

# Les épaves antiques entre Dramont et Camarat

La contribution de la géomatique à l'étude des routes de navigation

**Serena GRIMAUD** ♦ Université de Nice Sophia Antipolis, serena.grimaud@orange.fr  
**Gourguen DAVTIAN** ♦ Centre d'études Préhistoire Antiquité Moyen Âge (CEPAMCNRS),  
 Valbonne, Sophia Antipolis, davtian@cepam.cnrs.fr  
**Pascal ARNAUD** ♦ Université de Nice Sophia Antipolis, CEPAMCNRS, parnaud@unice.fr

## Introduction

La navigation et le commerce dans l'antiquité ont longtemps été étudiés à travers les textes et l'iconographie. Depuis peu s'ajoutent à ce corpus les résultats des campagnes de fouilles d'archéologie sous-marine. À travers ces sources apparaissent différentes questions : les scénarios de naufrages, les flux commerciaux, les modèles de commerce. Ces questions peuvent être abordées dans une vision d'ensemble comme un système. Et le point commun pour aborder ce système peut être les routes de navigation. Plusieurs sens ont été donnés au concept de route maritime ; A. Balil l'aborde comme l'union entre deux ports.

Dans le cadre de notre étude nous accepterons plutôt la définition donnée par P. Arnaud<sup>2</sup> : « *La route maritime est l'itinéraire effectivement suivi entre A et B quand le flux s'attache au constat qu'un produit réputé élaboré en un point A a été transporté jusqu'à un point B* ». Le naufrage est le dernier élément concret qui nous reste de cette route qui a été

empruntée, en même temps qu'il est le grain de sable qui a enrayé le système de la route maritime.

À partir de cette définition on peut remonter aux différents éléments qui interviennent dans l'établissement d'une route maritime. Le premier facteur déterminant est constitué par les conditions climatiques (les courants, les vents) et la topographie des fonds sous-marins. Le deuxième est le facteur économique. Pour des raisons économiques, le choix se porte sur un transport maritime des marchandises plutôt que terrestre, parce que moins cher. Les échanges s'effectuent entre des zones détentrices d'une marchandise et des zones de consommation. À cela il faut ajouter que le trajet doit être rentable, que ce soit en complétant sa cargaison ou en ne faisant aucun retour à vide. Dernier facteur enfin, le facteur humain qui intervient à plusieurs niveaux. Le propriétaire de la cargaison, d'abord, exploite un réseau de connaissances qui détermine ses choix dans la nature et la localisation des échanges. D'autre part, c'est au commandant du

navire que revient la décision finale de la route, une décision influencée par son expérience.

Pour retrouver ces routes de navigation il ne nous reste cependant que peu de choses. Les pratiques maritimes ne nous sont pas parvenues, seuls des modèles de commerce, imaginés par les chercheurs, peuvent donner des indications, mais ils demandent encore à être vérifiés. Trois modèles se détachent : le modèle anglo-saxon du cabotage dans lequel le navire longe la côte sans jamais s'aventurer en pleine mer ; le modèle de J. NietoPrieto qui sépare les navires de longues distances qui transportent des marchandises de leurs lieux de production à des ports-entrepôts et les navires de redistribution qui partent de ces ports et longent la côte pour distribuer les marchandises stockées ; enfin le dernier modèle propose un même navire pour la navigation en haute mer et pour la distribution des produits le long de la côte. Il est aussi important de noter que, dans les sites archéologiques, outre les épaves, le travail porte sur des traces de

1. Balil, A. (1988, 1618 Mai). In T.Hockens & M.Miro (eds.), *Comunicaciones maritimas* (Vol.27 PACT, p.6373). Le commerce maritime romain en Méditerranée occidentale, colloque international, Barcelone.

2. Arnaud, P. (2005). Les routes de la navigation antique, itinéraires en Méditerranée (Errance ed. p.78). Paris.

jets à la mer ou de mouillages, pratiques qui complètent nos connaissances sur les itinéraires des navires antiques. Pour la définition du jet à la mer, on peut se reporter à J. Rougé : « *En cas de tempête, lorsque la flottabilité du navire et sa direction ne peuvent plus être maintenues, [les marins sont habitués] à jeter par-dessus bord tout ou partie de la cargaison, voire même le gréement, pour rétablir la navigabilité par l'allégement du navire* »<sup>3</sup>. Le mouillage, lui, sert d'abri lors d'une tempête. Son rôle dans le commerce divise encore historiens et archéologues.

