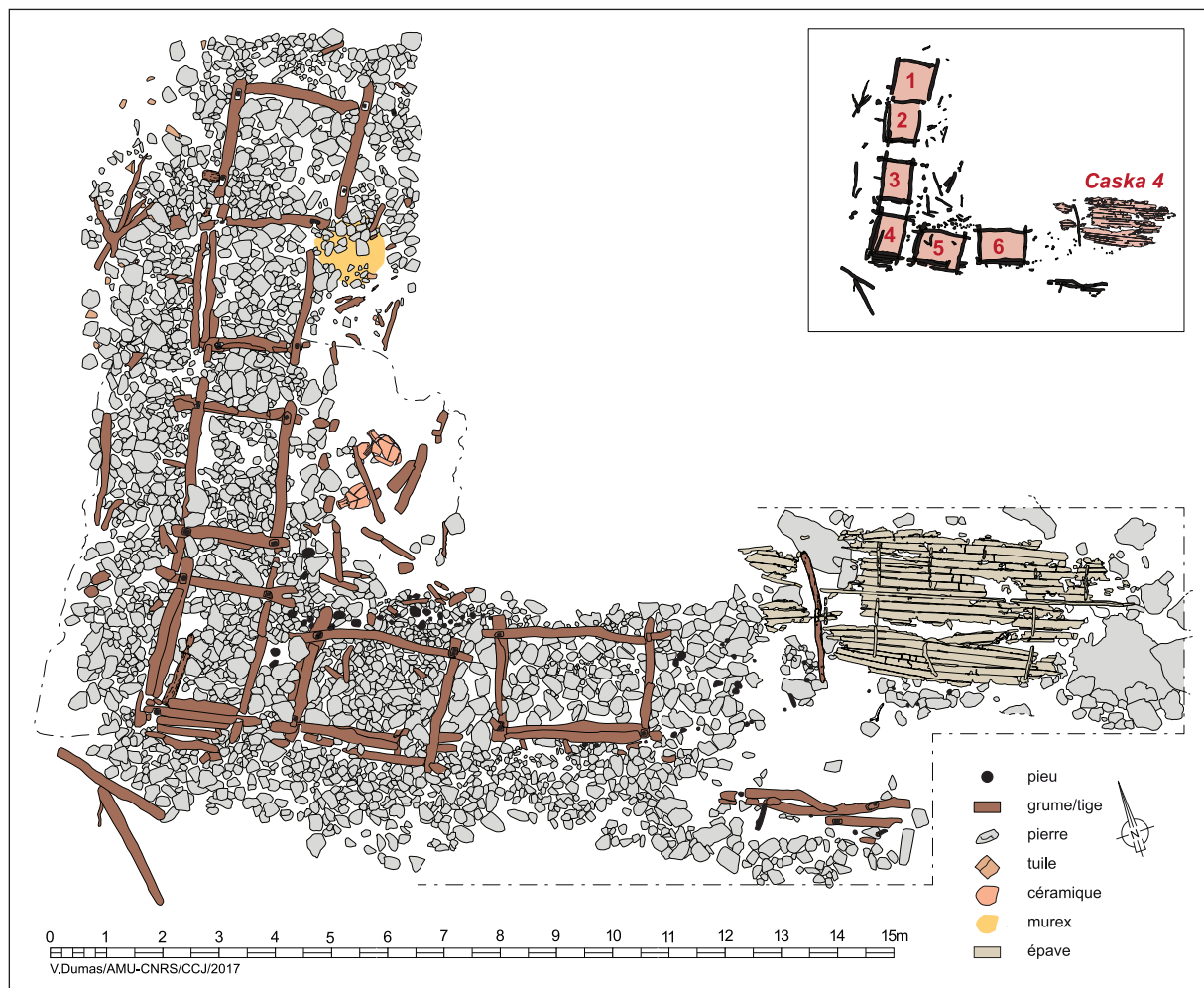


Fig. 8 – La zone C et l'épave Caska 4 (DAO V. Dumas, AMU, CNRS, CCJ).



Fig. 9 – Vue de l'enclos n° 3 avec deux niveaux de grumes superposées (cliché Ph. Groscaux, AMU, CNRS, CCJ).



Fig. 10 – Détail du système d’ancrage angulaire des enclos avec poteau vertical inséré dans une mortaise (cliché Ph. Groscaux, AMU, CNRS, CCJ).

