

# LES PORTS DANS L'ESPACE MÉDITERRANÉEN ANTIQUE

Narbonne et les systèmes portuaires fluvio-lagunaires

sous la direction de CORINNE SANCHEZ et MARIE-PIERRE JÉZÉGOU



REVUE ARCHÉOLOGIQUE DE NARBONNAISE  
SUPPLÉMENT 44  
MONTPELLIER 2016



REVUE ARCHÉOLOGIQUE DE NARBONNAISE

Supplément 44

**LES PORTS DANS L'ESPACE MÉDITERRANÉEN ANTIQUE**

**NARBONNE ET LES SYSTÈMES PORTUAIRES FLUVIO-LAGUNAIRES**

**Actes du colloque international tenu à Montpellier  
du 22 au 24 mai 2014**

Textes réunis par Corinne SANCHEZ et Marie-Pierre JÉZÉGOU

Éditions de l'Association de la Revue archéologique de Narbonnaise  
Montpellier-Lattes  
2016

# Sommaire

<b>Introduction</b> (M.-P. Jézégou et C. Sanchez) . . . . .	<b>15</b>
---	-----------

## PARTIE I

<b>LE SYSTÈME PORTUAIRE DE NARBONNE ANTIQUE</b> . . . . .	<b>21</b>
---	-----------

M.-L. BONSANGUE, Les hommes et l'activité portuaire dans l' <i>emporion</i> de Narbonne (II <sup>e</sup> s. av. J.-C. - II <sup>e</sup> s. ap. J.-C.) . . . . .	<b>23</b>
G. DUPERRON et S. MAUNÉ, L'établissement littoral de Saint-Martin-le-Bas à Gruissan (Aude) : contribution à la connaissance du système portuaire de Narbonne . . . . .	<b>43</b>
C. SANCHEZ, J. LABUSSIÈRE, M.-P. JÉZÉGOU, V. MATHÉ, V. MATHIEU et J. CAVERO, L'embouchure du fleuve antique dans les étangs narbonnais . . . . .	<b>59</b>
O. GINOUEZ, C. CARRATO et C. SANCHEZ, Les entrepôts portuaires de Port-la-Nautique (Narbonne) . . . . .	<b>71</b>
N. CARAYON, C. FLAUX et collaborateurs, Le vivier augustéen du Lac-de-Capelles à Port-la-Nautique (Narbonne) . . . . .	<b>87</b>
A. BARDOT-CAMBOT, « Viviers à huîtres » de Narbonne antique . . . . .	<b>99</b>
J. OLLIVIER, Artisanat et commerce en bordure du canal de la Robine : 19-20 quai d'Alsace à Narbonne . . . . .	<b>109</b>
O. GINOUEZ, C. JORDA et S. MARTIN, avec la collaboration de V. CANUT, La question du port urbain et de la Robine antique : l'apport de la fouille du 14 quai d'Alsace à Narbonne . . . . .	<b>123</b>

## PARTIE II

<b>PORTS FLUVIO-LAGUNAIRES ET FLUVIO-MARITIMES : AMÉNAGEMENTS ET FONCTIONNEMENTS</b> . . . . .	<b>137</b>
--	------------

P. ARNAUD, Entre mer et rivière : les ports fluvio-maritimes de Méditerranée ancienne. Modèles et solutions . . . . .	<b>139</b>
F. DES BOSCS, Le système portuaire fluvio-lagunaire de la vallée du <i>Betis</i> , réflexions sur son organisation et son évolution de la fin de la République à la fin du haut Empire . . . . .	<b>157</b>
C. ROUSSE, Ingénierie hydraulique et opérations de canalisation en Cisalpine . . . . .	<b>173</b>
S. GROH, Nouvelles recherches sur le système fluvial et les installations portuaires d'Aquilée (Italie) . . . . .	<b>189</b>
S. GROH et H. SEDLMAYER, La <i>villa maritima</i> de Simonov zaliv (Izola, Slovénie) : une structure avec grande installation portuaire artificielle . . . . .	<b>193</b>
L. LONG et G. DUPERRON, Navigation et commerce dans le delta du Rhône durant l'Antiquité : bilan des recherches sur le port fluvial d'Arles et ses avant-ports maritimes . . . . .	<b>199</b>
M. SCRINZI, Le Mas Desports : un établissement portuaire antique et médiéval en petite Camargue . . . . .	<b>219</b>
F. GERBER, À l'autre bout de la Garonne : le port de <i>Burdigala</i> (Bordeaux). Aménagements et trafic portuaires sur les rives de la Garonne . . . . .	<b>237</b>

J. MOUCHARD, F. ÉPAUD, D. GUITTON et collaborateurs, Entre fleuve et océan, les quais à pans de bois du port antique de Rezé/ <i>Ratiatum</i> (Loire-Atlantique) . . . . .	247
F. MARTY, F. GUIBAL et A. HESNARD, L'Estagnon : techniques de bonification d'une zone palustre au I <sup>er</sup> s. ap. J.-C. à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) . . . . .	263
M. ZABEO, Construire dans l'eau : aménagements antiques à interpréter dans la lagune de Venise . . . . .	279

PARTIE III

**ESPACES PORTUAIRES : APPROCHES GÉOMORPHOLOGIQUES ET PALÉOENVIRONNEMENTALES . . . . . 291**

F. SALOMON, S. KEAY, K. STRUTT, J.-P. GOIRAN, M. MILLET et P. GERMONI, Connecting <i>Portus</i> with Ostia : preliminary results of a geoarchaeological study of the navigable canal on the Isola Sacra . . . . .	293
J.-P. GOIRAN, F. SALOMON, C. VITTORI, G. BOETTO, E. PLEUGER, J. CHRISTIANSEN, B. NOIROT, A. PELLEGRINO, I. MAZZINI, L. SADORI, C. OBERLIN, C. PEPE, V. RUSCITO et P. ARNAUD, Géoarchéologie du bassin portuaire d'Ostie . . . . .	305
C. ALLINNE, C. MORHANGE, M. PASQUINUCCI et C. ROUMIEUX, Géoarchéologie des ports de Pise « Stazione Ferroviaria San Rossore » et de <i>Portus Pisanus</i> . Dynamiques géomorphologiques, sources antiques et données archéologiques . . . . .	321
P. EXCOFFON, S. BONNET et collaborateurs, Restitution de la morphologie littorale et aménagements portuaires à <i>Forum Iulii</i> . . . . .	339
C. VELLA, C. LANDURÉ, L. LONG, P. DUSSOUILLEZ, J. FLEURY, C. TOMATIS, O. SIVAN, F. MARTY, D. ISOARDI et V. POTHIN, Ports fluviaux, ports lagunaires du Rhône et son delta durant l'Antiquité. Mobilité environnementale et dynamiques géomorphologiques comme contraintes à l'aménagement (ports d'Arles, Fos/Saint-Gervais, Ulmet) . . . . .	353
G. BONY, N. CARAYON, C. FLAUX, N. MARRINER, C. MORHANGE et S. FOURRIER, Évolution paléoenvironnementale de la baie de <i>Kition</i> : mise en évidence d'un possible environnement portuaire (Larnaca, Chypre) . . . . .	369
M. TILLIER, L. BOUBY, N. ROVIRA et D. LEFÈVRE, Carpologie en contexte portuaire romain : économie végétale et environnement des sites de Caska (île de Pag, Croatie), du Castélou-Mandirac (Narbonne) et d'Arles-Rhône 3. . . . .	381
<b>Conclusion</b> (C. Sanchez et M.-P. Jézégou) . . . . .	397
<b>Glossaire technique</b> . . . . .	401

# Navigation et commerce dans le delta du Rhône durant l'Antiquité : bilan des recherches sur le port fluvial d'Arles et ses avant-ports maritimes

Luc LONG<sup>(1)</sup> et Guillaume DUPERRON<sup>(2)</sup>

## *Résumé*

Les recherches subaquatiques récentes menées par le DRASSM dans le Rhône à Arles et au large de la Camargue face aux Saintes-Maries-de-la-Mer apportent des informations nouvelles sur le fonctionnement du système portuaire arlésien.

Ces données concernent tout d'abord un vaste espace situé à l'embouchure de l'ancien Rhône de Saint-Ferréol, où se trouvait très probablement l'un des avant-ports maritimes principaux – avec Fos-sur-Mer – de la cité d'Arles. Dans ce secteur aujourd'hui submergé, l'étude d'une trentaine d'épaves romaines, échouées principalement au I<sup>er</sup> s. ap. J.-C., a permis de restituer le paléorivage, dont le tracé présente une forme à peu près circulaire. L'exploration sous-marine de ce vaste lobe d'embouchure ouvert sur la mer a livré des ancres antiques qui attestent l'existence d'une zone de mouillage et de circulation. De plus, la découverte de blocs de calcaire dispersés signale vraisemblablement la présence d'édifices. Ces différents éléments sont associés à un très riche dépotoir portuaire constitué principalement d'amphores et de céramiques, qui soulignent l'ampleur des échanges commerciaux dans cette zone et montrent que ce site fonctionne sans discontinuité entre le VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. et le VI<sup>e</sup> s. ap. J.-C.

D'autre part, l'étude des épaves en Camargue et dans le lit du Rhône à Arles enrichit notre connaissance des navires impliqués dans l'organisation des trafics commerciaux, au sein d'un vaste espace nautique situé à la charnière entre la navigation maritime et la distribution fluviale des denrées. Devant les Saintes-Maries-de-la-Mer, un groupe varié d'épaves comprend d'abord des navires hauturiers, à fort tirant-d'eau, dont les plus grands restaient au mouillage vraisemblablement dans le lobe d'embouchure. Il s'agit ensuite de caboteurs maritimes dotés d'une quille mais à fond relativement plat, qui pouvaient emprunter les étangs et franchir la passe d'embouchure. Près d'une douzaine d'épaves antiques marquent ensuite, sur la rive droite du Rhône à Arles, la spécificité d'une zone de rupture de charge et de redistribution des marchandises. Elles se déclinent en plusieurs groupes incluant des navires maritimes de petit tonnage, des embarcations fluvio-maritimes et des chalands à fond plat typiquement fluviaux. Ces épaves sont incluses dans de grands dépotoirs qui révèlent l'ampleur et la richesse des activités commerciales qui se déroulaient à Arles sur la rive droite du Rhône. C'est en effet là que prenait place le principal port fluvial de la ville, entre la fin de la République et l'Antiquité tardive. Les très riches ensembles de mobiliers issus des fouilles conduites sur ces dépotoirs livrent de nombreuses informations nouvelles sur la vie matérielle et les échanges commerciaux dans l'un des plus grands ports de l'Empire.

## *Abstract*

The recent underwater investigations led by the DRASSM in the Rhône region of France in Arles and off the coast of the Camargue facing Saintes-Maries-de-la-Mer, have provided new information on how Arles' harbour system functioned. It relates firstly to a vast area situated at the mouth of the former Rhône de Saint-Ferréol, where one of the main maritime outer harbours of Arles probably existed along with Fos-sur-Mer. Today the area is flooded, but the study of about thirty Roman shipwrecks, the vast majority of which sank during the 1<sup>st</sup> century AD, has made it possible to reconstruct the ancient bank, which is more or less circular in plan. The submarine exploration of this vast portion of the mouth connected to the sea unveiled Antique anchors, which provides evidence for the existence of

---

(1) DRASSM - ASM, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, UMR 5140, Univ Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, MCC, F-34000 Montpellier, France

---

(2) Docteur de l'Université Paul-Valéry Montpellier 3 - ASM, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, UMR 5140, Univ Paul-Valéry Montpellier 3, CNRS, MCC, F-34000 Montpellier, France

an anchorage and shipping area. Furthermore, the discovery of a scatter of limestone blocks probably suggests the presence of buildings. These various elements are associated with a very rich dump of material mainly constituted of *amphorae* and pottery, which highlights the scale of the trade in this zone and shows that this site was in continuous use between the 6<sup>th</sup> century BC and the 6<sup>th</sup> century AD. The study of the remains found in the Camargue and on the Rhône River bed in Arles enriches our knowledge of the ships involved in the organisation of commercial business located in a vast maritime area between the maritime navigation and the river distribution of goods. Facing Saintes-Maries-de-la-Mer is a variety of shipwrecks including deep-sea vessels, the largest of which remained anchored most probably at the mouth of the river. There are also maritime coasters with a keel but with relatively flat bottom, which could sail through the lagoons and cross through the mouth of the river. Nearly a dozen Roman wrecks mark a zone of transshipment and redistribution on the right bank of the Rhône in Arles. These include maritime ships with small tonnage, fluvio-marine vessels and flat-bottomed river barges. These remains were found within large dumps, which reveal the scale and the wealth of the commercial activities that took place in Arles on the right bank of the Rhône. This is where the city's main river port was situated at the end of the Republic to Late Antiquity. The rich assemblages of pottery discovered during the excavation of these dump layers has provided a lot of new information on the material culture and trade in one of the biggest ports of the Roman Empire.

### **Mots-clés**

Port, navigation, épave, commerce, amphore, Arles, Rhône.

### **Keywords**

Port, navigation, wreck, trade, *amphora*, Arles, the Rhône.



## **1. INTRODUCTION**

Si la situation géographique d'Arles, à une trentaine de kilomètres de la mer, n'est pas des plus favorables pour un port maritime, en revanche « *la situation économique de la ville est l'une des plus belles qui puisse exister au point de vue commercial* » (Rougé 1966, 142). En effet, par le Rhône et ses affluents, elle dispose de relations aisées avec une grande partie de la Gaule et les Germanies. Le couloir rhodanien constitue ainsi le principal axe de pénétration en Gaule depuis la Méditerranée et, dès le VI<sup>e</sup> s. av. J.-C., Arles est fortement impliquée dans les trafics commerciaux à longue distance. Après la conquête romaine et la création d'une colonie de vétérans, Strabon consacre son rôle commercial prééminent en la mentionnant comme le deuxième *emporion* de Gaule, immédiatement après Narbonne (*Géogr.*, IV, 1, 6). Dès lors, l'ampleur des trafics sur la voie rhodanienne est telle qu'on a pu affirmer qu'elle était empruntée par « *le plus important réseau d'échanges du monde romain* » (Christol, Fiches 1999, 141). Celle-ci s'explique par le rôle capital de cet axe pour l'approvisionnement des grandes agglomérations du nord de la Gaule, mais surtout des légions stationnées sur le *limes* (Tchernia 2011, 151-154). Le caractère vital de ces approvisionnements et l'ampleur des trafics sur l'axe rhodanien ont suscité la création d'aménagements de grande ampleur afin de permettre une utilisation optimale de cet axe stratégique. Le développement sans précédent que connaît alors le port d'Arles s'explique en outre par sa position stratégique dans les réseaux d'échanges, à l'interface des navigations

maritime et fluviale. Pour répondre à la nécessité de cette rupture de charge ainsi qu'aux difficultés naturelles de la navigation dans le delta du Rhône, un véritable système portuaire, comprenant un vaste port fluvial occupant la rive droite du fleuve dans la traversée d'Arles ainsi que plusieurs avant-ports maritimes, est mis en place (Long 2009a et b).