Dans ces questions, les SIG peuvent être des outils précieux. Ils sont utilisés de plus en plus fréquemment par les archéologues terrestres et subaquatiques. En s'appuyant sur les utilisations de SIG déjà réalisées, plusieurs pistes peuvent être ouvertes en ce qui concerne le thème des routes maritimes. Tout d'abord, dans la question des naufrages et de leur déroulement, s'intègrent obligatoirement des éléments naturels, dont l'analyse s'apparente à une analyse de géographie physique d'un espace donné. Cette partie de l'étude n'a pas à prendre en compte de dimension temporelle.

Pour ce qui est ensuite des sites, la plupart sont géoréférencés par GPS. La localisation de ces objets archéologiques permet de spatialiser la base de données qui les accompagne. Ainsi vont pouvoir s'effectuer des requêtes thématiques, croisant les différentes informations et les étayant d'une information géographique. On aura donc un outil qui assure la gestion tout en permettant d'ouvrir de nouvelles perspectives à la recherche dans des domaines divers, les raisons du naufrage comme la nature des sites et les routes commerciales.

## Méthodologie

La première étape de ce travail consiste à choisir les données qui vont pouvoir être exploitées dans le cadre d'un SIG. Ces données sont des données géographiques et archéologiques, relevées sur des sites sous-marins qui peuvent être des épaves ou bien des concentrations de matériel. Concernant le parcours, plusieurs types d'informations sont à distinguer. Tout d'abord plusieurs éléments permettent d'aborder l'origine de la cargaison. Les amphores retrouvées pouvaient transporter du vin mais aussi d'autres produits comme l'huile et le garum (saumure de poisson). Sur ces amphores des estampilles et des graffiti sont souvent présents. Autre élément qui constituait la cargaison de ces navires, la vaisselle en céramique. Des typologies d'amphores et de céramiques peuvent permettre de remonter à leur espace d'origine. Des biens précieux peuvent faire également partie d'une cargaison, bien que peu d'exemples aient été retrouvés. Enfin certaines marchandises volumineuses prennent la mer, notamment le marbre souvent transporté en plaques, les lingots de métaux et les tuiles et imbrices, mais aussi des meules et des lampes à huile. L'origine de la cargaison peut être un moyen de retrouver l'endroit d'où le navire est parti mais un certain nombre d'historiens montrent qu'une cargaison de provenance variée ne peut pas et ne doit pas être considérée comme la « carte de la route d'un navire »<sup>4</sup>. Dans un deuxième temps, l'origine des marins peut parfois être retrouvée puisqu'ils vivent sur ce bateau, y laissent des traces que l'on peut retrouver dans les épaves.

Les archéologues ont mis en place désormais deux catégories

d'objets trouvés dans les épaves, d'une part la cargaison et d'autre part la vaisselle de bord (amphores, ustensiles de cuisine, plomb de pêche). La différence entre les deux se fait notamment grâce à la position et à la quantité des objets retrouvés. Sur cette vaisselle de bord sont parfois présents des graffiti. Enfin les renseignements sur l'origine du bateau sont beaucoup plus maigres, basés sur l'analyse du bois, la monnaie d'emplanture de mât et les ancres.

En ce qui concerne le naufrage, il y a d'abord des indices extérieurs à l'épave, puisqu'elle s'inscrit dans un espace, espace de sa découverte, espace de son naufrage, seul point précis de son voyage. L'archéologie sous-marine peut bénéficier de l'aide de la géographie. Le signalement de la présence d'un écueil à proximité de l'épave peut donner des indications sur le déroulement du naufrage. Face aux écueils qui sont sources de danger, le relief peut également offrir au navire un abri contre la tempête. Des criques vont servir de lieux de mouillage en attendant la fin de la tempête. À cette topographie, souvent visible, de la surface, s'ajoute la topographie des fonds marins où reposent les épaves. Le relief peut entraîner un glissement de l'épave ou expliquer sa conservation plus ou moins bonne. Là-dessus, on utilise les données archéologiques : les coordonnées géographiques du site, l'état de la carène et la position des ancres.

Une fois les données exploitables mises en place la seconde étape est de les organiser dans une fiche type qui servira de base de données au sein du SIG. Le DRASSM (département des recherches d'archéologie subaquatiques et sous-marines) étant responsable de ce patrimoine sous-marin français, il a rédigé une fiche d'enregistrement des épaves.

3. Rougé, J. (1966). Recherche sur l'organisation du commerce maritime en Méditerranée sous l'empire romain, p.398 (SEVPEN ed.). Paris.