La structure à enclos se poursuit vers l’est par des poteaux enfoncés verticalement sans un ordre apparent et par deux grumes isolées superposées et placées à l’horizontale selon la même orientation des enclos n° 4-6. A environ 2 m plus au nord de ces grumes, la fouille a révélé la présence d’une quatrième épave, nommée *Caska 4*. La coque, conservée sur une longueur de 7 m, était entourée de poteaux. Elle s’est brisée sous le remblai de pierres et la fine couche de sédiments n’a pas pu protéger le bois de l’action des xylophages.

Bien que la partie orientale reste à explorer, la structure de la zone C pourrait être identifiée avec les fondations d’une installation protégeant des bâtiments situés plus au nord, là où aujourd’hui se trouve la tour de guet Turan/Tunera.

Une seule grume (n° 61)⁸ de l’enclos n° 3 a été datée entre 45 av. J.-C. et 85 apr. J.-C. et place la construction de la structure C aux alentours du changement d’ère, au début de la fréquentation romaine de la baie.

8 Échantillon Lyon-16171(SacA-56341).

4. Les embarcations de Caska : architecture et fonction

Les recherches à Caska ont permis d’étudier les vestiges de quatre embarcations, trois bateaux cousus et un navire assemblé à tenons chevillés. Toutes ces embarcations sont munies d’une quille et ont été construites à « franc-bord » sur « bordé premier » (Pomey, Rieth 2005, 30-31).

L’épave *Caska 1* est conservée sur 8 m de longueur et 1,66 m de largeur. Elle se compose d’une quille en chêne vert (*Quercus ilex* L.), un bordé simple à franc-bord constitué de six virures de bordé en hêtre (*Fagus sylvatica* L.) par côté et sept varangues en chêne caducifolié (*Quercus* sp.) (fig. 11).

Les virures sont assemblées entre elles et avec la quille par des ligatures passées de manière continue et longitudinale sans croisements (schéma ///) (fig. 12). Un bourrelet d’étanchéité (confectionné à partir de graminées et de l’aubier d’un bois non identifié) est situé sur le bord de jonction des



Fig. 11 – Vue de l'épave de bateau cousu *Caska 1* (cliché L. Damelet, AMU, CNRS, CCJ).

virures, sur la face interne du bateau. Des ligatures en forme de tresses enserrant le bourrelet et sont bloquées par de petites chevilles, majoritairement en sapin (*Abies* sp.), insérées dans les canaux pratiqués le long du bord des planches. Les membrures, à section rectangulaire, sont assemblées au bordé au moyen de gournables en olivier (*Olea europea* L.), chêne vert et hêtre. La base est entaillée d'encoches correspondant au passage des ligatures. Une épaisse couche de poix, badigeonnée à l'intérieur comme à l'extérieur de la coque, complète le système d'étanchéité.

Des éléments déplacés du bateau ont été également retrouvés aux alentours de l'épave. Il s'agit de deux fragments des parties terminales de la quille (étrave ou étambot), de plusieurs fragments de bordé, dont un probable fragment de préceinte en chêne vert et de quelques pièces appartenant à la charpente transversale (un fourcat et trois allonges aux extrémités travaillées).

Les vestiges sont trop limités et ne permettent pas de déduire le sens de marche du bateau ou son type de



Fig. 12 – Détail de la ligature du bordé de *Caska 1* (cliché L. Damelet, AMU, CNRS, CCJ).

propulsion. Néanmoins, compte tenu des dimensions et de l'allure générale, il est fort probable que cette barque cousue de Caska, d'une dizaine de mètres de long, avait une propulsion mixte, à la rame et à la voile.

La deuxième épave de bateau cousu découverte à Caska, *Caska 3*, se compose seulement de sept virures en hêtre et est

