Les structures portuaires de l'Arc atlantique dans l'Antiquité

Les structures portuaires de l'Arc atlantique dans l'Antiquité : bilan et perspectives de recherche

Journée d'études, Université de la Rochelle
24 janvier 2008

édités par
Laurent Hugot et Laurence Tranoy

avec le concours du Ministère de la Culture,
Service Régional de l'Archéologie de la Région Poitou-Charentes

Aquitania
Supplément 18
– Bordeaux –

Sommaire

Auteurs 7

Préface, *par Jean-Pierre Bost* 9

Introduction, *par Laurent Hugot et Laurence Tranoy* 11

C. Alonso, L. Ménanteau
Les ports antiques de la côte atlantique de l'Andalousie, du bas Guadalquivir au détroit de Gibraltar. Problématique et étude de cas (*Baelo*, Tarifa) 13

M. L. Pinheiro Blot, avec la collaboration d'A. Kermorvant
Ports et points d'abordage au Portugal. Les options portuaires dans un paysage nautique en évolution 39

R. Arthuis, D. Guitton, M. Monteil, J. Mouchard, O. de Peretti
Archéologie portuaire estuarienne entre Loire et Seine : principaux résultats et questions d'ordre méthodologique. L'exemple des sites antiques d'Aizier (Eure) et de Rezé (Loire-Atlantique) 61

Fr. Gerber
Burdigala, port d'estey, port de Garonne 83

V. Mathé, M. Druez, M.-P. Jézégou, C. Sanchez
Recherches géophysiques de structures portuaires : application aux sites du Fâ (Charente-Maritime), de Brion (Gironde) et de Mandirac (Aude) 95

Fr. Tassaux
Potentialités portuaires antiques d'entre Sèvre et Gironde : notes complémentaires 105

J. Cavero, M. Druez, H. Günter-Martin, M.-P. Jézégou, V. Mathé, C. Sanchez, Kl. Storch
Les ports antiques de Narbonne : approche méthodologique et premiers résultats 121

Conclusion. Archéologie et géoarchéologie maritime en Méditerranée et sur l'Arc atlantique, *par Antoinette Hesnard* 149

Ports et points d'abordage au Portugal. Les options portuaires dans un paysage nautique en évolution

Maria Luísa Pinheiro Blot
avec la collaboration d'Alain Kermorvant

L'étude d'un territoire

Un regard attentif sur le territoire portugais, prenant en compte le relief, laisse l'impression d'un espace périphérique, dans l'ensemble continental de la péninsule Ibérique. Le relief le plus étendu de la péninsule, la *Meseta*, se prolonge sur le territoire portugais sous la forme de petites montagnes. C'est dans les vallées de cette chaîne montagneuse que se trouvent encaissés les principaux fleuves qui prennent leur source sur la *Meseta* espagnole.

Il s'agit par conséquent d'un territoire dont le caractère littoral est dominant, et dont la continentalité n'est que relative, étant donnée la proximité de l'océan, espace de contacts d'autant plus dense que, dans l'Antiquité, les fleuves étaient bien plus navigables avant les épisodes médiévaux et postérieurs de forte érosion et de comblement des cours inférieurs et des estuaires correspondants.

Le géographe Orlando Ribeiro (Ribeiro *et al.* 1987) avait bien fait remarquer cette caractéristique du territoire portugais, trait auquel nous avons apporté une attention toute spéciale. Notre effort a consisté à établir, sur un même territoire, le pont nécessaire entre l'archéologie terrestre et ses apports à l'étude des contacts maritimes, et l'archéologie sub-aquatique, en milieu marin ou fluvial, tout en associant cette zone d'interface qui gît si souvent dans les sous-sols urbains des principales villes du Portugal, maritimes ou fluviales.

Navigations antiques de la Méditerranée à l'océan Atlantique

L'étude des activités humaines dans l'Antiquité est encore confrontée à quelques zones d'ombre autour de la navigation, tout particulièrement celle de haute mer, dans l'espace nautique atlantique. Par prudence ou par manque de données, plusieurs générations d'auteurs paraissent avoir préféré passer sous silence cet aspect, pourtant fondamental, pour la compréhension des contacts entre côtes atlantiques et Méditerranée Ces contacts sont attestés par l'archéologie sur de nombreux sites terrestres, soit sur la côte, soit surtout sur les rives des estuaires et dans les sous-sols des villes ayant eu dans leur passé des activités portuaires.

Dans le cadre de notre recherche actuelle sur le territoire portugais, nous avons essayé d'associer les données archéologiques qui fournissent un ensemble d'informations sur un même phénomène : le mode d'occupation des espaces géographiques côtiers, qu'ils soient en bordure de mer, d'estuaires ou de fleuves, et, plus généralement, sur l'interaction entre les sociétés et ces paysages du passé.

Autrement dit, il s'agit de proposer un dialogue entre les données archéologiques elles-mêmes, de façon à faciliter l'étude de la relation homme-environnement dans une perspective nautique, révélatrice des conditions offertes par les anciennes formes géographiques.

Depuis trois décennies, les découvertes archéologiques en milieu subaquatique correspondent à des vestiges d'anciennes navigations, ainsi qu'à l'utilisation d'anciens abris naturels, autant dans les estuaires que le long des fleuves.

Les vestiges des premières expériences portuaires des civilisations antiques en Méditerranée, étudiés par plusieurs générations d'éminents archéologues, attestent des contacts maritimes entre les côtes de tout le bassin méditerranéen, depuis l'âge du Bronze.

Le même type de raisonnement devait être appliqué au cas du secteur atlantique portugais, en faisant converger les deux territoires d'une seule archéologie afin de comprendre l'interaction entre les espaces "terrestres" et les espaces nautiques.

Sur la base d'apports interdisciplinaires provenant de la géomorphologie, nous avons avancé quelques hypothèses concernant la localisation d'anciens ports naturels. Conscients de "l'opacité" de ce genre de sites, et bénéficiant des travaux de chercheurs parvenus à reconstituer des "paysages culturels maritimes" mettant en évidence les relations entre la terre et l'eau (Westerdhal 1991, 5-14 ; Westerdhal 1993, 91-95 ; Blot & Blot 1990-1992, 425-454 ; Blot & Blot 1990-1992b, 469-485 ; Teigelake 2003, 154-159), nous avons pris comme point de départ, pour la compréhension du phénomène, l'utilisation portuaire des abris naturels en absence de toute structure construite, ainsi que la présence de vestiges d'épaves antiques.

Cette démarche impose de prendre constamment en compte les modifications des côtes qui induisent une adaptation des hommes à leur environnement nautique.

En 1992, A. J. Parker publia un ouvrage dans lequel plusieurs cartes signalaient les vestiges archéologiques antiques sous-marins le long des côtes atlantiques et méditerranéennes. Ce monde des navigations romaines (Parker 1992) le long d'une façade atlantique, allant du Nord-Ouest de l'Europe jusqu'au détroit de Gibraltar, laissait un vide le long du littoral portugais, lacune d'autant plus surprenante qu'elle portait sur un territoire aussi "littoral" et atlantique que les autres régions européennes concernées par l'inventaire. Il s'agissait de surcroît du territoire situé à la charnière entre la Méditerranée et l'Océan.

En dépit de ce vide présumé, les régions littorales portaient, du moins à terre, les traces incontestables d'un commerce venu par mer, vestiges matériels du passage de navigations antiques (Naveiro Lopez 1991 ; Wooding, 1996). Au moment même de la publication d'A. J. Parker (1992), de nombreuses découvertes (jas d'ancres en plomb, amphores) avaient déjà été inventoriées, tant en Galice qu'au Portugal. Provenant des côtes du Portugal, ainsi que des principaux estuaires, ces découvertes remplissaient les fiches du Programme de *Carte Archéologique du Portugal* alors engagé depuis 7 ans au Musée National d'Archéologie de Lisbonne. L'axe méthodologique de ce programme, héritage de l'expérience de C. Westerdhal, mettait à l'épreuve les directions de recherche proposées pour le territoire portugais (Westerdhal 1991, 5-14 ; Blot & Blot 1990-1992a, 425-454 ; Blot & Blot 1990-1992b, 469-485).

Cet instrument de travail permit de mesurer l'importance des anciennes régions maritimes du Portugal pour l'étude des contacts entre la terre et l'eau. Dans cette perspective, les estuaires devenaient un milieu géographique privilégié pour l'approche des activités portuaires qui ont joué un rôle majeur dans le cadre des échanges commerciaux et culturels entre cette limite océanique de la péninsule Ibérique et l'ensemble de la Méditerranée. Des travaux de chercheurs portugais avaient déjà abordé la question[1] et, sans avoir vraiment envisagé le sujet des espaces portuaires correspondants aux sites étudiés, ils avaient ouvert la voie à notre recherche (Blot 2004a, 171-192). En effet, ces études concernaient des cas où la navigabilité des estuaires, grâce à la "générosité" des formes littorales anciennes, avaient permis le développement de centres urbains dont les strates anciennes mettaient en évidence des contacts avec les cultures de la Méditerranée.

Il s'agissait donc d'admettre, une fois pour toutes, que les sociétés ayant habité ces contrées ouvertes sur l'Atlantique avaient eue la possibilité de recevoir des navigateurs venus d'ailleurs grâce aux abris naturels autorisés par la géographie. La morphologie littorale ancienne rendait ainsi possible le choix de points de mouillage et d'abordage ainsi que l'adaptation de solutions portuaires tenant compte des conditions locales tant sur le plan de la topographie maritime que de la technologie navale.

1- Arruda 1993, 193-214 ; Arruda 1997a ; Arruda 1997b, 243-255 ; Arruda 1997c ; Arruda 2001, 69-98 ; Barros *et al.* 1993, 143-181 ; Pereira 1993, 285-304.

Conditions géomorphologiques anciennes : les vastes espaces nautiques du Portugal

Les estuaires des principaux fleuves comme ceux des cours d'eau mineurs découpaient jadis la côte portugaise, y compris sous la forme de grandes lagunes côtières ; ils étaient parfois communs à plusieurs petits cours d'eau. Ces estuaires avaient hérité de caractéristiques nautiques consécutives à la dernière des transgressions marines.

La forme de la côte de cette partie du Sud-Ouest ibérique était d'une complexité que nous pouvons apprécier si nous pensons à toutes les terres submergées laissant place à des lagunes et des rias remplissant des vallées inondées, ainsi qu'aux estuaires amples et profonds (Freitas & Andrade 1998, 64-70 ; Dias *et al.* 1997, 53-66 ; Castelo-Branco 1957, 337-353 ; Castelo-Branco 1989, 39-43).

Il nous semble évident que de telles étendues aquatiques étaient propices à la communication et la pénétration vers l'intérieur du territoire. L'extrémité orientale de ce rectangle, large de quelque 200 km seulement, était facilement atteinte par les cours d'eau antérieurs aux grands remplissages provoqués par l'érosion des terres exploitées par l'homme.

Une carte des paléo-formes des estuaires et des fleuves lors du maximum de la remontée eustatique du niveau marin, proposée par Ribeiro, Lautensach et Daveau (fig. 1), est assez suggestive de ce que ces très anciennes conditions ont permis par la suite dans le domaine de la circulation nautique.

De même, nous ne restons pas indifférents à l'opinion d'un auteur spécialiste du "Bronze Atlantique" (Ruiz-Gálvez Priego 1998) (fig. 2), dont la carte des estuaires du Centre-Sud du Portugal met en évidence un réseau nautique de même ampleur, à cette époque, suggérant une géographie de contacts dont les marqueurs sont bien associés aux conditions laissées par la dernière transgression océanique.

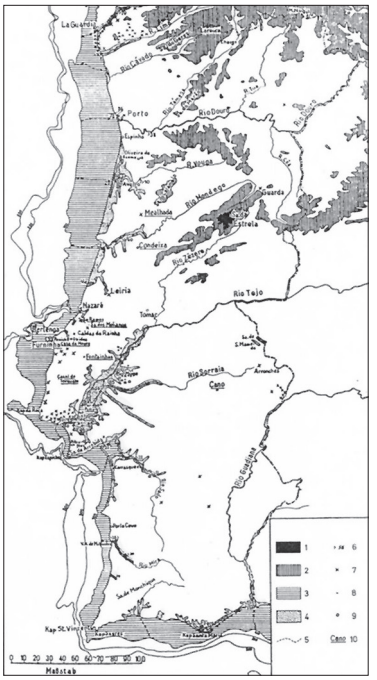


Fig. 1. Côte et estuaires du Sud-Ouest de la péninsule Ibérique (Portugal) au maximum de la remontée eustatique du niveau marin (Ribeiro *et al.* 1987).

