



L'exportation des métaux de l'Occident méditerranéen à l'époque romaine. L'exemple de la Gaule et de l'Hispanie

Claude Domergue, Christian Rico

► To cite this version:

Claude Domergue, Christian Rico. L'exportation des métaux de l'Occident méditerranéen à l'époque romaine. L'exemple de la Gaule et de l'Hispanie. Porti antichi e retroterra produttivi. Strutture, rotte, merci, Mar 2009, Livorno, Italie. pp.377-387. hal-04174224

HAL Id: hal-04174224

<https://univ-tlse2.hal.science/hal-04174224>

Submitted on 31 Jul 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

INSTRUMENTA

6

Porti antichi e retroterra produttivi

Strutture, rotte, merci

a cura di

Marinella Pasquinucci e Antonino Facella

Porti antichi e retroterra produttivi : strutture, rotte, merci / a cura di Marinella Pasquinucci e Antonino Facella - Pisa : Pisa university press, 2023. - (Instrumenta ; 6). - Atti del congresso internazionale tenuto a Livorno il 26-28 marzo 2009.

387.5091638 (WD)

I. Pasquinucci, Marinella II. Facella, Antonino 1. Commercio marittimo - Mare Mediterraneo - Antichità

CIP a cura del Sistema bibliotecario dell'Università di Pisa

Collana diretta da Marinella Pasquinucci
È dedicata al magistero di Emilio Gabba

COMITATO SCIENTIFICO

Peter A. J. Attema, University of Groningen
Graeme Barker, Cambridge, St John's College, Emeritus
John Bintliff, Leiden-Edinburgh, Emeritus
Dario Bernal Casasola, Universidad de Cadiz
Giulio Ciampoltrini, Firenze
Antonino Facella, Università di Genova
Michel Gras, Paris - Roma, Accademia dei Lincei
Giacomo Landeschi, Lund University
Alessandro Launaro, Cambridge, Gonville & Caius College
Paolo Liverani, Università di Firenze
David Mattingly, University of Leicester
Victorino Majoral Herrera, Instituto de Arqueología de Mérida
Simonetta Menchelli, Università di Pisa
Jeroen Poblome, Katholieke Universiteit Leuven
Stefania Quilici Gigli, Università di Napoli, Emerito
Frédéric Trément, Université Clermont Auvergne
Frank Vermeulen, Universiteit Gent

© Copyright 2023 by Pisa University Press
Polo editoriale - Centro per l'innovazione e la diffusione della cultura
Università di Pisa
Piazza Torricelli 4 - 56126 Pisa
P. IVA 00286820501 · Codice Fiscale 80003670504
Tel. +39 050 2212056 · Fax +39 050 2212945
E-mail press@unipi.it · PEC cidic@pec.unipi.it
www.pisauniversitypress.it

ISBN: 978-88-3339-740-5

In copertina (dall'alto a s.):

Foce del fiume Albegna: strutture di un approdo romano (foto M. Pasquinucci)
Varignano Vecchio (Porto Venere): *torcularium* (cortesia L. Gervasini)
Portus Iulius (Archivio NIAS- ICR, cortesia R. Petriaggi)
Marsiliana d'Albegna: anfora dalla Casa delle Anfore (foto Fabio Mirulla)

L'opera è rilasciata nei termini della licenza Creative Commons: Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale (CC BY-NC-ND 4.0) Legal Code: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.it>



L'Editore resta a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare, per le eventuali omissioni o richieste di soggetti o enti che possano vantare dimostrati diritti sulle immagini riprodotte.

L'opera è disponibile in modalità Open Access a questo link: www.pisauniversitypress.it

UPI
UNIVERSITY
PRESS ITALIANE

Membro Coordinamento
University Press Italiane

INDICE

Il Congresso e gli Atti, MARINELLA PASQUINUCCI.....	» 9
The Hinterland of Early Imperial Ostia and <i>Portus</i> , SIMON KEAY.....	» 11
Un sistema informativo territoriale per la conoscenza e la conservazione di <i>Portus Iulius</i> (Pozzuoli – Napoli), ROBERTO PETRIAGGI.....	» 23
Una produzione ceramica neapolitana: le anfore greco-italiche tra IV e III a.C., LYDIA PUGLIESE.....	» 31
Napoli. Linea 1 della metropolitana. Piazza Municipio. Lo scavo dell’insenatura portuale. I fondali di età ellenistica. La ceramica a pareti sottili, ILLUMINATA FAGA.....	» 37
Napoli. Linea 1 della metropolitana. Piazza Municipio. Lo scavo dell’insenatura portuale: il fondale US 1157. Le importazioni orientali, SARA CALDARONE.....	» 43
Il bacino portuale di Neapolis fra III e I sec. a.C.: le ceramiche comuni dai contesti di Piazza G. Bovio, RAFFAELLA PAPPALARDO.....	» 49
Il <i>Portus Pisanus</i> e il suo retroterra produttivo. Le ricerche recenti. SILVIA DUCCI, MARINELLA PASQUINUCCI, STEFANO GENOVESI, SIMONETTA MENCHELLI, CHRISTOPHE MORHANGE.....	» 55
Il centro manifatturiero in località Ca’ Lo Spelli (Collesalveti, Livorno), SILVIA DUCCI, FRANCESCO CARRERA, DARIA PASINI, MARCO BONAIUTO.....	» 85
Predicting the past into the Pisa coastal plain. New tools to reach this aim, GIACOMO LANDESCHI, MARCELLO CARROZZINO.....	» 97
<i>Vada Volaterrana</i> , il porto e il territorio nel network mediterraneo, MARINELLA PASQUINUCCI, LINDA CHERUBINI, ANTONELLA DEL RIO, ANTONINO FACELLA, SIMONETTA MENCHELLI, PAOLO SANGRISO.....	» 101
Populonia. La città, i porti e l’entroterra nel periodo romano, FRANCO CAMBI, CATERINA XUE HAI CHIESA, LAURA PAGLIANTINI, ROSANNA SALERNO, LUISA ZITO.....	» 121
Le risorse minerarie del territorio massetano in età imperiale: un caso di studio, LUISA DALLAI, ELISABETTA PONTA.....	» 139
Albinia, tra approdi e porti di età romana, DANIELE VITALI.....	» 147
Il porto di Albinia. Strutture e topografia, CLAUDIO CALASTRI.....	» 153
Una fornace di anfore da trasporto Py 3B a Marsiliana d’Albegna, ANDREA ZIFFERERO.....	» 161