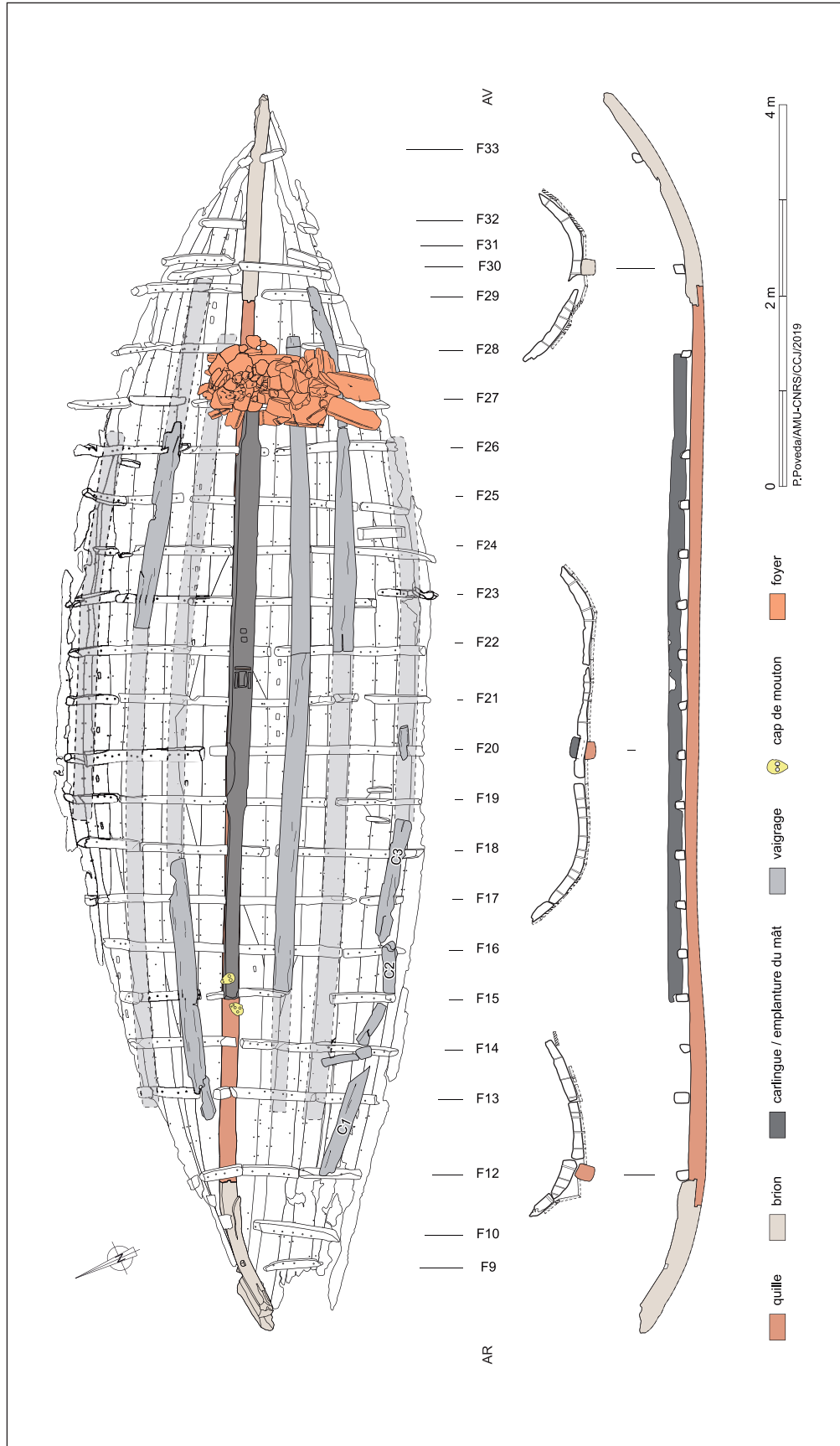


Fig. 13 – Plan et sections de l'épave Caska 2 (DAO P. Poveda, AMU, CNRS, CCJ).

conservée sur 3,25 m de longueur et 0,83 m de largeur. Les caractéristiques architecturales la rapprochent en tout point de *Caska 1*.

En revanche, la troisième épave cousue, *Caska 4*, présente des spécificités (fig. 8). La charpente axiale, composée par une quille en chêne vert et deux brions en chêne et érable (*Acer* sp.), et le bordé en hêtre sont assemblés par des ligatures végétales simples (schéma ///) enserrant un bourrelet d'étanchéité en fibres végétales avec une utilisation ponctuelle de morceaux de tissus. Les allonges sont verrouillées aux varangues par des gournables tandis que l'ensemble varangue-allonge est assemblé au bordé par des ligatures externes. Toutes ces caractéristiques pourraient traduire des pratiques de chantier au sein d'une même tradition de bateaux cousus d'Adriatique orientale⁹.

Enfin, l'épave à « tenons et mortaises » *Caska 2*, conservée sur 13 m de longueur et 4 m de largeur, se compose d'une quille en chêne vert assemblée aux brions en chêne vert et en pin, neuf virures de bordé en pin de type sylvestre (*Pinus t. sylvestris* L.) et en pin d'Alep/pin pignon (*Pinus halepensis* Mill./ *p. pinea* L.) par côté et dont la neuvième virure correspond à la préceinte basse, 24 membrures dont la plupart fabriquées à partir de chêne vert, une carlingue/massif d'emplature du mât en pin d'Alep/pin pignon, un vaigrage et un foyer en poste fixe situé à l'avant (fig. 13). On notera que le navire présentait nombreuses réparations, notamment au niveau du bordé et la réutilisation de bordages provenant d'autres embarcations pour former certaines vaigres. Il est donc assez probable que ce navire, qui correspond à un petit voilier d'une quinzaine de mètres, était assez vieux et mal en point au moment de sa réutilisation dans l'ouvrage portuaire.