4. Pomey, P. (1997). La navigation dans l'Antiquité (edisud ed.). Aix en Provence.

Cependant la fiche a été prévue pour être utilisable sur tout type de bateau. Ses catégories sont, de ce fait, plus adaptées aux navires modernes et contemporains qu'aux navires antiques. Enfin, dernier problème, cette fiche n'est

pas numérique et ne peut être remplie qu'individuellement. Il faut donc créer, à partir des données archéologiques choisies, une base de données qui réponde aux questions des routes de navigation et des naufrages.

Cette base reprend une partie des critères proposés par la fiche du DRASSM, comme les coordonnées ou l'état de la carène. Pourtant une première différence est faite entre cargaison principale, cargaison secondaire et vaisselle de bord. La cargaison et la vaisselle sont d'abord divisées en plusieurs catégories selon leur nature, et sont accompagnées de la typologie des amphores et céramiques. On recense ensuite l'origine de ces produits. Une partie de la fiche type, à l'origine, a également contenu des données concernant les graffiti et les monnaies, notamment les monnaies d'emplanture de mâts. La base de données a été réalisée sur Excel et exportée ensuite dans le logiciel ArcGIS 9.1. Pour que son importation fonctionne correctement, il faut minimiser le texte au profit de chiffres. Il a donc fallu codifier un certain nombre de données.

La troisième étape consiste à déterminer la zone géographique prise en compte. Elle s'étend du cap Camarat à la pointe d'Agay (Var, France). Riche en épaves, cet espace alterne entre côte rocheuse, hauts fonds et plages de sable se prolongeant en plateau sous-marin. Le SIG est réalisé à partir de la superposition d'une carte IGN et d'une carte SHOM. La numérisation de la carte IGN permet de mettre en évidence les îles et les criques qui offrent un abri.

La carte SHOM, par des requêtes thématiques, fait apparaître les écueils (points à moins de deux mètres de profondeur) et permet la création d'un modèle bathymétrique ; à partir de ce dernier on crée une carte des pentes bathymétriques. (Figures 1 et 2).

Les sites archéologiques de cette zone se concentrent en deux endroits : autour du cap Dramont d'une part et autour du cap Camarat d'autre part (voir tableau ci-contre).

Epaves	code DRASSM	Profondeur (m)	Période	Zone
Camarat1	37_68	23	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
Camarat2	157_78	38	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
Camarat3	38_89	15		cap Dramont
DramontA	01_56	35	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
DramontB	03_57	36	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
DramontC	02_58	41	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
DramontD	non codé	52	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
DramontE	06_65	42	V <sup>e</sup> s. AD	cap Dramont
DramontF	135_71	58	IV <sup>e</sup> s. AD	cap Dramont
DramontG	51_75	48	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
DramontI	63_91	31	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
DramontJ	29_93	74,3	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
Chrétienne A	03_48	23	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
Chrétienne B	01_47	35	I <sup>er</sup> II <sup>e</sup> s. AD	cap Dramont
Chrétienne C	non codé	0	II <sup>e</sup> s. BC	cap Dramont
Chrétienne D	non codé	20	IV <sup>e</sup> s. AD	cap Dramont
Chrétienne F	non codé	40		cap Dramont
Chrétienne H		0		cap Dramont
Chrétienne I	non codé	0	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
Chrétienne L	non codé	60		cap Dramont
Chrétienne M1	non codé	24	V <sup>e</sup> s. BC	cap Dramont
Chrétienne M2	non codé	24	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
Chrétienne M3	non codé	24	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
AgayC	200_78	4	I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
Mare regue	05_72	50	IV <sup>e</sup> V <sup>e</sup> s. AD	cap Dramont
BoulourisA	04_53	8	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
BoulourisB	191_76	40	VI <sup>e</sup> II <sup>e</sup> s. BC	cap Dramont
Lion de mer1	05_57	24	I <sup>er</sup> s. AD	cap Dramont
Lion de mer2	75_91	12	V <sup>e</sup> I <sup>er</sup> s. BC	cap Dramont
Fourras 1	29_71	17	II <sup>e</sup> I <sup>er</sup> s. BC	cap Camarat
Fourras 2	54_85	18		cap Camarat
Verhugé	70_70	100	II <sup>e</sup> s. BC	cap Camarat
Can	88_87	80	II <sup>e</sup> I <sup>er</sup> s. BC	cap Camarat
Pampelonne	157_74	70	IV <sup>e</sup> s. AD	cap Camarat
Lamoutte I	03_70	14	II <sup>e</sup> s. BC	cap Camarat
L'Ay	53_75	16		cap Camarat
Rabiou	242_89	32	I <sup>er</sup> s. AD	cap Camarat
Gisement de marbre	03_51	5	II <sup>e</sup> s. AD	cap Camarat

Tableau I. Les sites archéologiques.