I paesaggi antichi dell' <i>Ager Caeretanus</i> : porti ed insediamenti produttivi negli agri di <i>Alsium</i> e di <i>Pyrgi</i> in epoca etrusca e romana, FLAVIO ENEL.....	» 171
La tomba del <i>miles</i> di Capraia, e le rotte del Tirreno settentrionale intorno al 450 d.C., GIULIO CIAMPOLTRINI.....	» 185
Siderurgia e bacini di approvvigionamento all'Elba in età etrusca e romana. Primi dati del progetto "Aithale", ALESSANDRO CORRETTI, MARCO BENVENUTI, FRANCO CAMBI, LAURA CHIARANTINI, ANDREA DINI, SILVIA DUCCI, MARCO FIRMATI, FULVIA LO SCHIAVO, PASQUINO PALLECCHI, CLAUDIA PRINCIPE.....	» 189
Il porto di Olbia e la Sardegna nord-orientale in età romana, GIOVANNA PIETRA.....	» 199
Rapporti agrari e conflitto sociale nell'entroterra di Cagliari bizantina, ETTORE A. BIANCHI.....	» 207
Importazioni di ceramiche africane a Scoppieto (Baschi - TR). Studio preliminare, NATALIA NICOLETTA.....	» 213
Porti antichi e retroterra produttivi: le fornaci di Giancola (Brindisi) nella tarda età repubblicana, DANIELE MANACORDA.....	» 219
Il porto antico di San Cataldo (Lecce) e il suo retroterra. Analisi strutturale del molo romano e indagini topografiche preliminari, MARIANGELA SAMMARCO, ALFIO MERICO.....	» 227
Aquileia, una <i>fossa</i> tra la città ed il mare, FRANCA MASELLI SCOTTI.....	» 235
Impianti produttivi e commerci nel bacino dello Stella (Friuli Venezia Giulia), PAOLA VENTURA.....	» 243
Il "sistema" nella <i>decima regio</i> e il caso istriano. Scali e ville, terminali dell'agro e sedi dell' <i>otium-negotium</i> , GUIDO ROSADA, ANTONIO MARCHIORI.....	» 249
Le cas istrien : production, ports et commerce des villas maritimes au Haut-Empire, FRANCIS TASSAUX.....	» 265
I sistemi portuali del <i>portus Lunae</i> e del golfo della Spezia. Elementi per una storia socio economica del territorio, LUCIA GERVASINI, SILVIA LANDI, ANNA MARIA DURANTE, LUISA CASCARINI.....	» 275
Strabone e il porto di Genova, MARCO FIRPO, PIERA MELLI.....	» 291
<i>Vada Sabatia</i> . La città, il porto, il territorio, FRANCESCA BULGARELLI, LUIGI CAROBENE, MARCO FIRPO.....	» 307
Approdi, insediamenti e circolazione di merci mediterranee nell'Imperiese in età antica, LUIGI GAMBARO, GIULIO MONTINARI, GIORGIO BARATTI.....	» 331
La nave a dolia del golfo dianese, GIAN PIERO MARTINO.....	» 343
<i>Ventimilio, plagia</i> . Approdi, viabilità e merci nel territorio del <i>municipium di Albintimilium</i> , DANIELA GANDOLFI, GIAN PIERO MARTINO, FRIDA OCCELLI.....	» 353
L'exportation des métaux de l'Occident méditerranéen à l'époque romaine. L'exemple de la Gaule et de l'Hispanie, CLAUDE DOMERGUE, CHRISTIAN RICO.....	» 377
El puerto marítimo y fluvial de <i>Dertosa</i> (Tortosa, Catalunya) y el comercio entre el Ebro y el Mediterráneo, RAMON JÁRREGA.....	» 389

El puerto de <i>Arse-Saguntum</i> (Valencia, España) (ss. V a.C. - I d.C.), CARMEN ARANEGUI GASCÓ.....	» 393
Ánforas tipo Cartagena. Envases comerciales del puerto de <i>Carthago Nova</i> (s. I-V d.C.), ALEJANDRO QUEVEDO.....	» 403
El comercio fluvial de época augustea en <i>Colonia Patricia Corduba</i> , visto a través de una sucinta muestra de sus conjuntos cerámicos, SONIA VARGAS CANTOS, SEBASTIÁN SÁNCHEZ MADRID, ENRIQUE LEÓN PASTOR.....	» 415
El comercio del aceite en <i>Colonia Patricia Corduba</i> : nuevos hallazgos de sellos anfóricos, SEBASTIÁN SÁNCHEZ MADRID, ENRIQUE LEÓN PASTOR, SONIA VARGAS CANTOS.....	» 419
El entorno fluvial de <i>Colonia Patricia Corduba</i> y sus instalaciones portuarias, ENRIQUE LEÓN PASTOR, SEBASTIÁN SÁNCHEZ MADRID, SONIA VARGAS CANTOS.....	» 423
Los puertos fluviales y la organización del espacio económico en la <i>Bética</i> , JOSÉ REMESAL RODRÍGUEZ.....	» 427
Puertos y retrotierras haliéuticos en el <i>Fretum Gaditanum</i> . El modelo microrregional de las ánforas vacías revisitado, DARÍO BERNAL-CASASOLA.....	» 435
Cerro da Vila (Portugal). An example of a harbour infrastructure typical of the rural maritime economy of Roman Lusitania, FELIX TEICHNER, ANJA WIENKEMEIER.....	» 457
Abstracts.....	» 467

L'EXPORTATION DES MÉTAUX DE L'OCCIDENT MÉDITERRANÉEN À L'ÉPOQUE ROMAINE. L'EXEMPLE DE LA GAULE ET DE L'HISPANIE

Claude Domergue, Christian Rico

En nous en tenant strictement au thème du colloque, nous nous posons deux questions à propos des métaux de la Gaule et de l'Espagne romaines. La première est évidente, et elle découle directement du sujet lui-même : par quels ports maritimes sont exportés les produits miniers des arrière-pays ? La seconde est corollaire, mais ne manque pas d'intérêt : comment ces produits sont-ils transportés des zones minières jusqu'à ces ports maritimes ?

Nous prendrons comme exemples les métaux de Gaule et d'Espagne, sous leur forme de produits semi-finis (lingots, barres) destinés au commerce : barres de fer de Gaule (**fig. 1**) et lingots de cuivre et de plomb d'Hispanie (**fig. 2 et 3**), au I^{er} siècle avant J.-C. et au I^{er} siècle de notre ère.

Nous examinerons ainsi les méthodes et les démarches qui peuvent permettre, d'abord d'identifier les ports d'embarquement maritimes, ensuite de déterminer les voies et modes de transport, des lieux de production (mines, établissements métallurgiques) aux ports maritimes, enfin de mieux définir la fonction spécifique de ces derniers.

1. Les méthodes

Pour aborder le problème, les méthodes appartiennent à deux disciplines principales, l'archéologie et l'archéométrie. L'archéologie, principalement sous-marine, est à la source de la plupart de nos connaissances dans le domaine de l'exportation des lingots de métal.

1.1. Les méthodes « classiques » (archéologie, épigraphie, histoire)

On s'attendrait d'abord que des informations nous viennent de l'archéologie des ports maritimes,

proches des centres de production des métaux, ou qui, quoique éloignés de ces derniers, sont susceptibles d'en avoir exporté les produits. Mais il faut là déchanter. Cette archéologie, qui devrait révéler l'existence de docks destinés au stockage des lingots, n'en est qu'à ses débuts. Ainsi, c'est tout récemment que, pour la première fois, à Séville, entre la cathédrale et le Guadalquivir, des structures portuaires du port d'*Hispalis* ont été découvertes, mais sans que pût être identifiée leur fonction (Ordoñez Agulla, González Acuña 2011 ; Ordoñez Agulla 2003). En Hispanie, des ports fluviaux ont joué sûrement un rôle dans le transport des lingots métalliques : à Cordoue, sur la rive droite du Guadalquivir, en amont de la mosquée, des fouilles récentes semblent avoir mis au jour des vestiges de docks (León Pastor *et Alii* 2009-2010), dont la nature n'est pas actuellement connue. À Castulo en revanche, un quai en pierre semble bien avoir été identifié sur la rive droite du *Baetis* (Sillières 1990, 719-720).

Le principal champ d'étude de l'archéologie sous-marine – la fouille des épaves – a été jusqu'à maintenant plus fructueux (**fig. 4**). Il a fourni en particulier d'abondantes et importantes informations sur la nature des marchandises transportées par les navires – entre autres, les produits métalliques – et éventuellement sur leur origine. Le titre général que Bernard Liou (Liou 1991 ; Liou, Domergue 1991) avait donné à deux articles jumelés – *Le commerce de la Bétique au I^{er} siècle de notre ère* – à partir de l'étude de deux épaves du sud de la Corse (*Sud-Lavezzi 2, Lavezzi 1*) (Parker 1992, n° 1118 et 584)¹ est particulièrement évocateur à cet égard. La composition des cargaisons en effet et l'hypothèse vraisemblable que ces dernières soient homogènes permettent d'inférer l'origine des marchandises et des bateaux : les amphores à huile, à saumures et

¹ Dans la suite du texte, les références à Parker 1992 sont du type ci-dessus et renvoient au numéro de l'épave dans le classement de A.J. Parker.