Pour l'heure seule *Caska 1* a été datée assez précisément. Sa construction peut être placée entre 42 et 104 apr. J.-C. grâce à la calibration par la méthode du wingle-matching de six datations radiocarbone AMS réalisées sur une même virure en hêtre (P3)¹⁰ présentant une courbe dendrochronologique d'environ 141 ans¹¹. En revanche le voilier *Caska 2* aurait été construit entre le début du I^{er} s. av. J.-C. et le début du II^e s. apr. J.-C.¹². La synchronisation des résultats dendrochronologiques des bois découverts dans *Caska 2* et des échantillons prélevés sur les autres épaves de bateaux cousus *Caska 3*

et 4 avec des courbes de référence provenant d'autres sites méditerranéens et d'Europe centrale et la calibration wingle-matching des datations AMS est actuellement en cours. Les résultats pourraient aider à mieux préciser la datation des embarcations et des structures de *Caska*.

Conclusion

Comme nous venons de le voir, outre les embarcations qui sont un témoignage précieux des techniques de construction navale en usage en Dalmatie aux premiers siècles de notre ère, le site de *Caska* nous renseigne sur des techniques de bonification de sol et sur des types d'ouvrages portuaires inédits.

Tout d'abord, ce site témoigne de la réutilisation intensive et quasi systématique d'embarcations. Il s'agit d'une pratique courante en Méditerranée non seulement durant l'Antiquité mais aussi à des époques plus récentes. L'exemple le plus célèbre est certainement celui du navire que Caligula avait fait construire pour le transport de l'obélisque qui se trouve aujourd'hui au Vatican. Selon les récits de Pline (NH, XVI, 201-202) et Suétone (Claud., XX), ce navire de taille exceptionnelle – il avait un port en lourd de 1 300 tonnes et aurait transporté, en plus de l'obélisque, 130 000 *modii* de lentilles – fut coulé après avoir été rempli de pouzzolane pour servir de fondation au phare du nouveau port maritime que l'empereur Claude faisait alors construire au nord d'Ostie¹³.

La réutilisation d'embarcations dans les ports est une pratique attestée à Toulon où deux petites barques du type *horeia*, munies d'un tableau vertical de proue, furent réutilisées dans une jetée construite à la fin du I^{er} s. apr. J.-C. (Brun 1999, 797-802 ; Boetto 2009), et à Narbonne où un petit voilier, interprété comme une allège portant encore sa dernière cargaison d'amphores, fut utilisé à la fin du IV^e – début du V^e s. apr. J.-C. pour réparer la digue orientale de l'ancienne embouchure du fleuve Mandirac (Jézégou *et al.* 2015 ; Sanchez *et al.* 2016, 66, fig. 7).

Enfin, cette pratique trouve aussi une comparaison en Dalmatie méridionale à Trstenik près de Kaštel Sućurac, un village situé dans la baie de Kaštela entre les villes actuelles de Trogir et de Split. L'étymologie de Trstenik dérive du

9 Sur les traditions de bateaux cousus en Méditerranée et, en particulier, en Adriatique voir en dernier lieu Pomey, Boetto 2019.

10 Échantillons de Lyon-9267(SacA-29517) à Lyon-9272(SacA-29522).

11 L'analyse dendrochronologique et la calibration ont été réalisées par Frédéric Guibal. Sur la méthode voir Pearson 1986, 295-296.

12 Cette datation se base sur deux datations AMS : l'échantillon Lyon-13145(SacA-45495) a été prélevé sur la quille et offre une datation entre 95 av. J.-C. et 61 apr. J.-C. (95,4 % de probabilités) ; l'échantillon Lyon-14130(SacA-49771) provient de l'allonge bâbord F12W et a été daté entre 42 av. J.-C. et 115 apr. J.-C.

