

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, <i>par Jean-Pierre Bost</i> .....	9	
INTRODUCTION, <i>par Laurent Hugot et Laurence Tranoy</i> .....	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 ( <i>Baelo, Tarifa</i> ).....	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		
<i>Burdigala</i> , 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, <i>par Antoinette Hesnard</i> .....		149

# Conclusion

## Archéologie et géoarchéologie maritime en Méditerranée et sur l'Arc atlantique

---

*Antoinette Hesnard*

Les organisateurs de cette rencontre<sup>1</sup> m'avaient fait l'honneur de me demander d'introduire cette journée d'étude, et j'avais présenté une communication<sup>2</sup> récapitulant très rapidement les méthodes développées ces dernières décennies par la géoarchéologie maritime méditerranéenne. Après avoir écouté les communications de cette journée et lu les articles réunis dans ce volume, il m'a semblé préférable de proposer un texte qui tiendrait compte des bilans dressés par les différents auteurs. Il proposera une bibliographie maritime méditerranéenne se tenant aux abondants travaux récents où sont cités de très nombreux articles et ouvrages dans ce domaine.

La première question qui m'était venue à l'esprit avait été de me demander si notre expérience collective méditerranéenne pourrait être utile aux chercheurs officiant sur le littoral atlantique, milieux marin et terrestre *a priori* bien différents de ceux de la Méditerranée. La seconde question m'a été posée par un intervenant de la journée d'étude à La Rochelle sous forme d'un reproche adressé collectivement aux archéologues maritimes méditerranéens : pourquoi n'avions nous pas rédigé un manuel d'archéologie maritime ?

À la première interrogation, la réponse sera, *a posteriori*, positive ; à la seconde j'essaierai d'expliquer pourquoi il ne peut pas et il ne doit pas exister de manuel donnant des recettes de cuisine d'archéologie maritime, en m'appuyant sur les expériences autant atlantiques que méditerranéennes développées soit dans la bibliographie citée soit dans les articles de ce même volume.

### GÉOARCHÉOLOGIE MARITIME : DÉFINITIONS ET MÉTHODOLOGIES

#### Les études pionnières des premières années du XX<sup>e</sup> siècle

- L'étude des sources textuelles

L'étude considérée traditionnellement comme fondatrice de l'archéologie des ports est celle de K. Lehmann-Hartleben (Lehmann-Hartleben 1923). Elle consiste pour l'essentiel en un corpus très complet des textes anciens mentionnant les ports antiques méditerranéens. En cela elle reste très précieuse, inégalée depuis. Les plans de ports donnés par l'auteur doivent en revanche être "oubliés", car ils sont caducs et sources d'erreurs : Lehmann-Hartleben n'était pas archéologue et l'archéologie des ports était quasi inexistante à son époque. Les plans portuaires illustrés n'ont généralement pas de légitimité archéologique. Cette étude s'étant concentrée sur la Méditerranée, il serait peut-être opportun de la compléter par la

---

1- L. Tranoy, L. Hugot.

2- Hesnard, A. et Chr. Morhange : *Géoarchéologie des ports antiques en Méditerranée : définition des méthodes.*

constitution d'un corpus de textes (et d'inscriptions) mentionnant les ports de l'Atlantique.

- Une approche archéologique pluridisciplinaire visionnaire : J. Pâris et le port de Délos

Dix ans avant Lehmann-Hartleben, dans les premières années du xx<sup>e</sup> siècle, il y eut une expérience pionnière d'archéologie maritime pluridisciplinaire concevant la méthodologie qui aura mis près de 80 ans pour se développer, à partir de 1992. Cette étude est malheureusement restée méconnue et sans suite, pour diverses raisons, notamment la disparition prématurée, pendant la première guerre mondiale, de son concepteur, Johannès Pâris. Au début des années 1910, ce dernier, pour étudier le port antique de Délos, avait réuni autour de lui archéologue-topographe terrestre, épigraphiste, géologues, officier de marine hydrographe, posé les bonnes questions et développé une méthodologie combinant données terrestres, épigraphiques, et sous-marines. Il avait demandé aux géologues d'étudier le niveau de la mer, pour savoir s'il avait changé entre l'Antiquité, lorsque le port de Délos antique était en activité, et cette première décennie du xx<sup>e</sup> siècle. C'est probablement l'évidence des structures terrestres immergées qui l'avait poussé à se poser cette question avant-gardiste. Il fit effectuer les relevés bathymétriques des fonds marins et la cartographie terrestre du littoral tels qu'ils se présentaient à son époque. La méthode était révolutionnaire et elle reste d'actualité.

Malheureusement plusieurs événements ont empêché l'étude d'aboutir. Tout d'abord, les deux géologues de la mission ont été en désaccord sur le niveau marin antique. L'un d'eux (Ph. Négris) le situait plus bas en s'appuyant sur des arguments archéologiques. Le second (L. Cayeux<sup>3</sup>) a malheureusement persuadé J. Pâris que le niveau altimétrique de la mer n'avait pas varié à l'échelle historique. Cela entraînait que la ligne du rivage n'avait pas bougé, et en conséquence J. Pâris n'a pas pu exploiter les relevés bathymétriques très précis de L. Bringuier. Enfin J. Pâris disparut aux Dardanelles pendant la première guerre mondiale, très jeune, avant de publier son étude. Ses collaborateurs et collègues de l'École française-d'Athènes ont rédigé à partir de ses notes un article posthume en son nom

3- Bien connu des archéologues, géologues et géographes, auteur du "code Cayeux" de couleurs qui a précédé le "code Munsell".

(Pâris 1916). Mais c'étaient des archéologues et épigraphistes "terrestres" et ils n'ont pas exploité les données sous-marines, en ne publiant qu'une carte topographique terrestre – remarquable pour l'époque – sans tenir compte de la carte hydrographique sinon pour donner quelques courbes de profondeur inutilisables parce qu'ils n'en avaient pas saisi l'intérêt (Hesnard 2005). Heureusement cette carte a été soigneusement conservée par l'École française d'Athènes dans les archives de J. Pâris<sup>4</sup>.

Les problématiques et les méthodes actuelles sont les mêmes ; J. Pâris les avait inventées avant tous, et la façon dont les archéologues "terrestres" abordent l'archéologie des sites côtiers, comme le remarquent C. Alonso et L. Ménanteau<sup>5</sup>, "dans une optique continentale, en tournant le dos à la mer", perdure malheureusement encore : cette journée d'étude aura le mérite d'éveiller l'intérêt des "terrestres" atlantiques et de les mettre en alerte, en s'appuyant sur l'expérience méditerranéenne. Dans le cas du port de Délos, la méconnaissance et le désintérêt absolu des archéologues terrestres pour l'aspect portuaire et maritime, malgré l'importance historiquement bien connue de ce port, sont allés pendant des décennies jusqu'au point d'utiliser le bassin portuaire comme décharge des grandes fouilles terrestres de l'île déversant par wagonnets entiers les déblais, ce qui l'a rendu impossible à fouiller.