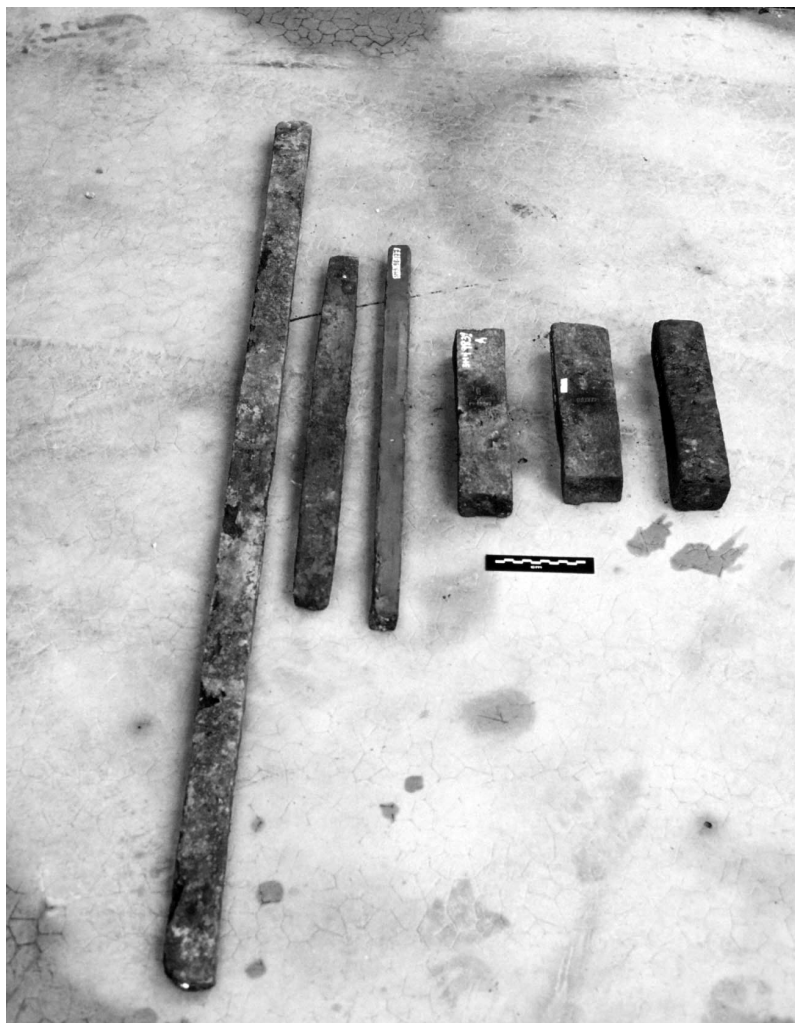


Fig. 1. Barres de fer provenant d'épaves d'époque romaine au large des Saintes-Maries-de-la-Mer (cl. Chr. Rico).

à vin de *Sud-Lavezzi 2* et *Lavezzi 1* suggèrent une origine bétique – embarquées à *Hispalis* pour les premières, à *Gades* pour les autres² –, ce qui rend très probable une origine analogue pour les lingots de cuivre et les lingots de plomb qui complétaient la cargaison, métaux dont on sait dès longtemps que la Bétique était productrice (Strabon, 3, 2, 3 et 3, 2, 9 ; Diodore de Sicile, 5, 36, 2 ; Pline l'Ancien, *N.H.*, 34, 4 ; Domergue 1990, 9-10). Cette méthode d'analyse, que nous appellerions volontiers l'archéologie des cargaisons, était la seule qui permettait l'approche du problème à une époque, encore toute proche,

où l'on ne disposait pas d'une méthode archéométrique efficace, l'analyse des isotopes du plomb, que nous évoquerons plus loin.

Par ailleurs, les lingots parlent aussi. Leurs caractères extérieurs (forme, poids, dimensions) peuvent fournir des indices de provenance. Mais les indications les plus riches proviennent des inscriptions qu'ils portent, principalement les estampilles de producteurs, moulées sur le dos. Les lingots de plomb des mines de Carthagène en constituent l'exemple le plus remarquable. La comparaison de leurs estampilles avec l'onomastique de *Carthago*

² *Hispalis*, port d'exportation de l'huile (Étienne, Mayet 2004, 157) ; *Gades*, port d'exportation des sauces et salaisons de poissons du sud-ouest hispanique (Étienne, Mayet 2002, 222-223). Par ailleurs, tout concourt à faire de *Gades* le principal port d'exportation du vin de Bétique, en particulier la localisation du vignoble (Jérez de la Frontera) et des ateliers de fabrication d'amphores Haltern 70 dans la baie de Cadix et dans la région proche (Étienne, Mayet 2000, 69-70, 88). Mais il n'est pas exclu qu'une partie du vin de Bétique ait été exportée par *Hispalis*, dans la mesure où un atelier d'amphores de ce type a été découvert près de Séville (site de l'Hospital de Cinco Llagas), ce qui pourrait indiquer que le vignoble bétique pouvait s'étendre jusque dans ce secteur.

Noua, fort riche pour la fin de la République et le Haut-Empire, avait permis, depuis déjà longtemps, d'attribuer avec une quasi-certitude aux mines voisines de nombreux lingots aux estampilles caractéristiques, sans attendre que cette attribution fût confirmée par la méthode des isotopes du plomb (Trincherini *et Alii* 2009). Parfois, les timbres de commerce, imprimés en creux, ajoutent à ces témoignages le leur propre (Domergue 1998). Certaines cargaisons, constituées de lingots de plomb qui présentent des caractères techniques semblables et parfois les mêmes estampilles constituent des séries particulièrement intéressantes : ce sont les lingots dont les arêtes inférieures sont percées de trous de clouage (par exemple ceux de *Cabrera 5*, *Sud-Perduto 2*, *Lavezzi 1*) (Parker 1992, n° 127, 1121, 584), ce qui signifie qu'à un certain moment de leurs itinéraires commerciaux, ces lingots ont été fixés sur le fond de la barque ou du radeau qui les transportait. Une réflexion sur ce phénomène, liée à l'observation des timbres de commerce que portent souvent les lingots, a ainsi conduit à l'élaboration de modèles propres à la Sierra Morena (Domergue 1998, 203-209), dont la pertinence a été heureusement vérifiée par de nouvelles découvertes (épave de Chipiona : Alzaga García 1998, 164-165 ; Rico, Domergue 2010 ; Nesta *et Alii* 2011) et par l'archéométrie.

1.2. Les démarches d'identification de l'origine des lingots

Pour déterminer les itinéraires suivis par les lingots de métal, il faut d'abord être capable de les identifier et d'identifier leur origine. On a effleuré la question dans les paragraphes précédents. Rassemblons maintenant ces informations.

On a d'abord recours aux procédés classiques, qui, comme on l'a vu, sont souvent très efficaces : la forme d'un lingot de plomb hispanique diffère de celle d'un lingot de plomb breton ou germain, son poids aussi ; le style, la structure et le contenu des estampilles moulées des lingots de plomb de Carthagène ne sont pas ceux qu'on relève sur un lingot de Bretagne.

Pour les lingots de cuivre, l'apport des méthodes classiques a été moindre. Il y a longtemps que la forme la plus fréquente – lingots dits « plano-convexes » – est considérée comme hispanique, en raison de ce qu'on savait, par les auteurs anciens, de l'importance des mines de cuivre d'Hispanie à l'époque romaine. Nous avons aussi vu plus haut que, grâce à l'identification des épaves métalliques



Fig. 2. Lingot de cuivre provenant des Riches Dunes (Marseillan, Hérault) (cl. Chr. Rico).

(plomb et cuivre) de Bétique, plusieurs de ces lingots de cuivre devaient provenir des mines de cette province. Quant aux timbres de commerce imprimés sur la face supérieure des lingots, ils n'apportent pas pour l'instant d'information précise sur les mines d'origine. Tel exemplaire d'un autre modèle – forme hémisphérique tronquée –, trouvé dans l'épave *Planier 2* (Parker 1992, n° 825), comportait dans le libellé de l'inscription gravée sur la face plane supérieure un toponyme se terminant en – *obensis* ou – *opensis*, comme il en existe beaucoup dans le sud de l'Hispanie, Bétique ou Lusitanie (Domergue 1990, 285-286). Mais, quoi qu'il en soit, on ne parvient pas à des résultats aussi précis qu'avec les lingots de plomb.