BC = Avant Jésus Christ ; AD = Après Jésus Christ

## Résultats

L'application de la méthode livre un certain nombre de résultats.

### Sur le sujet du naufrage :

La répartition des sites laisse se dessiner deux zones de concentration autour des caps rocheux. Le calcul de la distance des épaves aux écueils donnent des indications sur les scénarii de naufrages. Le croisement des informations fait apparaître plusieurs événements possibles :

- Le navire a heurté un écueil mais n'a pas coulé de suite : la coque est en mauvais état, il est proche d'un écueil, aucune ancre n'a été trouvée ;
- Le navire a heurté un écueil et a coulé sur le champ : la coque est en mauvais état, il est proche d'un écueil, au bas d'une pente sous-marine, toutes les ancres ou presque sont retrouvées ;
- Le navire a coulé en mer et l'équipage n'a rien pu tenter : la coque est en relativement bon état, il est éloigné des écueils, les ancres sont présentes à bord ;
- Le navire a coulé au mouillage ou en tentant d'ancrer : la coque est en relativement bon état, il est éloigné des écueils, aucune ancre n'a été retrouvée.

### Sur le sujet de la nature des sites :

Sur ces sites aucun bois ne pouvant se rapporter à une portion de la coque n'a été retrouvé. Le croisement de divers critères permet de faire la différence entre les lieux de mouillages et les pertes occasionnelles de marchandises :

- Les lieux de mouillage : ils sont éloignés des écueils, dans des zones abritées, proches de sites côtiers et leur fourchette chronologique est étendue ;
- Les pertes occasionnelles : elles peuvent être proches des écueils ou dans des zones de pleine mer, leur fourchette chronologique est restreinte.

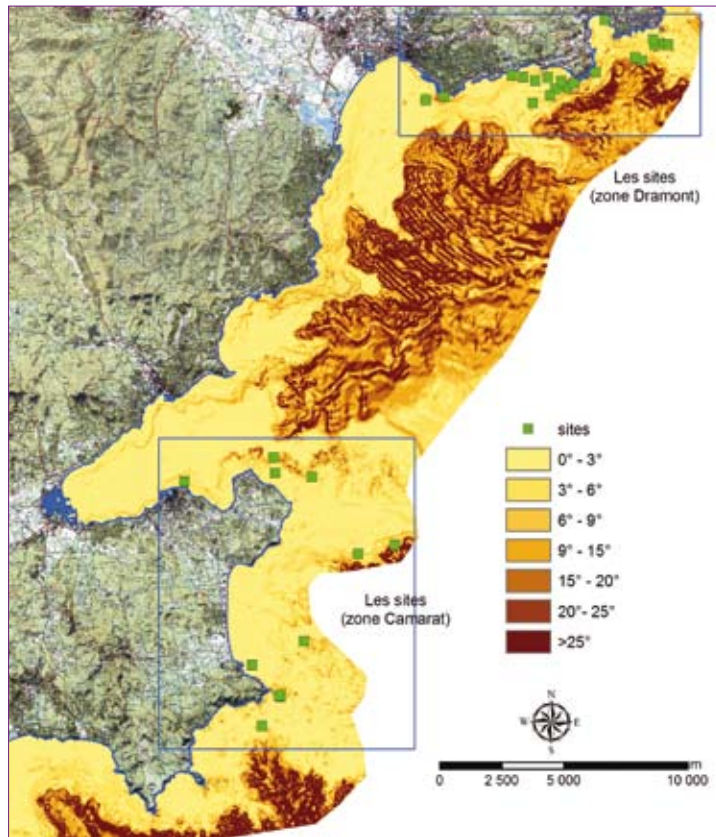


Figure 1 : Carte de localisation des sites archéologiques avec les pentes.