## Définitions et méthodologies

Les auteurs des articles de ce volume ont presque tous axé leurs interventions vers la définition des

4- Je profite de cette occasion pour remercier les directeurs successifs de l'École française d'Athènes qui m'ont autorisée à plusieurs reprises à consulter les archives de J. Pâris ainsi que M.-F. Boussac pour l'obtention d'une reproduction à l'échelle d'origine de la bathymétrie de L. Bringuier qui va permettre de reprendre le dossier avec les méthodes actuelles. Les travaux de J. Pâris concernant l'interprétation des timbres sur amphores rhodiennes, cniidiennes (et autres études d'épigraphie sur amphores), confiés par l'EFA en 1949 à l'American School in Athens ont été elles aussi partiellement publiées (mais pas les timbres latins en charge de E. Lyding Will dont la publication était annoncée sous presse pour *Hesperia* 1952), mais l'auteure qui avait été en charge du dossier des timbres grecs sur amphores n'a pas jugé utile d'associer J. Pâris comme co-auteur de la publication et a cité son nom seulement en note, sans lui attribuer la paternité, qui lui revenait, des interprétations des timbres rhodiens et cniidiens, interprétations qui ont fait sa propre renommée.

5- "Les ports antiques de la côte atlantique de l'Andalousie, du bas Guadalquivir au détroit de Gibraltar. Problématique et étude de cas (*Baelo, Tarifa*)", p. 13 dans ce même volume.

méthodes à mettre en œuvre pour aborder cette géoarchéologie maritime si difficile à cerner dans sa complexité.

Sans citer un article particulier du présent volume, il est réjouissant de noter que l'indispensable approche pluridisciplinaire<sup>6</sup> semble acquise, évidente pour tous. Ils ont très rapidement assimilé plusieurs notions fondamentales de cette discipline, acquises lentement en Méditerranée.

Dès la première page de leur article qui ouvre le volume, C. Alonso et L. Ménanteau posent très clairement cette problématique d'autant que la vaste zone du bas Guadalquivir est particulièrement complexe, affectée par les marées remontant dans les marais et les méandres du fleuve, qui eux-mêmes ont été remaniés historiquement par des interventions anthropiques, modifiant le cours du fleuve. Ils ont attaqué le problème en utilisant toutes les disciplines à leur disposition, non seulement celles de la géographie mais aussi l'étude des textes et les données archéologiques permettant de situer les ports fluviaux attestés vers lesquels les navires de haute mer remontaient le Guadalquivir pour charger leurs cargaisons (amphores d'huile et de saumures de poisson, lingots métalliques, etc.). Le paysage côtier et fluvial est particulièrement modifié par tous les événements, naturels et anthropiques, survenus depuis l'Antiquité.

La complexité de la problématique fluvio-maritime rencontrée, ce cas étant emblématique des situations décrites dans tous les articles du volume, peut sembler spécifique des rivages atlantiques. Mais en Méditerranée de telles situations se rencontrent aussi, dans les deltas des grands fleuves (le Rhône, le Pô, le Nil) et également dans les estuaires comblés des fleuves d'Anatolie, où les grandes cités portuaires antiques se situent dans les terres à plusieurs kilomètres des embouchures actuelles (Éphèse, Priène, Milet, etc.). Les travaux archéologiques sur ces cités ont jusqu'à présent été particulièrement "terrestres" ; il reste beaucoup à faire du point de vue maritime. Par ailleurs, les recherches concernant les sites fluvio-

maritimes et/ou endo-lagunaires en Méditerranée sont nombreuses<sup>7</sup>.

Les auteurs de ce volume ont "fait flèche de tout bois", utilisant toutes les méthodes dont ils pouvaient disposer dans leurs cas particuliers, réfléchissant à l'"adaptation de l'archéologue et ses méthodes à un milieu complexe", selon l'expression de Arthuis *et al.*<sup>8</sup>, en s'appuyant sur la bibliographie méditerranéenne antérieure. Ils font ainsi preuve d'une grande intelligence scientifique, en accélérant l'émergence de leur discipline spécifique, en devenir, en s'appuyant sur les recherches antérieures en Méditerranée, avec ses acquis et ses échecs.

#### *Les investigations géophysiques terrestres et sous-marines*

Ils ont fait appel bien sûr à la géomorphologie, devenue incontournable, dans pratiquement toutes les communications, mais aussi aux investigations géophysiques : A. Kermorvant<sup>9</sup>, C. Alonso, L. Ménanteau (p. 13), R. Arthuis, D. Guitton, M. Monteil *et al.* (p. 37), V. Mathé, M. Druetz, M.-P. Jézégou, C. Sanchez<sup>10</sup>, ou J. Cavero, M. Druetz, H. Günter-Martin *et al.*<sup>11</sup>. Ces méthodes sont très développées dans les études méditerranéennes des trente dernières années et ont donné lieu à plusieurs synthèses qui s'ajoutent aux articles et volumes déjà cités<sup>12</sup>. A. Kermorvant a mis au point des méthodes

6- Hesnard 2004a ; Marriner & Morhange 2007, et les volumes publiés dans le cadre du projet ANSER : De Maria & Turchetti 2004a (*Anser* 2004a) ; De Maria & Turchetti 2004b (*Anser* 2004d) ; Gallina & Turchetti 2004a (*Anser* 2004b) ; Gravina *et al.* 2007 ; Nieto & Cau 2009 où sont rassemblés de nombreux articles sur les diverses approches et les bibliographies citées dans ces articles et ouvrages.

7- Pascual Berlanga & Perez Ballester 2003 ; Auriemma & Karinja 2008 ; la revue *Méditerranée* où le lecteur trouvera une nombreuse bibliographie.

8- Arthuis *et al.* : "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)," p. 37 dans ce même volume.

9- "Les apports de la géophysique pour la compréhension d'une ancienne forme nautique pour l'étude interdisciplinaire d'un site de naufrage de 1555", p. 27 dans ce même volume.

10- "Recherches géophysiques de structures portuaires : application aux sites du Fâ (Charente-Maritime), de Brion (Gironde) et de Mandirac (Aude)", p. 95 dans ce même volume.

11- "Les ports antiques de Narbonne : approche méthodologique et premiers résultats", p. 121 dans ce même volume.

12- Keay *et al.* 2005 ; Marriner, Morhange 2007, article fondamental ; Marriner 2009a, Marriner 2009b. Le colloque "Autour des ports antiques de Rome : recherches géoarchéologiques portuaires récentes", Aix-en-Provence, 28 avril 2008 (cité ici par Arthuis *et al.*, note 3) n'a pas été publié sous la forme d'un volume, parce qu'il avait eu lieu à l'occasion de la sortie imminente du volume Keay *et al.* 2005 concernant le port de *Portus* ; ce volume est depuis complété grâce à la poursuite des recherches - toujours en cours - par Keay *et al.* 2008. On trouvera les autres études

géophysiques qui fonctionnent en milieu humide et salé, mais néanmoins terrestre.