En réalité, tant pour les lingots de cuivre que pour ceux de plomb, on a intérêt à avoir recours aux analyses isotopiques du plomb. Cette méthode a été exposée à plusieurs reprises par les spécialistes (par exemple, Stos-Gale 1993) et parfois résumée à l'intention des archéologues (Domergue 2008, 79-80). Elle concerne les métaux qui contiennent assez de plomb (quelques milligrammes suffisent) pour que ce dernier puisse être analysé : c'est le cas, bien sûr, des lingots de plomb, mais aussi des lingots de cuivre. Le problème est plus délicat pour les lin-



Fig. 3. Lingot de plomb provenant des fouilles sous-marines effectuées en 1997 au voisinage de l'îlot d'Escombreras, près de Carthagène. Il porte l'estampille de C. Aquinius M.f. (cl. C. Domergue 2002).

gots d'étain et pour les barres de fer, où les traces de plomb sont infimes. Par ailleurs, la méthode est efficace dans la mesure où l'on dispose d'une base de données aussi pertinente, aussi riche que possible, adaptée enfin à la recherche de l'archéologue, ce qui signifie qu'elle doit tenir compte de données de l'archéologie minière³.

À l'heure actuelle, les principaux résultats concernant l'origine des lingots de plomb et des lingots de cuivre de l'Hispanie méridionale sont les suivants : a) les lingots de plomb des mines de *Carthago Noua* sont bien identifiés, à la fois par l'archéologie, l'épigraphie et l'archéométrie (isotopes du plomb : Trinchérini *et Alii* 2009). Les analyses isotopiques du plomb ont permis d'ajouter aux séries déjà connues par l'épigraphie certaines autres dont les estampilles moulées étaient effacées (épaves du sud-ouest de la Corse, principalement). Il y a des trouvailles isolées, mais aussi de beaux ensembles : épaves de Mal di Ventre, Aguilas (Parker 1992, n° 637, 507) par exemple.

b) S'agissant des métaux de Sierra Morena, on peut considérer comme très probables les origines suivantes (Klein *et Alii* 2007 ; Domergue *et Alii* 2012) :

- la Sierra Morena orientale (district de Linares-la Carolina) pour les lingots de plomb des épaves *Sud-Lavezzi 2*, *Lavezzi 1*, *Cabrera 4*, *Cabrera 5*, *Sud-Perduto 2* (et, par voie de conséquence, pour le lingot découvert dans les eaux du Grau Vell de Sagonte⁴, qui porte une estampille déjà connue par *Sud-Perduto 2*). Il en va de même pour les lingots de plomb de l'épave de Chipio-

na, dont les lingots de cuivre viennent quant à eux soit de Linares, soit de Los Pedroches (Rico, Domergue 2010 ; Nesta *et Alii* 2011), dont il est question au paragraphe qui suit.

- la Sierra Morena centrale pour les lingots de cuivre de l'épave de Maguelone (district de Los Pedroches) (Rico *et Alii* 2005) et ceux du *Pecio del Cobre* (Parker 1992, n°1027) (district métallifère Azuaga-Fuenteovejuna-Córdoba). Les lingots de cuivre des épaves du complexe portuaire d'Agde-Marseillan (*Baie de l'Amitié*, *Riches Dunes*) (Parker 1992, n° 46 et 667) peuvent provenir de la Sierra Morena centrale ou de la ceinture pyriteuse du Sud-Ouest. Il en va de même pour les lingots de *Planier 2*.
- enfin les mines de la ceinture pyriteuse du Sud-Ouest sont très probablement à l'origine des lingots de cuivre de *Sud-Lavezzi 2*, de *Lavezzi 1* et de l'épave de Golfech (Tarn-et-Garonne), dans le lit de la Garonne (Klein *et Alii* 2009).

Pour le fer, une autre méthode prévaut : celle des inclusions de scories, qui, piégées à d'infimes quantités dans le fer épuré et mis en forme (barres de commerce), conservent les propriétés chimiques (éléments en trace) du minerai utilisé, ce qui permet de cibler les zones de production probables. Les analyses effectuées sur des barres de fer romaines de certaines épaves des Saintes-Maries-de-la-Mer suggèrent ainsi que certaines d'entre elles viennent de la Montagne Noire (Aude, France) (Coustures *et Alii* 2006).

³ Notre étude des lingots de plomb de l'épave Saintes-Maries-de-la-Mer 1 (Trinchérini *et Alii* 2001) a débouché sur une conclusion erronée (origine possible proposée : mines des Cévennes), parce que la base de données de référence était incomplète. Elle ne comprenait pas d'analyses des mines de Germanie, d'où, en réalité, semblent bien provenir ces lingots (Rothenhöfer 2003 ; Bode *et Alii* 2009, 182-183).

⁴ Information due à Carlos de Juan, que nous remercions.



Fig. 4. Épaves et gisements sous-marins cités dans le texte : 1 - *Chipiona*. 2 - *Pecio del Cobre*. 3 - *Aguilás*. 4 - *Escombres*. 5 - *Bajo de Dentro*. 6 - *Grau Vell de Sagunto*. 7 - *Cabrera 4*. 8 - *Cabrera 5*. 9 - *Golfech*. 10 - *Baie de l'Amitié*. 11 - *Riches Dunes*. 12 - *Maguelone*. 13 - *Saintes-Maries-de-la-Mer*. 14 - *Planier 2*. 15 - *Lavezzi 1*. 16 - *Sud-Lavezzi 2*. 17 - *Sud-Perduto 2*. 18 - *Mal di Ventre*. En vignette, la nature des gîtes métallifères.

2. Les ports maritimes d'exportation des métaux des arrière-pays hispanique et gaulois

Une fois précisée l'origine des cargaisons de métaux d'Hispanie (plomb et cuivre) et de Gaule (fer), il devient possible, à des degrés divers de probabilité, d'identifier les ports maritimes où, comme le suggèrent les itinéraires jalonnés par les épaves, elles ont été embarquées à destination principalement de l'Italie, mais aussi d'autres régions de l'Occident romain : Gaule, région du Rhin (Domergue 2007 [2010]).

Nous classerions volontiers les ports maritimes d'exportation des métaux en deux séries :

a) les ports d'exportation certains ou très probables. Le premier est *Carthago Noua*, qui, principalement au I^{er} siècle avant J.-C., a exporté le plomb des mines voisines, celui de la Sierra de Cartagena sûrement, et, vraisemblablement, celui de Mazarrón. On peut s'étonner du grand nombre de lingots anciennement perdus dans le port et révélés par le dragage de 1878 : peut-être les conditions de chargement des navires expliquent-elles ce phénomène. On en verra plus loin l'illustration.

Gades, dont Strabon (3, 5, 3) dit l'importance commerciale, est très probablement un autre de ces ports. Certes, *Gades* était loin des zones minières, mais deux lingots de plomb ont été retrouvés dans l'anse de la Caleta (García y Bellido 1971). Cela suffit-il pour en faire un port d'exportation des métaux ? Alors même que le vrai port de *Gades* semble avoir été situé de l'autre côté de la ville ? Nous verrons plus loin qu'en fait c'est essentiellement le cuivre des mines de la ceinture pyriteuse qui devait être embarqué ici. D'autre part, on tiendra compte des autres marchandises qui s'ajoutaient aux cargaisons métalliques de certaines épaves et dont deux principalement, les produits issus de la pêche (saumure) et le vin, caractérisaient respectivement la bande littorale et l'arrière-pays proche. De *Gades* ont dû partir des vaisseaux transportant des cargaisons mixtes, comme le montrent plusieurs épaves telles que *Lavezzi 1* et *Sud-Lavezzi 2*.

Mais, d'ores et déjà, nous pouvons nous interroger sur le rapport que peuvent avoir avec *Gades* deux épaves proches. Ainsi le *Pecio del Cobre*, découvert près de l'îlot de Sancti-Petri, au-delà de *Gades* sur la route de l'Italie, renferme des lingots de cuivre provenant selon toute probabilité de la Sierra Morena

centrale, mais l'origine des lingots de plomb n'est pas encore déterminée. Le navire avait dû faire escale à *Gades*, mais il n'en reste pas de trace dans la cargaison, fouillée, il est vrai, en partie seulement. Quant à l'épave de Chipiona, ses lingots de cuivre proviennent – comme ses lingots de plomb – de la Sierra Morena orientale, soit du district voisin de Los Pedroches, dans la Sierra Morena centrale. L'itinéraire du navire prévoyait sans doute une escale à *Gades*, il n'a pas eu le loisir de la faire.

