



L'archéologie



02 DEC. 1987

subaquatique

Le temps des peuples



Photo Unesco/Michel Claude

En patins à roulettes autour de la Méditerranée

Le 9 septembre 1987, cinq jeunes patineurs à roulettes arrivaient au Siège de l'Unesco, après avoir accompli une exploit sportif qui était salué par le Directeur général de l'Organisation. Partis de Monaco le 13 juillet, ils parcoururent 5 000 km à travers l'Italie, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc, l'Espagne et la France, sur des routes souvent difficiles et par une chaleur torride. Ils avancèrent à raison de 90 km par jour, avec une étape exceptionnelle de 216 km (un record mondial), et nouèrent des liens d'amitié avec les jeunes des pays traversés. Ce voyage hors du commun, placé sous les auspices du Fonds international pour le développement de l'éducation physique et du sport (FIDEPS) de l'Unesco, est l'amorce d'une série de manifestations sportives et culturelles intercontinentales destinées à promouvoir les objectifs de ce Fonds.



Il y a près de quarante-cinq ans, grâce à l'invention du scaphandre autonome par le commandant Jacques-Yves Cousteau et l'ingénieur Emile Gagnan, l'exploration du fond des océans entrainait dans une ère nouvelle. Auparavant, les plongeurs étaient équipés de scaphandres lourds et encombrants qui limitaient considérablement leur endurance et leurs mouvements sous l'eau. Avec le scaphandre autonome, un immense champ sous-marin d'investigation s'ouvrait aux biologistes, aux photographes et aux archéologues.

Depuis cette époque, l'archéologie subaquatique a progressé à grands pas. Une série de découvertes spectaculaires, de fouilles et d'opérations de renflouement (certaines sont décrites dans ce numéro) ont captivé le public. Et dans le même temps, en coulisse, elle s'est si bien développée qu'elle est devenue une discipline à part entière. Cette science exige le concours non seulement d'archéologues professionnels et amateurs, mais aussi de plongeurs amateurs, de géologues, d'architectes, d'océanographes et d'historiens de la mer, ainsi que de géophysiciens et d'électroniciens, qui aident à prospecter les fonds marins et à localiser les vestiges au moyen d'appareils de détection à distance. L'apport des archéologues subaquatiques à notre connaissance du passé est considérable et multiple. Toute épave ancienne est comme une « tranche de temps » qui livre, quand on l'étudie de manière scientifique, une image de la vie à telle époque et dans telle civilisation. A un niveau plus général, l'étude comparative d'une masse croissante d'informations sur des épaves et des sites subaquatiques divers, pas toujours spectaculaires en soi, jette une lumière nouvelle sur les anciennes techniques et pratiques commerciales, comme sur les variations du niveau marin ou l'histoire des migrations et des établissements humains, bref, nous aide à comprendre l'utilisation que l'homme a faite de la mer et des lacs au cours des millénaires.

Notre numéro passe en revue un certain nombre d'activités menées par des archéologues subaquatiques qui travaillent dans des régions du monde distinctes et des milieux marins différents, sur divers types de sites, selon des méthodes variées et dans le cadre de projets à plus ou moins grande échelle. Ces activités ne concernent pas seulement des épaves gisant au fond des mers, mais aussi des sites terrestres submergés, des ports, des villes et même un immense territoire, aujourd'hui englouti à la suite d'un ensemble de phénomènes naturels. Enfin, deux articles évoquent, l'un les efforts qu'accomplit l'Unesco en faveur de la protection des sites archéologiques, l'autre la nécessité de prendre des mesures contre le pillage des sites subaquatiques et le trafic illégal, qui va croissant, de trésors archéologiques.

Notre couverture : cette épave fantomatique, « lue » au sonar latéral, est celle d'un voilier qui coula en 1813 en Amérique du Nord. Les ondes sonores réfléchies par l'épave gisant à 70 m de profondeur font apparaître le navire en noir et dessinent en blanc le contour des mâts encore intacts.

Photo © Gary Kozak, Centre canadien des eaux intérieures, Klein associés, Inc.

Couverture de dos : un plongeur étudie la carène d'une épave située au large du Gabon.

Photo © Xavier Desmier-C.E.D.R.I.