Si la plupart des études portent sur des structures enterrées, et relèvent donc de l'archéologie terrestre, M. L. Pinheiro Blot<sup>13</sup> a combiné archéologies sous-marine et terrestre dans sa recherche des ports et mouillages de la côte du Portugal, méthode dont déjà F. Alves (Alves 2007) avait souligné l'importance. En l'occurrence, il s'agit de placer sur une carte géographique terrestre les découvertes archéologiques sous-marines, en essayant de trouver ainsi des zones de mouillage devant les estuaires fluviaux et les traces des routes de navigation.

Seule dans le volume M.-P. Jézégou présente une étude de prospection géophysique "subaquatique" (endo-lagunaire) à Port-la-Nautique, à la recherche d'un bras de l'Aude, en Méditerranée. La méthode utilisée est un sondeur, donc il me semble un sonar vertical, embarqué sur un modèle réduit de catamaran téléguidé et, je suppose, géopositionné, à transmission radio des données. Le dispositif fonctionne depuis la surface de l'eau avec une transmission des données aériennes. Cette méthode légère est bien adaptée à un milieu lagunaire calme et peu profond.

Dans ce domaine des prospections et relevés sous-marins par diverses méthodes, l'archéologie maritime méditerranéenne a fait de très grands progrès ces dernières années et les méthodes mises au point peuvent être particulièrement bien adaptées en Atlantique. Elles aideraient au développement des recherches archéologiques sous-marines dans cet océan où elles restent actuellement, comme le montre ce volume, très embryonnaires.

Je ne reviendrai pas sur les premières investigations sous-marines à l'aide de moyens très lourds, coûteux et nécessitant une infrastructure dont l'archéologie publique ne dispose pas ; seules des sociétés privées dont la vocation première n'est pas l'archéologie, disposent de sous-marins habités<sup>14</sup>.

---

présentées dans la bibliographie citée d'A. Hesnard, N. Marriner et Chr. Morhange.

13- "Ports et points d'abordage au Portugal, Les options portuaires dans un paysage nautique en évolution", p. 39 dans ce même volume.

14- Dans les eaux françaises, la COMEX a contribué à la fouille d'épaves profondes en collaboration avec le DRASSM, mettant à disposition de l'archéologie navire et sous-marin (épaves profondes des Saintes-Marie-de-la-Mer, épave *Grand Ribaud F* (Long et al. 2002).

En revanche, des outils beaucoup plus légers d'investigation sous-marine sans intervention humaine sous l'eau se développent très rapidement actuellement. À l'occasion de l'établissement de la carte archéologique des sites sous-marins dans les eaux italiennes, le ministère dei Beni Culturali a consenti de très gros moyens qui ont permis de faire avancer la recherche dans les domaines de la cartographie des fonds marins, des prospections géophysiques et des relevés des sites et des épaves, y compris en eaux très profondes<sup>15</sup>. En Méditerranée aussi les eaux peuvent être très troubles, sur des côtes en sédiments meubles, sable et vase, dans les estuaires comme dans des baies très urbanisées et occupées par des ports : la baie de Naples, par exemple où la surintendance de Campanie doit effectuer une prospection sous-marine très vaste préalable au réaménagement du port actuel. Les méthodes géophysiques, essentiellement optiques et acoustiques, très souvent associées, consistent à embarquer les instruments, sonars et caméras sur un ROV géopositionné<sup>16</sup>, l'ensemble étant piloté depuis le navire et les données traitées en temps réel. L'avantage est d'éviter ainsi de plonger en milieu hostile et/ou profond, ce qui peut se révéler particulièrement bien adapté dans les eaux de l'Atlantique. On trouvera sur le site ArcheoMar le GIS, public, ouvert par le ministère italien qui montre les résultats obtenus. Divers articles présentent aussi les cartographies sous-marines obtenues à *Portus Iulius* (Pouzzoles) par les méthodes acoustiques sous-marines, combinées aux terrestres (Miniero 2007), ou des cartographies des fonds sous-marins à grande échelle et les méthodes utilisées sont exposées dans des

---

Ces moyens lourds ont été, et le sont malheureusement toujours, utilisés par des sociétés dont le but de la recherche d'épaves, faisant appel à des archivistes rémunérés, est la récupération de cargaisons très lucratives. Je citerais par exemple la bataille que mène le service archéologique d'Andalousie pour récupérer la cargaison de l'épave du *Sussex*, partie par avion spécial aux USA depuis Gibraltar au prétexte que l'épave était dans les eaux territoriales de Gibraltar. Malheureusement Gibraltar n'a pas d'eaux territoriales et l'épave est dans celles de l'Espagne. On pourrait multiplier les exemples : le patrimoine archéologique situé dans les eaux profondes est mis en grand danger depuis les progrès des outils d'investigation et de récupération mis au point par l'industrie pétrolière.

15- Projet ArcheoMar, consultable à <http://www.archeomar.it>, site remarquable du ministère italien. Le Ministère dei Beni Culturali, direction de l'Archéologie, et les projets européens VENUS et ARCHEOMED ont réuni moyens et chercheurs pour faire progresser les méthodes dans ce domaine.

16- Les ROV sont des robots sous-marins légers commandés depuis la surface et pouvant être équipés de divers outils.

volumes récents (Gravina *et al.* 2007 ; Nieto & Cau 2009). Je recommanderais à tout archéologue que la physique, particulièrement l'acoustique, rebute, la lecture de Caiti 2009 : ce texte expose très clairement les principes acoustiques sur lesquels fonctionnent les relevés et les différents types de sonars et multibeam, et ce que l'archéologue utilisateur peut en attendre. Ces outils n'étaient pas à la portée financière des services archéologiques et le ministère italien a sous-traité à des entreprises spécialisées (comme la COMEX française). Mais les projets européens VENUS et ARCHEOMED, fédérant des organismes publics (Universités, CNR italien, CNRS français, etc.) mettent au point des outils (ROV, cameras photogrammétriques et sonars sous-marins) et des logiciels développés dans le public, qui sont donc mis à la portée des chercheurs.

#### DES APPROCHES PLURIDISCIPLINAIRES COMPLÉMENTAIRES

Les diverses contributions de ce volume montrent aussi la variété des disciplines auxquelles il est possible de faire appel ; l'article de R. Arthuis, D. Guitton, M. Monteil *et al.* est particulièrement abouti, avec une réflexion concernant l'indispensable interdisciplinarité. Plusieurs articles font aussi appel à l'iconographie et la cartographie historique, ainsi J. Cavero, M. Druez, H. Günter-Martin *et al.* à la recherche des ports antiques de Narbonne, dans un estuaire de fleuve débouchant en milieu lagunaire lui-même s'ouvrant sur la mer par des passes (ou grau), l'ensemble ayant beaucoup fluctué au cours du temps. L'usage de l'iconographie et la cartographie a montré son efficacité en Méditerranée dans le cas très complexe de l'estuaire de l'Arno ; cette méthode d'investigation a permis à M. Pasquinucci (Pasquinucci 2007) de localiser le *Portus Pisanus* antique, avant d'en ouvrir la fouille, à Livourne et non à Pise. C'est également à la cartographie historique mais aussi à la toponymie et à l'étude des réseaux routiers que Fr. Tassaux fait appel<sup>17</sup> pour interpréter la *Table de Peutinger* et l'*Itinéraire d'Antonin*<sup>18</sup>. L'appel aux sources textuelles et épigraphique n'a pas été oublié, en

comparant textes, études topographiques historiques et données archéologiques.