Narbo Martius est le troisième de cette catégorie : son complexe portuaire est encore mal connu, mais, situé non loin du secteur sidérurgique de la Montagne Noire, il a dû logiquement être le port d'embarquement du fer de cette région (Long *et Alii* 2002, 183-188), comme le laisse supposer la découverte, à Port-La Nautique, de barres de fer qui rappellent certaines de celles qui constituent les cargaisons de plusieurs épaves des Saintes-Maries-de-la-Mer (Solier 1981, 206-207⁵). Rappelons aussi que les lits de sarments de vigne sur lequel reposaient les barres dans deux de ces épaves (Épave SM 2 et SM 9 : Long *et Alii* 2002, 167, 174 et pl. II) évoquent un milieu vinicole, comme celui de l'arrière-pays de Narbonne⁶.

b) les ports d'exportation probables

Le deuxième groupe est celui des ports d'exportation probables. Probables en raison de leur situation au voisinage de districts miniers, mais sans qu'on ait la preuve formelle – que représenterait la découverte de lingots dans leurs eaux – que des métaux y aient été embarqués sur des vaisseaux hauturiers⁷.

Sur la côte sud-est de l'Espagne, Mazarrón, près du district plombifère de même nom, est du nombre. Il affiche un précédent prestigieux : le vaisseau phénicien (VII^e s. a.C.) découvert sur la plage actuelle, chargé de lingots de plomb et de litharge (Negueruela *et Alii* 1995). Mais, à l'époque romaine le port était-il équipé pour recevoir des vaisseaux de haute mer, étant donné surtout la proximité de *Carthago Noua* ? Ainsi se pose le problème des rapports entre ces deux ports, compliqué par le fait que les

plombs des districts respectifs de Cartagena et de Mazarrón sont métallogéniquement peu distincts, ce qui rend a priori plus délicate l'identification des lingots qui proviennent soit de l'un soit de l'autre, à partir de la composition isotopique des plombs.

Sur la côte atlantique, *Onuba* – comme naguère Huelva, qui lui a succédé – était le débouché naturel – par les ríos Tinto et Odiel – des importantes mines de cuivre et d'argent de la ceinture pyriteuse les plus proches (Riotinto, Tharsis, Sotiel Coronada, etc.), mais aussi de celles qui étaient situées plus à l'ouest (Aljustrel/*Vipasca*, S. Domingos) et dont le cuivre lui parvenait par le Guadiana. Les cargaisons de cuivre de *Lavezzi 1* et de *Sud-Lavezzi 2* venaient de cette province minière.

Hispalis est le troisième de ces ports probables, et sans doute le plus important. Certes, il est situé sur un fleuve, le *Baetis*, mais non loin de l'estuaire ; il était accessible aux navires de haute mer et Strabon le qualifie d'*emporion* (Strabon, 3, 2, 1 ; 3, 2, 5). Il était au débouché des mines de cuivre de la Sierra Morena centrale (lingots de Maguelone et du *Pecio del Cobre*) et du plomb de la Sierra Morena orientale (*Cabrera 4* et *5* ; *Sud-Perduto 2*). Il était aussi le principal port d'embarquement de l'huile de Bétique, qui devait y affluer du haut et du moyen *Baetis* ainsi que du bassin du Genil.

Mais ces trois ports ne sont sans doute pas tous sur le même plan. Certains ont pu jouer le rôle de relais par rapport à d'autres, de la même façon, mais à une échelle bien plus importante, que des ports fluviaux sur le *Baetis* ou l'*Anas*. On va le constater en examinant la première phase de l'exportation des métaux hispaniques et gaulois, celle qui les conduisait des lieux de production aux ports maritimes.

3. Le transport des métaux des lieux de production aux ports maritimes d'embarquement

Ce transport a dû se faire par voie de terre (route, chemin, piste) à l'aide de bêtes de sommes ou de chariots, quand la distance n'était pas trop longue, par exemple des usines sidérurgiques de la Montagne Noire au port de Narbonne ou du district

⁵ Épave *Mateille A*. Elles sont cependant plus récentes (IV^e s.).

⁶ Cf. les ateliers de fabrication d'amphores de Sallèles-d'Aude (Laubenheimer 1985).

⁷ *A contrario*, il existe des ports maritimes où ont été découverts des lingots isolés, voire des épaves à cargaison métallique, alors qu'aucun d'eux n'est situé au débouché, direct ou indirect, d'un district minier. Loin d'être des ports d'exportation de métaux, ce sont soit des ports d'importation et de diffusion de marchandises (parmi lesquelles des lingots) vers l'Hinterland, soit des ports-refuges, en cas de tempête par exemple. De toute façon, la présence de ces vestiges est purement accidentelle (nauffrage, perte en cours de déchargement ou de transbordement). Ces ports ne sont pas pris en compte ici.

plombifère de la Sierra de Cartagena (au moins sa partie orientale) à celui de *Carthago Noua*. Il devait en aller de même lorsqu'il il s'agissait de gagner une voie d'eau navigable, le transport fluvial étant, on le sait, bien moins cher que le transport terrestre. Les lingots de métal issus des mines de Sierra Morena, situées dans l'arrière-pays, sur la rive droite du *Baetis*, ont dû être ainsi transportés (1^{ère} phase, celle des « collecteurs » des modèles *Baetis* : Domergue 1998, 203-209) jusqu'aux ports fluviaux les plus proches, parmi ceux qui jalonnaient le fleuve. Par exemple, les lingots de cuivre de Maguelone ont pu descendre de Los Pedroches jusqu'au *Baetis* en empruntant la route *Sisapo-Corduba*, ouverte par la *Societas Sisaponensis* (Ventura Villanueva 1991). En Lusitanie, ceux de *Vipasca* et de São Domingos jusqu'au port de *Myrtilis*, sur le Guadiana (*Anas*) (Simplicio et Alii 2003, 35 ; Parodi 2003, 53-54).

Car, chaque fois qu'ils l'ont pu, les trafiquants de métaux ont privilégié les voies d'eau⁸. Dans la péninsule Ibérique, les deux fleuves les plus aptes à cet usage étaient le *Baetis* et l'*Anas*, déjà nommés, mais aussi, drainant les mines de l'Andévalo (Tharsis, Riotinto, Sotiel, etc.), les ríos Tinto et Odiel. Naguère, se fondant sur l'examen de séries de lingots de plomb (estampilles moulées, marques de commerce, trous de clouage), l'un de nous avait élaboré un modèle de transport sur le *Baetis*, qui concernait les lingots de plomb des épaves *Cabrera 5* et *Sud-Perduto 2* (Domergue 1998, 207-209). L'archéométrie confirme aujourd'hui la validité de ce modèle, puisque la composition isotopique du plomb de ces lingots renvoie au district de Linares-La Carolina. Les lingots de plomb de *Sud-Lavezzi 2* et de *Lavezzi 1* ont dû suivre un chemin comparable, ainsi que ceux de l'épave de Chipiona.

Les lingots de cuivre de Sierra Morena (épaves de Maguelone, Chipiona, *Pecio del Cobre*, etc.) ont dû emprunter ces mêmes itinéraires ; mais ils ne présentent pas le moindre trou de clouage, d'abord en raison de la dureté du métal ; de plus, vu la situation des mines d'où provenaient la plupart d'entre

eux, leur transport s'effectuait sur les eaux du *Baetis* moyen et inférieur, plus calmes que celles du cours supérieur qu'empruntaient les lingots de plomb originaires du district de Linares-La Carolina. Ils n'avaient donc nul besoin d'être cloués sur le fond des embarcations.