13 Dans les vestiges du môle septentrional du port de Claude à Fiumicino, V. Santamaria Scrinari (1960, 187, fig. 12 et 14 ; 1979, tav. I, 4 et IV, 1) et O. Testaguzza (1970, 72-74, 91 et 105-119) ont reconnu, de façon erronée, non seulement les traces du navire de Caligula, mais aussi les empreintes d'embarcations qui auraient été utilisées comme coffrages. Ces auteurs avaient interprété les trous de boulin des traverses horizontales comme les traces en négatif des baux des navires. Pour une restitution du port de Claude et la position du phare cf. en dernier lieu Keay, Paroli 2011.

terme croate *trska* (roseau) et indique certainement une zone marécageuse, riche en eau douce. Ici, un voilier d'époque romaine assemblé par la technique à « tenons et mortaises » de près de 15 m de longueur a été découvert en 2006 et fouillé en 2012 et 2015. Cette réutilisation d'une embarcation s'accompagne d'autres aménagements de drainage et de stabilisation du littoral constitués d'alignements de poteaux retenant soit des planches horizontales, soit des amphores Dressel 20 (Radić Rossi 2008 ; Ruff, Radić Rossi 2015).

Comme cela a été mis en évidence dans les zones A-B-B2, au lieu des amphores bien attestées dans le monde romain pour assainir les terrains marécageux, notamment en Italie du Nord¹⁴, à Caska la stabilisation et le drainage du littoral ont été réalisés avec des tiges et des branches. Cette technique trouve des parallèles dans l'aménagements de sols marécageux à Trévis entre la deuxième moitié du II^e et la première moitié du I^{er} s. av. J.-C. (Gambacurta, Marcassa 2004, 87 ; Tirelli 1996, 31-33), à Strasbourg dès le I^{er} s. av. J.-C. (Baudoux *et al.* 2002, 130, fig. 63) et à l'Estagnon de Fos-sur-Mer pour la première moitié du I^{er} s. av. J.-C. (Marty, Guibal, Hesnard 2016, 269). Bien que les bois de Caska n'aient pas été utilisés dans une zone marécageuse ou près d'un fleuve, ils devaient remplir une fonction similaire en permettant de drainer le terrain afin de stabiliser le front de mer.

Enfin, la structure à enclos de la zone C est la structure portuaire la plus emblématique parmi celles qui ont été découvertes à Caska. Le seul exemple tout-à-fait similaire d'une structure portuaire présentant des grumes avec écorce et munies de mortaises logeant des poteaux verticaux a été observée dans la zone du port hellénistique près du village touristique de Resnik à l'ouest de Kaštel Štafilić dans la baie de Kaštela (Brusić 2006, 360 ; 2008 ; Radić Rossi 2008, 291).

La structure de Caska est certainement beaucoup moins sophistiquée d'un point de vue technique par rapport aux exemples de structures portuaires à caissons mises en évidence dans les milieux estuariens de l'Atlantique. On pense aux quais romains de Londres (Marsden 1980, 156-157 ; 1994, 24-29, fig. 17 et 17 ; Milne 1985, 55-67), ou bien aux quais qui ont été fouillés récemment à Bordeaux dans l'estuaire de la Garonne (fin du I^{er} s. av. - début du I^{er} s. apr. J.-C. ; Gerber 2011, 86, fig. 6 ; 2016) et à Rezé/*Ratiatum* dans l'estuaire de la Loire (fin du I^{er} au milieu du II^e s. apr. J.-C. ; Mouchard *et al.* 2016). Ces structures bien adaptées aux contraintes environnementales imposées par leur position géographique – et notamment à l'amplitude du marnage – desservait des centres urbains

d'une importance non comparables à celle du petit site côtier de Caska.

Une autre comparaison très intéressante provient du site portuaire de Phanagoria (péninsule de Taman, mer Noire) où une jetée portuaire est formée par des caissons constitués de rondins et de poteaux verticaux retenant des pierres et des *spolia* provenant de la ville et de la nécropole voisine. Elle a été datée entre le III^e et le IV^e s. apr. J.-C. (Kuznetov, Olkhovsky 2014 ; Olkhovsky 2016, 51-52).

Pour conclure, le site de Caska et les autres sites immergés de la baie de Kaštela illustrent parfaitement les techniques et les matériaux mis en œuvre pour la construction de structures portuaires en milieu immergé en Dalmatie à l'époque romaine. D'une part, ils témoignent de l'utilisation de matériaux disponibles localement, le calcaire et le bois. Rappelons que les chênes verts, tout comme d'autres petits arbres et arbustes, étaient abondants sur l'île de Pag et permettaient des constructions relativement simples, solides et bien adaptées à l'usage préconisé (fondations, assainissement, stabilisation). D'autre part, ces sites dalmates constituent des exemples exceptionnels de la réutilisation systématique d'embarcations et de conteneurs commerciaux selon une pratique du recyclage bien ancrée dans le monde romain. Dans ce sens, la Dalmatie ne fait pas exception et on ne peut qu'augurer que des recherches systématiques permettront dans le futur d'étudier d'autres exemples de ce genre dans cette région méditerranéenne, où le patrimoine immergé littoral est particulièrement bien conservé, bien que très menacé par les activités anthropiques.