Les recherches récentes conduites par le DRASSM dans le Rhône à Arles ainsi qu'au large de la Camargue, face aux Saintes-Maries-de-la-Mer et plus ponctuellement à Fos-sur-Mer (fig. 1), ont considérablement renouvelé les connaissances sur l'organisation de ce système portuaire mais aussi sur les trafics commerciaux qui s'y déroulaient et les différents navires utilisés pour ces échanges.

Ces travaux concernent, en premier lieu, un vaste espace situé au centre du delta, à l'embouchure de l'ancien Rhône de Saint-Ferréol, aujourd'hui atterri, qui correspond à l'*Ostium Metapinum* de Pline (*HN*, 3, 33). Là, nous avons recensé près d'une trentaine d'épaves antiques regroupées dans une assiette géographique très étroite à l'échelle de la Camargue. Si l'on excepte un premier groupe d'épaves profondes très au large, la position de celles échouées près de la côte permet de restituer un paléorivage en forme de lobe sédimentaire, couvrant près d'un millier d'hectares. C'est dans ce secteur qu'ont été repérées récemment des installations portuaires liées à un riche dépotoir qui a livré un abondant mobilier céramique témoignant du développement d'une activité commerciale intense sur une très longue durée, de la fin du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. jusqu'au milieu du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. Dans le même temps, de récentes pros-

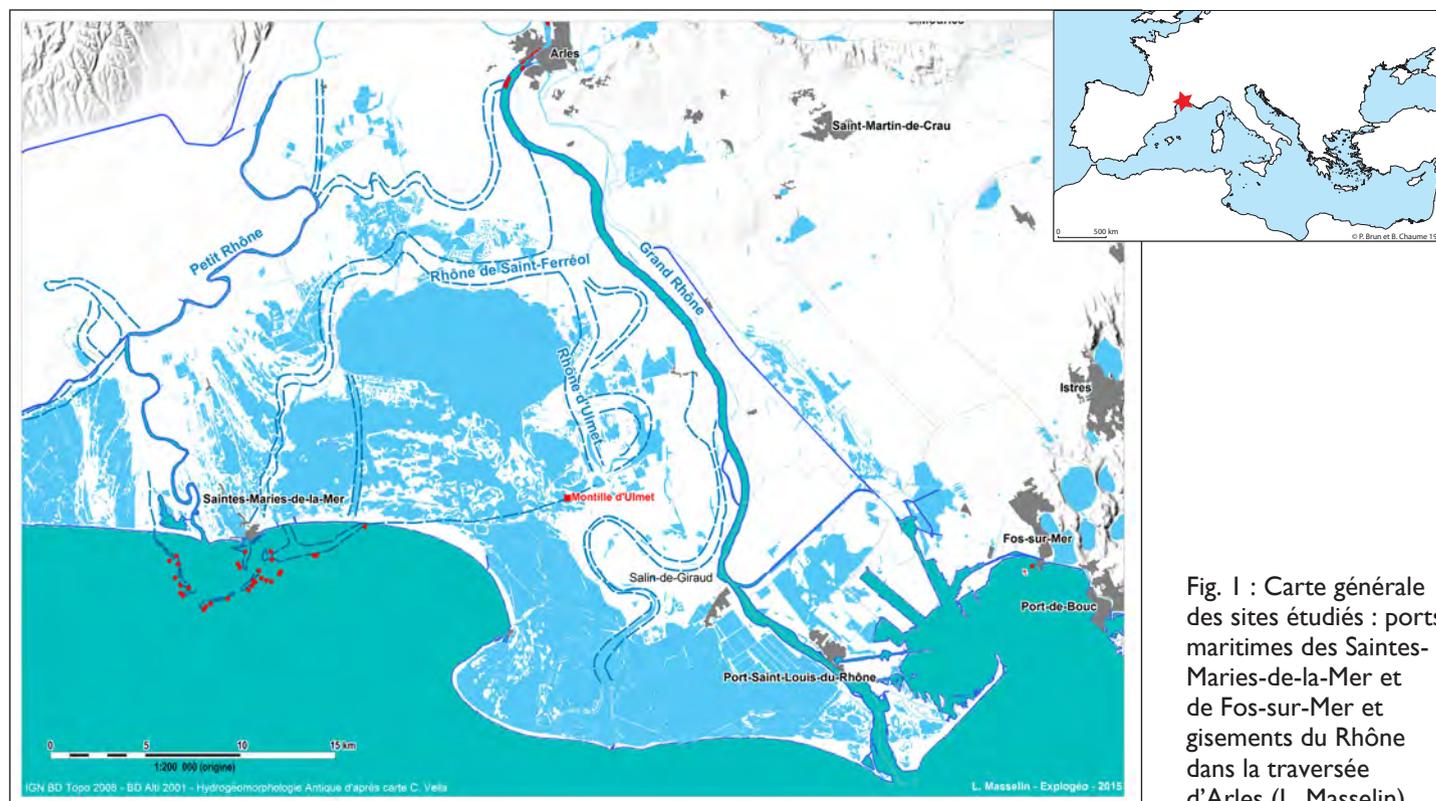


Fig. 1 : Carte générale des sites étudiés : ports maritimes des Saintes-Maries-de-la-Mer et de Fos-sur-Mer et gisements du Rhône dans la traversée d'Arles (L. Masselin).

pections conduites dans le golfe de Fos-sur-Mer, à l'ouest du delta, ont apporté quelques données complémentaires sur ce site portuaire dont l'activité semble essentiellement concerner le haut Empire.

Parallèlement à ces recherches sous-marines, les travaux portant, à Arles, sur les dépotoirs portuaires et urbains du Rhône, qui se développent sur au moins deux kilomètres principalement en rive droite du fleuve, apportent des données matérielles très riches sur les trafics commerciaux et la vie matérielle dans cette grande cité portuaire. En outre, la découverte d'une dizaine d'épaves antiques enrichit notablement les connaissances sur les navires évoluant au sein de ce vaste espace nautique situé à la charnière entre les navigations maritime, lagunaire et fluviale.

## 2. UNE CONCENTRATION EXCEPTIONNELLE D'ÉPAVES À L'EMBOUCHURE DU RHÔNE DE SAINT-FERRÉOL

### 2.1. Les épaves situées au large

On recense en premier lieu une dizaine d'épaves profondes, situées très au large, qui marquent la route des navires hauturiers à fort tirant d'eau (Long, Illouze 2004). Les deux plus anciennes sont l'épave *Sud-Gracieuse*, à 150 m de fond (amphores gréco-italiques) et *SM14*, à 116 m (Dr.1B). Durant le haut Empire, la plupart transpor-

taient des cargaisons de produits hispaniques, vraisemblablement vers les ports des embouchures du Rhône : *SM15*, à 62 m (Dr.7/11 et 8) ; *SM16*, à 120 m (Dr.7/11 et 10) ; *SM20*, à 92 m (Dr.20) ; *Plage d'Arles 3*, à 93 m (Dr.9) ; *Plage d'Arles 8*, à 93 m (Dr.9 et 12). Cette destination était très certainement celle de l'épave *Plage d'Arles 4*, à 700 m, chargée de lingots de cuivre et de plus de 2000 amphores de Bétique (Dr.7/11, 12, 20 et 28) ainsi que de quelques amphores ébusitaines PE25 qui témoignent probablement d'une escale aux Baléares. Long d'environ 25 m pour 10 m de large, ce grand navire de charge de 150 tonneaux ne pouvait vraisemblablement pas remonter le Rhône et devait stationner à proximité de l'embouchure pour être déchargé par les navires à fond plat venus d'Arles (Long 1995, 29). Enfin, l'épave *Plage d'Arles 5*, à 430 m, suivait sans doute quant à elle la route maritime de Narbonne à Rome, comme le laisse penser sa cargaison de sigillée sud-gauloise.

### 2.2. Les épaves échouées sur les bancs de sable

À quelques encablures des Saintes-Maries-de-la-Mer, nous avons rassemblé en plusieurs décennies de recherches un important corpus d'une trentaine d'épaves qui livrent des informations capitales sur le commerce maritime dans cette zone. Dans le même temps, elles servent de marqueurs pour le littoral antique, autour d'un

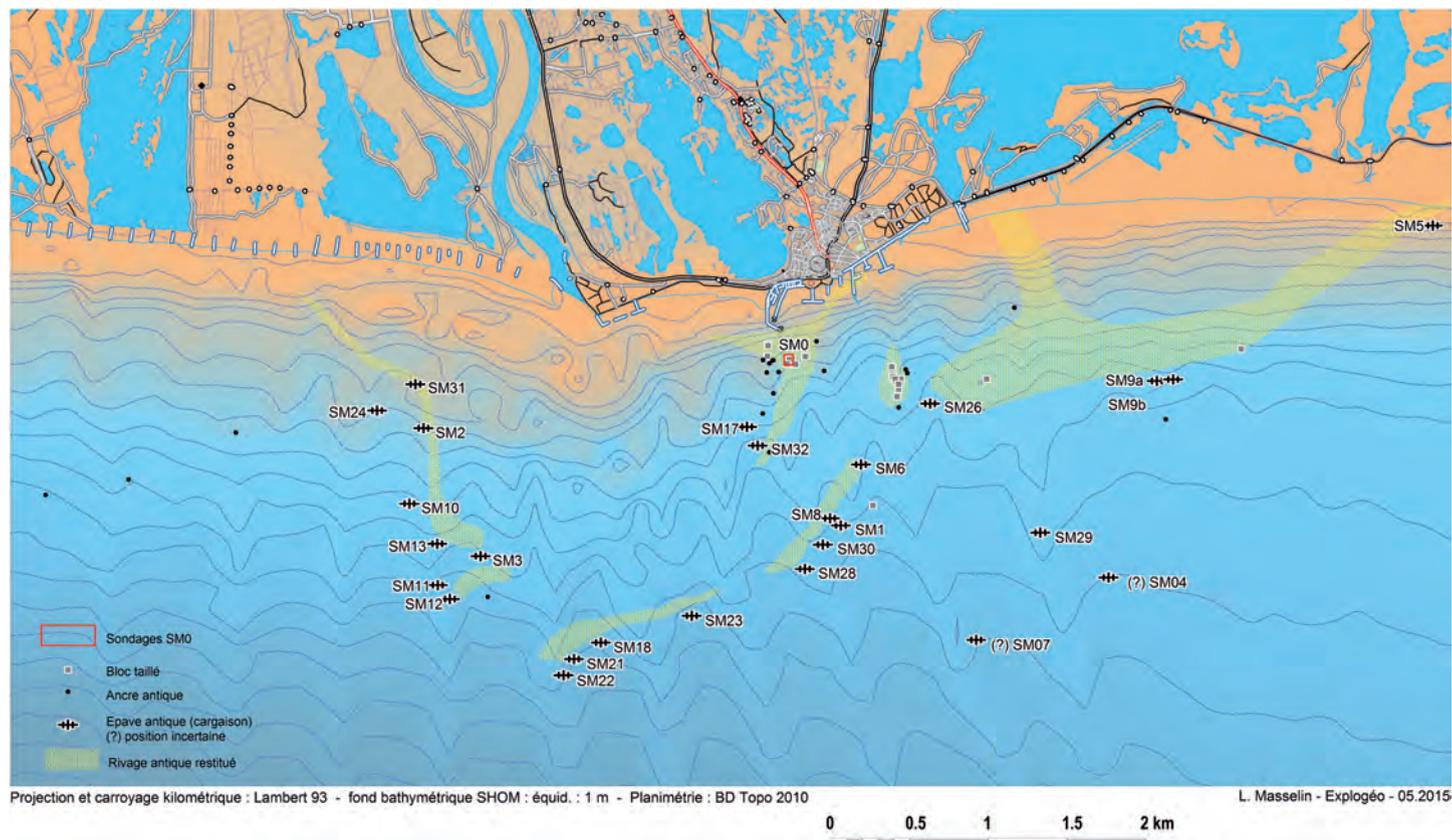


Fig. 2 : Les Saintes-Maries-de-la-Mer : localisation des ancres, des épaves antiques, des zones de dépotoirs et de blocs de pierre, et hypothèse de restitution du paléorivage antique (relevé : L. Long ; cartographie/DAO : L. Masselin).

lobe fossile visiblement formé par un entrelacs de bancs de sable (fig. 2), situé devant l'embouchure de l'ancien Rhône de Saint-Ferréol, qui constitue durant l'Antiquité le bras central du fleuve dans son delta (Vella *et al.* dans cet ouvrage). Précisons au préalable que les bateaux de mer qui commerçaient avec Arles pouvaient aussi emprunter le bras du Rhône oriental, dit « bras d'Ulmet », qui correspond probablement au *gradum massalitanorum* des auteurs latins et était sans doute en liaison au I<sup>er</sup> s. av. J.-C. avec le canal de Marius (Vella *et al.* dans cet ouvrage). Il existait, d'autre part, un bras beaucoup plus à l'ouest, à l'extrémité occidentale du delta, le bras « de Peccaïs » ou « d'Albaron-Daladel », qui débouchait dans le paléogolfe d'Aigues-Mortes (Vella *et al.* dans cet ouvrage).