Il reste à envisager un cas vraisemblable, celui d'un transport maritime à courte distance pour gagner le port d'exportation. Le problème est posé à *Carthago Noua* par deux ensembles de lingots de plomb, l'un (*Bajo de Dentro*) trouvé au Cap de Palos, à quelque 30 km à l'est du port, et qui comprend au moins 42 lingots⁹, l'autre dans la baie d'Escombreras (en quelque sorte, l'avant-port) et qui en compte 20. À une exception près, ils portent des noms de producteurs connus dans les mines voisines, comme les *Aquinii* (fig. 3) et les *Planii*, attestés dans les deux ensembles. Le second a été exploré en deux fois. Lors de la seconde intervention, les fouilleurs, qui ont fait une vraie fouille archéologique dans un secteur difficile, balayé par les courants, rattachent les lingots de plomb qu'ils ont recueillis¹⁰ à une épave supposée de la première moitié du I^{er} siècle av. J.-C. (*Escombreras 2*), à laquelle ils attribuent également des mobiliers céramiques de cette époque, trouvés épars au cours de la fouille (Pinedo, Alonso 2004, 137-139 ; Alonso, Pinedo 2008, 222-223), et à laquelle auraient appartenu 16 lingots antérieurement découverts (Domergue 1966). Une autre solution est envisageable (fig. 5) : les 20 lingots d'Escombreras, portant des estampilles des *Aquinii*, constitueraient le chargement d'une barque, partie du côté est de la zone minière (secteur de l'actuelle Mar Menor) et qui, après avoir doublé le cap de Palos, aurait longé la côte, puis pénétré dans la baie d'Escombreras dans l'intention de gagner le port lui-même pour y effectuer le transbordement des lingots sur un bateau de haute mer¹¹, mais elle aurait coulé avant d'y parvenir. L'épave de *Bajo de Dentro*, découverte précisément sur ce trajet, près du Cap de Palos, donnerait de la force à cette hypothèse. Sur le même itinéraire, la baie de Portmán

⁸ C'est la raison pour laquelle il est peu probable que *Malaca* (aujourd'hui Malaga) ait été un port d'exportation des métaux de la Sierra Morena (malgré Melchor Gil 1999) pas plus d'ailleurs que *Carthago Noua*. Sur le rôle du *Baetis* dans le transport de l'huile jusqu'à *Hispalis*, pour les mêmes raisons qui ont joué pour l'acheminement des métaux de Sierra Morena, voir Étienne, Mayet 2004, 152-159.

⁹ Parker 1992, n° 81, où il est fait état, p. 65-66, de 49 lingots inventoriés et de plus d'une tonne de lingots de plomb estampillés présents dans cette épave. Le chiffre de 42 lingots est donné par Más Garcia 1985, 162-163). En dernier lieu, Alonso Campoy 2009, 43-44.

¹⁰ Un des quatre lingots recueillis paraît étranger à ce lot. Il est marqué SOC. BALIAR.

¹¹ Rappelons les nombreux lingots découverts lors du dragage de 1878 (voir *supra*, 2. Les ports maritimes).

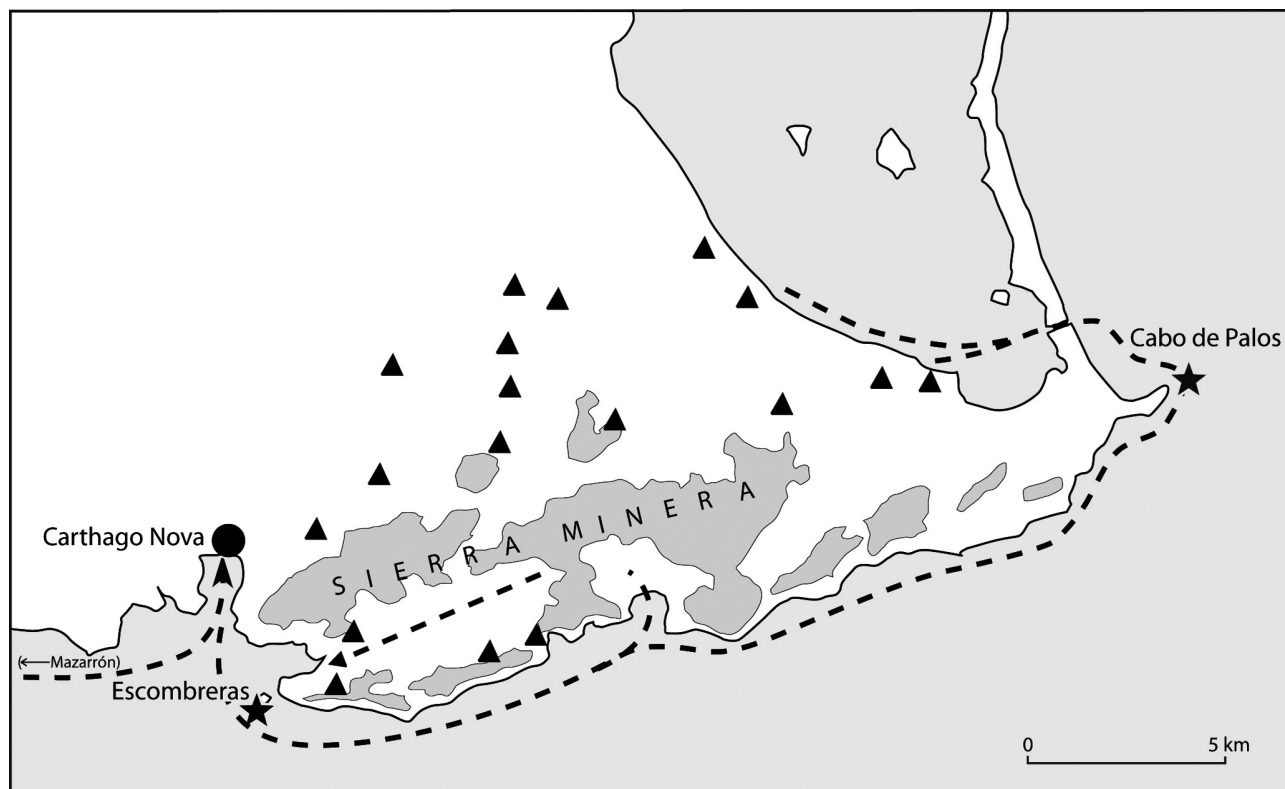


Fig. 5. Carthagène et ses environs. Les triangles indiquent l'emplacement des fonderies de plomb romaines connues. En tireté, itinéraires maritimes suivis par les lingots qui, venant de l'est et de l'ouest, étaient concentrés dans le port de *Carthago Nova* avant d'être exportés.

aurait joué un rôle analogue de premier embarcadere des lingots du centre de la Sierra minière. Dans ce cas-ci également, les trafiquants auraient préféré à l'itinéraire terrestre un itinéraire par mer, plus rapide et plus commode (Berrocal 2008, spécialement 346).

La même hypothèse peut être formulée à propos des lingots issus des mines de Mazarrón, transportés par mer du port de Mazarrón même à celui de *Carthago Nova*, mieux équipé. Dans ce cas, le rôle du premier se réduirait à n'être qu'un relais entre les mines et le port de *Carthago Nova*, qui, du coup, aurait constitué, au I^{er} siècle avant J.-C., le pivot du commerce de tout le plomb de cette région.

4. Les grands ports maritimes d'exportation des métaux de l'ouest méditerranéen

Ce modèle d'exportation des métaux nous paraît caractériser quatre grands ports maritimes de l'ouest méditerranéen, véritables plaques tournantes com-

merciales. Outre *Carthago Nova* au I^{er} s. a.C., nous compterions *Hispalis*, où aboutissaient, au I^{er} et au II^e siècle p.C., pour être commercialisés au-delà des mers, tout le plomb et le cuivre de la Sierra Morena : les lingots y parvenaient par voie terrestre et, surtout, par le *Baetis*, de même que l'huile. Il n'est pas impossible qu'*Hispalis* ait également reçu du cuivre des mines orientales de la ceinture pyriteuse. Les navires qui quittaient *Hispalis* pouvaient donc être chargés des trois grands produits de la Bétique intérieure : cuivre, plomb, huile¹².

Le troisième de ces grands ports serait *Gades*, qui centraliserait l'essentiel du cuivre des mines du Sud-Ouest (ceinture pyriteuse), venu par mer via *Onuba*, où il serait parvenu par les ríos Tinto et Odiel des grandes mines de Riotinto, Tharsis, etc., ainsi que, par voie fluviale (*Anas*) puis maritime, des autres grandes mines du Sud-Ouest. *Gades* a-t-elle été un port de rassemblement du plomb du sud de la Sierra Morena (province de Badajoz, par exemple) ? C'est peu probable et les lingots de La

¹² Et peut-être aussi d'un quatrième, le vin (voir *supra*, note 2).

Caleta peuvent n'être qu'un témoignage accidentel d'un transbordement. En tout cas, à *Gades*, la cargaison des vaisseaux partis d'*Hispalis* pouvait être complétée par du cuivre du Sud-Ouest, par du vin de Jerez, ainsi que par des saumures des usines du détroit¹³. Les cargaisons de *Sud-Lavezzi* 2 et de *Lavezzi* 1 illustreraient parfaitement un tel modèle.