#### L'INTERDISCIPLINARITÉ : DE LA JUXTAPOSITION À L'INTÉGRATION DES DISCIPLINES SUR LE TERRAIN

L'approche de cette archéologie/géoarchéologie maritime ne peut être que le fruit d'une vraie interdisciplinarité, non d'une juxtaposition d'études où chaque discipline travaille selon ses propres habitudes, perdant ainsi la capacité d'intégrer les résultats de chaque domaine dans un raisonnement commun.

Je voudrais revenir sur un acquis obtenu pour la détermination et la datation d'un trait de côte en sédiment meuble et sur des structures archéologiques portuaires, comme des quais, problème difficile à résoudre qui nous a obligés à inventer nos méthodes en modifiant les habitudes de chaque spécialité. Pour donner un exemple concret, je citerai le cas du port de Marseille (Place Jules-Verne) où Chr. Morhange et moi-même avons appris ensemble à déterminer les traits de côte (et le niveau de la mer correspondant) en terrain meuble, en utilisant alternativement ou de façon concomitante des données géomorphologiques, biologiques (études des foraminifères, de la malacofaune), et archéologiques (quais, débouchés de canalisations, céramiques et amphores ...), en faisant appel aux spécialistes qui nous semblaient indispensables, et qui ont tous répondu à nos demandes (Hesnard 2004a). La conséquence de cette approche pluridisciplinaire intégrée a été, pour les géomorphologues et autres spécialistes scientifiques, de modifier profondément leurs méthodes de prélèvement lorsqu'ils intervenaient dans une fouille archéologique. Les géomorphologues, biologistes marins, malacologues et palynologues ont l'habitude de travailler dans des coupes verticales et/ou des carottages. Ces méthodes ont l'inconvénient de ne pas permettre la datation des échantillons : il sera possible d'éventuellement déterminer où se situent les différentes zones infra, média et supra littorales successives en deux dimensions. Mais ces résultats qui sont totalement déconnectés de la stratigraphie

17- "Potentialités portuaires antiques entre Sèvre et Gironde : notes complémentaires", p. 121 dans ce même volume.

18- P. Arnaud a récemment fait un point très utile concernant les routes de navigation et l'*Itinéraire Maritime d'Antonin*, réglant de

façon très convaincante le problème posé par ce dernier ainsi que sa datation (Arnaud 2004 ; Arnaud 2005).



archéologique, sont non datés<sup>19</sup> et n'aident pas l'archéologue à la recherche du rivage à une époque donnée. Dans le cas du port de Marseille nous avons déterminé neuf traits de côte successifs<sup>20</sup> entre l'âge du Bronze et la fin du IV<sup>e</sup> siècle p.C. Pour obtenir ce résultat, nous avons compris qu'il était nécessaire d'intégrer les prélèvements de sédiments dans la stratigraphie : les prélèvements se sont effectués non plus en coupe, indépendamment de la fouille, mais dans les couches archéologiques identifiées et datées ; ils sont ainsi intégrés dans l'étude générale du port. Lorsque la fouille, stratigraphique en aire ouverte détermine et date archéologiquement une phase donnée des structures portuaires, du rivage et des fonds portuaires correspondants, les spécialistes de toutes les disciplines concernées effectuent les prélèvements dans les Unités Stratigraphiques. Ainsi, par exemple ils détermineront le trait de côte sur une plage, qui sera datée selon les méthodes archéologiques.

Les disciplines naturalistes y gagnent une datation beaucoup plus précise de leurs échantillons. Cette méthode leur permet des études plus fines de l'évolution des flores et faunes que celles fondées sur des prélèvements en coupe, à distance régulière, déconnectés de l'échelle historique apportée par l'archéologie. Pour leur part, les archéologues ont appris à ne jamais retirer la faune marine fixée sur les structures<sup>21</sup> portuaires, en bois comme en pierre ; la présence de cette faune est en effet fondamentale pour déterminer le niveau de l'eau dont ils ont besoin pour interpréter les structures découvertes. Cette information est aussi très précieuse pour les spécialistes

19- Les datations au <sup>14</sup>C ne sont pas adaptées aux fouilles archéologiques de ces périodes où les datations archéologiques sont beaucoup plus précises.

20- Les trois fouilles successives se sont déroulées dans le cadre de l'archéologie préventive, donc en temps très limité ; nous avons tous travaillé à l'échelle des modifications majeures du paysage littoral, naturelles et anthropiques, ne pouvant pas mettre en évidence la progradation du trait de côte de façon plus précise. Nos choix se sont portés vers la mise en évidence des grandes étapes de la modification du port à partir des structures terrestres (entrepôts, thermes, quais) ; à certaines périodes, deux fois en un siècle (par ex. au VI<sup>e</sup> siècle a.C. où la fondation de la cité grecque modifie très rapidement le littoral), à d'autres périodes, une fois tous les deux siècles.

21- Pour les "nettoyer" pour les photos ! Je suis la première fautive, il m'a fallu une rangée de pieux en bois de quais pour comprendre la grave erreur que nous commettions : l'équipe archéologique, moi la première, a appris à préserver aussi les données fondamentales pour l'interprétation archéologique et pour toutes les autres disciplines qui intervenaient sur le terrain.

de biologie marine qui peuvent ainsi bénéficier de données précisément datées pour leurs études<sup>22</sup>.

## RECHERCHE DU TRAIT DE CÔTE PORTUAIRE ET DU LITTORAL : NOUVELLE APPROCHE CARTOGRAPHIQUE EN 3D DYNAMIQUE

Si la fouille d'une partie du littoral portuaire permet de déterminer à un moment "T" le trait de côte, en planimétrie et en altimétrie<sup>23</sup>, elle ne permet généralement de restituer qu'une très petite partie du bassin portuaire, située dans l'emprise de la fouille, et non dans son contexte littoral, dont il ne faut pas le dissocier pour la compréhension historique du port, de l'occupation du littoral et de la circulation maritime. Les limites de l'archéologie de terrain se situent à ce niveau puisqu'elle ne permet pas d'extrapoler les paléotraits de côte au-delà de l'emprise archéologique, d'autant que très fréquemment, ils sont enfouis sous une zone urbaine actuelle. Confrontés à ce problème dans le cas de Marseille nous avons tenté de mettre au point une méthode qu'autorisent les progrès de la modélisation 3D dynamique sur ordinateur (Fauquet & Hesnard 2007).

Partant de deux données altimétriques et chronologiques connues dans la rade de Marseille (le littoral), et du Lacydon (bassin portuaire) permettant de connaître le niveau de la mer en 18 000 a.C. et la mise en place du premier quai portuaire après la fondation de Marseille en 600 a.C., nous avons réuni données topographiques actuelles, terrestres et bathymétriques pour établir un document 2D (planimétrique horizontal). Ce document couvre donc une vaste période, depuis le niveau d'entrée terrestre de la Grotte Cosquer vers 18 000 a.C., (actuellement submergé à 32 m sous l'eau), jusqu'au

22- Ainsi les spécialistes des "tarets", vers marins xylophages redoutés des navires de la marine en bois, ont résolu sur la fouille du port antique de Marseille un problème historique : les tarets n'ont pas été introduits suite à la découverte de l'Amérique - thèse jusque là dominante dans leur discipline -, ils étaient présents en Méditerranée dans l'Antiquité.