De fait, tous les navires recensés devant les Saintes-Maries-de-la-Mer cherchaient bien à rallier le Rhône de Saint-Ferréol ou les installations de son embouchure. Parmi eux, un premier groupe de navires, dont certains à fond plat et dotés d'une quille, fréquentaient l'embouchure et pouvaient remonter jusqu'à Arles (Long 2013a). Ces navires fluvio-maritimes, ancêtres de la tartane ou de l'allège du Rhône, devaient, au préalable, pénétrer par des graus le lobe d'embouchure avant de franchir le seuil de

la barre alluviale formée par l'accumulation du sédiment à la jonction mer-fleuve. Sa profondeur, qui n'a pas dû varier beaucoup avant les aménagements modernes sur le cours du fleuve, était limitée au XVIII<sup>e</sup> siècle à 1,30 m aux basses eaux et 2,60 m en période de pluies, la hauteur d'eau moyenne le reste du temps se situant autour de 1,80 m (Rambert 1966, 7 ; Surell 1847, 41). D'autres problèmes de tirant d'eau guettaient les navires dans les méandres sinueux qui rythmaient la remonte jusqu'à Arles, le halage étant sans doute le meilleur moyen d'atteindre la ville.

Un groupe majoritaire d'épaves, datées entre la fin de la République et l'époque flavienne, approximativement entre 50 av. J.-C. et 100 ap. J.-C., se concentre dans un rayon de 4 à 5 km, face aux Saintes-Maries-de-la-Mer, devant l'ancienne embouchure du Rhône de Saint-Ferréol. L'étude en archives des naufrages d'époques postmédiévale et moderne met en lumière, dans ce secteur, un processus récurrent d'échouage en phase d'approche, sur les barres d'embouchure. Véritable piège à bateaux, à l'entrée comme à la sortie du fleuve, ce phénomène naturel et séculaire, bien documenté à l'époque moderne, touche donc aussi un grand nombre d'épaves antiques que le recul régulier du rivage situe parfois aujourd'hui à quelques

kilomètres en mer, par 12 à 18 m de fond (Long, Illouze 2004, 321 ; Vella 2004 ; L'Homer *et al.* 1981). Ces navires s'étaient cependant échoués près du bord, dans environ 2 m d'eau, sur l'un des bancs de sable sous-marins sis entre 150 et 300 m du rivage (Long 1997, 109). De nombreux facteurs, tels que l'érosion marine, la faible profondeur, l'action de la houle qui couvre et découvre les épaves, le bois qui se gorge d'eau et ploie sous le poids des chargements, enfin et surtout les assauts répétés des chaluts et le pillage, ont eu raison des gisements les plus fragiles. Les chargements d'amphores ont ainsi littéralement explosé, d'abord sous les déferlantes, puis les chaluts. L'ensemble s'est dilaté, dispersé sans aucun ancrage possible dans un sédiment qui s'est dérobé au-dessous, à la longue, sur plusieurs mètres d'épaisseur. Ceux chargés de pondéreux (blocs de marbre) et de matières premières (plomb, cuivre, fer, étain) ont, à l'évidence, mieux résisté.

### 2.3. Matières premières, pondéreux et signatures architecturales

On compte une vingtaine de cargaisons de matières premières qui, contrairement aux chargements d'amphores, de vaisselle et de petits objets, ont résisté aux chalutages particulièrement destructeurs dans ce secteur (Long 1997 ; Long, Illouze 2004 ; Long 2008b). On recense ainsi les épaves de trois navires chargés de galettes de cuivre (épaves *SM7*, *SM26*, *SM30*), deux de lingots de plomb (*SM1* et *SM12*) (Maréchal 1985 ; Long, Domergue 1995)<sup>1</sup> et une de galettes d'étain (*SM17*) (fig. 3). La découverte la plus remarquable reste toutefois celle de quinze épaves de barres de fer de différents types<sup>2</sup>. Cette concentration exceptionnelle, la plus importante du monde romain, a fait progresser de manière déterminante les connaissances sur la sidérurgie antique et le conditionnement des demi-produits (Long 1997, 83-87 ; Long *et al.* 2002 ; Long, Djaoui 2007 ; Pagès 2010, 198-204 ; Pagès *et al.* 2011a et b ; Long 2013c). Très bien conservées et portant fréquemment des marques de producteurs (Djaoui, Long 2007 ; Long *et al.* 2005), elles constituent un reflet de la circulation maritime des demi-produits ferreux à la fin de la République et au début de l'Empire. Les analyses ont montré que l'origine de ce fer se trouve en partie dans la Montagne Noire, tandis que pour les deux autres provenances mises en évidence, les régions les plus probables sont les massifs des Corbières et du Canigou (Long *et al.* 2002, 185 ; Coustures *et al.* 2003 ; 2006, 244 ; Pagès *et al.* 2008 ; Baron *et al.*

1. L'origine hispanique des lingots de l'épave *SM1* initialement proposée (Long, Domergue 1995) a été contestée au profit d'une provenance cévenole (Trincherini *et al.* 2001), puis germanique (Rothenhöfer 2005). Cependant, de récentes analyses isotopiques n'ont pas permis de trancher cette question (Baron *et al.* 2011, 90).
2. Il s'agit des épaves *SM2*, *SM3*, *SM6*, *SM8*, *SM9*, *SM10*, *SM11*, *SM13*, *SM23*, *SM24*, *SM25*, *SM27*, *SM29*, *SM31* et *SM32*.

2011, 82)<sup>3</sup>. Ainsi, ces nombreux chargements de fer piégés à l'embouchure du Rhône soulignent à la fois l'importance du port de Narbonne et celle de la voie rhodanienne dans l'approvisionnement des armées du *limes* (Long 2009c, 248-251). Certaines cargaisons de fer révèlent des variations notables de tonnage comme, par exemple, l'épave *SM10*, qui n'excédait pas 5 ou 10 tonnes, tandis que les épaves *SM2* et *SM9* avoisinent 100 tonnes (Long, Djaoui 2007). En ce qui concerne *SM24*, même si son chargement de fer reste modeste et a pu être partiellement récupéré après le naufrage, ses vestiges de bois désignent une assez grosse embarcation à fond plat, d'environ 20 m de long, sans doute de type fluvio-maritime en dépit de sa quille (Long *et al.* 2009a). Elle possède en commun avec l'épave *SM2* un système d'assemblage par ligatures en boucle, liant la membrure au bordé, attesté sur une quinzaine d'épaves en Méditerranée, principalement situées entre Narbonne et Arles. Cette signature architecturale, distincte de celle des épaves romano-padanes dans un autre espace fluvio-maritime lagunaire, celui de l'Adriatique, offrait peut-être des gages de solidité et d'élasticité. Elle caractérise un nombre important de navires situés pour la plupart entre la Catalogne et la Camargue et principalement datés entre la fin du II<sup>e</sup> s. av. J.-C. et le début de l'époque impériale<sup>4</sup>.

On dénombre ensuite quatre épaves chargées de blocs de marbre, la voie rhodanienne constituant à l'époque impériale un axe de diffusion privilégié des marbres méditerranéens (Braemer 1982 ; Christol, Fiches 1999, 151). C'est ce qu'attestent les épaves *SM18*, *SM21*, *SM22* et *SM28*, les trois premières étant chargées chacune de 7 à 8 blocs quadrangulaires de marbre blanc, sans doute de Carrare, répartis sur 8 à 9 m de long<sup>5</sup> (fig. 4). *SM22* comporte en outre des éléments arrondis, correspondant probablement à des colonnes pré-taillées, d'environ 9 tonnes chacune. Le regroupement de ces *navis lapidariae* face aux Saintes-Maries-de-la-Mer implique peut-être que les autres embouchures, plus proches de l'Italie, ne convenaient pas à ce type de fret<sup>6</sup>. Leurs chargements désignent

3. Le dossier épigraphique laisse aussi envisager l'Espagne (Gianfrotta 2005).
4. On peut notamment mentionner les épaves *Cap del Vol* (Gerona), *Port-Vendres 3*, *Cap Béar 3*, *Port-la-Nautique*, *Grand bassin C*, *Mateille B* (Gruissan), *Les Battuts/Baie de l'Amitié* (Agde) (Jézégou *et al.* 2001, 400 ; Jézégou 2007), *SM2*, *SM24* (Les Saintes-Maries-de-la-Mer), et peut-être *Saint-Gervais 4* (Fos-sur-Mer).
5. L'épave *SM28* n'est jusqu'à présent caractérisée que par la découverte par 15 m de fond d'un très gros bloc de marbre isolé, qui mesure 4 m de long pour une trentaine de tonnes.
6. Cette concentration d'épaves, parfois chargées de blocs de 30 ou 40 tonnes, pourrait désigner l'aboutissement aux Saintes-Maries-de-la-Mer d'un circuit de distribution cohérent et très fréquenté. Si le déchargement des amphores et des matières premières ne nécessitait pas d'équipements portuaires spécifiques, le levage et la manipulation de blocs d'un tel poids impliquait des techniques spécialisées : lieu de réception aménagé, môle de déchargement près du Rhône pour extraire les blocs des navires et les entreposer, ce qui sous-



Fig. 3 : Les Saintes-Maries-de-la-Mer : vue in situ d'une galette d'étain de l'épave antique SM17 (cliché : K. Boscolo).

visiblement des unités de petit tonnage n'excédant pas une quarantaine de tonnes (Long 2004, 41 ; Russel 2013). Le portrait d'Auguste en marbre repêché à proximité en 1987 illustre pour sa part l'arrivage d'objets en marbre manufacturés, sans doute depuis les ateliers de l'*Vrbs* et à destination d'une cité rhodanienne (Terrer 2009, 110).

Enfin, deux épaves mal localisées transportaient des amphores. La rareté de ces chargements amphoriques s'explique par leur fragilité face à l'érosion marine et aux coups de boutoir des chalutiers. La première (*OSMI*), dont l'homogénéité n'est pas certaine (Long, Duperron 2015a, 915), contenait des amphores vinaires italiques Dr.1, et la seconde (*SM19*) du vin africain dans des amphores Keya 1B (Long, Illouze 2004, 294). Par ailleurs, un dernier gisement (*SM4*) livre depuis plusieurs décennies aux filets dérivants de nombreux objets manufacturés en bronze (Long 1997, 69-71 ; Long 2005, 60-64)<sup>7</sup>. Pour terminer, deux coques de navires antiques étaient dépourvues de cargaison (*SM5* et *SM13*). Si *SM13* reste très mal connue, on sait que *SM5* appartient à un

entend de loger les ouvriers et de disposer d'engins de levage et de machines adaptées, tels que les chèvres et cigognes, le tout sous contrôle impérial (Homo 1971). Cela implique encore l'existence d'un bureau des marbres, sorte d'*officina marmoraria*, et d'un *corpus trajectus marmorum* affecté à la réception, au transbordement, à la comptabilité, au contrôle et au réacheminement de ces blocs vers de nouvelles destinations, plus haut sur le fleuve. À l'instar de la station marmoréenne de Rome, située à Ostie, aux bouches du Tibre (Keay 2012, 38), d'où la batellerie fluviale redistribuait ces blocs vers Rome et l'intérieur de l'Italie, celle qui desservait l'axe Rhône-Saône a toutes les chances d'occuper l'embouchure du Rhône de Saint-Ferréol où se trouve la plus grande concentration d'épaves de ce type. Ces aménagements ont pu servir plus tard au transfert notamment des sarcophages venus de Rome et de l'obélisque oriental destiné au cirque d'Arles.

7. En provient probablement le petit satyre des Saintes-Maries-de-la-Mer, récupéré par un pêcheur en 1969 (Tchernia 1969, 492 ; Long 1997).

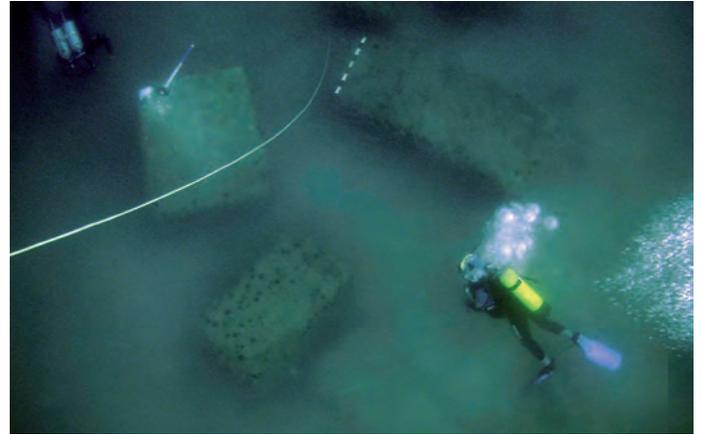


Fig 4 : Vue de l'épave SM18 et de son chargement de blocs de marbre (cliché : C. Chary).

bateau effilé et rapide, construit « coque première », qui diffère de la forme arrondie des *corbitae* (Long 1997, 72 ; Frost 1997, 118).

### 3. ZONE D'ÉCHANGE ET DÉPOTOIR PORTUAIRE À L'EMBOUCHURE DU RHÔNE DE SAINT-FERRÉOL

Un vaste dépotoir antique (nommé « gisement *SM0* ») a été localisé en 2006 devant les Saintes-Maries-de-la-Mer, près de l'embouchure de l'ancien Rhône de Saint-Ferréol, à l'intérieur du lobe matérialisé par les épaves. Cet espace de près de 1000 hectares se situe aujourd'hui sous 10 à 18 m d'eau et jusqu'à 3 km du rivage, en raison d'un phénomène de défluviation et de transgression marine amorcé dès l'Antiquité avec l'affaiblissement du Rhône de Saint-Ferréol, puis son assèchement à la fin du Moyen Âge (Stouff 1993 ; Rey *et al.* 2005 ; 2009 ; Vella *et al.* 2005, 260 ; Vella 2008, 69). La forme de ce plan d'eau, protégé par des theys, des îlots et sans doute un cordon dunaire discontinu, va favoriser l'activité humaine et rappelle les cartes de diverses embouchures, notamment celle de Beauduc au XVIII<sup>e</sup> siècle (fig. 5).