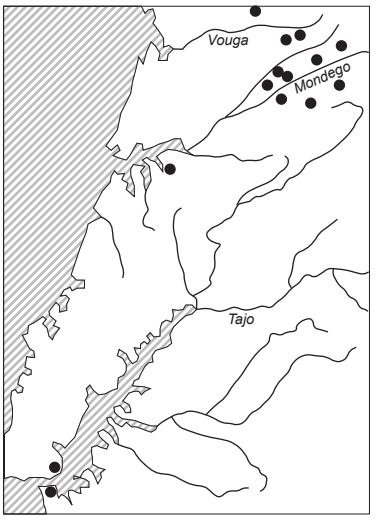


Fig. 2. Anciennes formes des estuaires du Tage et du Mondego avec leurs installations phéniciennes (en amont du cours du Mondego, des sites de l'âge du Bronze) (Priego 1998) (DAO P. Brunello, CTIG-Flash La Rochelle).

L'interaction homme-environnement et les traces d'activités portuaires sur le territoire du Portugal

Nous entendons proposer quelques réflexions sur l'occupation anthropique des berges fluviales et des côtes océaniques dans cette partie du Sud-Ouest ibérique au cours des 2800 dernières années. Quel fut le comportement des habitants de ces contrées océa-

niques face aux modifications des contacts entre l'eau et la terre.

Ce thème de réflexion est devenu notre sujet de recherche (Blot 2003a) : les sociétés en interaction avec un paysage nautique en cours de transformation. Cela n'avait jamais fait l'objet d'étude sur le territoire portugais. Nous avons donc établi les connexions entre les deux versants d'une seule et même archéologie en nous consacrant précisément à l'examen du changement au sens large du terme.

En effet, parmi les vestiges archéologiques terrestres, datés du second âge du Fer ou de l'époque romaine[2] (fig. 3), jusqu'à l'époque moderne (fig. 5, 6),

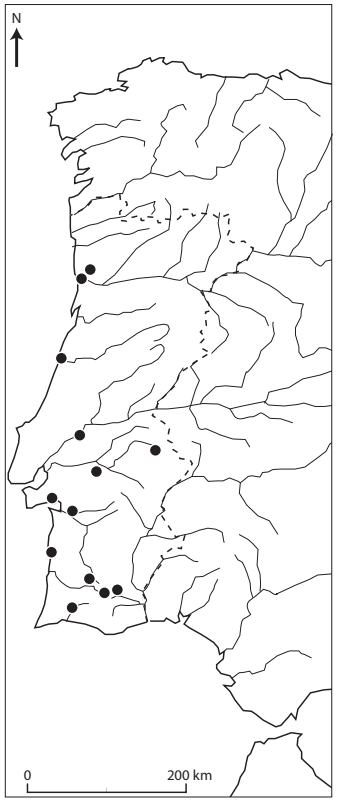


Fig. 3. Importations puniques (Fabião 2001) (DAO P. Brunello, CTIG-Flash La Rochelle).

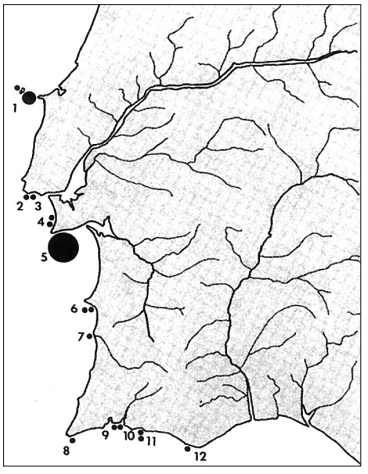


Fig. 4. Cartographie des jas d'ancre en plomb trouvés jusqu'en 1990 (Alves *et al.* 1988-1989).

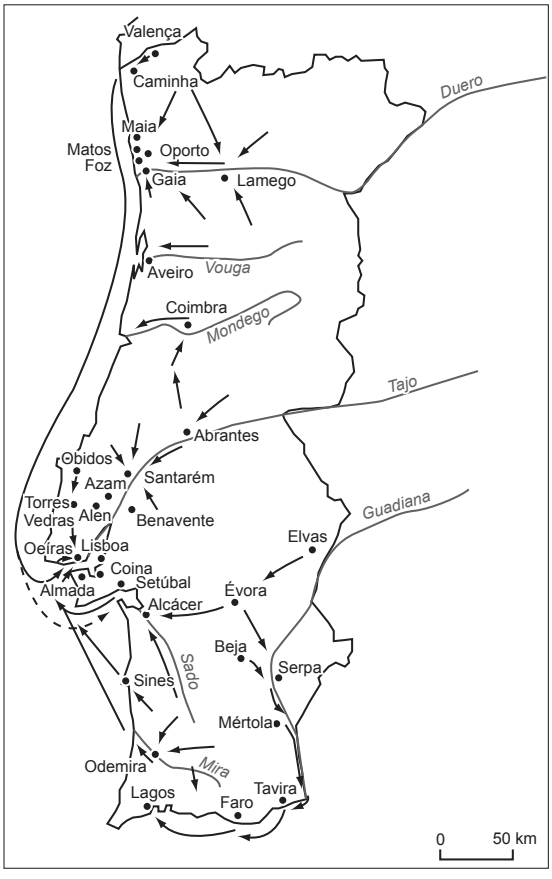


Fig. 5. Routes fluviales d'après les récits médiévaux (Priego 1998) (DAO P. Brunello, CTIG-Flash La Rochelle).

2- Amaro 1993, 183-192 ; Arruda 1993, 193-214 ; Barros *et al.* 1993, 143-181 ; Mayet & Silva, 1993, 127-143 ; Pereira 1993, 285-304 ; Mayet & Silva 1994, 22-25 ; Amaro 1995 ; Arruda 1997a ; Arruda 1997b, 243-255 ; Arruda 1997c ; Pereira 1997, 209-254 ; Arruda 1999-2000 ; Arruda 2001, 69-98 ; Mayet & Silva 2001, 173-195.

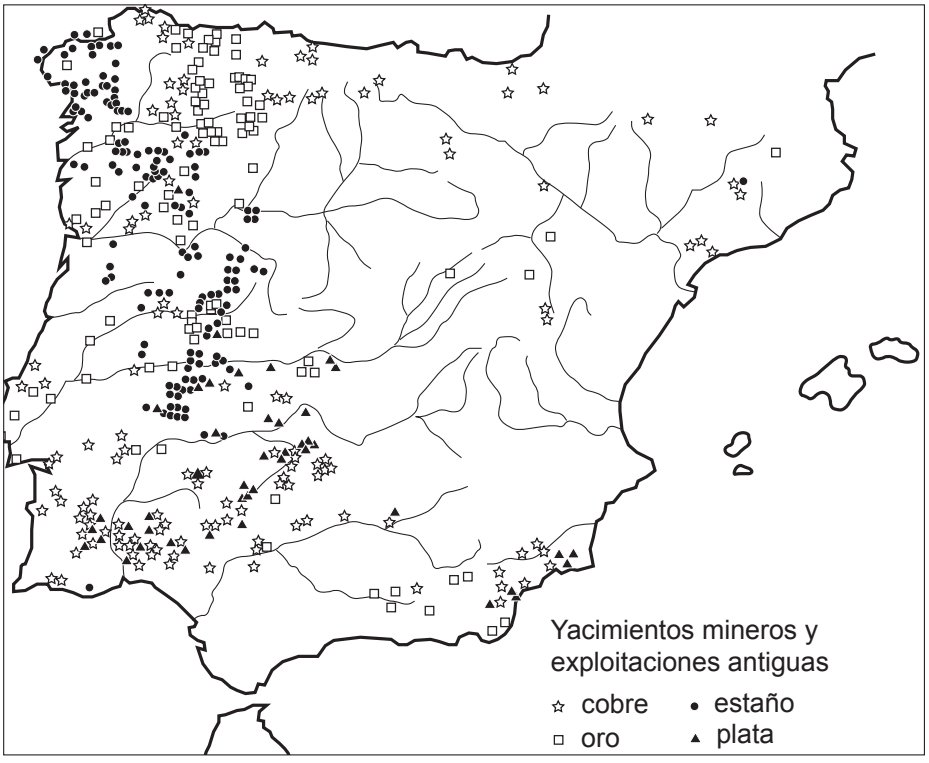


Fig. 6. Exploration minière dans l'Ibérie antique (Priego 1998) (DAO P. Brunello, CTIG-Flash La Rochelle).

issus de sites bien connus, parfois du sous-sol des villes actuelles, certains qui présentent des caractéristiques d'activités nautiques et portuaires sont aujourd'hui sous la mer et dans le lit des fleuves (fig. 4).

Étalées sur plus de deux millénaires, ces activités se sont maintenues jusqu'aux XVII^e^ et XVIII^e^ siècles. Seule l'installation du réseau de chemins de fer, au XIX^e^ siècle, condamna le transport par le réseau aquatique, auquel les baies océaniques, les estuaires et les bas cours fluviaux fournissaient d'excellents mouillages (Blot 2003a).

Une importante donnée concernant le climat

L'étude des conditions de navigation le long de cette côte du Sud-Ouest ibérique doit également tenir compte des données climatiques. Or, il est patent que, du second âge du Fer à la fin du premier millénaire, le régime des vents sur cette partie de la façade atlantique était bien différent de la forte et persistante "*nortada*" (vent du nord persistant) connue de nos jours (Soares 1987, 17-25). Depuis la publication de son travail initial, le physicien et archéologue A. M. Soares a récemment démontré dans une thèse de doctorat que le vent dominant était beaucoup plus faible pendant la période qui nous intéresse, phénomène en place dès la fin de la Préhistoire et durant la Protohistoire.

De telles conditions climatiques ne pouvaient être que favorables aux navigateurs longeant ces contrées et subissant des marées de forte amplitude, ainsi que des courants de marée qui différaient tant de l'univers nautique de la Méditerranée.

Tout comme J. Wooding (Wooding 1996), nous ne sous-estimons pas le savoir-faire des navigateurs de l'Antiquité pour des voyages sur de longues distances, de même que leur capacité à naviguer en eaux inconnues. Les navigateurs venant du monde nautique de la Méditerranée ont dû très vite comprendre la néces-

sité de respecter les temps d'attente obligés pour entrer dans un estuaire. Ils devaient trouver des abris profonds pour le mouillage en attendant la marée haute, indispensable pour franchir les hauts fonds sableux qui forment des barres peu profondes, si typiques des embouchures des fleuves de ce territoire atlantique.

De tels mouillage correspondent à des formes géographiques naturellement abritées par de hautes falaises. Ils constituent, pour l'archéologue, des sites sous-marins favorables à la station provisoire de navires à l'ancre. La datation des vestiges immergés montre l'utilisation sur une longue durée de ces mouillages.

Qu'ils soient un lieu d'attente pour franchir une barre à l'embouchure d'un fleuve ou pour attendre un vent plus favorable, comme c'est le cas de l'île de Berlenga[3], ces sites sous-marins n'en finissent pas de confirmer leur utilisation sur la longue durée et souvent même jusqu'à nos jours.

Les données dont nous disposons à ce stade mettent en avant le rôle majeur joué par les abris nautiques où les navigateurs du passé pouvaient trouver refuge le long de cette côte ouverte aux rigueurs brutales de l'océan[4].

Les fleuves ibériques au travers des sources antiques et des découvertes archéologiques terrestres et sub-aquatiques

La discussion sur la navigabilité des grands fleuves de la péninsule Ibérique (fig. 7), doit tenir compte des textes des géographes de l'Antiquité tels Strabon, Pomponius Mela, Pline, entre autres, dont l'étude par des spécialistes aide à comprendre comment s'y pratiquait la navigation. Pour ce qui concerne la Méditerranée, Pascal Arnaud apporte une précieuse contribution (Arnaud 2005) ; la même méthode a été appliquée à l'Atlantique[5]. Dans le cas des fleuves, Parodi Álvarez offre une étude semblable sur l'utilisation de ces voies pour le transport vers l'intérieur des

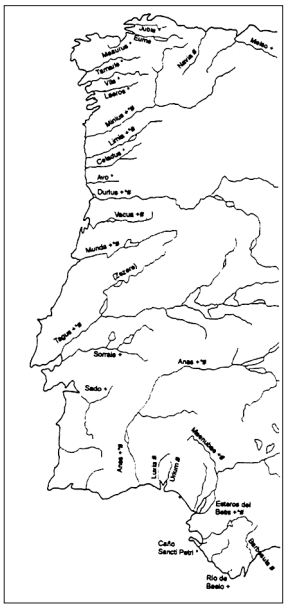


Fig. 7. Fleuves navigables de l'Ouest de la Péninsule Ibérique d'après Strabon, Pomponius Mela et Pline l'Ancien (*apud* Parodi Álvarez, 2001).

terres et localement pour l'acheminement vers la côte de ressources naturelles (Parodi Álvarez 2001).