Enfin viendrait *Narbo Martius*, qui aurait rassemblé et exporté les produits sidérurgiques de la Montagne Noire, et, vraisemblablement, des Corbières et du Canigou¹⁴, ainsi que d'autres produits de l'arrière-pays (vin par exemple).

Mais n'oublions pas que tous ces ports étaient également des ports d'importation et de diffusion vers l'intérieur des terres : ainsi, originaires des mines de la ceinture pyriteuse, les lingots de cuivre trouvés dans la Garonne, à Golfech, ont bien dû entrer en Gaule par le port de *Narbo Martius*.

Conclusion

Si l'on tente de dresser un tableau aussi complet que possible des ports d'exportation des métaux de l'Occident méditerranéen (plomb et cuivre hispaniques ; fer du sud de la Gaule) à l'époque romaine, on distinguera, en remontant la chaîne :

1. les grands ports maritimes, où affluaient, en vue de leur exportation outre-mer, les marchandises métalliques (lingots, barres) venues de l'arrière-pays, soit directement, soit indirectement, par l'intermédiaire de relais d'importance variable (voir ci-après). À partir du I^{er} siècle p.C., et principalement en Bétique, les cargaisons métalliques étaient communément complétées par des amphores à huile, à vin, à saumures. Ce sont les quatre grands ports définis ci-dessus comme des plaques tournantes commerciales.
2. Les ports maritimes intermédiaires, sièges d'une première concentration de métaux spécifiques provenant de leur arrière-pays propre. *Onuba* et, à un degré moindre, Mazarrón appartiendraient à ce groupe.
3. Les relais primaires, qui drainaient les métaux à la sortie des zones minières et métallurgiques.

La nature de ces relais dépend de leur situation géographique. Les ports fluviaux sont les plus faciles à identifier, comme ici ceux du *Baetis* et de l'*Anas*. Mais il a dû en exister qui étaient purement terrestres¹⁵.

Bibliographie

Alonso Campoy 2009 : ALONSO CAMPOY (D.) – Minería y tráfico marítimo. Pecios y enclaves costeros para el estudio de la actividad minera en *Carthago Noua, Argentum. Revista del Museo Minero de La Unión*, 1, 2009, pp. 11-55.

Alonso Campoy, Pinedo Reyes 2008 : ALONSO CAMPOY (D.), PINEDO REYES (J.) – Notas sobre las ánforas adriáticas del pecio Escombreras 2 (Cartagena). In : PÉREZ BALLESTER (J.), PASCUAL BERLANGA (G.) (dir.), *V Jornadas Internacionales de Arqueología Subacuática. Actas. Comercio, Redistribución y Fondeadores. La navegación a vela en el Mediterráneo*, Valencia, 2008, pp. 221-229.

Alzaga García 1998 : ALZAGA GARCIA (M.) – Los trabajos de dragado en Huelva y la arqueología. In : PÉREZ BALLESTER (J.), PASCUAL BERLANGA (G.) (dir.), *III Jornadas de Arqueología Subacuática. Puertos antiguos y comercio marítimo (Facultad de Geografía e Historia, Valencia, 13, 14 y 15 de noviembre de 1997)*, Valencia, pp. 155-166.

Berrocal 2008 : BERROCAL (M.C.) – El Puerto de Cartagena y los Fondeadores desde Cabo de Palos a Cabo Tiñoso. In : PÉREZ BALLESTER (J.), PASCUAL BERLANGA (G.) (dir.), *V Jornadas Internacionales de Arqueología Subacuática. Actas. Comercio, Redistribución y Fondeadores. La navegación a vela en el Mediterráneo*, Valencia, 2008, pp. 337-358.

Bode et Alii 2009 : BODE (M.), HAUPTMANN (A.), MEZGER (K.) – Tracing Roman lead sources using lead isotope analyses in conjunction with archaeological and epigraphic evidence. A case study from Augustan/Tiberian Germania, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 1, 3, 2009, pp. 177-194.

Boudet, Garnier 1993 : BOUDET (R.), GARNIER (J.F.) – Des lingots de cuivre antiques en Garonne, à Golfech (Tarn-et-Garonne), *Aquitania*, 11, 1993, pp. 37-62.

Coustures et Alii 2006 : COUSTURES (M.P.), RICO (C.), BÉZIAT (D.), DJAOUI (D.), LONG (L.), DOMERGUE (C.), TOLLON (F.) – La provenance

¹³ Bien sûr, des amphores à saumure pouvaient aussi être ajoutées aux cargaisons, plus loin sur l'itinéraire, le long de la côte sud de l'Hispanie.

¹⁴ Toutes les barres de fer jusqu'ici analysées ne montrent pas une seule provenance ; si la Montagne Noire paraît assurée, les autres zones n'ont pas encore été identifiées : Coustures et Alii 2006, 258-259.

¹⁵ Depuis la rédaction de cet article, plusieurs textes, qui complètent et précisent certains des points abordés dans les pages précédentes, ont paru ou sont sur le point de paraître, en particulier : Domergue et Rico, 2014 ; Domergue et Rico 2018.

des barres de fer romaines des Saintes-Maries-de-la-Mer. Étude archéologique et archéométrique, *Gallia*, 63, 2006, pp. 243-261.

Domergue 1966 : DOMERGUE (C.) – Les lingots de plomb romains du Musée Archéologique de Carthagène et du Musée Naval de Madrid, *AespA*, 39, 1966, pp. 41-72.

Domergue 1990 : DOMERGUE (C.) – *Les mines de la Péninsule Ibérique dans l'Antiquité romaine*, École française de Rome, 1990.

Domergue 1998 : DOMERGUE (C.) – A view of Baetica's external commerce in the 1st c. A.D. based on its trade in metals. In : KEAY (S.) (dir.), *The Archaeology of Early Roman Baetica. Journal of Roman Archaeology, Supplementary Series Number 29*, Portsmouth, Rhode-Island, 1998, pp. 201-215.

Domergue 2008 : DOMERGUE (C.) – *Les mines antiques. La production des métaux aux époques grecque et romaine*, Paris, 2008.

Domergue 2007 [2010] : DOMERGUE (C.) – Production et commerce des métaux dans l'Occident romain : l'Hispanie et la Gaule. In : PONS PUJOL (L.M.) (dir.), *Hispania et Gallia. Dos provincias del Occidente romano, Actes du colloque « Hispania et Gallia » (Colegio de España, Paris, 16-17 nov. 2007)*, Col.leció INSTRUMENTA, 38, Univ. de Barcelona, 2010, pp. 109-123.

Domergue et Alii 2012 : DOMERGUE (C.), NESTA (A.), OVEJERO (G.), QUARATI (P.), TRINCHERINI (P.R.) – Lingots de plomb romains de Sierra Morena (Espagne) : l'identification par les isotopes du plomb, *Pallas*, 90, 201, pp. 243-256.

Domergue et Rico 2014 : DOMERGUE (C.), RICO (C.) – Les itinéraires du commerce du cuivre et du plomb hispaniques à l'époque romaine dans le monde méditerranéen. In : *La Corse et le monde méditerranéen des origines au Moyen-Âge. Échanges et circuits commerciaux, Actes du colloque de Bastia (21-22 novembre 2013)*, Bulletin de la Société des Sciences Historiques et Naturelles de la Corse, 746-747, 2014, pp. 135-168.

Domergue et Rico 2018 : DOMERGUE (C.), RICO (C.) – L'approvisionnement en métaux de l'Occident méditerranéen à la fin de la République et sous le Haut-Empire. Flux, routes, organisation. In : WOYTEK (B.) (dir.), *International Congress Infrastructure and Distribution in Ancient Economies. The Flow of Money, Goods and Services*, Austrian Academy of Sciences, Vienne, pp. 193-252.

Étienne, Mayet 2000 : ÉTIENNE (R.), MAYET (F.) – *Le vin hispanique*, Paris, 2000.

Étienne, Mayet 2002 : ÉTIENNE (R.), MAYET (F.) – *Salaisons et sauces de poissons hispaniques*, Paris, 2002.