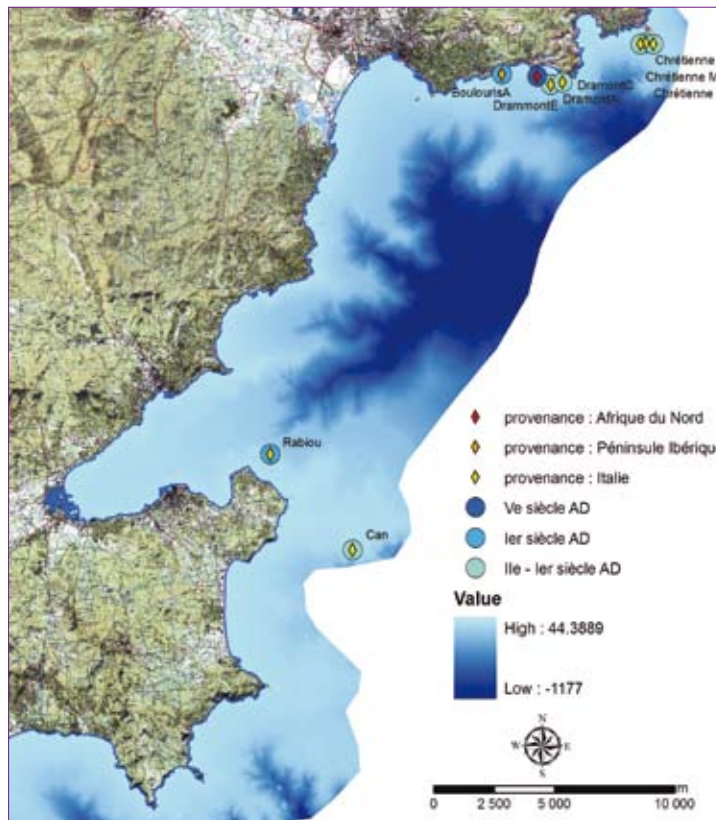


Figure 2 : Carte des épaves transportant du vin avec le modèle bathymétrique.

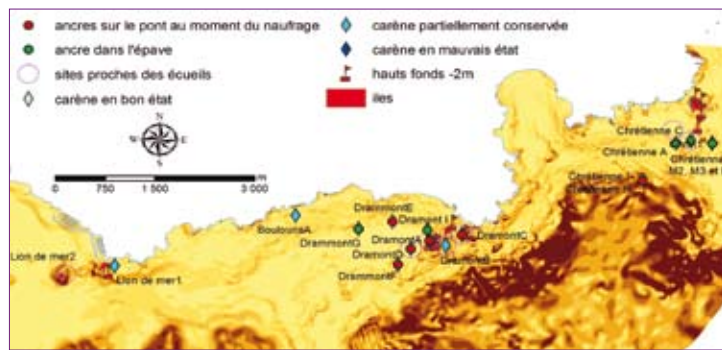
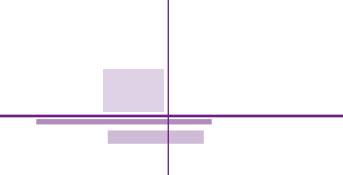


Figure 3 :  
Carte des naufrages  
(zone Nord)

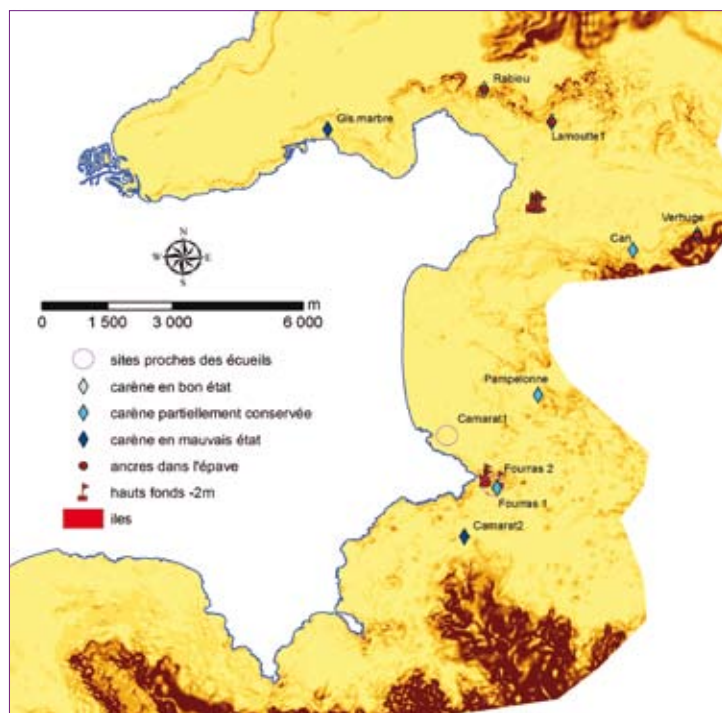


Figure 4 :  
Carte des naufrages  
(zone Sud).