En plus de l'activité minière, cuivre, argent, étain et or (fig. 6), nous devons également prendre en compte l'exploitation du sel, activité indissociable des industries de préparation de poisson et des produits issus de la pêche, attestées depuis une époque très reculée (Edmondson 1987).

Si les découvertes sous-marines correspondent à des éléments nautiques de tradition méditerranéenne, tels les jas d'ancre et des plombs de sonde[6], il n'existe aucune trace des navires eux-mêmes. Cependant certains vestiges, en particulier les amphores, donnent des informations sur les cargaisons.

Les transports maritimes de l'époque punique sont attestés par la présence subaquatique (mer et fleuves) d'amphores nord-africaines, toujours liées aux industries de transformation du poisson. Par ailleurs, la présence subaquatique (mer et estuaires) de défenses d'éléphant nord-africain (*Loxodonta africana cyclotis,* Cardoso 2001, 261-282) est le témoin de navigations de même origine le long d'un itinéraire clairement atlantique.

3- Blot 2003, Blot 2004, 193-216 ; Blot 2005 86-137.

4- Blot 2003a, Blot 2003b, 81-94 ; Blot 2003c, 207-220 ; Blot 2004a, 171-192 ; Blot 2004b, 37-60 ; Blot 2004c, 465-480 ; Blot 2004d, 203-212.

5- Communication de P. Arnaud en décembre 2004 à l'Université de Bordeaux, dans le cadre de la Table ronde sur la navigation dans l'Antiquité.

6- Alves *et al.* 1988-1989, 109-185 ; Alves *et al.* 2001, 239-260 ; Blot 2002a, 571-594 ; Blot 2002b, 465-495.

On observe le même phénomène pour l'époque romaine : des produits en provenance de Bétique et de Gaule ainsi que de la péninsule italique attestent des importations d'huile d'olive, d'olives, de vin et de produits de l'industrie du poisson comme en témoignent les amphores de types Dressel 2-4, Lusitana 2, Haltern 70, Mañá A, A4, C2, C, C2b[7]. Par ailleurs, la présence dans l'épave de Cabrera III, aux Baléares, d'amphores de Lusitanie, dont la typologie a été établie par A. D. Diogo (Diogo, 1987b, 179-191), prouve que les échanges par voie maritime se faisaient aussi dans les deux sens (importations et exportations).

Les sites subaquatiques d'où proviennent ces témoins de navigations antiques correspondent soit à des mouillages encore fréquentés de nos jours, soit à des sites de naufrage que nous ne connaissons que partiellement, car ils se trouvent en eaux profondes, uniquement parcourues par les chaluts de la pêche industrielle.

Un cas de naufrage a toutefois pu être étudié sur la côte sud de la péninsule de Peniche, à faible profondeur. Les tessons très fragmentés provenaient d'un chargement d'amphores (Haltern 70) datant de la transition de notre ère et de quelques sigillées italiques (Blot *et al.* 2006 ; Veryha *et al.* 2008, 516-537). Ces données fragmentaires et éparses impliquent l'existence de vestiges d'embarcations qui n'ont pas encore été découvertes, lacune considérable dans la connaissance des navigations antiques sur les côtes de cette partie du Sud-Ouest de la péninsule Ibérique.

L'existence d'une telle dynamique commerciale antique est inséparable de l'utilisation des abris nautiques et de leur aménagement portuaire. En effet, toute cette circulation suppose des endroits privilégiés pour le contact entre la terre et l'eau, autrement dit, entre les bateaux et les installations humaines à terre. En effet, l'étude que nous avons entreprise suggère l'existence de plusieurs ensembles portuaires dont le fonctionnement, très ancien, s'est maintenu jusqu'à l'époque moderne, parfois jusqu'à nos jours, et qui dépendaient d'un ensemble de facteurs parmi lesquels les circonstances géomorphologiques ont joué un rôle de première importance (Blot 2003a). Nous avons constaté que la hiérarchie de ce type de sites, bien étudiée par ailleurs pour une autre partie de la péninsule Ibérique (Molina-Vidal 1997), s'applique également au cas du littoral portugais. Elle se trouve à l'origine même du devenir historique des centres urbains créés autour d'activités portuaires.

Parmi les objets qui suggèrent plus directement l'utilisation du transport maritime, nous pensons notamment aux sarcophages d'époque romaine trouvés sur les rives de l'estuaire du Tage (Maciel *et al.* 2002, 161-175).

L'ancienneté de la circulation par voie d'eau est attestée par la présence d'objets pré-romains de type "orientalisant", datés du second âge du Fer et importés des ports de la Méditerranée ; elle est observable à terre comme sous l'eau. Les objets découverts à terre proviennent de sites proto-urbains dominant des estuaires, tels Castro Marim[8], ou comme d'un entrepôt commercial d'Abul[9], ou du sous-sol de villes à Alcácer do Sal[10], Almada[11], Santarém[12], Santa Olaia[13], Lisboa, Porto[14].

Les découvertes sous-marines ainsi que celles faites dans les principaux estuaires de la côte semblent correspondre à une circulation océanique ancienne et continue. Les amphores ainsi que les jas d'ancres provenant de plusieurs mouillages le long du littoral portugais et d'estuaires se rapportent soit à des épaves probables mais inaccessibles vue leur profondeur, soit à des sites de mouillage. Ces trouvailles datent de la période pré romaine (VIII^{e}-III^{e} s. a.C.) et de la période d'occupation romaine (fig. 4, 9)[15]. Nous en déduisons l'existence d'un commerce maritime antique bien établi entre les ports de la Méditerranée et les formes portuaires ibériques (les ports naturels) de la côte atlantique.

7- Diogo 1987a, 112-124 ; Diogo & Alves 1988-89, 227-240, Diogo & Cardoso 1992, 9-11 ; Diogo 1999, 235-248 ; Diogo *et al.* 2000, 81-118.

8- Arruda 1997a ; Arruda 1997b, 243-255 ; Arruda 1997c ; Arruda 2001, 69-98 ; Silva 2007.

9- Mayet & Silva 1993, 127-143 ; Mayet & Silva 1994, 22-25 ; Mayet & Silva 2001, 173-195.

10- Paixão 2001, 149-172.

11- Barros *et al.* 1993, 143-181.

12- Arruda 1993, 193-214.

13- Pereira 1993, 285-304 ; Pereira 1997, 209-254.

14- Amaro 1993, 183-192 ; Amaro 1995 ; Paixão 2001, 149-172 ; Silva 2000, 94-103.

15- Alves *et al.* 1988-89, 109-185 ; Alves *et al.* 2001, 239-260 ; Blot 2005, 86-137 ; Diogo 1987b, 179-191 ; Diogo & Alves 1988-1989, 227-240 ; Diogo & Cardoso 1992, 9-11, Diogo 1999, 235-248 ; Diogo *et al.* 2000, 81-118 ; Diogo & Cardoso 2000, 67-79 ; Cardoso 2001, 261-282.

La variété de la circulation nautique dans l'Antiquité

Un regard sur la variété des espaces aquatiques du territoire portugais permet d'isoler des estuaires, des fleuves et des lagunes, associés à un littoral beaucoup plus découpé qu'aujourd'hui. À partir de ces données, il est facile d'imaginer sur ce front maritime complexe des routes mixtes telles que celles proposées par le modèle de C. Westerdhal[16]. Cette perspective conduit à élargir notre vision du paysage culturel maritime sur le territoire portugais, en intégrant à notre lecture un grand nombre de sites terrestres concernés autrefois par la circulation mixte (aquatique et terrestre). Ainsi, il est possible d'accroître l'éventail de l'interprétation de certaines données archéologiques associées à des sites terrestres, notamment les objets d'importation.

Effectivement, pendant la phase initiale de notre recherche (Blot 2003a), peu de temps avant la découverte de vestiges portuaires à Lisbonne, dans l'estuaire du Tage, nous avions prêté une attention particulière aux témoignages archéologiques reflétant des importations d'origine méditerranéenne d'époque phénico-punique. Les contacts par voie nautique devenaient évidents sur les sites fouillés aux points stratégiques des embouchures des principaux fleuves, ainsi que sur la côte, depuis Castro Marim, à l'embouchure du Guadiana (Arruda 2001, 69-98) dans l'extrême Sud-Ouest du pays, à la limite de l'actuelle Andalousie, jusqu'à l'estuaire du Mondego (Pereira 1997, 209-254), quelques centaines de kilomètres plus au nord.

Une situation semblable se retrouvait pour le Tage[17], le Sado[18] et l'Arade, en Algarve[19]

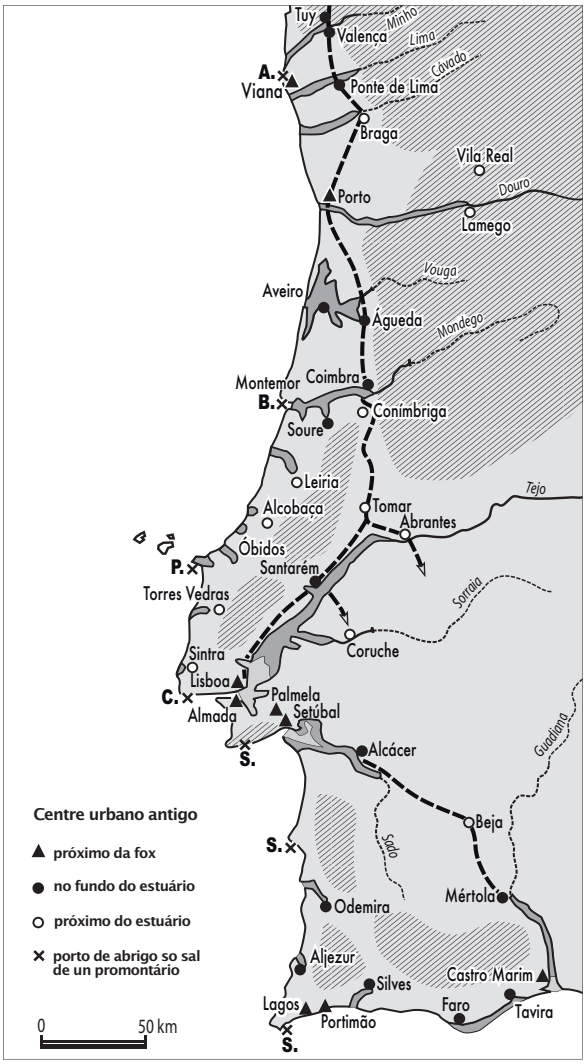


Fig. 8. Les voies romaines et les centres urbains antiques : des *termini* d'une circulation nautique établie (Blot 2003, *apud* Daveau 1995) (DAO G. Verninas, Ausonius).

L'utilisation portuaire de formes naturelles, y compris d'espaces permettant de tirer les embarcations au rivage, ont été notre point de départ pour la compréhension des fonctions portuaires tout au long du littoral portugais (Blot 2003 ; 2004). Cette démarche nous a conduit à proposer une lecture de l'impact de la présence romaine par l'intermédiaire d'un réseau de communications mettant en contact des voies maritimes, fluviales et terrestres. On constate, à l'époque romaine, une amplification des contacts, héritiers des expériences de circulation nautique et des essais portuaires de l'âge du Fer.

Le réseau de circulation, perfectionné au cours de la période de l'occupation romaine, mettait en relation les principaux points de chute des routes fluviales,

16- Westerdhal 1991, 5-14 ; Westerdhal 1993, 91-95 ; Westerdhal 2000, 11-20.
17- Amaro 1993, 183-192 ; Amaro 1995; Barros *et al.* 1993, 143-181.
18- Mayet & Silva 1993, 127-143 ; Mayet & Silva 1994, 22-25 ; Mayet & Silva 2001, 173-195 ; Paixão 2001, 149-172.
19- Diogo & Cardoso 1992, 9-11 ; Diogo *et al.* 2000, 81-118 ; Teichner 1997, 123-160.

océaniques et terrestres. C'est là que se trouvaient les villes les plus importantes situées de façon à dominer les estuaires majeurs ou nichées au fond de lagunes littorales accessibles par voie d'eau.