Le dépotoir renferme, par 9 à 10 m de fond, un très abondant mobilier céramique comprenant une forte proportion d'amphores, associé à des blocs de constructions épars, des *tegulae* et des *imbrices*, des amalgames de béton hydraulique et des clous de charpente, qui le distinguent clairement d'une simple zone de mouillage (fig. 6). Ce secteur d'activité, visiblement exondé, était bordé à 200 m à l'ouest par un chenal de navigation où se concentrent des objets relatifs aux navires et à la navigation, notamment une quinzaine d'ancres antiques (fig. 7) et un plomb de sonde (Long 2013b, 203 ; Long, Duperron 2015b, fig. 39). Les prospections ont également permis de repérer des blocs calcaires de grande taille, dont certains sont évidés



Fig 5 : Carte de l'embouchure du Rhône de Beauduc au XVIII<sup>e</sup> siècle, dessinant un tracé comparable à celui du lobe antique de Saint-Ferréol (ABDR 200 E 1010).



Fig. 6 : Les Saintes-Maries-de-la-Mer : vues du dépotoir antique « SMO » en cours de fouille (clichés : K. Boscolo).

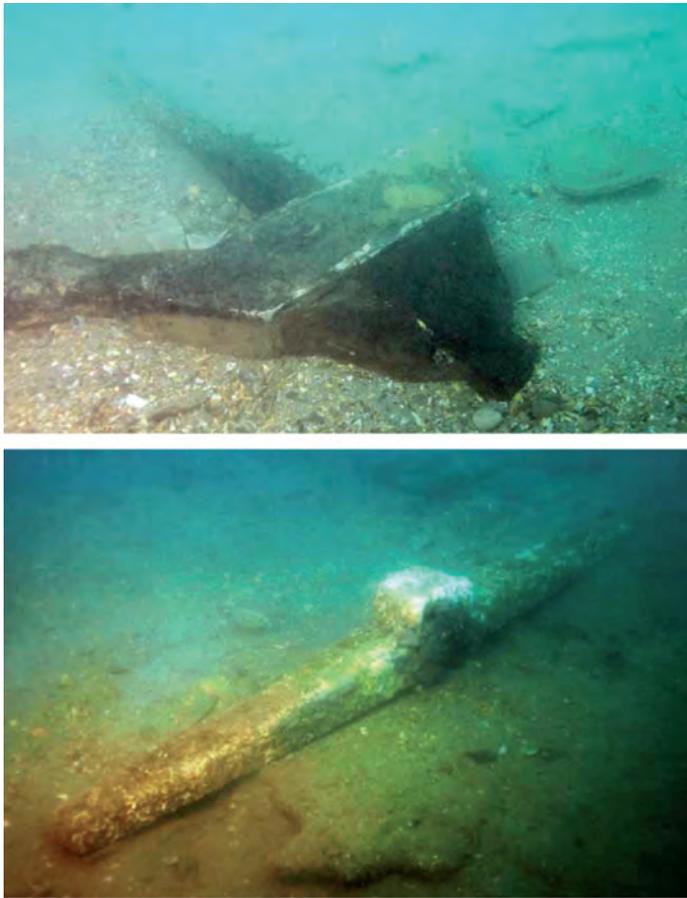


Fig. 7 : Les Saintes-Maries-de-la-Mer : vues de deux des ancres antiques repérées à proximité du site. En haut, une ancre en bois avec sa pièce d'assemblage, en bas, un jas d'ancre en plomb (clichés : K. Boscolo).

par des cavités d'encastrement de poteaux<sup>8</sup> (fig. 8), comparables à ceux des hangars ou « *navalia* » de l'anse Saint-Gervais à Fos-sur-Mer (Gassend, Maillet 1990 ; 2004 ; 2013). Elles témoignent de la présence d'infrastructures portuaires sur les atterrissements du Rhône, à proximité de navires au mouillage ou amarrés à des appontements. Ces aménagements devaient servir à amarrer les navires et à stocker les marchandises, les tempêtes et les crues n'autorisant en effet pas toujours une parfaite adéquation entre leur arrivée par mer et leur remontée vers Arles, c'est-à-dire le transfert depuis des *navis onerariae* sur des *navis caudicariae*. De nombreux navires, aux formes différentes, devaient ainsi attendre à l'embouchure la décrue, la reprise du halage ou un vent favorable.

Le dépotoir a fait l'objet, entre 2006 et 2014, d'une série de sondages dont la surface totale n'excède pas 140 m<sup>2</sup>. Ils ont cependant livré près d'un millier d'objets en céra-

8. Ces blocs quadrangulaires mesurent 70 à 80 cm de côté et sont percés d'un orifice central de 22 à 25 cm de diamètre.

mique (NMI), parmi lesquels le grand nombre d'amphores désigne une zone de rupture de charge, dont l'activité s'est développée sur une très longue durée, de la fin du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C. jusqu'au milieu du VI<sup>e</sup> s. ap. J.-C. (Long, Duperron 2011b ; 2014b ; 2015a et b ; 2016a).

Les premiers trafics commerciaux se manifestent durant l'époque archaïque par la présence de quelques amphores étrusques mais surtout par celle de nombreuses amphores massaliètes, associées à quelques pièces de vaisselle de même provenance<sup>9</sup> (Long, Duperron 2015a, 908-909). Ces conteneurs reflètent la diffusion des vins grecs vers la vallée du Rhône (Bellon, Perrin 1990 ; Bellon 2003), après un circuit relativement court depuis Marseille, ce qui s'accorde avec leur prédominance marquée à Arles à cette époque (Arcelin 1990). Leur présence implique donc très tôt l'agglomération portuaire arlésienne dans les échanges méditerranéens, véritable *emporion* sur l'axe rhodanien, comme le confirmera plus tard Strabon<sup>10</sup>.

Les productions classiques qui marquent l'hégémonie du vin massaliète au IV<sup>e</sup> siècle sont ensuite très bien représentées, tandis que des modèles plus tardifs annoncent, au III<sup>e</sup> siècle, les mutations économiques qui vont affecter la production des conteneurs marseillais. Au début du II<sup>e</sup> siècle, en effet, le vin marseillais disparaît aux Saintes-Maries-de-la-Mer, tout comme à Arles (Sourisseau 1990, 197), face à l'essor du commerce italien. Si les amphores gréco-italiques et la céramique campanienne ancienne ne sont pour l'instant représentées que par une dizaine d'exemplaires, plus d'une centaine d'amphores Dr.1A marquent, à partir du troisième quart du II<sup>e</sup> siècle, la croissance des exportations italiques, avec également les céramiques campaniennes tardives (A, B, Boïde), les communes italiques et quelques amphores Lamb. 2 (Long, Duperron 2015a, 911-919).

Après le déclin des importations italiennes dans la seconde moitié du I<sup>er</sup> s. av. J.-C., le relais est pris par les

9. Rappelons que d'autres céramiques grecques, d'époques archaïque et classique, ont déjà été recensées à proximité des Saintes-Maries-de-la-Mer, autour de l'étang du Vaccarès (Gantès 2004).

10. Cette abondance du mobilier massaliète et l'absence jusqu'à présent complète de céramique indigène interrogent également sur le statut de l'établissement portuaire qui se développe à cette époque aux Saintes-Maries-de-la-Mer. Les textes mentionnent en effet les colonies phocéennes d'*Héracléa* et de *Rhodanousia*, situées près de l'embouchure du Rhône (voir Tréziny 2004, 102-103), mais dont les localisations précises restent incertaines (Roure 2010). Ne pourrait-on pas se trouver ici en présence de l'un de ces sites ? La coïncidence, à la fin du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C., du développement rapide des échanges commerciaux aux Saintes-Maries-de-la-Mer avec l'installation par les Grecs de Marseille d'un comptoir commercial à Arles (Arcelin 2008, 92-93) nous semble en tout cas plaider en faveur de l'hypothèse d'une création de ce port par ces derniers. Quoi qu'il en soit, il apparaît désormais très clairement que ces deux sites entretiennent dès l'époque archaïque un lien étroit, sans doute en raison de leur complémentarité pour l'acheminement des produits méditerranéens vers le nord par la voie rhodanienne.



Fig. 8 : Les Saintes-Maries-de-la-Mer : vues des blocs de calcaire percés d'un orifice central (clichés : K. Boscolo).

vins hispaniques – de Tarraconaise et dans une moindre mesure de Bétique – puis l'on assiste très rapidement au développement des productions vinaires gauloises qui se manifeste, à partir de l'époque flavienne, par la présence de très nombreuses amphores Gauloise 4, certainement destinées ici à l'exportation vers les grands centres urbains méditerranéens, en particulier Rome (Laubenheimer 2001). Dans le même temps, dès l'époque augustéenne et pendant près de deux siècles, la Bétique fournit la quasi-totalité de l'huile et des sauces et salaisons de poisson

transitant sur le site. C'est en effet seulement à partir de la fin du II<sup>e</sup> siècle que les produits africains sont régulièrement attestés. Ils joueront ensuite un rôle majeur durant l'Antiquité tardive, une période également marquée par un fort dynamisme commercial, comme en témoigne la diversité des produits échangés dans ce port entre le IV<sup>e</sup> et le VI<sup>e</sup> siècles : vins et salaisons de poisson provenant d'Afrique, huile de Bétique, salaisons de Lusitanie, vins orientaux, mais également vaisselle de table africaine et céramiques culinaires d'Orient et d'Afrique.

#### 4. LA STATIO DE FOSSAE MARIANAE

La découverte de ce nouvel avant-port aux Saintes-Maries-de-la-Mer interroge sur le rôle de *Fossae Marianae*, longtemps considéré comme le seul et unique port maritime d'Arles (Rougé 1987 ; Liou, Sciallano 1989). Pour les époques archaïque et classique, la rareté des produits massaliètes sur ce site<sup>11</sup> semble indiquer que l'essentiel du trafic entre Arles et la mer utilisait alors le bras de Saint-Ferréol. Par la suite, l'aménagement des Fosses Mariennes ne semble pas influencer sur cet état de fait, comme en témoigne le faible nombre d'amphores italiennes de type Dr. 1A à Fos, tandis qu'elles sont très abondantes aux Saintes-Maries-de-la-Mer (voir Long, Duperron 2015a, 921). De fait, les traces tangibles d'une véritable activité portuaire à Fos ne sont guère antérieures au milieu du I<sup>er</sup> s. av. J.-C. (Marty, Zaaraoui 2009, 422), à l'époque de la chute de Marseille.

Par ailleurs, le nombre d'épaves devant Fos-sur-Mer reste faible avec sept occurrences réparties sur huit siècles, du I<sup>er</sup> s. av. J.-C. au VII<sup>e</sup> s. ap. J.-C. Les plus anciennes, *Fos 1* et *2*, datées du milieu ou du troisième quart du I<sup>er</sup> s. av. J.-C., étaient chargées d'amphores Dr. 1B et de céramiques italiennes (Giacobbi-Lequément 1987). Durant le haut Empire, on observe certaines similitudes entre les épaves de Fos et celles des Saintes-Maries-de-la-Mer. Datée du I<sup>er</sup> s. ap. J.-C., la portion d'épave *Saint-Gervais 4* pourrait ainsi présenter la même alternance de gournables doubles et simples que sur les navires ligaturés connus entre Narbonne et la Camargue (Pomey *et al.* 1987-1988). On distingue ensuite des chargements semblables, comme les demi-produits de fer associés semble-t-il sur *Saint-Gervais 1* à des lingots de plomb datés vers 138 ap. J.-C. (Monguilan 1987). Ce fer désigne Fos comme un axe fluvial alternatif au bras de Saint-Ferréol, ou comme une simple étape maritime vers Marseille et l'Italie. Sur cette même route maritime, l'épave *Saint-Gervais 3* illustre, au milieu du II<sup>e</sup> siècle, le transport massif d'amphores à huile Dr.20, avec d'autres amphores de Bétique et de Lusitanie, mais aussi de Gaule, signalant probablement une escale à Narbonne (Gassend, Liou 1990)<sup>12</sup>.

Au début du III<sup>e</sup> siècle, la *Statio de Fossae Marianae* semble perdre définitivement son statut de place commerciale majeure (Marty, Zaaraoui 2009, 423)<sup>13</sup>. Elle demeure

toutefois un port de mer, comme le confirment la récente découverte de l'épave *Saint-Gervais 7*, datée du IV<sup>e</sup> siècle, et la présence de l'épave *Saint-Gervais 2*, qui transportait, vers le milieu du VII<sup>e</sup> siècle, un chargement de blé et d'amphores africaines et orientales (Jézégou 1998).

Les prospections menées dans l'anse Saint-Gervais en 2013 et 2014<sup>14</sup> ont permis de localiser, à 100 m au nord de l'épave *Saint-Gervais 7*, deux ensembles de blocs de calcaire. Le premier, avec une vingtaine de pierres visibles, revêt l'aspect d'une tour en grand appareil (14 x 8 m), tandis que le second, à 40 m à l'Ouest, au nord de la nécropole, compte une trentaine de gros blocs sur plus de 30 m de long. La découverte d'une lèvre de *dolium* suggère l'hypothèse d'un entrepôt<sup>15</sup>. À l'ouest de ce deuxième groupe, en direction des hangars dits « *navalia* », d'autres ensembles maçonnés confirment l'existence dans l'anse Saint-Gervais d'un grand complexe bâti ou d'un môle, lié à l'avancée du trait de côte entre le I<sup>er</sup> et le III<sup>e</sup> siècle (Vella 1999 et 2004 ; Vella *et al.* 2009 et 2014).

#### 5. LE PORT FLUVIAL URBAIN D'ARLES

Les fouilles subaquatiques conduites depuis une vingtaine d'années à Arles dans le Rhône ont mis en évidence, en dépit de conditions de travail très difficiles, en plein courant et sans visibilité, de très riches gisements archéologiques constitués par l'enchevêtrement de millions d'amphores et de céramiques, qui soulignent l'ampleur considérable du port urbain. C'est en effet sur la rive droite du fleuve, dans l'actuel quartier de Trinquetaille, que se situait le principal port fluvial de la cité (Long 2009b, 40-43). Si les découvertes terrestres sont encore peu nombreuses<sup>16</sup>, les recherches subaquatiques conduites sur les dépotoirs fluviaux ont en revanche livré une riche documentation sur cette vaste zone portuaire fonctionnant de la fin de la République à l'Antiquité tardive.