Sources anciennes

Pline l'Ancien : *Histoire naturelle*, Livre III, texte établi, traduit et commenté par H. Zehnacker, Paris, Les Belles Lettres, (Coll. Des Universités de France), 1998, 315 p.

Pline l'Ancien : *Histoire naturelle*, Livre XVI, texte établi, traduit et commenté par J. André, Paris, Les Belles Lettres, (Coll. Des Universités de France), 1962, 198 p.

Suétone : *Vie des douze Césars*, t. II, Tibère - Caligula - Claude - Néron, texte établi et traduit par H. Ailloud, Paris, Les Belles Lettres, (Coll. Des Universités de France), 1967, 216 p.

Références bibliographiques

Baudoux *et al.* 2002 : J. Baudoux, P. Flotté, M. Fuchs, M.-D. Waton, *Strasbourg*, Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, (Carte archéologique de la Gaule, 67/2), 2002, 586 p.

Boetto 2009 : G. Boetto, New archaeological evidences of the *Horeia*-type vessels: the Roman Napoli C shipwreck from Naples (Italy) and the boats of Toulon (France) compared, in : R. Bockius

¹⁴ La bibliographie est, à ce sujet, très vaste. On renverra principalement à Pesavento Mattioli 1998, et aux attestations de l'Estagnon à Fos-sur-Mer (Marty, Guibal, Hesnard 2016) et de la lagune de Venise (Zabeo 2016).