La position inter-fluviale de l'ensemble des grandes voies romaines révèle un tracé destiné à relier ces villes entre elles (fig. 8). Il s'agissait, ainsi de combiner des voies de circulation au sein d'un réseau mixte assurant la liaison entre des *termini* océaniques et des *termini* fluviaux (Blot 2003a), c'est-à-dire, des ports.

L'exemple de la ville de Lisbonne, enrichi par les récentes données géo-archéologiques, illustre bien la façon dont l'occupation humaine de l'estuaire du Tage a à la fois accompagné les modifications de la rive fluviale et contribué à ces transformations (Blot 2004, 193-216). Cette expérience nous apprend comment les zones portuaires les plus anciennes se cachent dans les sous-sols des centres urbains médiévaux et modernes de la majorité des villes portuaires modernes. Les formes de l'ancienne plage fluviale de Lisbonne se trouvent encore sous les rues et les avenues de l'actuelle capitale portugaise. Nous avons trouvé des exemples similaires dans des études du même type développées dans d'autres villes d'Europe (Christophersen 1999, 161-168).

Les structures découvertes au cours des cinq dernières années dans le sous-sol du front fluvial de Lisbonne témoignent des solutions de construction adoptées en milieu humide, notamment pour les aménagements côtiers et les structures à fonctions portuaires en bois. En effet, le front fluvial de Lisbonne a longtemps connu des constructions en bois, ce qui explique que beaucoup de ces structures, apparues lors de travaux actuels de construction civile, correspondent souvent à d'anciens aménagements portuaires des XVIII^e^ et XIX^e^ siècles qui ne sont pas représentés sur les cartes de cette époque.

Pour l'Antiquité, il nous a fallu, dans l'état actuel de l'inventaire des vestiges connus au Portugal, reconstituer des routes aquatiques aujourd'hui disparues et concevoir la réalité portuaire passée de sites urbains d'aujourd'hui en dépit de l'absence de vestiges d'embarcations ainsi que de structures portuaires avérées. En fait, les données de la géomorphologie nous ont ouvert d'autres voies pour identifier des activités portuaires anciennes.

Une des voies choisies fut celle du croisement entre les données de l'archéologie terrestre et celles de l'archéologie sub-aquatique. Les données enregistrées dans l'Inventaire National du Patrimoine Archéologique Subaquatique[20] mettent en relief la concentration des vestiges à l'entrée des principaux estuaires et aux principaux mouillages, tels que ceux du Cap Espichel et de l'Île Berlenga (fig. 9B et fig. 9C.). Il nous fallait établir des ponts entre les sites phénico-puniques (fig. 9A) de l'intérieur des estuaires et les vestiges sous-marins signalés à l'entrée de ces mêmes estuaires, parmi lesquels figuraient des amphores lusitaniennes, méditerranéennes et nord-africaines (fig. 9C).

L'histoire des centres urbains, leurs rythmes de développement et de récession, sont un bon indicateur des conditions de navigabilité des fleuves, des lagunes littorales ou des estuaires sur lesquels ils se sont implantés (Blot 2003a).

Les vestiges archéologiques découverts dans les contextes médiévaux et modernes de ces centres urbains suggèrent des circuits commerciaux aquatiques dont les *termini* étaient de petites unités portuaires dans des abris nautiques naturels offrant des conditions de mouillage ainsi que d'échouage. Ce double aspect suppose, comme nous avons eu l'occasion de le faire remarquer (Blot 2003a), un rôle important joué par les petites embarcations chargées de faire la connexion entre les mouillages et la côte, ce qui signifie également le transport entre les unités portuaires comprenant des mouillages profonds en aval, dans les estuaires, et les petites criques, peu profondes, en amont. Cela implique l'existence, en arrière-plan, d'une économie agro-maritime dans laquelle la pêche et la production de sel étaient intimement liées aux routes de commerce maritime.

La période romaine fut marquée par le rôle majeur donné aux ports de la façade atlantique de la péninsule (Naveiro López 1991), pôles maritimes donnant naissance à des villes, rapidement devenues des destinations commerciales (Blot 2003a). Sur la carte présentée plus loin (fig. 10) nous suggérons une lecture de ces *termini* que nous avons superposés aux conditions nautiques encore existantes au XIX^e^ siècle.

La coexistence de zones portuaires dans des endroits dénués de structures portuaires et de zones dotées d'aménagements côtiers, avec notamment des

20- Divisão de Arqueologia Náutica e Subaquática-IGESPAR, Lisbonne, Portugal.

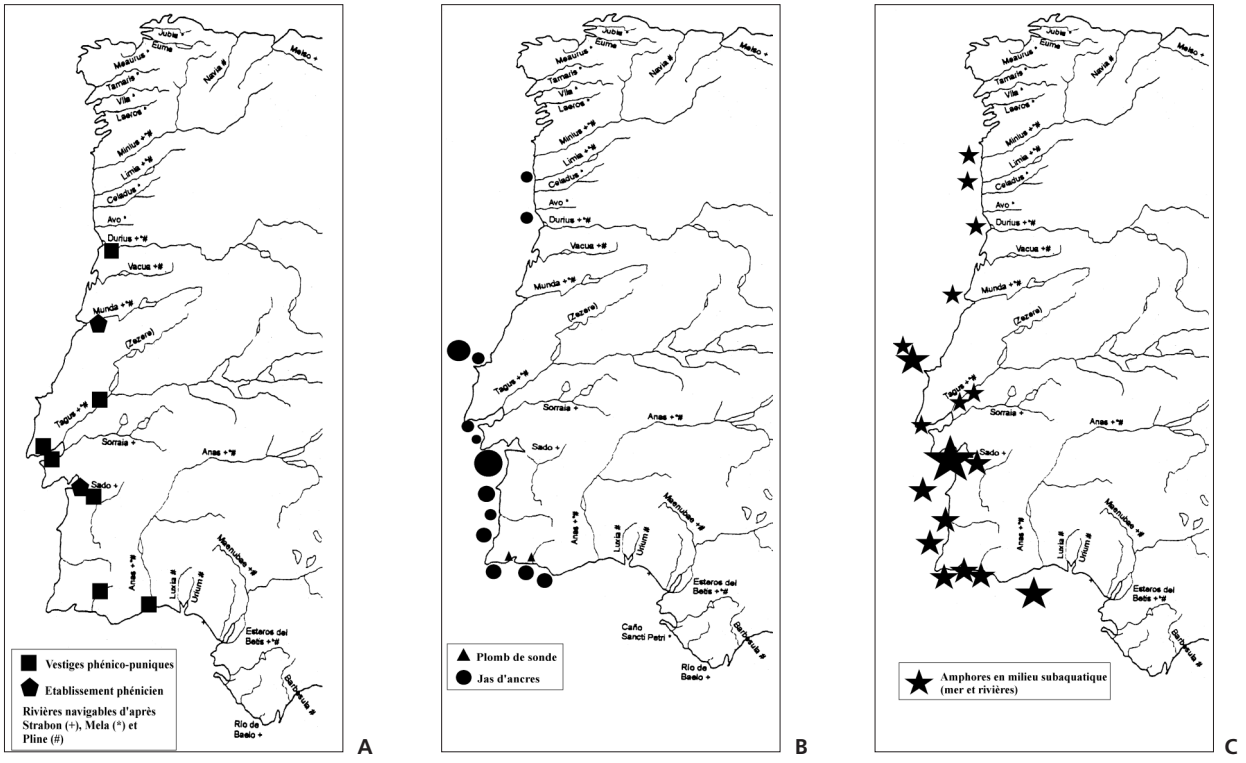


Fig. 9 (de gauche à droite). **A.** Importations phénico-puniques et sites d'occupation de la même période ; **B.** Découvertes d'objets de nature nautique, pré romains et romains (jas d'ancres et plombs de sonde) correspondant à des sites de mouillage, à des ports et à de probables sites de naufrage. **C.** Amphores pré-romaines et romaines provenant du fond de la mer et des estuaires (contextes de mouillage et de naufrage) (Blot 2004).

structures portuaires proprement dites, conduisent l'archéologue à une analyse des vestiges rendant compte de la spécialisation des espaces : quais, embarcadères, brise-mer, chantiers de construction navale et de réparation d'embarcations, rampes à caréner, arsenaux, douanes, entrepôts divers, lieux d'amarrage et de mouillage.

L'étude des sites portuaires suppose, en effet, la connaissance de données de base : le recours intensif au bois dans l'architecture en milieu subaquatique ou/et humide, la variété des solutions constructives pour faire face aux besoins des contacts entre terre et eau, et enfin la spécialisation des espaces portuaires. Nous avons pu confirmer la continuité – dans l'espace et dans le temps – de cette réalité. Les contextes fluviaux de Lisbonne (João Santos 2006, 369-399), n'ont fait que confirmer ce que nous avions appris des expériences archéologiques menées dans d'autres villes d'Europe, notamment dans les pays nordiques (Bill & Birthe 1999). Nous avons par ailleurs constaté que les vestiges en bois peuvent également correspondre à d'autres structures faisant partie de l'architecture portuaire, comme des éléments de contention de la berge, des plans inclinés servant de rampes de chantiers navals et/ou d'échouage de bateaux, des coffrages en bois dont les éléments peuvent être des pièces d'embarcations réutilisées (fig. 11) (Blot sous presse).

Dans cette étude des fronts aquatiques des villes, nous avons toujours constaté la nécessité de croiser les données de la cartographie avec celles de l'iconographie des paysages urbains fluviaux ou maritimes. En effet, nous avons remarqué que la cartographie a tendance à mettre l'accent sur l'architecture en pierre

tandis qu'elle n'enregistre pas forcément l'architecture en bois, périssable certes, mais qui traduit si bien la flexibilité de l'intégration de la voie aquatique – le fleuve, dans le cas de Lisbonne – dans l'urbanisation des façades aquatiques des villes portuaires.

Enfin, le recours systématique aux études consacrées à l'évolution géomorphologique des fronts aquatiques est indispensable pour mieux comprendre l'interaction de l'homme avec les changements du littoral (Angelucci 2003, 37-103 ; Brown 1997).

Si le commerce maritime à longue distance a connu un essor avec l'occupation romaine des régions occidentales, notamment la péninsule Ibérique et sa façade atlantique, nous devons aussi signaler que cette circulation aquatique s'est maintenue au fil des siècles, fondant ainsi l'avenir des principales villes du Portugal devenues portuaires (fig. 12). Certaines d'entre elles ont perdu leur fonction portuaire au cours des transformations géomorphologiques des fleuves et des estuaires, tandis qu'en parallèle leur capacité d'accueil nautique ainsi diminuée ne pouvait plus faire face à l'augmentation du tirant d'eau des navires qui furent les grands agents de l'expansion maritime de la Renaissance. Toutefois, c'est dans le sous-sol urbain et dans le sédiment du fond des estuaires que ces mémoires du passé attendent l'archéologue.