Nos recherches ont permis d'individualiser quatre gisements principaux. Le seul dépotoir identifié en rive gauche, situé au niveau de la cale de halage (gisement C), est assez mal connu mais ne semble fonctionner que durant le haut Empire (Long 2008c, 713).

En ce qui concerne la rive droite, le gisement B, localisé très en aval de la ville, s'étend sur près de 700 m de

11. Seules trois amphores massaliètes sont recensées dans le golfe de Fos, sur un corpus de 1357 conteneurs (Liou, Sciallano 1989).

12. Avec près de 20 m de long, 7,5 m au maître-couple et un port en lourd de 80 tonnes, ce grand voilier de commerce à fond relativement plat avait un tirant d'eau de 2,4 m, qui n'était sans doute pas compatible avec le seuil de la barre alluviale des embouchures du Rhône.

13. Le relais est peut-être pris, au moins en partie, par le site portuaire d'Ulmet, récemment mis en évidence, qui fonctionne durant l'époque romaine tardive, jusqu'au VI<sup>e</sup> s. (Landuré, Vella 2014).

14. Ces recherches sont menées en collaboration avec S. Fontaine (DRASSM).

15. Ce *dolium*, d'une contenance avoisinant les 2000 litres, a été produit dans la région marseillaise durant les I<sup>er</sup>-II<sup>e</sup> s. ap. J.-C. et ne provient très probablement pas d'un navire à *dolia* (étude C. Carrato). Par ailleurs, un fond de *dolium* a été signalé en 1978 au pied du phare de Saint-Gervais (archives DRASSM).

16. On peut toutefois mentionner la récente mise au jour par l'Inrap de vastes bâtiments interprétés comme des entrepôts sur le site de la Gare Maritime (Mellinand, Sivan 2011, 125-127), situé à proximité immédiate des zones en cours de fouille dans le fleuve.

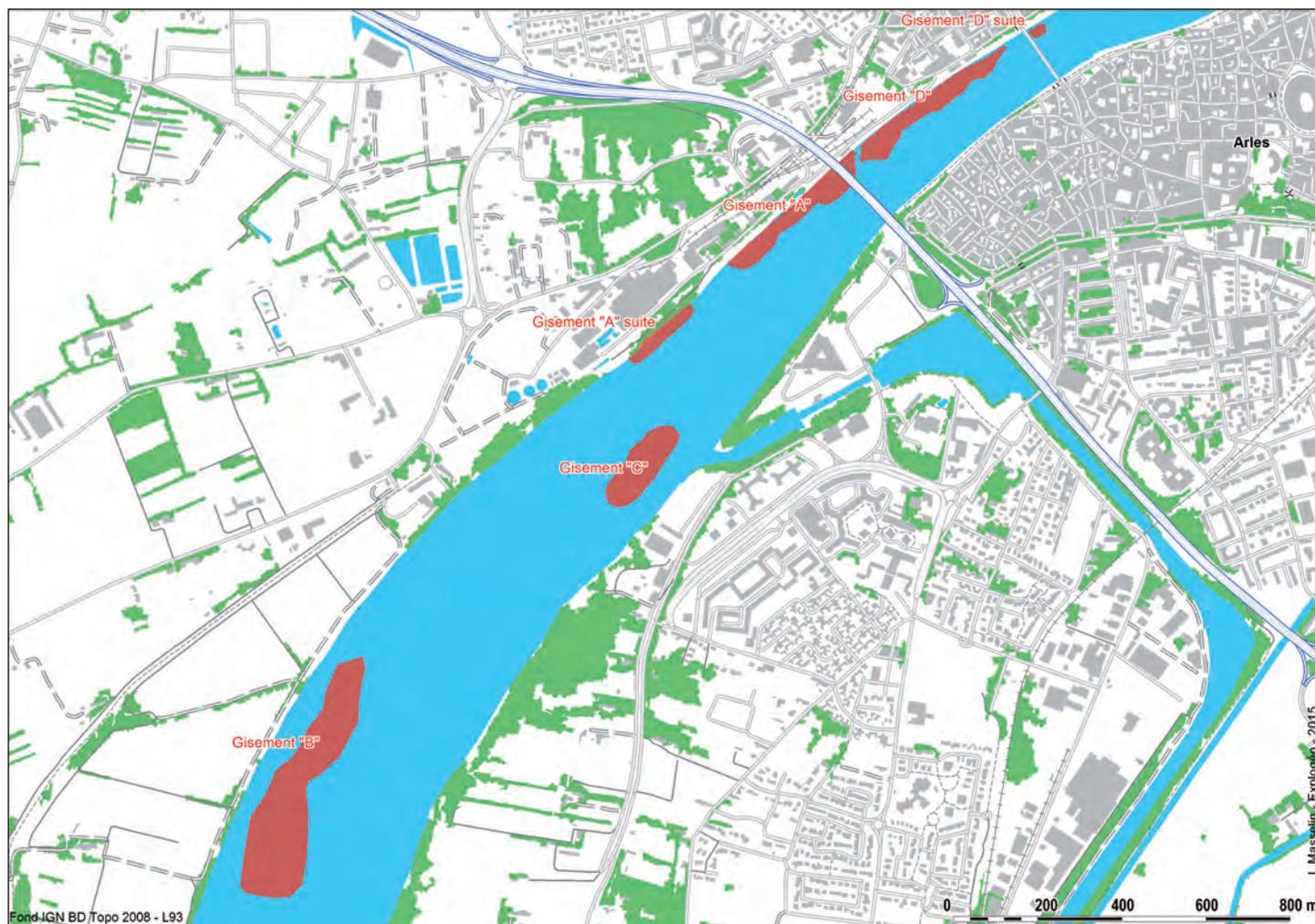


Fig. 9 : Arles : carte générale des gisements du Rhône (relevé : L. Long ; cartographie : L. Masselin).

longueur. Il est constitué d'objets roulés, déposés dans la grande courbe formée par le fleuve après sa traversée de la ville, où le courant perd de sa force. Ce mobilier couvre une période très large qui, excepté un fond d'amphore massaliète du IV<sup>e</sup> s. av. J.-C., s'étend de la fin de la République à celle de l'Antiquité (Long 1997 ; Long 2008c, 707-708).

Plus en amont, depuis le quai de la Gabelle jusqu'au pont autoroutier, le gisement A s'étend pour sa part sur 500 m de long. Il correspond à un énorme dépotoir commercial constitué entre l'époque augustéenne et le début du II<sup>e</sup> siècle (Long 1998 ; Long 2008c, 702-706 ; Long *et al.* 2006 et 2009b). Par ailleurs, la découverte récente d'une dizaine d'amphores italiques Dr. 1A, B et C au sud de ce gisement<sup>17</sup> pourrait signaler le développement de la zone portuaire arlésienne sur la rive droite du fleuve dès l'époque tardo-républicaine, mais l'on dispose de peu de

données sur cette période, en raison des très forts recouvrements des occupations postérieures<sup>18</sup>.

En amont, entre les deux ponts, le gisement D, sur lequel se concentrent nos recherches depuis 2007, s'étend lui-aussi sur environ 500 m de long, de la zone 4 à la zone 16 (fig. 9). À la différence des précédents, ce gisement présente un faciès à la fois portuaire et urbain. Il comporte en effet des objets du commerce, de la navigation et de la vie quotidienne, mais aussi des éléments de sculpture et d'architecture. Sa chronologie est plus large et tardive, puisque les couches de surface datent des IV<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> s. ap. J.-C. Une série de sondages implantés principalement dans les zones 5 et 6, dans le cadre d'une fouille

17. Dans les zones 660-700, au niveau du PK 283.700.

18. Signalons toutefois la présence dans le quartier de Trinquette de nombreuses amphores Dr. 1 réutilisées en aménagement de berge (Arcelin *et al.* 1999, 127). De plus, dans le même secteur, une riche *domus* du I<sup>er</sup> s. av. J.-C. a été récemment mise au jour sur le site de la Verrerie (fouille M.-P. Rothé et A. Genot, CG13 - MdAa).

programmée, puis de manière ponctuelle en zone 11, à 200 m en amont, lors de l'expertise des épaves *Arles-Rhône 13* et *14*, a permis l'analyse stratigraphique de ces dépôts. Sur près de 3 m d'épaisseur, une accumulation de couches sableuses très riches en mobiliers alternant avec des dépôts de crue s'est mise en place entre le II<sup>e</sup> et le V<sup>e</sup> siècle.<sup>19</sup>

La mise au jour dans ces sondages de près de 2000 objets en céramique (NMI), positionnés au sein de contextes stratigraphiques précis permet une approche détaillée des échanges commerciaux et de leur évolution dans le port d'Arles, entre le II<sup>e</sup> et le V<sup>e</sup> siècle (Long, Duperron 2011a ; 2013 ; 2014a ; 2015c et d ; 2016b ; Duperron 2014). Ces données mettent en évidence l'ampleur du commerce sur l'axe rhodanien et la diversité des produits échangés, originaires de toutes les régions du bassin méditerranéen. Ces dépotoirs recèlent en particulier une multitude d'amphores, parfois porteuses d'inscriptions peintes (Ehmig *et al.* 2004 ; Ehmig 2009 ; Long 2007, 60), qui soulignent le caractère portuaire de ce gisement et permettent d'appréhender avec précision les évolutions des trafics commerciaux durant quatre siècles. Cette riche documentation, en cours de publication, a fait progresser nos connaissances de manière significative sur de nombreux points, par exemple en démontrant le rôle central du port d'Arles dans l'exportation des vins gaulois (Bigot en cours), notamment grâce à une étude détaillée de l'épigraphie amphorique (Corbeel, Duperron 2013), ou en apportant des précisions importantes sur la circulation de l'huile de Bétique sur l'axe rhodanien (Bigot *et al.* 2014). L'abondance et la diversité des crus orientaux consommés à Arles (Levant, Cilicie, Crète, Mer Noire...), reflètent certainement, pour leur part, la richesse de l'élite locale, notamment commerçante<sup>20</sup>. Il a enfin été possible d'appréhender en détail l'essor du commerce africain dès le II<sup>e</sup> siècle (Duperron, Capelli 2015), puis son hégémonie du III<sup>e</sup> au V<sup>e</sup> siècle (Long, Duperron 2013 et 2014a)<sup>21</sup>.

Associées à ces amphores, un grand nombre de pièces de vaisselle de table ou de cuisson, portant parfois des traces d'utilisation, ainsi que de nombreuses lampes à huiles, apportent des informations complémentaires sur les échanges et la vie quotidienne dans la zone portuaire d'Arles antique. Aux côtés des productions régionales de toutes catégories, on relève le caractère massif des importations lointaines de ces objets modestes, tout au long

de la période étudiée. C'est tout particulièrement le cas des productions africaines de sigillées, céramiques culinaires et communes, ou encore lampes à huile. D'autres vaisselles communes, orientales, italiques ou encore hispaniques, sont également régulièrement attestées. Ce mobilier contribue, de manière complémentaire aux amphores, à la connaissance des trafics commerciaux, dans la mesure où ces objets étaient certainement transportés en tant que compléments de cargaisons, selon une pratique très fréquente dans l'Antiquité (Tchernia 2011, 111). On a observé enfin une fréquence élevée des vases de formes fermées (cruches, amphorettes, gobelet, etc.), qui portent en outre, de manière récurrente, un enduit de poix sur leur paroi interne et dont certains ont même parfois conservé leur bouchon en liège. Ceux-ci ont donc, à l'évidence, été utilisés comme conteneurs – ce que quelques inscriptions peintes viennent confirmer<sup>22</sup> – sans doute pour la diffusion par voie terrestre et pour fractionner les produits arrivés au port pour leur commercialisation en ville<sup>23</sup>. Ainsi s'expliquerait la prépondérance des amphores dans ces dépotoirs fluviaux, nombre de produits étant, dès leur arrivée au port, transvasés dans des conteneurs mieux adaptés à leur diffusion terrestre. On voit ainsi tout l'intérêt de l'étude de ces contextes portuaires, en complément de celle des contextes de consommation, pour appréhender la réalité des trafics commerciaux antiques.

Ces dépotoirs livrent aussi un grand nombre d'objets manufacturés, en métal, os, cuir ou bois<sup>24</sup>, généralement très bien conservés, qui témoignent des diverses activités portuaires et commerciales (balances, outils, plombs de douane, etc.) (Long 2008a, 179 ; Long, Duperron 2013, 158-160). Enfin, le gisement D se distingue par une remarquable abondance de monnaies<sup>25</sup>, qui offre l'opportunité d'une étude diachronique de la circulation monétaire dans le port d'Arles.

19. Des niveaux plus anciens sont certainement présents, mais ils n'ont pu être atteints jusqu'à présent.

20. Ces produits constituent en effet de véritables marqueurs sociologiques, comme l'a montré Stéfanie Martin-Kilcher à August (Martin-Kilcher 2003).

21. Ces travaux sont réalisés en collaboration avec Michel Bonifay (CCJ - UMR 6573, Aix-en-Provence) et Claudio Capelli (DISTAV, Univ. de Gênes).

22. Les inscriptions peintes sur ce type de vases indiquent une grande diversité de produits alimentaires : à Arles, les dépotoirs portuaires ont ainsi livré des pots transportant des conserves de sardines ou encore une préparation à base de taureau (Ehmig 2009). À Marseille, une amphorette transportait un échantillon d'orge des Cavares (Liou, Morel 1977). On connaît également à Lyon la mention de *liquamen* sur une amphorette (Desbat *et al.* 1987, 156) et celle de vin du Falerne sur une cruche (Silvino 2007, 207). On peut par ailleurs signaler la récente mise en évidence de l'utilisation d'amphorettes et de cruches de grand module pour la diffusion du vin dans la région de Nîmes (Barberan 2013, 264).

23. Comme le montre par exemple un bas-relief d'Augsburg (Martin-Kilcher 2003, 241).

24. L'étude de ces objets est conduite par Aline Doniga, dans le cadre d'une thèse de doctorat portant sur l'*instrumentum* en contexte portuaire en Narbonnaise (dir. Ph. Jockey, CCJ, Aix-en-Provence).