Rédacteur en chef : Edouard Glissant

Plonger dans le passé	4
L'archéologie subaquatique, une nouvelle discipline scientifique très populaire <i>par Nicholas Flemming et Mark Redknapp</i>	
Une étude internationale du patrimoine subaquatique	7
La Méditerranée, un musée sous-marin	
Chaque année on y découvre entre 50 et 100 sites <i>par Anthony J. Parker</i>	
Un navire romain parle	11
Son étude a renouvelé notre connaissance de la navigation commerciale antique <i>par André Tchernia</i>	
Dix grandes découvertes	12
Dans les profondeurs de la mer	15
Techniques de pointe et archéologie sous-marine <i>par Charles Mazel</i>	
Copie conforme	23
Reconstruits à l'identique, des bateaux anciens reprennent vie	
Le droit et le patrimoine subaquatique	24
<i>par Lyndel V. Prott et Patrick J. O'Keefe</i>	
La guerre des amphores	25
Le pillage des épaves anciennes est général. Comment y mettre fin ?	
Les joyaux du Couronne	26
Un vaisseau de ligne suédois du 17 ^e siècle préservé par les eaux saumâtres de la Baltique <i>par Lars Einarsson</i>	
Césarée, le grand port d'Hérode	30
Un chef-d'œuvre du génie maritime antique livre ses secrets <i>par Avner Raban</i>	
La Béringie	32
Ce pont terrestre reliait l'Asie et l'Amérique à l'époque préhistorique <i>par Nikolai N. Dikov</i>	
Recherches dans six pays	35
Espagne : Un cimetière de bateaux Pays-Bas : Archéologues en eau obscure Italie : L'épave du Lazaret, en Sardaigne Norvège : Bienvenue aux amateurs Mexique : Sources sacrées et galions espagnols Sri Lanka : Monnaies et canons	
Apollonia, un port modèle de l'Antiquité	38

le Courrier

Une fenêtre ouverte sur le monde

Mensuel publié en 33 langues par l'Unesco, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
7, place de Fontenay, 75700 Paris.

Français	Italien	Turc	Macédonien	Finois
Anglais	Hindi	Ourdou	Serbo-Croate	Suédois
Espagnol	Tamoul	Catalan	Slovène	Basque
Russe	Persan	Malais	Chinois	Thai
Allemand	Hébreu	Coréen	Bulgare	Vietnamien
Arabe	Néerlandais	Kiswahili	Grec	
Japonais	Portugais	Croato-Serbe	Cinghalais	

Une édition trimestrielle en braille est publiée en français, en anglais, en espagnol et en coréen.

ISSN 0304-3118
N° 11 - 1987 - CPD - 87 - 3 - 451 F

L'archéologie subaquatique s'affirme comme une nouvelle discipline scientifique qui jouit d'une grande popularité

LES débuts de l'archéologie subaquatique remontent à près d'un siècle, quand une poignée d'archéologues intrépides entreprirent d'enfiler un scaphandre ou de louer les services de pêcheurs d'éponges pour observer de près épaves et ruines englouties. Cette méthode avait permis d'explorer une douzaine de sites en tout lorsqu'au lendemain de la Seconde Guerre mondiale l'invention du scaphandre autonome, due au commandant Jacques-Yves Cousteau et à l'ingénieur Emile Gagnan, vint donner aux savants et aux explorateurs les moyens de travailler commodément et à peu de frais jusqu'à 50 mètres de profondeur.

Des centaines de livres et d'articles ont été consacrés à l'archéologie subaquatique. Au cours des trente dernières années en particulier, un certain nombre de découvertes ont bénéficié d'une importante publicité (voir page 10). Ces découvertes, ces enquêtes et ces fouilles ont joué un rôle déterminant dans l'amélioration des techniques et méthodes d'exploration, de la stratigraphie sous-marine, et dans notre connaissance de la navigation à des époques reculées. Nommer les principaux sites où l'on a retrouvé des objets en bon état de conservation, c'est retracer l'histoire de l'archéologie subaquatique depuis 30 ans.

Mais se contenter de ce rappel risquerait de donner l'impression que l'archéologie subaquatique est devenue une discipline intellectuellement et spirituellement vide survivant seulement à sa grandeur passée. La vérité est qu'elle a connu au contraire une expansion foudroyante qui a permis de découvrir des milliers de sites subaquatiques dans le monde entier dont l'ancien-

Plonger dans

neté va de 45 000 ans à quelques décennies, depuis les carrières de l'âge de pierre découvertes au large de la Tasmanie aux épaves de la guerre d'indépendance américaine et tout cela dans des lieux aussi divers que le fond de la Méditerranée, les lacs alpins, les failles du Mexique ou de la Floride. Des centaines d'archéologues professionnels consacrent une grande part de leur temps à superviser l'étude de sites subaquatiques et des milliers de plongeurs amateurs aident les spécialistes dans des dizaines de pays.

Certains pays en développement participent désormais à l'exploration scientifique de sites archéologiques sous-marins, comme l'épave d'un navire portugais du 17^e siècle gisant au large de Mombasa (Kenya), certains centres commerciaux datant du 9^e au 12^e siècle, au large de la Malaisie, les vestiges antérieurs à l'arrivée des Européens au large des côtes de Corée et de

Thaïlande ou les anciens ports et les épaves situées au sud-est du Sri Lanka (voir page 37). Cette sensibilisation croissante des gouvernements et institutions concernés à l'importance culturelle des sites archéologiques marins est extrêmement encourageante.