23- En raison des progrès actuels de l'imagerie informatique, qui permet de s'affranchir des "plans" horizontaux et des "coupes" verticales dont l'archéologie devait s'accommoder auparavant, et qui permet d'obtenir une imagerie dynamique 3D qui correspond beaucoup mieux à la réalité du terrain archéologique, particulièrement dans le cas des ports et littoraux, je préfère parler de représentations 3D, fixes ou dynamiques.

niveau, attesté grâce aux fouilles du port, à l'arrivée des colons grecs vers 600 a.C. Après avoir mis en 3D ces données cartographiques, nous avons modélisé l'ensemble du "paysage", terrestre et/ou maritime selon la date et restitué, en 3D dynamique, pour simuler la montée du niveau de la mer, le détachement progressif des îles actuelles, et proposer aux spécialistes des hypothèses, fondées sur des bases scientifiquement sûres, du littoral de la baie et du bassin du Lacydon. L' "arrêt sur image" de la 3D dynamique, au niveau de la mer recherché, permet aux spécialistes de visualiser les différents littoraux aux époques qui les intéressent. Elle permet, en outre, de proposer une hypothèse plausible du littoral et de la calanque portuaire au moment de l'arrivée des colons phocéens, en-dehors de l'emprise des fouilles, sur des bases scientifiques contrôlables.

### L'interprétation des structures portuaires et littorales : ports et production du sel

Fr. Tassaux, à la recherche des indices permettant de supposer un/des paléolittora(l/aux) se penche sur les sites de production du sel, excellents indicateurs de la présence d'un paléolittoral, et par là même met en lumière le problème de l'interprétation des vestiges. La question s'étend en réalité à l'ensemble des structures portuaires parce que les ports sont tous différents, leurs structures s'adaptant au milieu géographique, type de littoral, vents, courants, marées etc., aux fonctions qu'ils doivent remplir, ainsi qu'aux types de navires qu'ils doivent abriter.

Les cales couvertes qui doivent recevoir les navires de guerre antiques, *neoria*, *navalia*, sont des loges dont les dimensions sont déterminées par les proportions des navires, longs et étroits, totalement différentes de celles des navires de commerce. La nature de leur sol doit permettre d'y faire glisser les coques sans les endommager, et leur pente doit permettre d'effectuer les manœuvres de mise à l'eau, et, plus délicat, de sortie de l'eau. Il est maintenant bien établi, par les fouilles récentes et par la révision de sites dont il est certain qu'il s'agit de loges pour une flotte de guerre<sup>24</sup>, que ces loges, d'une longueur voisine de 40 mètres pour une largeur aux alentours de 3 à 5 mètres,

comportent au sol des traverses en bois parallèles entre elles et perpendiculaires aux murs latéraux et au sens de circulation des navires, indispensables pour faire glisser sans dommage les quilles des navires halés à terre.

Les quais interprétés comme commerciaux doivent permettre l'accostage des navires de commerce de tirant d'eau important. Cela suppose qu'au droit du quai la hauteur de la colonne d'eau soit suffisante et amène l'archéologue à déterminer la surface de la mer (par exemple à l'aide de la malacofaune fixée sur les bois et/ou blocs de pierre des quais) et le fond marin correspondant à une période donnée. Si la hauteur d'eau est insuffisante par rapport au tirant d'eau des navires de charge connu pour l'époque, l'interprétation comme quai commercial n'est pas valable et il faudra chercher ailleurs la fonction de la structure fouillée.

Une calade au niveau de la mer dans l'angle nord-est de la calanque du Lacydon, mal datée, a été successivement interprétée par le fouilleur comme une cale pour haler les navires hors de l'eau puis comme une "saline". La première hypothèse semble à écarter parce qu'il n'y a aucune trace permettant de restituer des traverses de bois sur ce sol trop dur pour y faire glisser les quilles des navires, et parce qu'elle est horizontale, ce que dit le rapport de fouille, alors qu'une cale de halage est en pente douce vers l'eau. Aucun des critères de base pour définir une cale de halage n'est présent. La seconde hypothèse vient du fait qu'une "saline" est attestée au début du Moyen Âge dans le fond de la calanque (Hesnard *et al.* 2001 ; Corré 2009).

Cela nous ramène au problème posé par les structures de production du sel abordé par Fr. Tassaux<sup>25</sup>. Si, ce que les éditeurs de ce volume semblent me permettre, je peux mêler mon grain de sel au débat, je ne sais pas ce qu'est une "saline"<sup>26</sup> : un marais salant ou un autre type de structure ? Mais laquelle ? Quelle serait la fonction d'une calade horizontale au niveau de la mer ? Après examen des documents disponibles, nous nous trouvons face à

24- Comme le port de Carthage, décrit précisément par Appien (*Lybica*, 8.96), et fouillé, ou celui de Marseille (Hermary *et al.* 1999). La bibliographie concernant ces ports de guerre est réunie dans le très récent ouvrage de Blackman & Lentini 2010.

25- Se reporter à son article dans ce volume p. 105 pour la bibliographie et la référence à Rutilius Namatianus (*De reditu suo*, 1.475-484) que je complète ci-dessous (note 26).

26- Je n'ai pas recherché son emploi, probablement un terme du latin médiéval ; on trouvera dans Corré 2009 les transcriptions et les traductions les plus exhaustives que nous, médiévistes et antiquisants connaissions, de tous les termes concernant les structures maritimes ayant traversé les âges en Provence.

une hypothèse qui est reprise comme une certitude, dans une tautologie entre “salines” de Vigo, de Marseille, et maintenant d’Antibes, cas exemplaire des difficultés méthodologiques de cette archéologie maritime qui s’invente.

La production du sel marin propre à la consommation humaine se fait soit par une structure physique précise fonctionnant par gravitation, donc obligatoirement inclinée de la terre vers la mer selon un degré de pente faible et calculé, donc un marais salant, soit par un procédé permettant la production d’un sel ignifère ; dans les deux cas, ils doivent permettre de procéder à une opération chimique précise, la séparation des sels impropres à la consommation humaine que contient l’eau de mer, avant de faire cristalliser le chlorure de sodium extrait de la saumure ou des sablons<sup>27</sup>, que nous connaissons communément comme “le sel”. Dans les deux cas, les chaînes opératoires demandent des installations particulières. Depuis la description par Rutilius Namatianus d’un marais salant à Volterra dans l’Antiquité tardive jusqu’à aujourd’hui, la structure des marais salants est immuable. Le problème d’identification est en réalité un problème de datation parce que les marais sont restés sur les mêmes sites et que leur entretien très soigneux au fil des siècles par les paludiers fait qu’il n’y traîne jamais de débris chers aux archéologues comme des tessons de céramique ou d’amphores. À ma connaissance, mais je ne suis pas spécialiste, aucun marais salant historique sûrement attesté ne comprend de fond de bassin caladé donc irrégulier, et horizontal ; bien au contraire, les fonds sont en argile très lisse permettant de racler les cristaux sans abîmer le sol d’argile et leur pente est très précise pour permettre la circulation de la saumure d’un bassin au suivant par gravitation naturelle. Et surtout, le marais est constitué d’une série de bassins où la saumure va se concentrer en passant des premiers au dernier dans un ordre défini, en déposant en cours de route les sels toxiques pour ne laisser parvenir dans le bassin final que la saumure de chlorure de sodium qui va y cristalliser sous l’effet conjugué du soleil et du