25. Ce corpus compte à l'heure actuelle plus d'un millier d'individus ; son analyse est réalisée par Marie-Laure Le Brazidec.



Fig. 10 : Arles : carte générale des épaves du Rhône (cartographie : L. Masselin).

## 6. LA SPÉCIFICITÉ D'UN RICHE ESPACE NAUTIQUE

La découverte d'une douzaine d'épaves antiques englobées dans ces dépotoirs de la rive droite du Rhône constitue un autre apport majeur des recherches subaquatiques conduites à Arles (fig. 10). Elles soulignent la spécificité de cette zone de rupture de charge entre la navigation maritime et la voie fluviale. Ces épaves se déclinent en plusieurs groupes dont le premier inclut des navires maritimes de petit ou moyen tonnage, comme *Arles-Rhône 6* et *13*, assemblés coque première, par tenons et mortaises, à partir d'une quille. L'épave *Arles-Rhône 13*, datée du IV<sup>e</sup> s. ap. J.-C., présente une étonnante forme tulipée, à retour de galbord (Long, Duperron 2014a)<sup>26</sup>, réminis-

26. Avec 15 à 18 m de long, un tonnage de 40 tonnes et un tirant d'eau en pleine charge de près de 1,80 m, l'épave *Arles-Rhône 13* pouvait sans doute franchir sans difficulté la barre alluviale de l'embouchure, sauf aux basses eaux.

cence tardive d'un profil de carène ancestral, qui rappelle l'épave *Dramont E*, datée du V<sup>e</sup> siècle (Santamaria 1995).

Par ailleurs, trois épaves fluvio-maritimes, très ouvertes aux influences méditerranéennes, avec un assemblage par tenons et mortaises et un fond plat dépourvu de quille, marquent cette spécificité : *Arles-Rhône 7*, *8* et *14*<sup>27</sup>. Les traces d'organismes marins décelées sur *Arles-Rhône 7* confirment que ce type d'embarcation naviguait bien en mer, sans doute pour alléger les gros bateaux de charge stationnés dans l'avant-port. La découverte, à proximité immédiate d'*Arles-Rhône 7* et *8*, d'un autel et d'une statue de Neptune mentionnant, au début du III<sup>e</sup> siècle, l'existence des *lenunclarii*, suggère un lien entre ces navires et cette corporation de bateliers (Long 2008a, 228 ; Christol, Fruyt 2009). Inconnue jusque-là à Arles,

27. Elles se caractérisent, en général, par une muraille assez basse, un avant pincé maintenu par une étrave interne pour affronter la vague sans enfourner (*Arles-Rhône 7*), et une cavité d'emplanture du mât très avancée pour le halage (*Arles-Rhône 8*).

elle était chargée à Rome de transborder les marchandises des *navis onerariae* mouillées devant le *Portus* (Christol, Fruyt 2009).

D'autres épaves de la rive droite se rapportent enfin à des chalands typiquement fluviaux, à fond plat, qui peuvent atteindre une trentaine de mètres de long. Il s'agit d'*Arles-Rhône 3, 5 et 17*, que l'on rattache à une navigation uniquement fluviale, peut-être restreinte à un espace micro-régional sur le Bas-Rhône (Long 2009d ; Marlier 2014, 274)<sup>28</sup>. C'est ce que confirme sur *Arles-Rhône 3*, une forme étroite, fuselée, avec un cloisonnement spécifique au transport des pierres d'*Ernaginum* (Saint-Gabriel) et, sur *Arles-Rhône 4*, des sarcophages à peine équarris provenant des carrières de Beaucaire. Ces deux chargements étaient vraisemblablement destinés à des commanditaires arlésiens (Long 2006 ; 2008a, 125).

Deux autres épaves datées des I<sup>er</sup>-II<sup>e</sup> s. ap. J.-C. marquent enfin l'extrême variété de l'espace nautique arlésien : *Arles-Rhône 15*, une barque de servitude de 5 m de long<sup>29</sup>, et *Arles-Rhône 10*, la brêle centrale d'un radeau construit<sup>30</sup>, pour la pêche et le commerce (Long 2008a, 138 ; Long, Duperron 2013, 129). Toutes ces embarcations révèlent la diversité d'une navigation adaptée à la haute mer, aux embouchures mais aussi aux méandres du Rhône dans sa section inférieure, aux bras d'eau navigables d'un réseau hydrographique complexe autour d'Arles, puis au chenal peut-être plus rapide qui mène à Lyon.

## 7. CONCLUSION

Les recherches conduites au cours des dernières années sur le port fluvial urbain et sur les avant-ports maritimes d'Arles ont fait progresser de manière importante les connaissances sur l'organisation du système portuaire arlésien et les trafics commerciaux antiques.

L'un des acquis principaux est incontestablement la mise en évidence aux Saintes-Maries-de-la-Mer d'un site portuaire d'importance majeure. Bien que complètement inconnu des textes, il se distingue par une durée de fonctionnement remarquable, couvrant l'ensemble de l'Antiquité, tandis que les autres avant-ports d'Arles connus à Fos-sur-Mer et Ulmet sont utilisés de manière beaucoup plus brève. Il convient également de souligner l'ampleur considérable des trafics maritimes dans ce port, comme en témoigne l'une des plus importantes concentrations d'épaves antiques du monde romain transportant des

matières premières<sup>31</sup>. Ces navires cherchaient certainement à gagner une zone de mouillage qui devait se situer devant l'embouchure de l'ancien Rhône de Saint-Ferréol, où les vestiges de bâtiments vraisemblablement destinés au stockage des marchandises ont été reconnus. À proximité de ces derniers, la présence d'un très vaste dépotoir confirme l'existence d'une zone de rupture de charge. On sait en effet que la plupart des navires maritimes ne pouvaient s'engager dans le fleuve et il était donc nécessaire de transborder leurs cargaisons sur d'autres embarcations.

L'existence d'une batellerie spécifique assurant la liaison entre le port fluvial urbain et les avant-ports maritimes a été récemment confirmée par des découvertes épigraphiques mentionnant une corporation de *lenunclarii*, mais surtout par l'étude de plusieurs épaves dont les caractéristiques montrent une adaptation à une navigation « fluvio-maritime ». Une nouvelle rupture de charge pouvait ensuite s'opérer à Arles, où le relais était pris par des chalands fluviaux assurant la diffusion des marchandises vers le nord, sur le Rhône et ses affluents. Ainsi, la constitution d'un riche corpus d'épaves antiques dans le port d'Arles permet désormais d'appréhender la diversité des navires utilisés sur le Bas-Rhône et met en évidence l'adaptation de la batellerie arlésienne à la nécessité de multiples ruptures de charges, permettant l'acheminement des produits méditerranéens vers le nord de la Gaule par la voie fluviale.

Les fouilles conduites sur les dépotoirs recouvrant ces épaves reflètent, par l'abondance des mobiliers mis au jour, l'ampleur considérable et l'extrême diversité des trafics commerciaux qui, pendant des siècles, ont transité par ce système portuaire. La publication exhaustive, actuellement en préparation, de cette riche documentation matérielle sur les échanges enrichira donc considérablement les connaissances sur l'économie de la Narbonnaise à l'époque romaine.

Il apparaît par conséquent désormais que le port fluvial urbain est étroitement lié à plusieurs ports de mer, formant ainsi un véritable système portuaire. Cette organisation résulte de la nécessité, pour atteindre des ports fluviaux éloignés de l'embouchure de leur fleuve, de pratiquer des ruptures de charge. Rome en constitue l'exemple emblématique, puisque le développement économique de l'*Vrbs* a entraîné la création d'énormes infrastructures portuaires à l'embouchure du Tibre. À Narbonne, les recherches récentes présentées dans ce volume attestent la mise en place, dans un milieu naturel un peu différent, d'un sys-

28. Construits sur sole et lourdement cloutés de fer, ces chalands monoxyles assemblés témoignent des influences de la tradition « Rhône-Saône », cependant que leurs matériaux, notamment la résine et les tissus poissés, trahissent des emprunts méditerranéens.

29. Longue de 5 m, cette chaloupe (*scapha*), était mue à la godille grâce à un tableau arrière.

30. Embarcation rudimentaire de la famille des *ratis* ou des *navis caudicariae*, elle est mortaisée pour assembler les pièces de flanc.

31. La rareté des épaves d'amphores, face aux nombreuses *navis metallariae*, pouvait laisser croire que le secteur n'avait qu'une vocation sidérurgique, jusqu'à la découverte du dépotoir portuaire dans lequel le grand nombre d'amphores témoigne incontestablement d'un transit régulier dans ce port de vin, d'huile et de conserves et sauces de poisson tout au long de l'Antiquité.

tème semblable, constitué d'une série de sites portuaires répartis autour de la lagune et comprenant des infrastructures d'ampleur considérable permettant l'acheminement des marchandises jusqu'au centre urbain.

Le complexe portuaire arlésien se distingue de ces derniers exemples par son caractère polycentrique, puisqu'il comprend plusieurs ports maritimes situés aux différentes embouchures du Rhône. Les travaux récents permettent de mieux comprendre l'organisation de ce complexe et ses évolutions. En effet, bien que fonctionnant simultanément à certaines périodes, on constate que les durées d'utili-

sation de ces différents sites sont très variables. Faut-il envisager, pour expliquer ces différences, des explications de nature économique (modification des circuits commerciaux) ou bien celles-ci résultent-elles de contraintes naturelles fortes (ensablement des embouchures) ? Cette problématique constitue l'un des principaux enjeux des recherches en cours.

---

Ce travail s'inscrit dans l'axe thématique *Économie et environnement* du programme scientifique du Labex ARCHIMEDE, programme IA-ANR-11-LABX-0032-01.

## BIBLIOGRAPHIE

### Articles et ouvrages

**Arcelin 1990** : ARCELIN (P.) – La diffusion des amphores massaliètes en Provence occidentale. In : BATS (M.) dir. – *Les amphores de Marseille grecque, chronologie et diffusion*. Aix-en-Provence-Lattes, Université de Provence-ADAM, 1990, 191-205 (Études massaliètes, 2).

**Arcelin 2008** : ARCELIN (P.) – Arles protohistorique : une fondation portuaire sur le Rhône. In : ROUQUETTE (J.-M.) dir. – *Arles. Histoire, territoires, cultures*. Paris, Imprimerie Nationale, 2008, 67-97.

**Arcelin et al. 1999** : ARCELIN (P.), ARNAUD-FASSETTA (G.), HEIJMANS (M.), VALENTIN (F.) – Le Rhône à Arles : données archéologiques et sédimentologiques. In : LEVEAU (P.) dir. – *Le Rhône romain. Dynamiques fluviales, dynamiques territoriales (dossier)*. *Gallia*, 56, 1999, 121-129.

**Barberan 2013** : BARBERAN (S.) – *Mutations économiques et culturelles à Nîmes au début du Haut-Empire. L'apport du mobilier céramique*. Lattes, ADAL, 2013 (Monographie d'Archéologie Méditerranéenne, 33).

**Baron et al. 2011** : BARON (S.), COUSTURES (M.-P.), BÉZIAT (D.), GUÉRIN (M.), HUEZ (J.), ROBBIOLA (L.) – Lingots de plomb et barres de fer des épaves romaines des Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône, France) : questions de traçabilité comparée. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 44, 2011, 71-98.

**Bellon 2003** : BELLON (C.) – Les premières importations. In : POUX (M.), SAVAY-GUERRAZ (H.) dir. – *Lyon avant Lugdunum*. Catalogue d'exposition du MCGR. Gollion-Lyon, Infolio-Département du Rhône, 2003, 84-85.

**Bellon, Perrin 1990** : BELLON (C.), PERRIN (F.) – La circulation des amphores massaliètes dans la moyenne vallée du Rhône aux VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> s. av. J.-C. In : BATS (M.) dir. – *Les amphores de Marseille grecque, chronologie et diffusion*. Aix-en-Provence-Lattes, Université de Provence-ADAM, 1990, 247-252 (Études massaliètes, 2).

**Bigot et al. 2014** : BIGOT (F.), DUPERRON (G.), LONG (L.) – Nouveaux timbres sur amphores à huile de Bétique découverts

à Arles. In : SFECAG, *Actes du Congrès de Chartres*. Marseille, SFECAG, 2014, 753-774.

**Bigot en cours** : BIGOT (F.) – *Nouvelles données, nouvelles réflexions sur la production et la diffusion des amphores gauloises à partir de contextes portuaires et littoraux de Gaule Narbonnaise (I<sup>er</sup> s. av.-IV<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*. Thèse de doctorat. Université Montpellier Paul Valéry, en cours.

**Braemer 1982** : BRAEMER (F.) – L'ornementation des établissements ruraux en Gaule et dans les régions limitrophes. In : CHEVALIER (R.) dir. – *La villa romaine dans les provinces du Nord-Ouest*. Actes du colloque de Paris (mai 1981). Tours, Université de Tours-Institut d'études latines et Centre de recherches A. Piganiol, 1982, 53-74.

**CAG 13/5** : ROTHÉ (M.-P.), HEIJMANS (M.) dir. – *Carte Archéologique de la Gaule. 13/5. Arles, Crau, Camargue*. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2008.

**CAG 34/2** : LUGAND (M.), BERMOND (I.) dir. – *Carte Archéologique de la Gaule. 34/2. Agde et le Bassin de Thau*. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2001.

**CAG 66** : KOTARBA (J.), CASTELLVI (G.), MAZIÈRE (F.) dir. – *Carte archéologique de la Gaule. 66. Le Roussillon*. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2007.

**Christol, Fiches 1999** : CHRISTOL (M.), FICHES (J.-L.) – Le Rhône, batellerie et commerce dans l'Antiquité. In : LEVEAU (P.) dir. – *Le Rhône romain. Dynamiques fluviales, dynamiques territoriales (dossier)*. *Gallia*, 56, 1999, 141-155.

**Christol, Fruyt 2009** : CHRISTOL (M.), FRUYT (M.) – Neptune, Étude épigraphique. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César, Le Rhône pour mémoire, Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud-Musée Départemental Arles Antique, 2009, 248-251.