- (ed.), *Between the seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology*. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11), Mainz (2006), Mayence, Verlag des römisch-germanischen Zentralmuseums, (RGZM Tagungen, Bd 3), 2009, 289-296.
- Boetto 2016** : G. Boetto, Recherches d'archéologie navale en Adriatique orientale, CRAI, novembre-décembre 2016, 1401-1422.
- Boetto, Radić Rossi 2017** : G. Boetto, I. Radić Rossi, Ancient Ships from the Bay of Caska (Island of Pag, Croatia), in : J. Litwin (ed.), *Baltic and Beyond, Change and Continuity in shipbuilding*, Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 14), Gdańsk (2015), Gdańsk, National Maritime Museum, 2017, 279-288.
- Brun 1999** : J.-P. Brun, *Le Var*, Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, (Carte Archéologique de la Gaule, 83/2), 1999, 488 p.
- Brusić 2006** : Z. Brusić, Kaštel Štafilić – Resnik (turističko naselje), *Hrvatski arheološki godišnjak/Croatian Archaeological Yearbook*, 2/2005, 2006, 358-360.
- Brusić 2008** : Z. Brusić, Underwater excavation of the Hellenistic harbour of Siculi in Resnik near Split, in : I. Radić Rossi, A. Gaspari and A. Pydyn (eds), *Proceedings of the Thirteenth Annual Meeting of the European Association of Archaeologists, Session: Underwater Archaeology*, Zadar, (2007), Zagreb, Croatian Archaeological Society, 2008, 167-175.
- Celić 2015** : J. Celić, *Pag kroz rukopis Gjure Szabe*, Pag, Matica hrvatska – Ogranak Pag, 2015, 115 p.
- Crnković 2003** : N. Crnković, *Paška pučka poetika kao povijestni govor*, Zagreb – Novalja, Matica hrvatska – Ogranak Novalja, 2003, 449 p.
- Čače 2011** : S. Čače, Antički toponimi otoka Paga – izvori, in : Skračić 2011, 61-68.
- Čelhar 2008** : M. Čelhar, The underwater interdisciplinary project in Caska bay, Pag island, in : I. Radić Rossi, A. Gaspari and A. Pydyn (eds), *Proceedings of the Thirteenth Annual Meeting of the European Association of Archaeologists, Session: Underwater Archaeology*, Zadar, (2007), Zagreb, Croatian Archaeological Society, 2008, 176-186.
- Dupljančić Leder et al. 2004** : T. Dupljančić Leder, T. Ujević, M. Čala, Coastline Lengths and Areas of Islands in the Croatian Part of the Adriatic Sea Determined from the Topographic Maps at the Scale of 1:25 000, *Geoadria*, 9/1, 2004, 5-32.
- Eck, Caballos, Fernández 1996** : W. Eck, A. Caballos, F. Fernández, *Das senatus consultum de Cn. Pisone patre*, Munich, H. Beck, (Vestigia 48), 1996, 329 p.
- Fortis 2004** : A. Fortis, *Put po Dalmaciji / Viaggio in Dalmazia*, Split, Mázjan Tisall, 2004, [1^{ère} édition 1774].
- Gambacurta, Marcassa 2004** : G. Gambacurta, P. Marcassa, La bonifica di romanizzazione di piazzetta dei Lombardi – ex cinema Garibaldi, in : E. Bianchin Citton (dir.), *Alle origini di Treviso. Dal villaggio all'abitato dei Veneti antichi*, Trévis, Musei civici di Treviso, 2004, 95 p., 87-88.
- Gerber 2011** : F. Gerber, *Burdigala*. Port d'Estey, port de Garonne. Les fouilles de Bordeaux-Parkings, in : L. Hugot, F. Tranoy (dir.), *Les structures portuaires de l'Arc atlantique dans l'Antiquité*, Bordeaux, Fédération Aquitania, (Aquitania, Suppl. 18), 2011, 83-93.
- Gerber 2016** : F. Gerber, *A l'autre bout de la Garonne : le port de Burdigala (Bordeaux). Aménagements et trafic portuaires sur les rives de la Garonne*, in : Sanchez, Jézégou 2016, 237-246.
- Horvatić 1963** : S. Horvatić, Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja, *Acta botanica Croatica*, 12, 1963, 27-81.
- Keay, Paroli 2011** : S. Keay, L. Paroli (eds), *Portus and its hinterland*, Londres, The British School at Rome, (Archaeological monographs of the BSR 18), 2011, 303 p.
- Kurilić 2011** : A. Kurilić, Otok Pag od Prapovijesti do kraja antičkog razdoblja, in : Skračić 2011, 51-91.
- Jézégou et al. 2015** : M.-P. Jézégou, P. Andersch Goodfellow, J. Letuppe, C. Sanchez, Underwater construction and maintenance. A wreck from Late Antiquity used to repair a breach in the bank of the Narbonne harbour channel, *Skyllis*, 15, 1, 33-39.
- Ljubić 1877** : Š. Ljubić, *Commissiones et relationes Venetae*, tomus II, *Academia scientiarum et artium Slavorum meridionalium*, Zagreb, 1877, 302 p.
- Magaš 2011** : D. Magaš, Zemljopisna obilježja otoka Paga u funkciji upoznavanja njegove toponimije, in : Skračić 2011, 5-49.
- Marriner et al. 2014** : N. Marriner, C. Morhange, S. Faivre, C. Flaux, M. Vacchi, S. Miko, V. Dumas, G. Boetto, I. Radić Rossi, Post-Roman sea-level changes on Pag Island (Adriatic Sea): dating Croatia's "enigmatic" coastal notch? *Geomorphology*, 221, 2014, 83-94.
- Marsden 1980** : P. Marsden, *Roman London*, Londres, Thames & Hudson, 1980, 224 p.
- Marsden 1994** : P. Marsden, *Ships of the port of London. First to Eleventh centuries AD*, Londres, English Heritage, (Archaeological Reports, 3), 1994, 237 p.
- Marty, Guibal, Hesnard 2016** : F. Marty, F. Guibal, A. Hesnard, *L'Estagnon : techniques de bonification d'une zone palustre au I^{er} s. apr. J.-C. à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône)*, in : Sanchez, Jézégou 2016, 263-278.
- Milne 1985** : G. Milne, *The port of Roman London*, Londres, B.T. Batsford Ltd, 1985, 160 p.
- Mouchard et al. 2016** : J. Mouchard, F. Epaud, D. Guitton, X. Farvreau, M. Monteil, M. Yacger, *Entre fleuve et océan, les quais à pans de bois du port antique de Rezé/Ratiatum (Loire-Atlantique)*, in : Sanchez, Jézégou 2016, 241-262.
- Olkhovsky 2016** : S. Olkhovskiy, Underwater explorations, in : V.D. Kuznetov (ed.), *Phanagoria*, Moscou, Russian Academy of Sciences, 2016, 48-57.
- Pearson 1986** : G.W. Pearson, Precise calendrical dating of known growth-period samples using a "curve fitting" technique, *Radiocarbon*, 28, 1986, 292-299.
- Pesavento Mattioli 1998** : S. Pesavento Mattioli (dir.), *Bonifiche e dragaggi con anfore in epoca romana : aspetti tecnici e topografici*, Atti del seminario di studi, Padova 1995, Modène, Franco Cosimo Panini, (Materiale d'archeologia, 3), 1998, 300 p.
- Pomey, Boetto 2019** : P. Pomey, G. Boetto, Ancient Mediterranean Sewn-Boat Traditions, *IJNA*, 48,1, 2019, 5-51.
- Pomey, Rieth 2005** : P. Pomey, E. Rieth, 2005, *L'archéologie navale*, Paris, Errance, 2005, 215 p.
- Radić Rossi 2008** : I. Radić Rossi, Recenti scoperte sottomarine nella baia di Kaštela, in : R. Auriemma, S. Karinja (dir.), *Terre di mare*.