27- Les deux types de structures peuvent exister sur les côtes de Vendée et de Bretagne, la limite géographique nord pour le fonctionnement des marais salants est le 47<sup>e</sup> parallèle (le golfe du Morbihan), et les traces de “briquetage” protohistoriques sont bien connues en Bretagne. Pour les techniques d’extraction du sel marin, on se reportera à Hocquet, Hocquet 1974 ; Hocquet 1982 ; Hocquet 2006 ; Bergier 1982 et Hesnard 1998.

vent. L’installation des bassins est très précise pour obtenir cette extraction par gravitation<sup>28</sup>. Donc toute interprétation d’une structure comme un marais salant doit comporter des arguments concernant ces contraintes physiques incontournables qui correspondent aux contraintes chimiques décrites plus haut. Aucune des “salines” évoquées n’a été considérée de ce point de vue<sup>29</sup> : une fois encore elles ont été fouillées dans une perspective archéologique terrestre qui n’a pas pris en compte leur fonction maritime. Et c’est parce que la calade de Marseille ressemblait à celle de Vigo qu’elle a été interprétée comme une “saline”, puis à son tour la structure d’Antibes, sur la foi de l’existence des deux autres, mais sans que les arguments des hypothèses aient jamais été examinés : au fil des publications, les hypothèses se sont transformées en certitude, ce qui constitue le plus grand danger des interprétations des structures découvertes par cette archéologie maritime. Je vais y revenir en répondant à la question qui m’a été posée : pourquoi n’existe-t-il pas de manuel d’archéologie maritime ?

Mais, revenons à la question que Fr. Tassaux pose avec beaucoup de pertinence : qu’en est-il de la production du sel ignifère, connue à l’époque protohistorique puis médiévale sur le littoral atlantique mais qui semble ignorée pendant la période romaine ?

L’étude de sites de salaison de poissons de la côte atlantique du Maroc actuel m’a fait me poser cette question, face à des installations, d’époque romaine, très importantes, dans une configuration géographique empêchant toute installation de marais salant, sans port, derrière une barre difficile à passer pour des navires franchissant le détroit de Gibraltar pour un échouage sur la plage d’un littoral dangereux pour la navigation, qui auraient pu transporter le sel

28- Voir en particulier Hocquet 1974 pour une description technique très claire d’un marais salant et la désignation des différents bassins.

29- Aucune ne comporte le dispositif de bassins successifs, mais le hasard des fouilles peut faire qu’il ne se soit conservé qu’un bassin ; si l’on considère la calade comme une sous-couche recouverte d’un lit d’argile disparu, une étude malacologique, palynologique et chimique de prélèvements dans la calade devrait permettre de répondre à la question, parce qu’il existe une flore et une malacofaune très spécifiques bien connues de ces bassins ; en outre les proportions des sels à séparer sont différentes de celles présentes dans l’eau de mer d’origine de la saumure en cours de concentration.

indispensable depuis les sites andalous probables de sa production en marais salant ; ou depuis Lixus, où il pouvait exister des marais salant dans l'Antiquité<sup>30</sup> loin au sud, la seule hypothèse raisonnable m'a semblé la production locale de sel ignifère, potentiellement très productive sur ces plages sableuses immenses et ces embouchures d'oueds éblouissants de sel, très ensoleillées, soumises aux marées atlantiques.

Une zone des structures des "usines de salaison", mal interprétée lors de leur fouille et publication, peut constituer la trace archéologique des opérations indispensables de chauffage dans la production du sel ignifère, ainsi que la présence d'eau douce (Hesnard 1998). Il me semble que cette technique n'a jamais été oubliée, mais ses traces archéologiques sont difficilement mises en évidence et les spécialistes qui se penchent sur les textes, les historiens et les archéologues de la Méditerranée antique, ne les ont pas reconnues, ni dans les textes, ni par l'archéologie, du fait qu'ils ignorent l'ethnoarchéologie des protohistoriens atlantiques.

#### L'ARCHÉOLOGIE MARITIME : UNE DISCIPLINE EN DEVENIR

Quelle que soit l'aire géographique, méditerranéenne ou atlantique, les problématiques restent les mêmes, l'approche reste la même : elle repose sur une interdisciplinarité allant de la philologie à de nombreuses disciplines scientifiques qui doivent intervenir sur le terrain de façon intégrée, que l'archéologue responsable maîtrisera. L'archéologue n'arrivera à obtenir de bons résultats qu'en acceptant d'assimiler un minimum des principes des disciplines dont il va devoir se faire le chef d'orchestre en ayant compris comment et pourquoi il doit y faire appel et ce qu'il peut en attendre.

S'il existe une archéologie en devenir, demandant tous les jours réflexion et imagination, connaissance de données de "génie maritime" historique et contemporain pour comprendre la fonction de chaque type de structure, qui peut prendre des formes très différentes sur le terrain, c'est bien cette archéologie

maritime à la frontière naturelle des domaines terrestres et maritimes et de multiples disciplines.

#### POURQUOI NE PAS RÉDIGER UN " MANUEL D'ARCHÉOLOGIE MARITIME " ?

À la question qui m'a été posée au cours de cette journée d'étude, il me semble que la lecture de ce volume répond d'évidence.

Un "manuel" suppose qu'une discipline dispose de certitudes, de théorèmes démontrés et faciles à transmettre sans erreur, de méthodes bien établies. L'archéologie, terrestre comme sous-marine, n'est pas une science exacte, elle est une "science molle"<sup>31</sup> qui doit accepter ses paradigmes fondamentaux : l'incomplétude des connaissances et des données, la remise en cause permanente des connaissances. Les seules règles bien établies dans notre discipline sont celles des disciplines scientifiques que nous utilisons : les manuels sont donc à rechercher dans celles-ci. Il existe des manuels d'utilisation des instruments d'optique ou des principes mathématiques, comme le théorème de Pythagore, indispensable en archéologie sous-marine pour établir très rapidement des perpendiculaires (et donc un carroyage) sous l'eau, en l'absence des moyens optiques utilisés à l'air libre, ou les lois de Mariotte pour établir l'horizontalité à n'importe quelle profondeur, enseignés en mathématique et physique dès le collège. Il nous faut accepter le statut de notre discipline archéologique, inconfortable puisque non exacte : nous devons vérifier à chaque pas les arguments sur lesquels se fonde l'hypothèse que nous proposons.