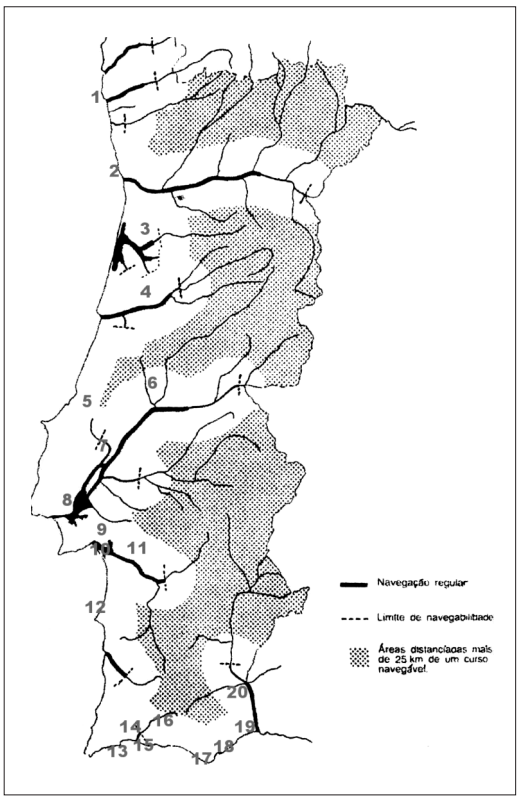
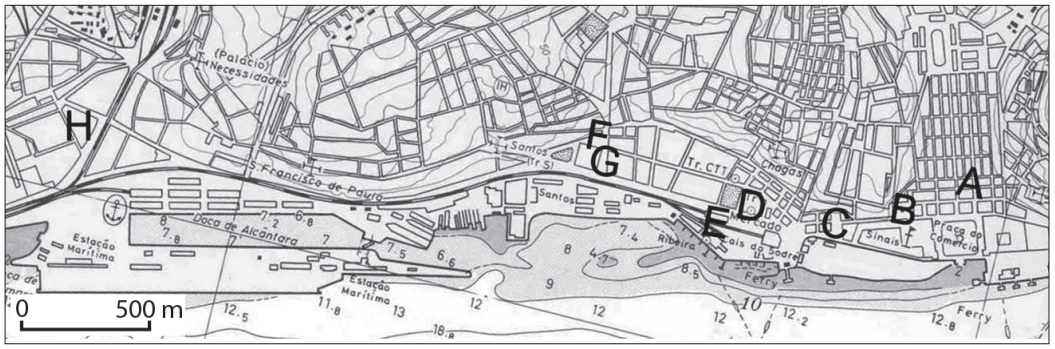


Fig. 10. Les ports océaniques et fluviaux dans l'ancien Sud-Ouest de la péninsule Ibérique (Portugal) superposés à la carte de David Justino montrant les cours fluviaux navigables et les routes régionales de transport aquatique actif jusqu'au XIX[e] siècle (Blot 2003a *apud* Justino, 1988) :

1. *Atrium* (Viana do Castelo) ; **2.** *Portus* ; **3.** *Talabriga* ; **4.** *Aeminium* (Coimbra) ; **5.** *Eburobritium* ; **6.** *Sellium* (Tomar) ; **7.** *Scallabis* (Santarém) ; **8.** *Olisipo* (Lisboa) ; **9.** *Caetobriga* (Setúbal) ; **10.** *Tróia* ; **11.** *Salacia* (Alcácer do Sal) ; **12.** *Sines* (port maritime de *Mirobriga*) ; **13.** *Lacobriga* (Lagos) ; **14.** *Ipses* (Alvor) ; **15.** Estuaire de l'Arado (*P. Hannibalis ?*) ; **16.** *Silves* ; **17.** *Ossonoba* (Faro) ; **18.** *Balsa* (T. de Ares-Tavira) ; **19.** *Baesuris* (Castro Marim) ; **20.** *Myrtilis* (Mértola).



1

2

Fig. 11. **1.** Plan de la façade fluviale de Lisbonne avec les principales découvertes portuaires faites dans le sous-sol urbain : structures de l'âge du Fer et de l'époque romaine (site A), médiévales et post-médiévales (sites B, C et D), épave de la Renaissance (site E), structures portuaires modernes en bois (sites F et G) et solutions de construction avec l'utilisation du bois et de la pierre (site H). **2.** Photo du site G : coffrage de construction de quai en bois avec la réutilisation d'éléments de bateaux : membrures, pièces de bordé et pièce de gouvernail (Blot sous presse).

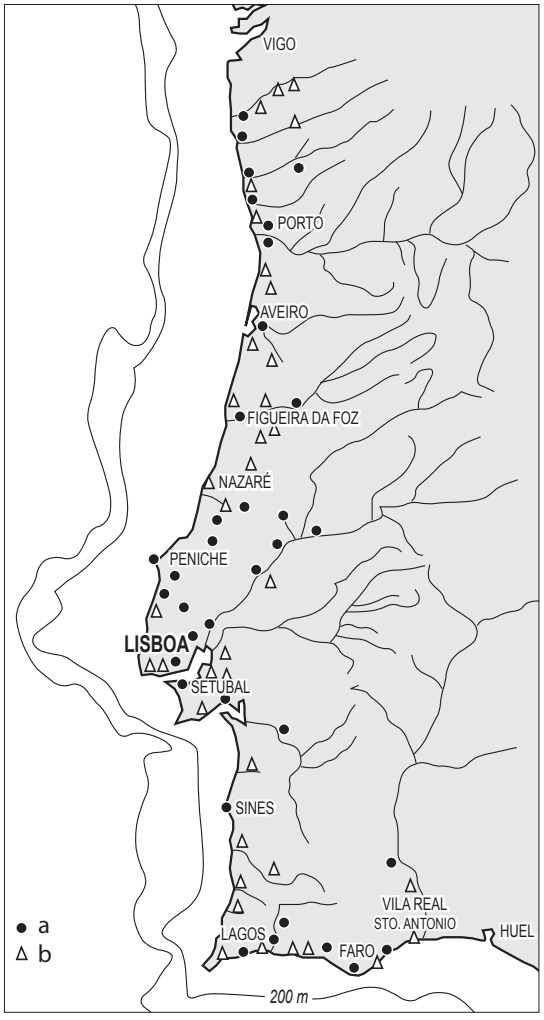


Fig. 12. Ports maritimes et ports fluviaux du Sud-Ouest de l'*Iberia* étudiés en tant que contextes urbains contenant la mémoire archéologique des fonctions portuaires correspondantes (Blot 2003a) (DAO P. Brunello, CTIG-Flash La Rochelle).

Les apports de la géophysique pour la compréhension d'une ancienne forme nautique et pour l'étude interdisciplinaire d'un site de naufrage de 1555

Alain Kermorvant

L'apport de la détection magnétique en milieu humide à un cas particulier de la côte du Sud-Ouest de la péninsule Ibérique : Carrapateira (Algarve, Portugal)[21]

Outre les estuaires et les principaux abris nautiques ayant potentiellement joué un rôle important dans les contacts océaniques du passé, l'étude de l'ensemble du littoral portugais nous a permis d'isoler quelques complexes portuaires qui, malgré leurs fonctions limitées, voire alternées (Blot 2003a) méritent notre attention. Appuyée sur la documentation cartographique ancienne, dont l'*Atlas* de Pedro Teixeira de 1634 (fig. 13) (Blot *et al.* 2007, 397-415), la lecture diachronique d'un cas particulier relevant d'une micro-région littorale a recoupé l'étude d'un site de naufrage d'un vaisseau espagnol sur la côte de Carrapateira (1555) et soulevé de nombreuses questions sous-jacentes à la perte, sur une côte océanique particulièrement retirée et inhospitalière, d'un vaisseau faisant le circuit transatlantique hispano-américain et dont la destination était Cadix. La problématique était enrichie, dans ce cas, par la présence d'un paléo-estuaire aujourd'hui colmaté par un complexe dunaire et une longue plage de sable. L'ancienne fonction nautique de l'estuaire était par ailleurs clairement mise en évidence dans la documentation cartographique légèrement postérieure au naufrage.

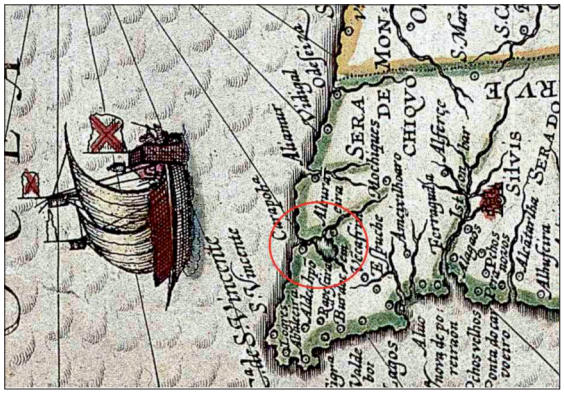
Conduite sous l'égide du département nautique de l'Institut Portugais d'Archéologie (CNANS), l'étude du périmètre associé au naufrage de 1555 passa dans un premier temps par l'examen du contexte physique, en mer, tant pour la détection du périmètre de dispersion des vestiges ferreux associés au naufrage (magnétomètre) que pour l'étude du relief sous-marin et des affleurements respectifs (sonar à balayage latéral). Les conditions maritimes régnant sur le site ont conduit à plusieurs missions exploratoires réalisées de 2000 à 2007. La prospection magnétique en mer a mis en évidence de très forts contrastes inhérents au contexte géophysique local et conduit à une réévaluation du contexte paléo-estuarien associé au périmètre de dispersion potentielle des vestiges du naufrage de 1555. La problématique résultante a déterminé l'option d'une prospection magnétique systématique sur la plage, en milieu humide (fig. 15, 16, 17 et 18) destinée à définir le périmètre de l'ancien estuaire[22] dont la forme est actuellement ensevelie sous des formations dunaires importantes.

21- A. Kermorvant présente ici des résultats préliminaires obtenus d'après les données d'une opération de détection magnétique développée sur trois parties du système plage-dune de Bordeira-Carrapateira : illustrations, fig. 15-16-17-18. A. Kermorvant. Laboratoire d'Archéométrie de l'Université de Tours, France.

22- A. Kermorvant et C. González Garcia, septembre-octobre 2007.

A

B



C

Fig. 13. **A.** Ancien abri nautique de Carrapateira avec la représentation d'un canal de navigation et le mouillage. Perspective de Pedro Teixeira, de 1634. Teixeira, P. (2002) : *Atlas del Rey Planeta*, San Sebastián ; **B.** La même perspective recréée par Joaquim Pinto da Costa (IPA, Lisbonne, Portugal) à partir de la photo satellite de cet endroit de la côte publiée par Google Earth : l'estuaire, actuellement comblé par des dunes de sable, a été le terrain prospecté par A. Kermorvant en 2007 ; **C.** Détail de la carte d'Álvaro Seco (*ca.* 1600) représentant l'abri nautique de Carrapateira.

Cette mission[23] fut réalisée par Alain Kermorvant en collaboration avec Carmen González Garcia (Laboratoire d'Archéométrie de l'Université de Tours). La nature de la problématique conduisit le géophysicien responsable de cette prospection (précédée par bien d'autres travaux en milieu humide[24]) à réaliser des mesures de magnétométrie différentielle destinées à une lecture affinée des contrastes magnétiques associés au périmètre de l'ancien estuaire.

La mission reçut l'appui logistique de la mairie d'Aljezur dans le cadre du projet du Centre National d'Archéologie Nautique et Sous-aquatique (CNANS/IPA, Lisbonne). La mission Kermorvant de septembre-octobre 2007 fournit par ailleurs des données cruciales sur le contexte magnétique associé à la morphologie de l'ancien lit de la *Ribeira* de Bordeira, le petit cours d'eau dont l'actuelle plage de Carrapateira cache l'ancien estuaire.

La définition du périmètre du paléo-estuaire constituait, on l'a vu, un des objectifs de la mission de magnétométrie différentielle de 2007. Elle soulevait par ailleurs la question de la surface de l'espace paléo-portuaire correspondant souligné par la cartographie ancienne.

Les modifications profondes survenues depuis le milieu du XVI[e] siècle avaient conduit au remplissage de l'estuaire, converti en une immense plage appuyée en retrait sur une formation dunaire importante.

Les nouvelles perspectives d'interprétation

Les données obtenues ouvrent de nouvelles perspectives concernant les fonctions paléo-portuaires de l'abri nautique de l'estuaire de Carrapateira, mais également, sur la base de la documentation historique espagnole et portugaise disponible pour le XVI[e] siècle, sur le rôle structural de la côte d'Algarve comme pôle de détournement furtif d'une fraction des flux du commerce transatlantique hispanique de la période post médiévale (Blot *et al.* 2007).

23- Les résultats préliminaires ont été l'objet d'une première présentation, par les auteurs du présent article, dans le cadre de la Journée d'études : *Les structures portuaires de l'arc atlantique dans l'Antiquité*, à l'Université de La Rochelle le 24 janvier 2008.

24- Kermorvant 1983 ; Kermorvant & Prat-Hurtado 1987, Kermorvant *et al.* 1988a, 17-24 ; Kermorvant *et al.* 1988b ; Kermorvant, 1990 ; Kermorvant *et al.* 1990, 213-234 ; Kermorvant 2005-2008.