**Corbeel, Duperron 2013** : CORBEEL (S.), DUPERRON (G.) et BIGOT (F.) collab., LONG (L.) collab. – Nouvelles données sur les timbres sur amphores et couvercles gaulois d'Arles. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 46, 2013, 395-430.

**Coustures et al. 2003** : COUSTURES (M.-P.), BEZIAT (D.), TOLLON (F.), DOMERGUE (Cl.), LONG (L.),

- REBISCOUL (A.) – The Use of Trace Element Analysis of Entrapped Slag Inclusions to Establish Ore-Bar Iron Links : Examples from Two Gallo-Roman Iron-Making Sites in France (Les Martys, Montagne Noire, and les Ferrys, Loiret). *Archaeometry*, 45 (4), 2003, 599-613.
- Coustures et al. 2006** : COUSTURES (M.-P.), RICO (C.), BEZIAT (D.), DJAOUI (D.), LONG (L.), DOMERGUE (Cl.), TOLLON (F.) – La provenance des barres de fer romaines des Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône). *Gallia*, 63, 2006, 243-261.
- Desbat et al. 1987** : DESBAT (A.), LEQUEMENT (R.), LIOU (B.) – Inscriptions peintes sur amphores : Lyon et Saint-Romain-en-Gal. *Archaeonautica*, 7, 1987, 141-166.
- Djaoui, Long 2007** : DJAOUI (D.), LONG (L.) – Réflexions sur l'agencement des timbres des lingots de fer. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2005*. Marseille, 2007, 52-54.
- Duperron 2014** : DUPERRON (G.) – *Arles et Lyon, ports fluviaux de l'Empire romain. Le commerce sur l'axe rhodanien du I<sup>er</sup> s. av. J.-C. au VII<sup>e</sup> s. ap. J.-C.* Thèse de Doctorat, Université Montpellier III, octobre 2014, 3 vol. dactylographiés, 997 p. (non publié).
- Duperron, Capelli 2015** : DUPERRON (G.), CAPELLI (C.) – Observations archéologiques et archéométriques sur quelques types d'amphores africaines en circulation à Arles aux II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> s. ap. J.-C. *Antiquités Africaines*, 51, 2015, 167-177.
- Ehmig 2009** : EHMIG (U.) – Le cas de quelques inscriptions peintes. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César. Le Rhône pour mémoire. Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud-Musée Départemental Arles Antique, 2009, 274-277.
- Ehmig et al. 2004** : EHMIG (U.), LIOU (B.), LONG (L.) – Le *Garum* de *Caius Satorius Secundus*, gouverneur de la province de Rétie. *Revue des études anciennes*, 1, 2004, 183-184.
- Frost 1997** : FROST (H.) – False clinkers on a hull fragments from « Saintes-Maries-de-la-Mer Wreck n° 5 ». Structural comparison with the Marsala punic Ship. In : BAUDAT (M.) dir. – *Crau, Alpilles, Camargue, Histoire et Archéologie*. Arles, Groupe Archéologique Arlésien, 1997, 117-119.
- Gantès 2004** : GANTÈS (L.-F.) – Aperçu sur la céramique grecque d'époques archaïque et classique recueillie en Camargue. In : LANDURÉ (C.), PASQUALINI (M.), GUILCHER (A.) dir. – *Delta du Rhône, Camargue antique et médiévale*. Aix-en-Provence, Éd. de l'APA, 2004, 195-198 (Bulletin Archéologique de Provence, Suppl. 2).
- Gassend, Liou 1990** : LIOU (B.), GASSEND (J.-M.) – L'épave Saint-Gervais 3 à Fos-sur-Mer (milieu du I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.). Inscriptions peintes sur amphores de Bétique. Vestiges de coques. *Archaeonautica*, 10, 1990, 157-264.
- Gassend, Maillet 1990** : GASSEND (J.-M.), MAILLET (B.) – *Saint-Gervais, Fos-sur-Mer, rapport de fouille*. Archives DRASSM, 1990, 57 p.
- Gassend, Maillet 2004** : GASSEND (J.-M.), MAILLET (B.) – Structures immergées dans l'anse Saint-Gervais (Fos-sur-Mer, Bouches-du-Rhône). In : LANDURÉ (C.), PASQUALINI (M.), GUILCHER (A.) dir. – *Delta du Rhône, Camargue antique et médiévale*. Aix-en-Provence, Éd. de l'APA, 2004, 151-163 (Bulletin Archéologique de Provence, Suppl. 2).
- Gassend, Maillet 2013** : GASSEND (J.-M.), MAILLET (B.) – Le port antique de Fos-sur-Mer. In : BLONDEL (J.), BARRUOL (G.), VIANET (R.) dir. – *L'encyclopédie de la Camargue*. Paris, Buchet-Chastel, 2013, 205.
- Giacobbi-Lequément 1987** : GIACOBBI-LEQUÉMENT (M.-F.) – La céramique de l'épave Fos 1. *Archaeonautica*, 7, 1987, 167-191.
- Gianfrotta 2005** : GIANFROTTA (P.-A.) – I relitti de la Camargue e *Sextus Marius Hispaniarum ditissimus* (Tac., Ann. VI, 19, 1). *Rivista di Studi Liguri*, LXX, 2004, 161-176.
- Homo 1971** : HOMO (L.) – *Rome impériale et l'urbanisme dans l'Antiquité*. Paris, Albin Michel, 1971, 665 p.
- Jézégou 1998** : JÉZÉGOU (M.-P.) – Le mobilier de l'épave Saint-Gervais 2 (VII<sup>e</sup> s.) à Fos-sur-Mer. In : BONIFAY (M.), CARRE (M.-B.), RIGOIR (Y.) dir. – *Fouilles à Marseille. Les mobiliers (I<sup>er</sup>-VII<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*. Paris-Lattes, Errance-ADAM, 1998, 343-351 (Études massaliètes, 5).
- Jézégou 2007** : JÉZÉGOU (M.-P.) – Commerce maritime dans l'Antiquité romaine : un état des connaissances pour la côte roussillonnaise. In : CAG 66. Paris, Académie des Inscriptions et Belles Lettres, 2007, 156-163.
- Jézégou et al. 2001** : JÉZÉGOU (M.-P.), LEROY (F.), CABLAT (A.) et al. – Découvertes sous-marines (étang de Thau et mer Méditerranée). In : CAG 34/2. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2001, 387-408.
- Keay 2012** : KEAY (S.) – The port system of Imperial Rome. In : KEAY (S.) dir. – *Rome, Portus and the Mediterranean*. Londres, British School at Rome, 2012, 33-67 (Archaeological Monographs of the British School at Rome, 21).
- Laubenheimer 2001** : LAUBENHEIMER (F.) – Le vin gaulois de Narbonnaise exporté dans le monde romain sous le Haut-Empire. In : LAUBENHEIMER (F.) dir. – *20 ans de recherches à Sallèles d'Aude*. Besançon, PUFC, 2001, 51-65.
- L'Homer et al. 1981** : L'HOMER (A.), BAZILE (F.), THOMMERET (J.), THOMMERET (Y.) – Principales étapes de l'édification du delta du Rhône de 7000 BP à nos jours, variations du niveau marin. *Océanis*, 7 (4), 1981, 389-408.
- Landuré, Vella 2014** : LANDURÉ (C.), VELLA (C.) – La Montille d'Ulmet (Camargue, commune d'Arles) : un avant-port d'Arles durant l'Antiquité tardive ? In : MERCURI (L.), GONZALEZ VILLAESCUSA (R.), BERTONCELLO (F.) – *Implantations humaines en milieu littoral méditerranéen : facteurs d'installation et processus d'appropriation de l'espace (Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge)*. Antibes, APDCA, 2014, 109-121.
- Liou, Morel 1977** : LIOU (B.), MOREL (M.) – L'orge des Cavares : une amphorette à inscription peinte trouvée dans le port antique de Marseille. *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 10, 1977, 189-197.

- Liou, Sciallano 1989** : LIOU (B.), SCIALLANO (M.) – Le trafic du port de Fos dans l'Antiquité : essai d'évaluation à partir des amphores. In : *SFECAG, Actes du Congrès de Lezoux*. Marseille, SFECAG, 1989, 153-167.
- Long 1995** : LONG (L.) – *Les archéologues au bras de fer. Nouvelle approche de l'archéologie en eau profonde, 100 sites historiques d'intérêt commun méditerranéen, Protection du patrimoine archéologique sous-marin en Méditerranée*. Marseille, Atelier du patrimoine, 1995, 15-46 (Documents techniques, V).
- Long 1997** : LONG (L.) – Inventaire des épaves de Camargue, de l'Espiguette au Grand Rhône, des cargaisons de fer antiques aux gisements du XIX<sup>e</sup> s. : leur contribution à l'étude du paléorivage. In : BAUDAT (M.) dir. – *Crau, Alpilles, Camargue, Histoire et Archéologie*. Arles, Groupe Archéologique Arlésien, 1997, 59-115.
- Long 1998** : LONG (L.) – Inventaire des amphores du Rhône à Arles : un aspect des échanges à l'époque impériale. In : *SFECAG, Actes du Congrès d'Istres*. Marseille, SFECAG, 1998, 85-95.
- Long 2004** : LONG (L.) – Les épaves antiques chargées de marbre, Camargue et Rhône. In : *Bilan scientifique du DRASSM 1999*. Marseille, 2004, 41-43.
- Long 2005** : LONG (L.) – L'épave *Saintes-Maries 4*. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2003*. Marseille, 2005, 60-64.
- Long 2006** : LONG (L.) – Les gisements du Rhône à Arles. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2004*. Marseille, 2006, 53-59.
- Long 2007** : LONG (L.) – Carte archéologique dans le Rhône à Arles. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2005*. Marseille, 2007, 58-66.
- Long 2008a** : LONG (L.) – *Secrets du Rhône. Les trésors archéologiques du fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud, 2008, 267 p.
- Long 2008b** : LONG (L.) – *Saintes-Maries-de-la-Mer. Les découvertes sous-marines*. In : *CAG 13/5*. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2008, 815-828.
- Long 2008c** : LONG (L.) – Le Rhône, Les découvertes subaquatiques sur la commune d'Arles. In : *CAG 13/5*. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2008, 696-715.
- Long 2009a** : LONG (L.) – « Duplex Arelas », fluviale et maritime. In : DUMASY (F.), QUEYREL (F.) dir. – *Archéologie et environnement dans la Méditerranée antique*. École pratique des Hautes Études, Genève, 2009, 195-220 (Sciences historiques et philologiques, III ; Hautes études du monde gréco-romain, 42).
- Long 2009b** : LONG (L.) – De la mer au fleuve : les ports antiques d'Arles. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César. Le Rhône pour mémoire. Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud-Musée Départemental Arles Antique, 2009, 30-43.
- Long 2009c** : LONG (L.) – Les matières premières : métaux et marbres. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César, Le Rhône pour mémoire. Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud-Musée Départemental Arles Antique, 2009, 248-251.
- Long 2009d** : LONG (L.) – Les épaves et les équipements de navire. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César. Le Rhône pour mémoire. Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud-Musée Départemental Arles Antique, 2009, 232-239.
- Long 2013a** : LONG (L.) – Les voies fluviales et maritimes. In : BLONDEL (J.), BARRUOL (G.), VIANET (R.) dir. – *L'encyclopédie de la Camargue*. Paris, Buchet-Chastel, 2013, 201-202.
- Long 2013b** : LONG (L.) – Un port antique aux Saintes-Maries-de-la-Mer ? In : BLONDEL (J.), BARRUOL (G.), VIANET (R.) dir. – *L'encyclopédie de la Camargue*. Paris, Buchet-Chastel, 2013, 203.
- Long 2013c** : LONG (L.) – Les épaves antiques découvertes dans le delta. In : BLONDEL (J.), BARRUOL (G.), VIANET (R.) dir. – *L'encyclopédie de la Camargue*. Paris, Buchet-Chastel, 2013, 204-206.
- Long, Djaoui 2007** : LONG (L.), DJAOUI (D.) – Carte archéologique au large de la Camargue, L'épave *Saintes-Maries 25* et son fer anépigraphe, L'épave *Saintes-Maries 9* : éléments de bois. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2005*. Marseille, 2007, 47-48.
- Long, Domergue 1995** : LONG (L.), DOMERGUE (C.) – Le « véritable plomb de *L. Flavivs Vervcla* » et autre lingots. L'épave 1 des Saintes-Maries-de-la-Mer. *MEFRA*, 107, 1995 (2), 801-867.
- Long, Duperron 2011a** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Le mobilier de la fouille de l'épave romaine *Arles-Rhône 7*. Un navire fluvio-maritime du III<sup>e</sup> siècle de notre ère. In : *SFECAG, Actes du Congrès d'Arles*. Marseille, SFECAG, 2011, 37-56.
- Long, Duperron 2011b** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Recherches sous-marines au large des Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône). Sur les traces de l'avant-port maritime d'Arles. In : *SFECAG, Actes du Congrès d'Arles*. Marseille, SFECAG, 2011, 97-118.
- Long, Duperron 2013** : LONG (L.), DUPERRON (G.), avec la collab. de BONIFAY (M.), CAPELLI (C.), DESBAT (A.), LEGER (C.) – Navigation et commerce dans le delta du Rhône : l'épave *Arles-Rhône 14* (III<sup>e</sup> s. ap. J.-C.). In : MAUNÉ (S.), DUPERRON (G.) dir. – *Du Rhône aux Pyrénées. Aspects de la Vie Matérielle en Gaule Narbonnaise II*. Montagnac, Éd. Monique Mergoil, 2013, 125-167 (coll. Archéologie et Histoire Romaine, 25).
- Long, Duperron 2014a** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Note préliminaire sur l'épave *Arles-Rhône 13*. Un navire de mer en contexte fluvial, à Arles, au IV<sup>e</sup> siècle ap. J.-C. *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, 22, 2014, 115-144.
- Long, Duperron 2014b** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Au large des Saintes-Maries-de-la-Mer. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2010*. Marseille, 2014, 42-45.
- Long, Duperron 2015a** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Nouvelles données sur le commerce maritime à l'embouchure du Rhône de Saint-Ferréol (Saintes-Maries-de-la-Mer, B.-du-R.), du VI<sup>e</sup> au I<sup>er</sup> s. av. J.-C. In : OLMER (F.), ROURE (R.) dir. – *Les Gaulois au fil de l'eau*. Actes du colloque de l'AFEAF de Montpellier