Dans notre domaine précis de l'archéologie maritime, nous ne pouvons pas oublier les dégâts causés pour toute l'archéologie, terrestre et maritime, par l'erreur de F. Benoit, qui, malgré ses hésitations, mais il ne plongeait pas, a suivi J.-Y. Cousteau pour l'interprétation du site du Grand Congloué en baie de Marseille. Le fait d'affirmer qu'il n'y avait qu'une seule épave, là où il y en avait deux superposées, contenant les céramiques campaniennes et les amphores trouvées sur tous les sites terrestres d'Europe occidentale pour cette période, a eu un impact très

30- Toujours existants mais en déshérence, dans l'estuaire du Loukkos, face au port de pêche et aux industries de conserverie de poissons de Larache.

31- Nos collègues des sciences dures, très polis envers nous, parlent plutôt de "sciences humaines" pour nous - terme consacré - et de "sciences inhumaines" pour leurs disciplines.

négalif sur les chronologies utilisées par tous, et donc sur les interprétations historiques<sup>32</sup>. La polémique encore en cours sur la date d'apparition du béton de pouzzolane, technique majeure pour les ports maritimes, ou la publication du site portuaire de Cosa, affirmant son existence au II<sup>e</sup> siècle a.C., alors que le texte fondateur (Vitruve) comme les autres fouilles archéologiques placent son apparition au plus tôt sous Auguste, a autant d'impact que celle concernant l'épave (les épaves) du Grand Congloué. La polémique fait toujours rage<sup>33</sup> et montre combien notre discipline n'est pas une science dure.

Donc, non, nous ne devons pas rédiger un "manuel" d'une archéologie en devenir qui invente ses champs d'action comme ses outils, et qui doit s'adapter à chaque terrain, totalement différent de tous les autres. Notre force sera justement d'accepter l'incertitude. Elle nous oblige à une très stricte discipline méthodologique que tous les acteurs agissant sur le terrain doivent appliquer pour permettre une grande avancée de l'archéologie maritime et fluvio-maritime.

---

32- Résumé de l'historique dans Hermary *et al.* 1999, 137.

33- Hohlfelder *et al.* 2008 ; Gazda 2008 ; autres articles dans Hohlfelder 2008.

Bibliographie<sup>34</sup>

- Albore Livadie, Cl. et Fr. Ortolani, éd. (2004) : *Variazioni climatico-ambientali e impatto sull'uomo nell'area circum-mediterranea durante l'Olocene*, coll. Territorio storico ed ambiente, 3, Bari.
- Alves, Fr. J. S. et al. (2007) : "La valorisation du patrimoine culturel subaquatique au Portugal, aspects et options stratégiques", in : Gravina et al. 2007, 133-155.
- Amato, V., N. Marriner, Chr. Morhange, P. Romano et E. Russo-Ermolli, éd. (2009) : *Géochronologie de la péninsule italienne ; mélanges offerts au professeur Aldo Cinque*, Méditerranée, revue géographique des pays méditerranéens, 112.
- Arnaud, P. (2004) : "Entre Antiquité et Moyen Âge : l'Itinéraire maritime d'Antonin", in : De Maria & Turchetti 2004b, 3-19.
- (2005) : *Les routes de la navigation antique. Itinéraires en Méditerranée*, Paris.
- Auriemma, R. et S. Karinja, éd. (2008) : *Terre di mare, l'archeologia dei paesaggi costieri e le variazioni climatiche, Trieste, 8-10 novembre 2007*, Udine<sup>35</sup>.
- Baïka, K. (2009) : *Greek Harbours of the Aegean*, in : Nieto & Cau 2009, 429-442.
- Bergier, J.-Fr. (1982) : *Une histoire du sel*, Fribourg, Suisse.
- Blackman, D. et M.-C. Lentini (2010) : *Ricoveri per navi militari nei porti del Mediterraneo antico e medievale, Ravello, 4-5 novembre 2005*, Bari.
- Boetto, G., V. Carsena et D. Giampaola (2009) : "Il porto di Neapolis e suoi relitti", in : Nieto & Cau 2009, 457-470.
- Caiti, A. (2009) : "Metodi di esplorazione acustica per l'archeologia subacquea : ecoscandagli multifascio, sonar a scansione laterale, profilatori sismici", in : Nieto & Cau 2009, 143-156.
- Corré, X. (2009) : *L'activité portuaire de Marseille dans l'Antiquité. Modélisation à partir de l'analyse des sources antiques, médiévales et modernes*, Thèse, Université de Provence.
- De Maria, L. et R. Turchetti, dir. (2004a) : *Evolución paleoambiental de los puertos y fondeaderos antiguos en el Mediterráneo occidental, Premier séminaire sur le patrimoine archéologique sous-marin et sur les ports antiques du projet européen ANSER (Anser 2004a), Alicante, 14-15 novembre 2003*, Soveria Manelli.
- (2004b) : *Rotte e porti del Mediterraneo dopo la caduta dell'Impero Romano d'Occidente, Quatrième séminaire du projet européen ANSER (Anser 2004d), Gênes, 18-19 juin 2004*, Soveria Manelli.
- Fauquet, F. et A. Hesnard (2007) : "L'apport des techniques d'acquisition et de modélisation tridimensionnelle en archéologie maritime", in : Gravina et al. 2007, 47-63.
- Gallina Zevi, A. et R. Turchetti, dir. (2004a) : *Le strutture dei porti e degli approdi antichi, Deuxième séminaire du projet européen ANSER (Anser 2004b), Rome-Ostia Antica, 16-17 avril 2004*, Soveria Manelli.
- , coord. (2004b) : *Méditerranée occidentale antique : les échanges, Troisième séminaire du projet européen ANSER (Anser 2004c), Marseille, 14-15 mai 2004*, Soveria Manelli.
- Gazda, E. (2008) : "Cosa's Hydraulic Concrete : Towards a Revised Chronology", in : Hohlfelder 2008, 265-290.
- Gébara, Ch., Chr. Morhange et al. (2010) : "Fréjus (*Forum Julii*) : le port antique", *JRA Suppl.* 77.
- Giampaola, D. et V. Carsana (2007) : "La fascia costiera di Napoli: dallo scavo al museo della città", in : Gravina et al. 2007, 205-215.
- Gravina, Fr., A. Hesnard et Fr. Cibecchini, éd. (2007) : *Communicare la memoria del Mediterraneo : strumenti, esperienze e progetti di valorizzazione e progetti di valorizzazione del patrimonio culturale marittimo, Actes du colloque international organisé par la Région Toscane dans le cadre du projet européen "Antiche rotte marittime del Mediterraneo (ANSER)", Pise, 29-30 octobre 2004*, Naples-Aix-en-Provence.<sup>36</sup>
- Hermay, A., A. Hesnard et H. Tréziny (1999) : *Marseille grecque, la cité phocéenne (600-49 av. J.-C.)*, Paris.
- Hesnard, A. (1998) : "Le sel des plages (Cotta et Tahadart, Maroc)", *MEFRA*, 110-1, 167-192.