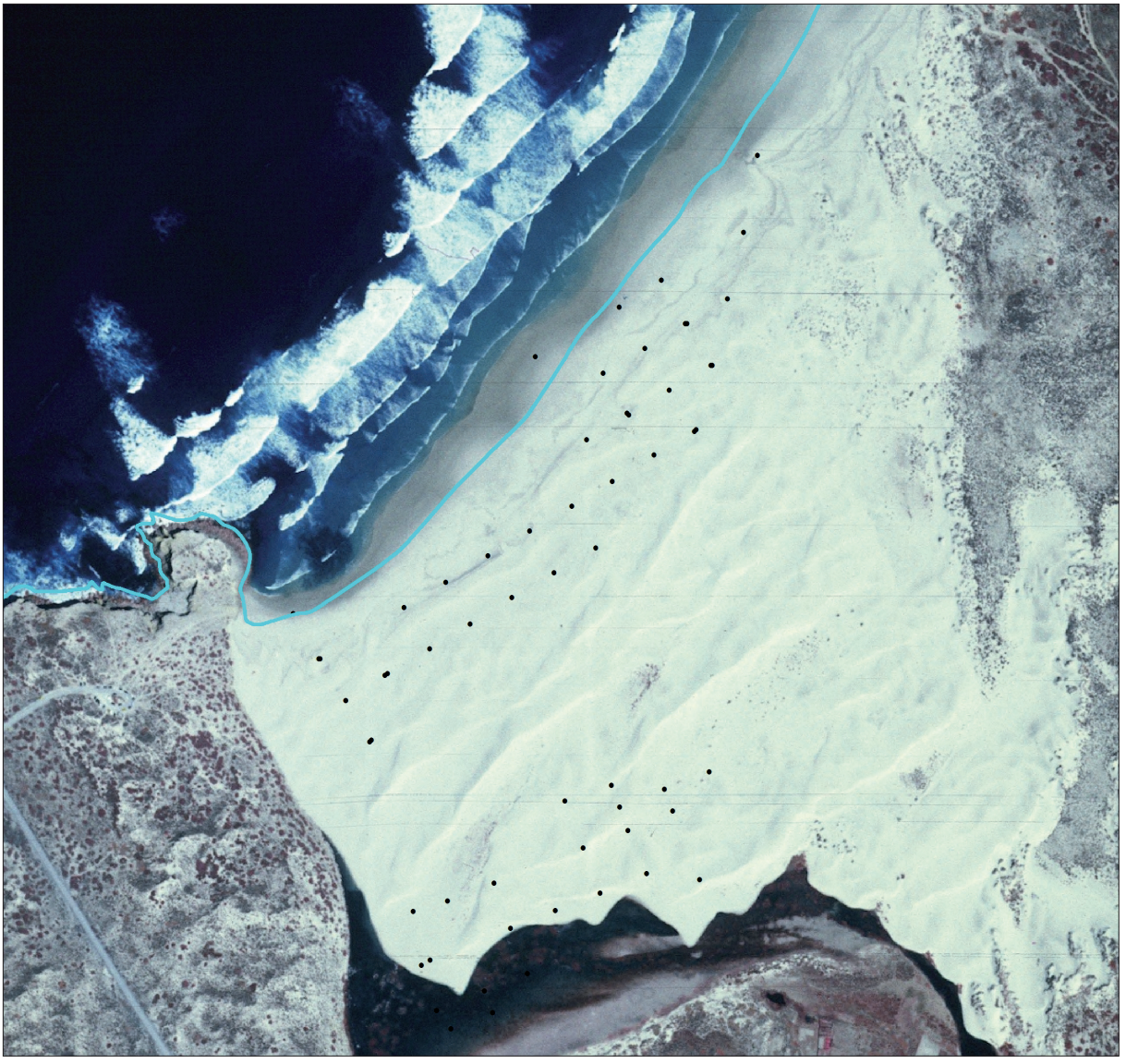


Fig. 14. Carrapateira 2007 (Portugal). Sur la photo aérienne, l'état de l'implantation des pieux constituant la maille de prospection programmée, selon un relevé effectué 10 jours après la mission d'Alain Kermorvant & Carmen González Garcia (Laboratoire d'Archéométrie de l'Université de Tours, France). Waypoints (points GPS) de l'ensemble des piquets de bois mis en place pour la mission de septembre 2007. Les piquets absents correspondent à la zone de marée basse.

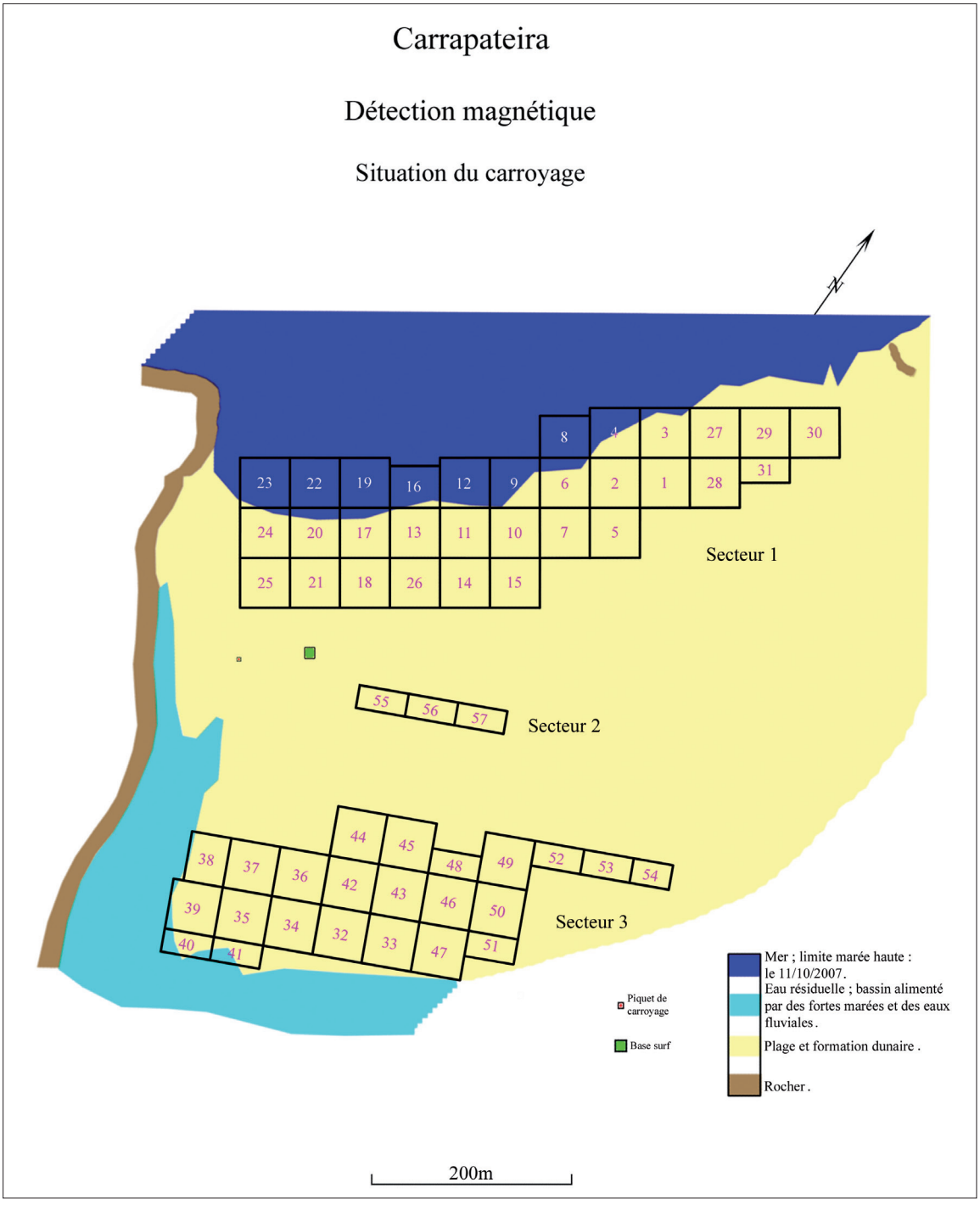


Fig. 15. Situation du carroyage installé sur trois parties du système plage-dune de Bordeira-Carrapateira. Suivant un réseau à mailles carrées de 2,5 m de côté, 21 000 mesures de champ magnétique différentielles ont été effectuées sur une superficie de 12,7 ha.

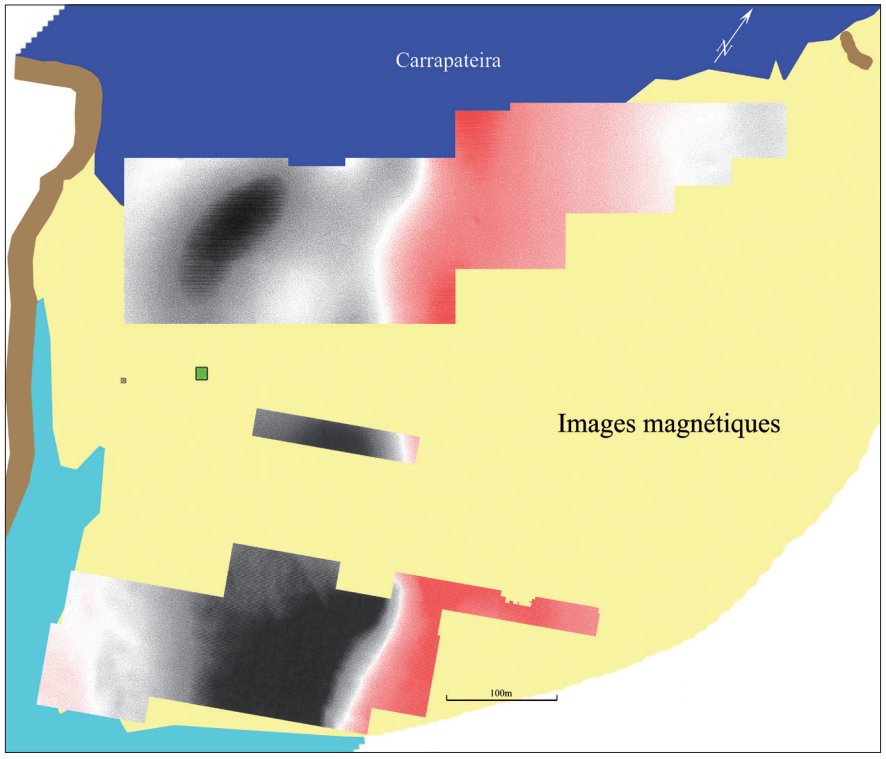


Fig. 16. La variabilité spatiale du magnétisme qui est mise en évidence par les trois images est tout à fait pertinente. Plusieurs plages de fortes et faibles valeurs magnétiques se distinguent, respectivement en noir et en rouge. Elles révèlent l'existence de formations volcaniques et sédimentaires. Ces images suggèrent par ailleurs une continuité de ces formations sur une distance d'environ 600 m, du SSE au NNO.

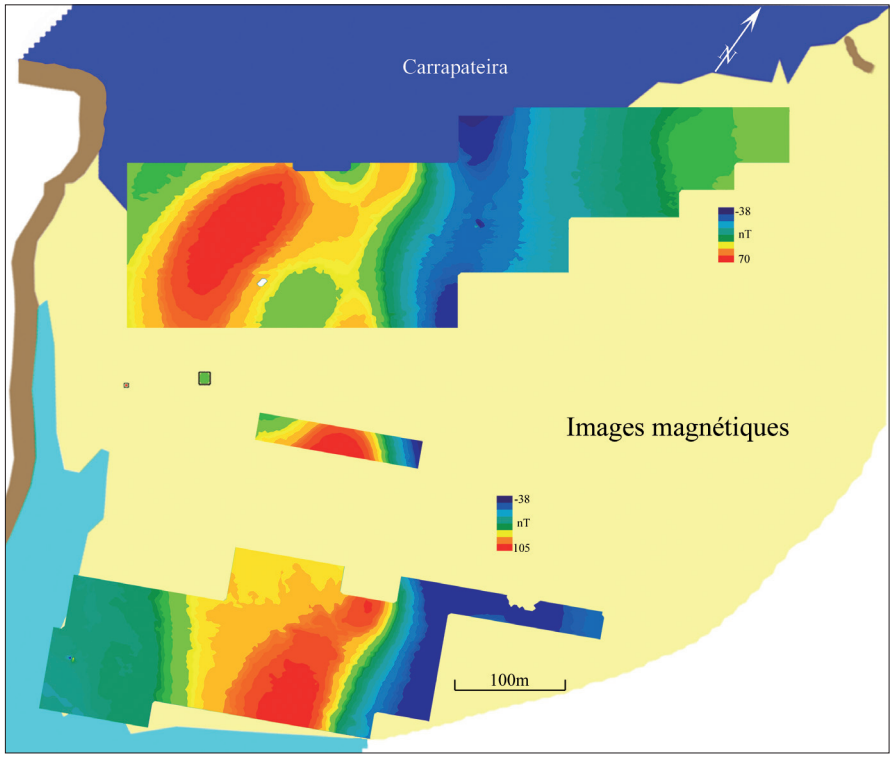


Fig. 17. Les plus fortes valeurs de champ magnétique enregistrées sont ici représentées en rouge. Ces contrastes témoignent d'une notable aimantation liée à des masses de roches d'origine volcanique. Les plus faibles valeurs, traduites en bleu, sont vraisemblablement distribuées sur le tracé d'un ancien cours d'eau qui pourrait d'ailleurs s'être établi sur une faille.