**Sur le sujet des flux commerciaux :**

Concernant la cargaison, trois types de données sont croisés : la nature, la datation et la ou les origines de la cargaison. Le croisement de la nature de la cargaison et de sa datation permet d'appréhender des changements et des évolutions dans les besoins du bassin Méditerranéen durant l'époque romaine. Dans un deuxième temps, un croisement a été effectué entre l'origine supposée du navire et sa datation. Troisième croisement entrepris, celui de l'origine avec la nature de la cargaison. Les résultats apportés par le SIG ne sont pas toujours exploitables, d'autant que pour certaines épaves, l'origine de la cargaison n'est pas assurée.

Certaines marchandises ont cependant des origines plus ou moins précises qui se dessinent. C'est le cas pour le marbre, dont on connaît les deux grandes sources d'approvisionnement : Carrare en Italie et Téos en Asie Mineure. C'est aussi le cas pour le vin, qui semble principalement venir d'Italie, ou la saumure, dont on connaît les officines de salaison en Péninsule Ibérique et en Afrique du Nord. On voit bien cependant que la donnée temporelle manque pour affiner l'analyse et comprendre si ces flux apparents s'étendent sur le long terme ou si au contraire des changements sont à souligner. Les flux commerciaux et leurs évolutions dans le temps peuvent donc apparaître plus clai-

rement s'ils sont conduits sur une série conséquente d'épaves.

En ce qui concerne les épaves entre Camarat et Dramont, leur nombre est trop faible pour tirer des conclusions et certaines approches seraient même sans intérêt. Néanmoins, certains produits, relativement bien représentés, peuvent être l'objet d'un début d'analyse. Le commerce du vin est bien représenté dans nos épaves et l'on peut y trouver, sur les neuf cargaisons où il est présent, six provenant d'Italie. Ces cargaisons-ci s'étalent entre le II<sup>e</sup> siècle avant J.C. et le I<sup>er</sup> siècle après, avec une « forte » représentation du I<sup>er</sup> siècle avant J.C. Les épaves contenant des amphores à vin non italiennes sont postérieures, l'une vient de la Péninsule ibérique et date du I<sup>e</sup> siècle après J.C., l'autre vient d'Afrique et date du IV<sup>e</sup> siècle après J.C. L'hypothèse se tourne ici vers un changement de sens dans les flux d'approvisionnement en vin au début du premier siècle de notre ère (fig. 2).

**Sur le sujet des modèles commerciaux :**

Pour tester le modèle de NietoPrieto, nous avons créé une carte qui représente d'une part les épaves où peuvent être différenciées une cargaison principale et une cargaison secondaire, et celles qui n'ont pas de cargaison secondaire, d'autre part. À partir de là on peut tenter de faire des requêtes qui permettent d'affiner les critères de sélection de ces navires longue distance. D'abord on compare la carte des navires longue distance ainsi obtenue et la carte des épaves dont le chargement d'amphores est supérieur à mille et que l'on peut supposer appartenir à ce type de bateaux.

Trois épaves sont ainsi renseignées, deux correspondent mais la troisième (Basses de Can) n'appartient pas à la catégorie des navires longue distance retenue.

La deuxième manipulation concernait la cargaison secondaire. Il s'agissait de voir si l'origine de celle-ci correspondait à l'origine de la cargaison principale. De la même façon, parmi les épaves de redistribution retenues, plusieurs ont une cargaison qui provient d'un seul et même endroit. Autre limite, bien que les épaves qui transportaient du marbre n'apparaissent pas sur la carte des navires longue distance, parce qu'elles ne possédaient pas de cargaison secondaire, il semble peu probable qu'un produit comme celui-ci soit l'objet d'un commerce de redistribution.

## Discussions

À la suite de ce travail, la méthode utilisée et son application laissent apparaître un certain nombre de limites. Le premier problème concerne la localisation. Les sites archéologiques, parce que leurs découvertes sont trop anciennes et parce qu'ils doivent être protégés, n'ont pas toujours des coordonnées précises. Quant aux fonds de cartes utilisés, leur superposition ne correspond pas. Certains points de la carte SHOM se retrouvent dans la carte IGN. De plus, quelques profondeurs indiquées par la carte SHOM sont positives. Enfin la densité des points de la carte SHOM n'est pas régulière. En raison de ces approximations, si l'on compare les profondeurs déclarées des gisements et les profondeurs données par la carte SHOM, on constate parfois une différence. La question des coordonnées entraîne également un autre biais dans l'analyse puisque, d'une part, les épaves Chrétienne D, M1, M2 et M3 et, d'autre part, les épaves Chrétienne I et Chrétienne H sont positionnées au même emplacement et sont représentées par un même symbole.