- L'archeologia dei paesaggi costieri e le variazioni climatiche*, Atti del Convegno Internazionale di Studi, Trieste, (2007), Trieste/Piran, Università degli studi di Trieste/Pomorski muzej "Sergej Mašera", 2008, 285-298.
- Radić Rossi, Boetto 2020** : I. Radić Rossi, G. Boetto The Roman Scuttled Ships and Harbour Structures of Caska, Pag Island, Croatia in their Cultural and Historical Context, *IJNA*, 49.2, 2020, 263-290.
- Ruff, Radić Rossi 2015** : D. Ruff, I. Radić Rossi, Excavating an early imperial Roman ship at Trstenik in the Gulf of Kaštela, Croatia, *The INA Quarterly*, 42, 4, 2015, 10-17.
- Sabljar 1852** : M. Sabljar, *Pag - Bag*, manuscrit, Ministry of Culture, Zagreb, 1852, 71 p.
- Sanchez, Jézégou 2016** : C. Sanchez, M.-P. Jézégou (dir.), *Les ports dans l'espace méditerranéen antique. Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires*, Montpellier-Lattes, Association de la Revue archéologique de la Narbonnaise, (suppl. à la RAN, 44), 2016, 402 p.
- Sanchez et al. 2016** : C. Sanchez, J. Labussière, M.-P. Jézégou, V. Mathé, V. Mathieu, J. Cavero, *L'embouchure du fleuve antique dans les étangs narbonnais*, in : Sanchez, Jézégou 2016, 59-69.
- Santamaria Scrinari 1960** : V. Santamaria Scrinari, Strutture portuali relative al porto di Claudio messo in luce durante i lavori per l'Aeroporto Intercontinentale di Fiumicino (Roma), *Rassegna dei Lavori Pubblici*, 3, 1960, 173-190.
- Santamaria Scrinari 1979** : V. Santamaria Scrinari, *Le navi del porto di Claudio*, Rome, Tipografia Centenari Viella, 1979, 58 p.
- Skračić 2011** : V. Skračić (ed.), *Toponimija otoka Paga*, Zadar, Centar za jadranska onomastička istraživanja, Sveučilišta u Zadru, (Biblioteka Onomastica Adriatica, 5), 2011, 712 p.
- Szabo 1933** : G. Szabo, *Pag*, manuscrit, Ministry of Culture, Zagreb, 1933, 20 p.
- Šašel 1963** : J. Šašel, *Calpurnia L. Pisonis Auguris Filia*, *Živa antika*, 12/2, 1963, 387-390.
- Šimunković 2011** : Lj. Šimunković, *Dalmacija godine Gospodnje 1553. : Putopis po Istri, Dalmaciji i Mletačkoj Albaniji 1553. godine*, zapisao Zan Battista Giustinian, Split, Dante Alighieri, 2011, 231 p.
- Tassaux 1985** : F. Tassaux, Sur quelques rapports entre l'Istrie et la Liburnie dans l'Antiquité, in : *Aquileia, la Dalmazia e l'Ilirico*, Vol. I, Trieste, Edizioni Università di Trieste, (Antichità Altoadriatiche, XXVI), 1985, 129-158.
- Testaguzza 1970** : O. Testaguzza, *Portus. Illustrazione dei porti di Claudio e di Traiano e della città di Porto a Fiumicino*, Rome, Julia Editrice, 1970, 251 p.
- Tirelli 1996** : M. Tirelli, Lo sviluppo di un settore urbano di Treviso dalla fase di romanizzazione all'età moderna attraverso i primi risultati dello scavo dell'ex cinema Garibaldi, *Quaderni di Archeologia del Veneto*, 12, 1996, 29-40.
- Tran 2014** : N. Tran, Marques au fer et graffites imprimés dans le bois du chaland *Arles-Rhône 3* : étude épigraphique, in : S. Marlier (dir.), *Arles-Rhône 3, un chaland gallo-romain du Ier siècle après Jésus-Christ*, Paris, CNRS éditions (Archaeonautica, 18), 2014, 165-170.
- Zabeo 2016** : M. Zabeo, *Construire dans l'eau : aménagements antiques à interpréter dans la lagune de Venise*, in : Sanchez, Jézégou 2016, 277-290.