34- La bibliographie présentée ici est un choix dont j'espère qu'il pourra aider les collègues étudiant les littoraux et ports de la côte atlantique, où les études ne sont pas encore autant développées. J'ai essayé de citer les titres les plus récents concernant les diverses facettes de l'archéologie maritime (à l'exclusion des études d'architecture navale non concernée par cette journée d'étude), dans lesquels les lecteurs trouveront la très abondante bibliographie antérieure.

35- Ce volume, publié dans le cadre du projet européen Alto Adriatico (i siti costieri dell'alto adriatico : indagini topografiche a terra e a mare), Interreg IIIA Italia - Slovenia, est entaché des mêmes défauts de diffusion que quatre des cinq volumes du projet européen ANSER et pour les mêmes raisons. Il est déposé dans quelques bibliothèques universitaires (MMSH, Université de Provence, Aix-en-Provence, et Ausonius, Bordeaux).

36- Actes du colloque international organisé par la Regione Toscana (Italie) dans le cadre du projet européen ANSER, Antiche rotte marittime del Mediterraneo (programme Interreg IIIB Medocc). Cinq séminaires internationaux ont été organisés en 2004 ; les résultats ont été publiés la même année en quatre volumes, auxquels a été ajouté un dernier volume en 2007. Les ouvrages financés par des fonds européens ne peuvent pas être vendus (cas des quatre premiers volumes). Les livres auraient dû être distribués par la Regione Lazio (Italie), chargée par le partenariat du consortium européen ANSER de l'édition. Elle ne l'a pas fait, malgré de nombreuses réclamations ; j'ai essayé de distribuer les volumes dont j'ai pu disposer pour les déposer dans les bibliothèques les plus spécialisées. La Regione Lazio a en dépôt de très nombreux exemplaires des livres qu'elle devrait distribuer sur demande écrite. La BiAA (MMSH, Université de Provence - CNRS, Aix-en-Provence) procédera à des échanges sur demande, dans la limite du nombre de volumes encore disponibles. Le cinquième volume (Gravina et al. 2007) a été publié par le Centre Jean-Bérard et le Centre Camille-Julian avec le soutien de la Regione Toscana organisatrice du colloque. Il est édité dans la collection du Centre Jean-Bérard, vol. 24 et normalement disponible.

- (2004a) : "Terre submergée, mer enterrée : une 'géoarchéologie' du port antique de Marseille", in : De Maria & Turchetti 2004a, 3-29.
- (2004b) : "Vitruve, *De architectura*, V, 12 et le port de Marseille", in : Gallina Zevi & Turchetti 2004a, 175-203.
- (2005) : "À Johannès Pâris : en rade à Délos, un siècle après", *Topoi*, 12-13, 803-810.
- Hesnard, A., P. Bernardi et C. Maurel (2001) : "La topographie du port de Marseille, de la fondation de la cité à la fin du Moyen Âge", in : *Marseille : trames et paysages urbains de Gyptis au Roi René, Marseille, novembre 1999*, Études Massaliètes 7, Aix-en-Provence, 159-202.
- Hocquet, J. Cl. (1982) : *Le sel et la fortune de Venise*, Lille.
- (2006) : *Venise et la mer, XI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècle*, Paris.
- Hocquet, J.-Cl. et J. Hocquet (1974) : *Le vocabulaire des techniques du marais salant dans l'Adriatique au Moyen Âge*, *MEFRM*, 86-2, 527-552.
- Hohlfelder, R. L., éd. (2008) : *The Maritime World of Ancient Rome, Rome, 27-29 mars 2003*, Ann Arbor.
- Hohlfelder, R. L., C. Brandon et J. P. Oleson (2008) : *The Roman Maritime Concrete Study : A Brief Summary of Fieldwork from 2002 to 2005*, in : Hohlfelder 2008, 297-304.
- Keay, S., M. Millet, L. Paroli, et K. Strutt (2005) : *Portus. An Archaeological Survey of the Port of Imperial Rome*, Londres-Rome.
- Keay, S., M. Millet et K. Strutt (2008) : *Recent Archaeology Survey at Portus*, in : Hohlfelder 2008, 97-104.
- Kocabaş, U. et I. Özsaıt Kocabaş (2010) : *Shipwrecks at the Theodosian Harbour*, in : Pomey 2010, 109-127.
- Lehmann-Hartleben, K. (1923) : *Die antiken Hafenanlagen des Mittelmeeres*, Leipzig.
- Long, L., L.-Fr. Gantès et P. Drap (2002) : „Premiers résultats archéologiques sur l'épave *Grand-Ribaud F* (Giens, Var). Quelques éléments nouveaux sur le commerce étrusque en Gaule, vers 500 avant J.-C.", *CAS*, 14, 5-40.
- Marriner, N. (2009a) : *Geoarchaeology of Lebanon's ancient harbours, BAR is*, Oxford.
- (2009b) : *Géoarchéologie des ports antiques du Liban*, Paris.
- Marriner, N. et Chr. Morhange (2007) : "Geoscience of ancient Mediterranean harbours", *Earth-Science Reviews*, 80, 137-194.
- Miniero, P. (2007) : "Il parco sommerso di Baia : da sito archeologico ad area marina protetta", in : Gravina et al. 2007, 197-204.
- Morhange, Chr. et A. Hesnard (2004) : "Coastal sedimentation and human impact in the Lacydon since 6000 years, Marseille, Southern France", in : Albore Livadie & Ortolani 2004, 219-228.
- Morhange, Chr. et A. Hesnard, éd. (à paraître) : *ArcheoMed, Méditerranée, revue géographique des pays méditerranéens*, Presses Universitaires de Provence<sup>37</sup>.
- Nieto, X. et M. A. Cau, éd. (2009) : *Arqueologia Nàutica mediterrànea*, Monografies del CASC, 8, Gérone<sup>38</sup>.
- Pâris, J. (1916) : "Contributions à l'étude des ports antiques du monde grec, II, Les établissements maritimes de Délos", *BCH*, XL, 5-73.
- Pascual Berlanga, G. et J. Perez Ballester, éd. (2003) : *Puertos fluviales antiguos : Ciudad, desarrollo e infraestructuras. Actas IV jornadas de arqueología subacuática*, Valence, 28-30 mars 2001, Valence.
- Pasquinucci, M. (2007) : "Ricerche integrate e valorizzazione del patrimonio culturale marittimo della Toscana", in : Gravina et al. 2007, 15-33.
- Pomey, P., éd. (2010) : *Transferts technologiques et architecture navale méditerranéenne de l'Antiquité aux temps modernes, identité technique et identité culturelle, Actes de la Table Ronde d'Istanbul, 17-22 mai 2007*, Paris.
- Vella, N. C. (2004) : "La Geografia di Tolomeo e le rotte marittime mediterranee", in : De Maria & Turchetti 2004b, 21-32.

37- Ce volume réunit les travaux concernant la géomorphologie et la géoarchéologie du littoral effectués dans le cadre du projet européen ArcheoMed, patrimoine culturel maritime de la Méditerranée (programme Interreg IIIB Medocc) qui avait pris la suite du précédent projet ANSER.

38- Ce volume rassemble de nombreuses interventions dans le cadre du cours international d'archéologie maritime organisé conjointement par l'Université de Barcelone et le projet européen ArcheoMed.