Malgré ces limites, l'utilisation des SIG dans le cadre des routes de navigation apporte des avanta-

ges. Bien qu'ayant besoin d'être affiné, le croisement de différents critères permet une appréhension particulière des naufrages, de la nature des sites et des modèles de commerce. L'étude conjointe de la nature des produits transportés, de leur origine et de leur cargaison fait apparaître des flux de marchandises et leurs évolutions.

Pour que ces études soient valables, il faut apporter à la fois des améliorations et un complément de données, ainsi que pouvoir changer d'échelle et prendre en compte un maximum d'épaves. La cartographie des flux associée à la localisation des naufrages pourrait alors compléter la recherche des

routes de navigation. Les zones de mouillage doivent être mises en relation avec l'occupation du front de mer, tout comme les zones de naufrages. Les informations ainsi retenues peuvent donner des indications sur les différents facteurs qui structurent le commerce maritime et ses itinéraires. Ainsi une zone de mouillage peut être vue comme une zone de transfert de marchandises, ce qui implique la présence d'un foyer de population non loin de là. Dans ce sens il faut encore prendre en compte l'évolution de la ligne de rivage et les objets isolés. Enfin, inclure les vents et les courants dans ce SIG peut permettre d'élargir la compréhension des naufrages.

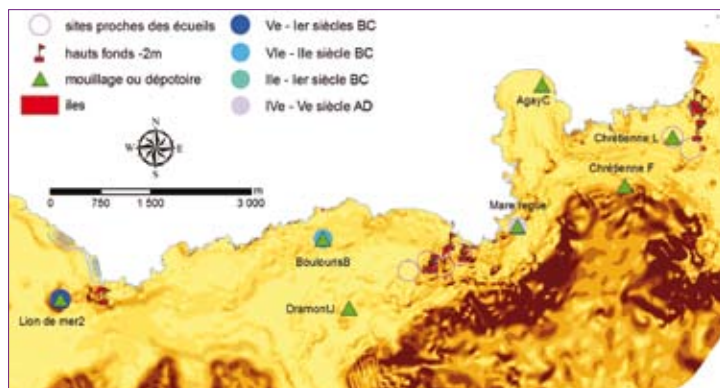


Figure 5 : Carte des mouillages, dépotoirs et jets à la mer (zone Nord).

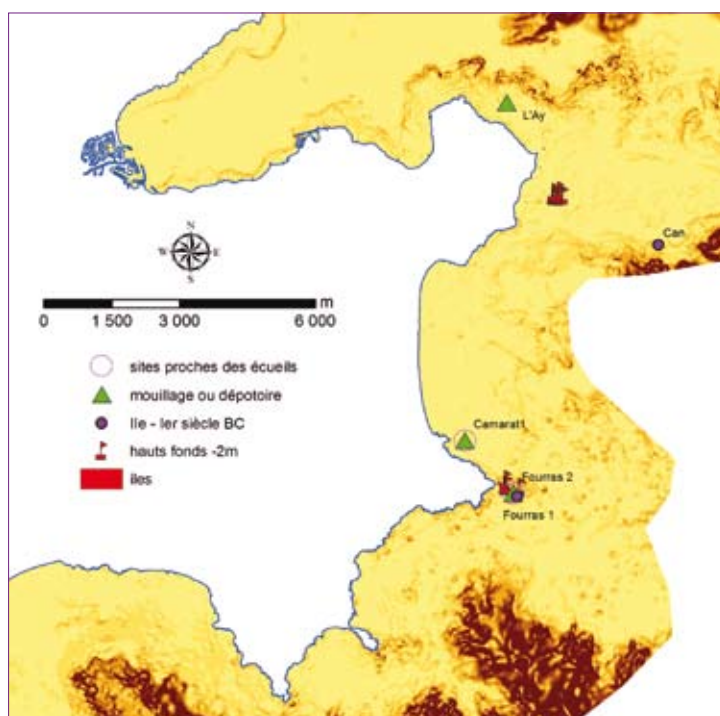
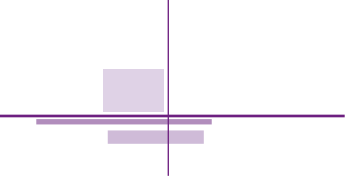


Figure 6 : Carte des mouillages, dépotoirs et jets à la mer (zone Sud).