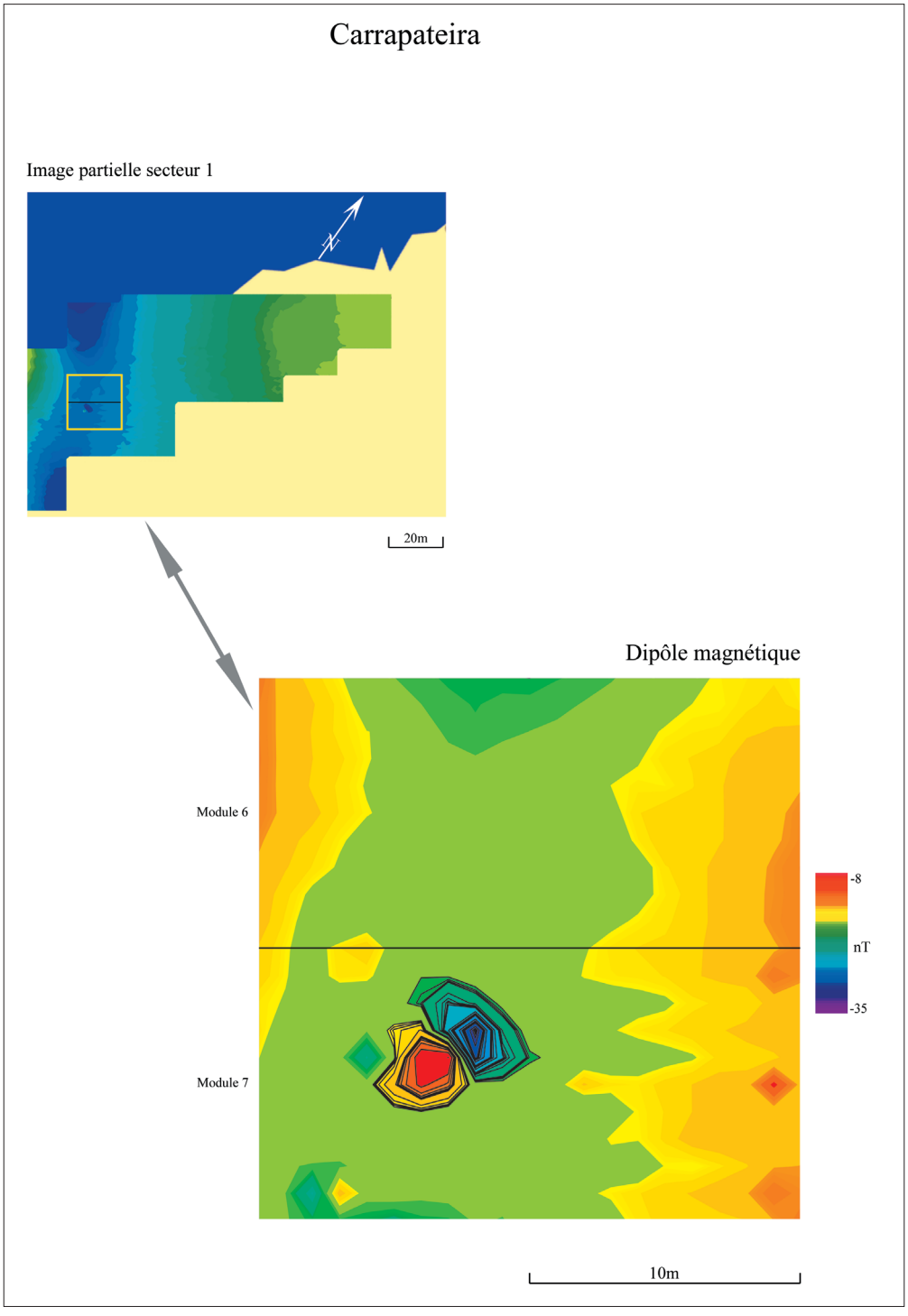


Fig. 18. L'image montre la signature d'un dipôle magnétique, en rouge et bleu. L'objet ferreux à l'origine de cette "anomalie" ponctuelle a été détecté sur le tracé fossile du cours d'eau supposé.

Au contraire des escales associées aux navigations de cabotage, auxquelles le petit abri de l'ancienne forme estuarienne de Carrapateira offrait une étape routinière, il est intéressant de constater le rôle potentiel de ce même abri nautique pour l'escale accidentelle ou furtive d'un bâtiment hauturier venu d'un autre continent et dont le *terminus* du voyage était un grand port d'Espagne, Cadix, situé à quelques dizaines d'heures de mer. Le naufrage de 1555 constitue-t-il un cas exceptionnel dans l'histoire d'un espace géographique côtier, ou s'agit-il au contraire d'une irrégularité habituelle de l'histoire "souterraine" des trafics clandestins liés au retour des vaisseaux espagnols partis d'Amérique coloniale ?

Bibliographie

Alves, Fr. J. S., Fr. Reiner *et al.* (1988-1989) : "Os cepos de âncora de chumbo descobertos em águas portuguesas. Contribuição para uma reflexão sobre a navegação ao longo da costa atlântica da Península Ibérica na Antiguidade", *O Arqueólogo Português*, Série IV. 6-7, 109-185.

Alves, Fr. J. S., A. M. Diogo *et al.* (2001) : "Considerações sobre os dois grandes cepos de âncora em chumbo com alma de madeira do séc. V-IV a.C., provenientes do ancoradouro natural da Ilha Berlenga (Peniche) e sobre os achados de ânforas de 'tipo púnico' em águas portuguesas", in : *Os Púnicos*, 2001, 239-260.

Amaro, C. (1993) : "Vestígios materiais orientalizantes do claustro da Sé de Lisboa", in : *Estudos Orientais*, Actas do Encontro Os fenícios no território português, Instituto de Estudos Orientais da Universidade Nova de Lisboa, IV, Lisbonne, 183-192.

Amaro, C. (1995) : *Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros*, Fundação Banco Comercial Português, Lisbonne.

Angelucci, D. E. (2003) : "À partir da terra a contribuição da Geoarqueologia", in : Mateus & Moreno, éd. 2003, 37-103.

Arnaud, P. (2005) : *Les routes de la navigation antique. Itinéraires en Méditerranée*, Paris.

Arruda, A. M. (1993) : "A ocupação da Idade do Ferro da Alcáçova de Santarém no contexto da expansão fenícia para a fachada atlântica peninsular", in : *Estudos Orientais*, Actas do Encontro Os fenícios no território português, Instituto de Estudos Orientais da Universidade Nova de Lisboa, IV, Lisbonne, 193-214.

— (1997a) : *As cerâmicas áticas do Castelo de Castro Marim*, Lisbonne.

— (1997b) : "Os núcleos urbanos litorais da Idade do Ferro no Algarve", in : *Noventa séculos entre a serra e o mar*, Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, Lisbonne, 243-255.

— (1997c) : "O Castelo de Castro Marim: Um porto comercial na foz do Guadiana" Resumo de comunicação apresentada no Colóquio sobre o Povoamento Proto-Histórico do Litoral Atlântico intitulado *Ora Maritima. Das Colunas de Hércules a Finisterra*, Póvoa de Varzim, inédit.

— (1999-2000) : *Los Fenicios en Portugal. Fenícios y mundo indígena en el centro de Portugal (siglos VII-VI a.C.)*, Cuadernos de Arqueologia Mediterrânea, 5-6, Barcelone.

— (2001) : "Importações 'púnicas' no Algarve: cronologia e significado", in : *Os Púnicos,* 69-98.

Barros, L., J. L. Cardoso, et A. Sabrosa (1993) : "Fenícios na Margem Sul do Tejo. Economia e Integração Cultural do Povoado do Almaraz-Almada", in : *Estudos Orientais*, Actas do Encontro Os fenícios no território português, Instituto de Estudos Orientais da Universidade Nova de Lisboa, IV, Lisbonne, 143-181.

Beltrame, C., éd. (2003) : *Boats, Ships and Shipyards*, Oxbow Books, Oxford.

Bill, J. et L. C. Birthe, éd. (1999) : *Maritime Topography and the Medieval Town*, *Papers from the 5th International Conference on Waterfront Archaeology in Copenhagen, 14-16 May 1998*, Studies in Archaeology & History, vol. 4, Copenhague.

Blot, J.-Y. et M. L. P. Blot (1990-1992a) : "De la Glaciation de Würm aux derniers temps de la marine à voile. Éléments pour une carte archéologique du patrimoine immergé au Portugal", *O Arqueólogo Português*, Série IV, 8/10, 425-454.

— (1990-1992b) : "Problématique d'une recherche entreprise pour le compte du Musée National d'Archéologie (M.N.A. de Lisbonne) dans le cadre du Programme de Recensement du Patrimoine Culturel Immergé", *O Arqueólogo Português*, Série IV, 8/10, 469-485.

Blot, J.-Y. (2002a) : "Elementos para a tonelagem dos navios na costa ibero-atlântica na Antiguidade : o testemunho dos vestígios de âncoras (cepos de chumbo)", in : *Terrenos da Arqueologia da Península Ibérica, sessão 35,* Actas do III Congresso da Arqueologia Peninsular, UTAD, 8, Vila Real, 571-594.

— (2002b) : "New Courses in Maritime Archaeology in Portugal", in : Ruppé & Barstad, éd. 2002, 465-495.

— (2003) : *De 'Terra Nullius' a Parque de Reserva : a partilha do espaço no Fundeadouro da Ilha Berlenga*, Lisbonne.

— (2004) : "Le paléoestuaire du centre de Lisbonne (Portugal) : sondages récents dans le cadre des travaux d'aménagement urbain", *Aestuaria*, 4, 193-216.

— (2005) : "A diacronia do Fundeadouro da Berlenga", *Actas das Ias Jornadas de Arqueologia e Património da Região de Peniche (…)*, 86-137.

Blot, J.-Y. *et al.* (2006) : "O sítio submarino dos Cortiçais (costa meridional da antiga ilha de Peniche)", *Actas das Ias Jornadas de Arqueologia e Património da Região de Peniche* (actas electrónicas), 1-71. http://www.peniche.oestedigital.pt/_uploads/PDF_Jornadas/SitioSubmarinoCorticais.pdf.

Blot, J.-Y., H. Tareco *et al.* (2007) : "Missões na Carrapateira (CNANS/IPA, 2000-2007) : do espectro de dispersão de um sítio de naufrágio renascentista ao contexto geomorfológico e geofísico", *Actas do 5e Encontro de Arqueologia do Algarve, Silves. 25-27 de Outubro de 2007*, *Xelb*., Silves, 8, 397-415.

Blot, M. L. P. (2003a) : *Os portos na origem dos centros urbanos. Contributo para a arqueologia das cidades marítimas e fluvio-marítimas em Portugal*, Instituto Português de Arqueologia, Trabalhos Arqueológicos, nº 28. http://www.ipa.min-cultura.pt/pubs/TA/folder/28.

— (2003b) : "O Rio Tejo e a circulação aquática. Materiais submersos e breve história de um complexo portuário", in : *Vila Franca de Xira, Tempos do Rio, Ecos da Terra*, Catálogo da Exposição, Câmara Municipal, Vila Franca de Xira, 81-94.

— (2003c) : "Problemáticas da Arqueologia Náutica e Portuária no quadro do estudo de portos antigos e medievais em Portugal", in : Actas do Colóquio *Portos medievais do Mediterrâneo. Portos antigos do Mediterrâneo*, *Mértola, 19 de Outubro de 2001,* Arqueologia Medieval, nº 9, Porto, 207-220.

— (2004a) : "Estuaires et histoire urbaine. Problématique portuaire et présence phénicienne en territoire portugais", *Aestuaria*, 5, 171-192.

— (2004b) : "Paléogéographie côtière et activités portuaires sur le littoral portugais : une archéologie des contacts méditerranéens sur la façade atlantique", in : Maria de & Turchetti, éd., 37-60.