Étienne, Mayet 2004 : ÉTIENNE (R.), MAYET (F.) – *L'huile hispanique*, I et II, Paris, 2004.

Garcia y Bellido 1971 : GARCÍA Y BELLIDO (A.) – Noticiario, *AespA*, 1971, pp. 137-152.

Klein et Alii 2009 : KLEIN (S.), DOMERGUE (C.), RICO (C.), GARNIER (J.F.) – Note sur la signature isotopique du plomb des lingots de cuivre romains découverts il y a trente ans dans le lit de la Garonne, à Golfech (Tarn-et-Garonne), *Aquitania*, 25, 2009, pp. 345-352.

Klein et Alii 2007 : KLEIN (S.), RICO (C.), LAHAYE (Y.), VON KAENEL (H.M.), DOMERGUE (C.), BREY (G.P.) – Copper ingots from the western Mediterranean Sea : chemical characterization and provenance studies through lead- and copper isotope analyses, *JRA*, 20, pp. 202-221.

Laubenheimer 1985 : LAUBENHEIMER (F.) – *La production des amphores en Gaule Narbonnaise*, Annales littéraires de l'université de Besançon, Les Belles Lettres, Paris, 1985.

León Pastor 2009-2010 : LEÓN PASTOR (E.) – Portus Cordubensis, *Anejos de anales de arqueología cordobesa*, 2, 2009-2010, pp. 45-72.

Liou 1991 : LIOU (B.) – Le commerce de la Bétique au I^{er} siècle de notre ère. L'épave *Lavezzi 1* (Bonifacio, Corse du Sud), *Archeonautica*, 10, 1991, pp. 125-155.

Liou, Domergue 1991 : LIOU (B.), DOMERGUE (C.) – Le commerce de la Bétique au I^{er} siècle de notre ère. L'épave *Sud-Lavezzi 2* (Bonifacio, Corse du Sud), *Archeonautica*, 10, pp. 11-123.

Long et Alii 2002 : LONG (L.), RICO (C.), DOMERGUE (C.) – Les épaves antiques de Camargue et le commerce maritime du fer en Méditerranée nord-occidentale (I^{er} siècle avant J.-C. – I^{er} siècle après J.-C.). In : KHANOUSSI (M.), RUGGERI (P.), VIZMARA (C.) (dir.), *L'Africa romana. Lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale : geografia storica ed economia. Atti del XIV convegno di studi (Sassari, 7-10 dicembre 2000)*, Roma, 2002, pp. 161-188.

Más García 1985 : MÁS GARCÍA (J.) – El polígono submarino de Cabo de Palos. Sus aportaciones al estudio del tráfico marítimo antiguo. In : *VI Congreso Internacional de Arqueología Submarina. Cartagena 1982*, Madrid, 1985, pp. 153-171.

Melchor Gil 1999 : MELCHOR GIL (E.) – La red viaria romana y la comercialización de los metales de Sierra Morena. In : SOBRAL CENTENO (R.M.), GARCÍA-BELLIDO (M.P.) (dir.), *Rutas, ciudades y moneda in Hispania*, *Anejos AespA*, 20, 1999, pp. 311-322.

Negueruela et Alii 1995 : NEGUERUELA (I.), PINE-DO (J.), GÓMEZ (M.), MIÑANO (A.), ARELLANO (I.), BARBA (J.S.) – Seventh century BC Phoenician vessel discovered at Playa de la Isla, Mazarrón, Spain, *The International Journal of Nautical Archaeology*, 24-3, 1995, pp. 189-197.

Nesta et Alii 2011 : NESTA (A.), KLEIN (S.), QUARATI (P.), TRINCHERINI (P.R.), RICO (C.), DOMERGUE

- (C.) – Sobre el origen de los lingotes de Chipiona. Aportación del método de los isótopos del plomo, *Habis*, 42, pp. 191-207.
- Ordoñez Agulla, González Acuña 2011** : ORDOÑEZ AGULLA (S.), GONZÁLEZ ACUÑA (D.) – *Horrea y almacenes en Hispalis : evidencias arqueológicas y evolución de la actividad portuaria*. In : ARCE (J.), GOFFAUX (B.) (dir.), *Horrea d'Hispanie et de la Méditerranée romaine*, Collection de la Casa de Velázquez, 125, Madrid, 2011, pp. 159-184.
- Ordoñez 2003** : ORDOÑEZ (S.) – El puerto romano de Hispalis. In : PÉREZ BALLESTER (J.), PASCUAL BERLANGA (G.) (dir.), *Puertos Fluviales Antiguos : Ciudad, Desarrollo e Infraestructuras (Facultat de Geografia i Historia, Universitat de Valencia. Sala Joan Fuster, 28-30 mars 2001)*, Valencia, 2003, pp. 59-79.
- Parker 1992** : PARKER (A.J.) – *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean and the Roman Provinces*, BAR International Series, 580, Oxford, 1992.
- Parodi 2003** : PARODI (M.J.) – Notas sobre la economía del Anas : apuntes sobre su navegación antigua. In : PÉREZ BALLESTER (J.), PASCUAL BERLANGA (G.) (dir.), *Puertos Fluviales Antiguos : Ciudad, Desarrollo e Infraestructuras (Facultat de Geografia i Historia, Universitat de Valencia. Sala Joan Fuster, 28-30 mars 2001)*, Valencia, 2003, pp. 49-58.
- Pinedo Reyes, Alonso Campoy 2008** : PINEDO REYES (J.), ALONSO CAMPOY (D.) – El yacimiento submarino de la isla de Escombreras. In : *Scombraria. La historia oculta bajo el mar*, Murcia, 2004, pp. 128-151.
- Rico, Domergue 2010** : RICO (C.), DOMERGUE (C.) – Nuevos documentos sobre el comercio de los metales hispánicos en la época romana. Los lingotes de Chipiona (Cádiz), *Habis*, 41, 2010, pp. 163-184.
- Rico et Alii 2005-2006** : RICO (C.), RAUZIER (M.), KLEIN (S.), LAHAYE (Y.), BREY (G.), DOMERGUE (C.), VON KAENEL (H.M.) – La provenance des lingots de cuivre romains de Maguelone (Hérault, France). Étude archéologique et archéométrique, *RAN*, 38-39, 2005-2006, pp. 459-472.
- Rothenhöfer 2003** : ROTHENHÖFER (P.) – Geschäfte in Germanien. Zur Ausbeutung von Erzlagerstätten unter Augustus in Germanien, *ZPE*, 141, 2003, pp. 277-286.
- Sillières 1990** : SILLIÈRES (P.) – *Les voies de communication de l'Hispanie méridionale*, Paris, 1990.
- Simplicio et Alii 2003** : SIMPLICIO (C.), BARROS (P.), LOPES (V.) – O porto de Myrtilis. In : PÉREZ BALLESTER (J.), PASCUAL BERLANGA (G.) (dir.), *Puertos Fluviales Antiguos : Ciudad, Desarrollo e Infraestructuras (Facultat de Geografia i Historia, Universitat de Valencia. Sala Joan Fuster, 28-30 mars 2001)*, Valencia, 2003, pp. 35-48.
- Solier 1981** : SOLIER (Y.) (dir) – *Les épaves de Gruissan*, *Archaeonautica*, 3, pp. 265-434.
- Stos-Gale 1993** : STOS-GALE (Z.) – Isotopic analyses of ores, slags and artefacts : the contribution to archaeometallurgy. In : FRANCOVICH (R.) (dir.), *Archeologia delle Attività Estrattive e Metallurgiche*, Florence, 1993, pp. 593-627.
- Trincherini et Alii 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, 2001, pp. 393-406.
- Trincherini et Alii 2009** : TRINCHERINI (P.R.), DOMERGUE (C.), MANTECA (I.), NESTA (A.), QUARATI (P.) – The identification of lead ingots from the Roman mines of Cartagena (Murcia, Spain) : the role of lead isotope analysis, *JRA*, 22-1, 2009, pp. 123-145.
- Ventura Villanueva 1993** : VENTURA VILLANUEVA (A.) – *Susum ad montes S(ocietatis) S(isaponensis)*. Nueva inscripción tardorrepública de Córdoba, *Anales de Arqueología Cordobesa*, 4, 1993, pp. 49-61.