Pour finir il faut mentionner le projet d'atlas archéologique des biens culturels de la région PACA mené par F. Leroy. Ce projet a un antécédent sur la côte atlantique dont les objectifs sont similaires. Il s'agit de faire un inventaire méthodique des épaves s'appuyant sur les archives, l'iconographie, les études qui vont être intégrées dans un SIG. Dans ce projet peut s'intégrer ce travail qui permet d'associer au travers du SIG la gestion des biens archéologiques à la recherche. Aux données utiles à la gestion peuvent être ajoutées des données permettant d'ouvrir de nouvelles pistes dans des thèmes comme le commerce maritime en se présentant comme un élément de synthèse. Les différentes données peuvent être analysées en parallèle, sur un même support et être disponible pour tous les chercheurs.

## Conclusion

Dès ses débuts, l'archéologie sous-marine a suscité chez les historiens de la navigation antique beaucoup d'espoir accompagné

de patience face à l'ampleur de la tâche. Aujourd'hui, l'archéologie sous-marine commence à avoir suffisamment de recul pour que l'on puisse entamer une phase d'analyse globale des données, centrées sur un thème, à une échelle plus petite. Certes, et heureusement, l'archéologie sous-marine ne nous a pas encore tout livré, mais on peut commencer à retravailler, à compléter certains thèmes avec un angle d'approche différent. Un des moyens de gérer des informations aussi nombreuses est le SIG, d'autant que le cadre spatial peut être un de ces nouveaux moyens d'approche. Tout comme en archéologie terrestre s'est développée la géoarchéologie, il faut tenter de mettre à l'épreuve ces outils en archéologie sous-marine et évaluer leur pertinence. Malgré certaines limites, l'intérêt d'une étude SIG se manifeste dans plusieurs thèmes. Dans le cadre des naufrages d'abord, les données géographiques sont nombreuses et ont une grande importance, ce qui invite à utiliser cette méthode. Dans le cadre de la nature des sites ensuite, la différence peut être effectuée entre mouillage et jet à la

mer. Il serait intéressant de mettre en relation ces espaces maritimes, qui, au même titre que les espaces terrestres, sont des lieux de vie (même si cela se déroule sur une courte durée) et ont des fonctions différentes, avec les différents sites des littoraux. Enfin, pour la thématique des routes commerciales, le SIG peut être un outil utile et permettre un certain nombre de résultats quantitatifs quant aux flux de marchandises et aux échanges entre différents espaces. Mais pour que son efficacité soit réelle, il doit être utilisé à petite échelle, celle d'une province, ou, plus fructueux encore, celle de la Méditerranée Occidentale.

Il reste à souligner un dernier atout du SIG, il permet de concilier prévention et recherche au sein d'un même programme. Il possède tout à la fois une dimension didactique, une aide à la gestion, rapide si une grande partie des côtes françaises est ainsi traitée, et permet en même temps, par la gestion de données géographiques et de bases de données archéologiques, d'être un outil de recherche. ▲

## Bibliographie

- Arnaud, P. (2005). Les routes de la navigation antique, itinéraires en Méditerranée. Ed. Errance. Paris.
- Bordin, P. (2002). Le système d'information, « Un système de communication permettant de communiquer et de traiter l'information ». In GIS : concepts, outils et données. Ed. Hermès Lavoisier.
- Casson, L. (1994). Ships and seafaring in ancient times. Ed. British Museum Press. Londres.
- Cheyland, J.P. (1999). Représentation de l'espace et du temps dans les SIG. Revue internationale de géomatique, numéro spécial.
- Massagrande, F. (1995). Using GIS with non-systematic survey data : the Mediterranean evidence. In G.Lock & Z.Stancic (Eds.), Archaeology and geographical information systems. pp. 5566.
- Noueux, J. (2001). Essai de reconstitution des routes maritimes en Méditerranée orientale d'après les données météo-océanographiques modernes. In J.P.Brun & P.Jockey (Eds.), Techniques et sociétés en Méditerranée. Paris : Maisonneuve et Larose (ed.), Maison méditerranéenne des sciences de l'homme, pp. 633647.
- Parker, A.J. (1988, 1618 Mai). In T.Hockens & M.Miro (Eds), The pattern of commerce as evidenced by shipwrecks. Paper presented at Le commerce maritime romain en Méditerranée occidentale, colloque international, Barcelone, Vol.27 PACT, pp. 147169.
- Rougé, J. (1966). Recherche sur l'organisation du commerce maritime en Méditerranée sous l'empire romain. ed.SEVPEN. Paris.