— (2004c) : "Circulação aquática e o papel dos portos fluvio-marítimos nos contactos da Lusitânia Romana. O caso do litoral e dos rios de Portugal", in : Gorges *et al.*, éd., 465-480.

— (2004d) : "Présences méditerranéennes antiques sur les côtes du Portugal. La problématique portuaire et les vestiges d'importations", in : Zevi & Turchetti, coord., 203-212.

— (sous presse) : "Arqueologia Urbana e Arqueologia do Meio Aquático. A problemática portuária como 'ponte' entre dois territórios de investigação", *IVe Congresso de Arqueologia Peninsular, Faro, 15-17 de Setembro 2004*.

Blot, M. L. P. et J. G. Alves (2004) : "Représentations cartographiques et iconographiques des principaux ports de l'Algarve post-médiéval. Les premières expériences archéologiques de sites portuaires dans le territoire portugais", in : Maria de & Turchetti, éd., *189-216.*

Brown, A. G. (1997) : *Alluvial geoarcheology : floodplain archaeology and environmental change*, Cambridge.

Cardoso, J. L. (2001) : "Achados subaquáticos de defesas de elefante, prováveis indicadores do comércio púnico no litoral português", in : *Os Púnicos*, 261-282.

Castelo-Branco, F. (1957) : "Alguns Aspectos da Evolução do Litoral Português", *Boletim da Sociedade de Cartografia de Lisboa*, Jul-Set., 337-353.

Castelo-Branco, F. (1989) : "Evolução do litoral português", in : Serrão, dir., 39-43.

Christophersen, A. (1999) : "The waterfront and beyond. Commercial activity and the making of townscapes", in : Bill & Birthe, éd., 161-168.

Coles, J., V. Fenwick et G. Hutchinson, éd. (1993) : *A Spirit of Enquiry. Essays for Ted Wright*, Exeter.

Daveau, S. (1995) : *Portugal geográfico*, Lisbonne.

Dias, J. M. A., A Rodrigues et F. Magalhães (1997) : "Evolução da linha de costa, em Portugal, desde o último máximo glaciário até à actualidade : síntese dos conhecimentos", *Estudos do Quaternário*, I, Lisbonne, 53-66.

Diogo, A. M. D. (1987a) : "Ânforas provenientes do Rio Tejo (Salvaterra de Magos), no Museu do Mar", *Arqueologia*, 16, 112-124.

— (1987b) : "Quadro tipológico das ânforas de fabrico lusitano", *O Arqueólogo Português*, Série IV, 5, 179-191.

— (1999) : "Ânforas provenientes de achados marítimos na costa portuguesa", *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 2:1, 235-248.

Diogo, A. M. D. et J. S. Alves (1988-1989) : "Ânforas provenientes do meio fluvial nas imediações de Vila Franca de Xira e de Alcácer do Sal", *O Arqueólogo Português*, Série IV, 6-7, 227-240.

Diogo, A. M. D. et J. L. Cardoso (1992) : "Cerâmica campaniense proveniente da Foz do Arade (Portimão)", *Artefacto*, I, 9-11.

— (2000) : "Ânforas provenientes de um achado marítimo ao largo de Tavira, Algarve", *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 3:2, 67-79.

Diogo, A. M. D., J. L. Cardoso, et Fr. Reiner (2000) : "Um conjunto de ânforas recuperadas nos dragados da foz do rio Arade, Algarve", *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 3:2, 81-118.

Edmondson, J. C. (1987) : *Two industries in Roman Lusitania. Mining and Garum Production*, BAR International Series 362, Oxford.

Etienne, R. et F. Mayet (1997) : Itinéraires lusitaniens : trente années de collaboration archéologique luso-française, Paris.

Freitas, C. et C. Andrade (1998) : "Evolução do litoral português nos últimos 5000 anos : alguns exemplos", *Al-madan*, II, Série, 7, 64-70.

Galindo, J., éd. (2008) : *Handbook of Research on Fuzzy Information Processing in Databases*, Information Science Reference, Hershey, New York.

Gorges, J.-G. *et al.*, éd. (2004) : *V Mesa Redonda Internacional sobre Lusitânia Romana : Las comunicaciones, Cáceres, Nov. 2002*, Mérida.

João Santos, M. (2006) : "O Largo Vitorino Damásio (Santos-o-Velho), Lisboa : contributo para a história da zona ribeirinha de Lisboa", *Revista Portuguesa de Arqueologia*, 9:2, 369-399.

Justino, D. (1988) : *A formação do espaço económico nacional. Portugal 1810-1913*, Vega, Gabinete de Edições (Colecção Documenta Historica), vol. I, Lisbonne.

Kermovant, A. (1983) : *Contribution à l'étude physique de la plage de Belo. Belo et son environnement*, Casa de Velázquez, Série Archéologie, fasc. 4, Madrid.

— (1990) : "Novedad en la detección arqueológica submarina", *Arqueologia*, 115.

— (2005-2008) : "Gruissan (Aude). Détection magnétique. Application à l'exploration archéologique", in *Notes, Groupe de Recherches Archéologiques Subaquatiques Gruissanais* (Rapports de 2005 et 2008).

Kermorvant, A. et F. Prat-Hurtado (1987) : *Expérimentation sur la mesure in-situ de la résistivité électrique d'un sédiment immergé : application à la détection et l'étude prévisionnelle d'épaves antiques. Estuaire de l'Arade, Portimão, côte de l'Algarve (Portugal),* 3-4 juillet 1987, Laboratoire des Civilisations de l'Antiquité, Université de Tours (France), Grupo de Arqueofisica de La Rabida, Escuela Politécnica Universitaria, Huelva (Espagne), rapport de 8 pages.

Kermorvant, A., F. Prat, *et al.* (1988a) : "Détection et exploration de gisements archéologiques par des techniques de prospection électrique et magnétique : intérêts et limites. Un exemple d'application en Pays Basque", *Munibe* (Antropologia y Arqueologia), Suppl. 6, 17-24.

— (1988b) : *Archéométrie. Développements, techniques et méthodologies en prospection géophysique appliquée. Rapport de fin de missions. Action intégrée hispano-française n° 167 (1988)*, Laboratoire des Civilisations de l'Antiquité, Arts et Sciences Humaines, Université de Tours. Grupo de Arqueofisica de La Rabida Escuela Universitaria Politecnica, Huelva (Espagne). (Rapport de 20 pages).

Kermorvant, A., S. Romero et F. Prat (1990) : "Desarrollo de una técnica de detección geofisica aplicada a la exploración arqueológica de medios húmedos e subacuáticos", *Geociencias*, 5 (1), 213-234.

Litwin, J., éd. (2000) : *Down the river to the sea*. Eighth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdánsk, 1997, Gdánsk.

Maciel, J, J. M.Peixoto Cabral et D. Nunes (2002) : "Os sarcófagos tardo-romanos do Museu Nacional de Arqueologia. Novos dados para a sua interpretação", *O Arqueólogo Português*, Série IV, 20, 161-175.

Maria, L. de et R. Turchetti, éd. (2004) : *Evolución paleoambiental de los puertos y fondeaderos antiguos en el Mediterráneo Occidental*, I Seminario International ANSER, intitulado *El patrimonio Arqueológico Submarino y los Puertos Antiguos, Alicante, 14-15 de Novembro de 2003*, Rome.

Mateus, J. E. et M. Moreno, éd. (2003) : *Paleoecologia Humana e Arqueociências – Um Programa Multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura*, Trabalhos de Arqueologia, 29, Lisbonne.

Mayet, Fr. et C. T. Silva (1993) : "A presença fenícia no Baixo Sado", in : *Estudos Orientais*, Actas do Encontro Os fenícios no território português, Instituto de Estudos Orientais da Universidade Nova de Lisboa, IV, Lisbonne, 127-143.

Mayet, F. et C. T. Silva (1994) : "L'établissement phénicien d'Abul (Alcácer do Sal)", *Les Dossiers de l'Archéologie*, 198, 22-25.

— (2001) : "O santuário de Abul b, uma presença púnica no Baixo Sado ?", in : *Os Púnicos*, 173-195.

Molina-Vidal, J. (1997) : *La dinâmica comercial romana entre Itália e Hispânia Citerior (siglos II a.C.-II d.C.)*, Alicante.

Naveiro López, J. L. (1991) : *El Comercio Antiguo en el Noroeste Peninsular*, Museu Arqueolóxico e Histórico, 5, La Corogne.

Os Púnicos no Extremo Ocidente (2001) : Actas do Colóquio internacional, Lisboa, 27-28 de Outubro de 2000, Lisbonne.

Paixão, A. C. (2001) : "Alcácer do Sal proto-histórica no contexto mediterrânico", in : *Os Púnicos*, 149-172.

Parker, A. J. (1992) : *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean & the Roman Provinces*, BAR International Series, 580, Oxford.

Parodi Álvarez, M. I. (2001) : *Ríos y lagunas de Hispania como vías de comunicación : la navegación interior en la Hispania Romana*, Ecija.

Pereira, I. (1993) : "Figueira da Foz. Santa Olaia", in : *Estudos Orientais*, Actas do Encontro Os fenícios no território português, Instituto de Estudos Orientais da Universidade Nova de Lisboa, IV, Lisbonne, 285-304.

Pereira, I. (1997) : "Santa Olaia et le commerce atlantique (Itinéraire industriel et maritime)", in : *Etienne & Mayet 1997*, 209-254.

Ruiz-Gálvez Priego, M. (1998) : *La Europa Atlántica en la Edad del Bronce. Un viaje a las raíces de la Europa occidental*, Barcelone.

Ribeiro, O., H. Lautensach et S. Daveau (1987) : *Geografia de Portugal*, Lisbonne.

Ruppé, C.V. et J.F. Barstad, éd. : *International Handbook of Underwater Archaeology*, New York.

Serrão, J., dir. (1989) : *Dicionário de História de Portugal*, IV, Porto.

Silva, A. C. F. da (2000) : "Proto-História e romanização do Porto", *Al-madan*, II, série. 9, 94-103.

Silva, L. F. da (2007) : "Marim Romano. Reconstituição topográfica e funcional do sítio romano de Marim (Quelfes, Olhão, Faro) e elementos da sua história territorial", *4e Encontro de Arqueologia do Algarve, Silves, 4 e 25 de Novembro de 2006*, Tavira. www.arkeotavira.com/alf-romano/marim/marim/-romano-texto.pdf

Simplício, M. C., S. B. Teixeira et P. Barros (2000) : "Arqueologia e Geodinâmica do Litoral-O caso de Quarteira (Algarve-Portugal)", in : "*Terrenos" da Arqueologia da Península Ibérica*, Actas do 3e Congresso de Arqueologia Peninsular, setembro de 1999, UTAD, Vila Real, ADECAP, Porto, 609-622.

Soares, A. M. (1987) : "O teor em radiocarbono das conchas marinhas : um indicador paleo-oceanográfico", *Setúbal Arqueológica*, 11-12, 17-25.

Teichner, F. (1997) : "Note sur le fonds numismatique romain de Foz do Rio Arade (Portimão, Portugal)", *Conimbriga*, 36, 123-160.

Teigelake, U. (2003) : "Tracing Ship Traffic Without Ships-Alternative Methods of Finding Evidence for Pre-and Early Historical Inland Water Transport", in : Beltrame, éd., 154-159.

Teixeira, P. (2002) : *Atlas del Rey Planeta*, San Sebastián.

Veryha, Y., J.-Y. Blot et J. Coelho (2008) : "Fuzzy Classification in Shipwreck Scatter Analysis", in : Galindo, éd., 516-537.

Wachsmann, S., R. Dunn *et al.* (sous presse) : "Some Aspects of Phoenician Maritime Involvment in Portugal", *The International Journal of Nautical Archaeology (IJNA)*.

Westerdhal, Chr. (1991) : "The maritime cultural landscape", *The International Journal of Nautical Archaeology (IJNA)*, 5-14.

Westerdhal, Chr. (1993) : "Links between sea and land", in : Coles *et al*., éd., 91-95.

— (2000) : "From land to sea, from sea to land. On transport zones, borders and human space", in : Litwin, éd. 2000, 11-20.

Wooding, J. M. (1996) : *Communication and Commerce along the Western Sealanes AD 400-800*, BAR International Series 654, Oxford.

Zevi, A. G. et R. Turchetti, coord. (2004) : *Méditerranée occidentale antique : Les échanges*, IIIe Séminaire International ANSER, Marseille, 14-15 mai 2004, Rome.