- (8-11 mai 2013). Bordeaux, Ausonius, 2015, vol. 2, 905-924 (Mémoires, 39).
- Long, Duperron 2015b** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Au large des Saintes-Maries-de-la-Mer. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2011*. Marseille, 2015, 56-61.
- Long, Duperron 2015c** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Arles. Le dépotoir urbain de Trinquetaille. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2011*. Marseille, 2015, 66-70.
- Long, Duperron 2015d** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Arles. Rhône, dépotoir urbain de Trinquetaille. In : *BSR Provence-Alpes-Côte d'Azur 2014*. Aix-en-Provence, 2015, 104-105.
- Long, Duperron 2016a** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Au large des Saintes-Maries-de-la-Mer. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2012*. Marseille, sous presse.
- Long, Duperron 2016b** : LONG (L.), DUPERRON (G.) – Arles. Le dépotoir urbain de Trinquetaille. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2012*. Marseille, 2016, sous presse.
- Long, Illouze 2004** : LONG (L.), ILLOUZE (A.) – Nouvelles épaves de Camargue. Les gisements antiques, modernes et contemporains. In : LANDURÉ (C.), PASQUALINI (M.), GUILCHER (A.) dir. – *Delta du Rhône, Camargue antique et médiévale*. Aix-en-Provence, Éd. de l'APA, 2004, 291-330 (Bulletin Archéologique de Provence, Suppl. 2).
- Long et al. 2002** : LONG (L.), RICO (C.), DOMERGUE (C.) – Les épaves antiques de Camargue et le commerce maritime du fer en Méditerranée nord-occidentale (I<sup>er</sup> siècle avant J.-C.-I<sup>er</sup> siècle après J.-C.). In : KHANOUSSI (M.), RUGGERI (P.), VISMARA (C.) éd. – *L'Africa Romana. XIV. Lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale : geografia storica ed economia*. Atti del XIV convegno di studio (Sassari, 7-10 dicembre 2000). Rome, Carocci, 2002, 161-188.
- Long et al. 2005** : LONG (L.), DJAOUI (D.), RICO (C.) – Lingots et barres de fer : vers une typologie plus complète. In : *Bilan Scientifique du DRASSM 2003*. Marseille, 2005, 66-68.
- Long et al. 2006** : LONG (L.), PITON (J.), DJAOUI (D.) – Le dépotoir portuaire d'Arles sous le Haut-Empire. Fouilles subaquatiques du Rhône, gisement A (I<sup>er</sup> - II<sup>e</sup> s. apr. J.-C.). In : SFECAG, *Actes du Congrès de Pézenas*. Marseille, SFECAG, 2006, 579-588.
- Long et al. 2009a** : LONG (L.), RIVAL (M.), MARLIER (S.) – The Saintes-Maries-de-la-Mer (SM24) shipwreck (France, 40-75 AD) : a sea-river cargo vessel with stitched frames. In : BOCKIUS (R.) éd. – *Between the Seas*. The 11<sup>th</sup> international Symposium on Boat and Ship Archaeology (ISBSA 11 ; Mainz, sept. 2006). Mayence, Tagungen RGZM, 2009, 303-311.
- Long et al. 2009b** : LONG (L.), PITON (J.), DJAOUI (D.) – Les céramiques communes des gisements du Rhône à Arles. Le faciès portuaire d'époque impériale. In : PASQUALINI (M.) dir. – *Les céramiques communes d'Italie et de Narbonnaise*. Actes de la table-ronde de Naples (2-3 novembre 2006). Naples, Centre Jean Bérard, 2009, 569-614.
- Maréchal 1985** : MARECHAL (J.-F.) – À propos d'un lingot de plomb repêché à l'embouchure du Petit Rhône. *Bulletin de la Société nationale des Antiquaires de France*, 1985, 241-243.
- Marlier 2014** : MARLIER (S.) dir. – *Arles-Rhône 3, un chaland gallo-romain du I<sup>er</sup> siècle après Jésus-Christ*. *Archaeonautica*, 18, 2014, 330 p.
- Martin-Kilcher 2003** : MARTIN-KILCHER (S.) – Dépôts en milieu urbain et amphores : évacuation organisée - réutilisation - déchets. In : BALLET (P.), CORDIER (P.), DIEUDONNÉ-GLAD (N.) dir. – *La ville et ses déchets dans le monde romain : rebuts et recyclages*. Actes du colloque de Poitiers (19-21 Septembre 2002). Montagnac, Éd. Monique Mergoïl, 2003, 231-242.
- Marty, Zaaraoui 2009** : MARTY (F.), ZAARAOUI (Y.) – Contextes céramiques du Haut-Empire de la bonification de l'Estagon à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône). In : SFECAG, *Actes du Congrès de Colmar*. Marseille, SFECAG, 2009, 397-426.
- Mellinand, Sivan 2011** : MELLINAND (P.), SIVAN (O.) dir. – *Provence-Alpes-Côte d'Azur, Bouches-du-Rhône, Arles, Gare maritime, Rapport d'opération de diagnostic archéologique*. Nîmes, Inrap Méditerranée, Juillet 2011.
- Monguilan 1987** : MONGUILAN (L.) – Une épave romaine chargée de fer et de plomb dans le golfe de Fos : *Saint-Gervais I*. In : CHEVALLIER (R.) éd. – *Les Mines et la métallurgie en Gaule et dans les provinces voisines*. Actes du colloque de Paris (26-27 avr. 1986). Paris, Errance, 1987, 171-179 (Caesardunum, XXII).
- Pagès 2010** : PAGÈS (G.) – *Artisanat et économie du fer en France méditerranéenne de l'Antiquité au début du Moyen Âge : une approche interdisciplinaire*. Montagnac, Éd. Monique Mergoïl, 2003 (Monographies Instrumentum, 37).
- Pagès et al. 2008** : PAGÈS (G.), LONG (L.), FLUZIN (P.), DILLMANN (P.) – Réseaux de production et standards de commercialisation du fer antique en Méditerranée : les demi-produits des épaves romaines des Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône). *Revue Archéologique de Narbonnaise*, 41, 2008, 261-283.
- Pagès et al. 2011a** : PAGÈS (G.), DILLMANN (P.), FLUZIN (F.), LONG (L.) – A Study of the Roman Iron Bars of Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône, France) : a Proposal for a Comprehensive Metallographic Approach. *Journal of Archaeological Science*, 38 (6), 1234-1252.
- Pagès et al. 2011b** : PAGÈS (G.), FLUZIN (F.), LONG (L.) – L'acier, une variété de fer parmi d'autres ? : approches méthodologiques des demi-produits des épaves romaines des Saintes-Maries-de-la-Mer (Bouches-du-Rhône, France). In : DILLMANN (P.), PEREZ (L.), VERNA (C.) dir. – *L'Acier en Europe avant Bessemer*. Actes du colloque international de Paris (8-10 déc. 2005). Toulouse, CNRS-Université Toulouse II Le Mirail, 2011, 147-174 (coll. Méridiennes, série Histoire et techniques, 4).

- Pomey et al. 1987-1988** : POMEY (P.), L'HOURL (M.), LONG (L.), RICHEZ (F.) – Recherches sous-marines. Épave *Saint-Gervais 4*. *Gallia Informations*, 1987-1988 (1), 13.
- Rambert 1966** : RAMBERT (G.) – *Histoire du commerce de Marseille*. VIII. 1660-1789. Paris, 1966.
- Rey et al. 2005** : REY (T.), LEFEVRE (D.), VELLA (C.) – Données nouvelles sur les lobes deltaïques du paléogolfe d'Aigues-Mortes à l'Holocène (Petite Camargue, France). *Quaternaire*, 16 (4), 2005, 329-338.
- Rey et al. 2009** : REY (T.), LEFÈVRE (D.), VELLA (C.) – Deltaic plain development and environmental changes in the Petite Camargue, Rhône Delta, France, in the past 2000 years. *Quaternary Research*, 71, 2009, 284-294.
- Rothenhöfer 2005** : ROTHENHÖFER (P.) – *Die Wirtschaftsstrukturen im südlichen Niedergermanien. Untersuchungen zur Entwicklung eines Wirtschaftsraumes an der Peripherie des Imperium Romanum*. Rahden, Leidorf, 2005, 320 p. (Kölner Studien zur Archäologie der römischen Provinzen, 7).
- Rougé 1966** : ROUGÉ (J.) – *Recherches sur l'organisation commerciale en Méditerranée sous l'Empire romain*. Paris, École Pratique des Hautes Études, 1966.
- Rougé 1987** : ROUGÉ (J.) – Routes et ports de la Méditerranée antique. *Revue d'Études Ligures*, LIII, 1987, 159-160.
- Roure 2010** : ROURE (R.) – Grecs et non-Grecs en Languedoc oriental : Espeyran, Le Cailar et la question de Rhodanousia. In : TRÉZINY (H.) éd. – *Grecs et indigènes de la Catalogne à la mer Noire*. Actes des rencontres du programme européen Ramses<sup>2</sup> (2006-2008). Paris-Aix-en-Provence, Errance, 2010, 680-688 (BiAMA, 3).
- Russel 2013** : RUSSEL (B.) – Roman and late-antique shipwrecks with stone cargos : a new inventory. *Journal of Roman Archaeology*, 26, 2013, 331-361.
- Santamaria 1995** : SANTAMARIA (C.) – *L'Épave Dramont E à Saint-Raphaël (V<sup>e</sup> s. apr. J.-C.)*. *Archaeonautica*, 13, 1995.
- Silvino 2007** : SILVINO (T.) – Lyon. La fouille du Parc Saint-Georges : le mobilier céramique de l'Antiquité tardive. *Revue Archéologique de l'Est*, 56, 2007, 187-230.
- Sourisseau 1990** : SOURISSEAU (J.-C.) – Le jardin d'Hiver à Arles. In : BATS (M.) dir. – *Les amphores de Marseille grecque, chronologie et diffusion*. Aix-en-Provence-Lattes, Université de Provence-ADAM, 1990, 197 (Études massaliètes, 2).
- Stouff 1993** : STOUFF (L.) – La lutte contre les eaux dans les pays du bas Rhône XII<sup>e</sup>-XV<sup>e</sup> siècles. L'exemple de pays d'Arles. *Méditerranée*, 3-4, 1993, 57-68.
- Surell 1847** : SURELL (E.) – *Mémoire sur l'amélioration des embouchures du Rhône*. Nîmes, Imprimerie cévenole, 1847.
- Tchernia 1969** : TCHERNIA (A.) – Recherches sous-marines, *Gallia*, 27, 1969 (2), 465-499.
- Tchernia 2011** : TCHERNIA (A.) – *Les Romains et le commerce*. Naples, Centre Jean Bérard, 2011.
- Terrer 2009** : TERRER (D.) – Tête monumentale d'Auguste. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César. Le Rhône pour mémoire. Vingt ans de fouilles dans le fleuve à Arles*. Arles, Actes Sud-Musée Départemental Arles Antique, 2009, 110-111.
- Tréziny 2004** : TRÉZINY (H.) – Sources écrites grecques et latines. In : LANDURÉ (C.), PASQUALINI (M.), GUILCHER (A.) dir. – *Delta du Rhône, Camargue antique et médiévale*. Aix-en-Provence, Éd. de l'APA, 2004, 93-104 (Bulletin Archéologique de Provence, Suppl. 2).
- Trincherini et al. 2001** : TRINCHERINI (P. R.), BARBERO (P.), QUARATI (P.), DOMERGUE (C.), LONG (L.) – Where do the lead ingots of the Saintes-Maries-de-la-Mer wreck come from ? Archaeology compared with physics. *Archaeometry*, 43 (3), 2001, 393-406.
- Vella 1999** : VELLA (C.) – *Perception et évaluation de la mobilité du littoral holocène sur la marge orientale du delta du Rhône*. Thèse nouveau régime en Géographie Physique de l'Université de Provence, Aix-Marseille I, 225 p.
- Vella 2004** : VELLA (C.) – Le rôle de la mer : position du niveau marin et du trait de côte depuis 6000 ans. In : LANDURÉ (C.), PASQUALINI (M.), GUILCHER (A.) dir. – *Delta du Rhône, Camargue antique et médiévale*. Aix-en-Provence, Éd. de l'APA, 2004, 79-90 (Bulletin Archéologique de Provence, Suppl. 2).
- Vella 2008** : VELLA (C.) – La région d'Arles : un territoire géomorphologique ? 10 000 ans de paléo-géographie et paléo-environnements. In : CAG 13/5. Paris, Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2008, 61-71.
- Vella et al. 2005** : VELLA (C.), FLEURY (J.), RACCASI (G.), PROVANSAL (M.), SABATIER (F.), BOURCIER (M.) – Evolution of the Rhone delta plain in the Holocene. *Marine Geology*, 2005, 222-223 et 235-265.
- Vella et al. 2009** : VELLA (C.), HERMITTE (C.), PARISOT (J.-C.) – La résistivité électrique et la géomorphologie au service de l'archéologie. In : LONG (L.), PICARD (P.) dir. – *César le Rhône pour mémoire*. Arles, Actes Sud-Musée départemental Arles Antique, 2009, 204-207.
- Vella et al. 2014** : VELLA (C.), TOMATIS (C.), SIVAN (O.) – Le contexte paléoenvironnemental. In : MARLIER (S.) dir. – *Arles-Rhône 3, un chaland gallo-romain du I<sup>er</sup> s. ap. J.-C.* *Archaeonautica*, 18, 2014, 65-73.

### Sources anciennes

- Pline l'Ancien** : *Histoire naturelle*. Livre III. Texte traduit par H. Zehnacker. Paris, Les Belles Lettres, 2004 (coll. des Universités de France).
- Strabon** : *Géographie*. Livre IV. Texte traduit par R. Baladié. Paris, Les Belles Lettres, 1989 (coll. des Universités de France).