La multiplicité des sites identifiés est une véritable aubaine pour les archéologues professionnels. Tous ces sites sont loin de présenter le même intérêt, mais ils fournissent une masse de données qui permet aux spécialistes de faire des rapprochements et de dégager des tendances, dans le temps comme dans l'espace, ainsi que de préciser un certain nombre de liens et de causes. Non content de considérer la beau-



le passé

par Nicholas Flemming et Mark Redknap

té ou le degré de réussite technique des objets qu'il ramène à la surface, l'archéologue peut commencer à les étudier comme témoignage d'une culture, d'un système d'échanges commerciaux, économiques et politiques, d'un certain mode de vie. Bien entendu, il a d'abord fallu procéder à des comparaisons avec les sites de terre ferme pour obtenir ces résultats, mais la masse d'informations peu à peu accumulée permet désormais de faire une analyse beaucoup plus poussée simplement en recourant à des comparaisons entre sites subaquatiques.

L'étude de vastes ensembles de sites subaquatiques comparables, et à peu près contemporains, permet de mieux comprendre le rapport séculaire, voire millénaire, des différents peuples et cultures

avec leur environnement marin ou lacustre. Objectif d'autant plus ambitieux qu'à mesure que le nombre et la diversité des sites vont croissant, on recule de plus en plus dans le temps.

Au cours des années 50, l'épave la plus ancienne qui ait été alors repérée était celle d'un navire de l'âge du bronze trouvée au cap Gelidonya remontant à 1200 avant J.-C. (quelques autres dataient de plus de 200 ans avant J.-C.) et l'âge des plus anciens ports connus ne dépassait pas 600 ans avant J.-C. La découverte, en 1982, d'une épave remontant au 14^e siècle avant J.-C., près de Kas, au large de la côte méridionale de la Turquie (voir page 12) n'a guère permis de remonter beaucoup plus haut dans le temps, mais le nombre de navires datant de plus de 22 siècles a augmenté de manière significative et permis de combler certaines lacunes.

Notre connaissance des ports et des sites d'occupation côtière, en revanche, s'est élargie de façon spectaculaire avec la découverte, en Grèce et en Israël à la fin des années 60 et au début des années 70, de sites portuaires datant de l'âge du bronze (1500 avant J.-C.), puis d'établissements néolithiques et mésolithiques vieux de 5 à 10 millénaires en Baltique, au large des côtes de Grèce, de Turquie et d'Israël ainsi que des côtes des Etats-Unis ; plus récemment encore, on a retrouvé en mer du Nord et au large des côtes de France, d'Italie et de Grèce, des objets paléolithiques datant de 10 à 45 millénaires. Cela nous permet un regard global sur l'évolution culturelle des civilisations de la mer depuis 40 000 ans.

La dernière grande glaciation, qui a eu lieu d'environ 120 000 à 5 000 ans avant notre ère, a entraîné une baisse du niveau des mers de quelque 150 mètres, correspondant à la masse d'eau emprisonnée dans les énormes calottes glaciaires continentales. Il en est résulté un assèchement de la plupart des socles continentaux de la planète, si bien que les groupes humains du paléolithique pouvaient fort bien se rendre à pied sec de Sibérie en Alaska, d'Europe continentale en Grande-Bretagne, d'Union soviétique au Japon et presque d'Asie en Australie. Aujourd'hui, l'archéologie subaquatique contribue à mieux nous faire connaître ces migrations préhistoriques.

Les relevés stratigraphiques effectués sous l'eau ont cessé de poser des problèmes. Au cours des années 50, le professeur George Bass fut le premier à expérimenter des techniques permettant aux plongeurs d'obtenir la même qualité de relevés topographiques que sur la terre ferme et de décrire avec précision les gisements en utilisant des grilles pour fournir des relevés précis du site. Au cours des décennies, les progrès réalisés en matière de localisation électronique et d'imagerie par sonar, l'utilisation d'équipements de relevés subaquatiques et de magnétophones pour collecter rapidement les données *in situ* ont permis d'améliorer les procédures tout en raccourcissant la durée du travail. Mais l'objectif reste le même : consigner la structure tridimensionnelle d'un gisement, qu'il s'agisse d'un naufrage ou d'un site d'occupation, pour reconstituer la séquence d'accumulation des objets et débris naturels. Ce processus d'accumulation peut ensuite être décomposé pour



aboutir à une image aussi proche que possible des conditions et du mode d'utilisation des objets juste avant qu'ils ne deviennent vestiges.

Les exemples proposés aux pages suivantes ne donnent qu'un simple aperçu des centaines de projets de recherche d'archéologie subaquatique actuellement en cours dans divers pays, depuis les campagnes de fouilles officielles des grands musées à l'exploration de modestes épaves par des amateurs. En tout cas, cette gamme représentative des années 80 constitue un exemple rassurant d'énergie, de sérieux et de réponse positive aux idées nouvelles.

Quelle sera l'évolution prévisible à partir de là ? D'abord, il faudrait peut-être aborder avec beaucoup de prudence la théorie selon laquelle l'archéologie subaquatique est parvenue à maturité. Les conflits opposant amateurs et professionnels, chasseurs de trésors et archéologues, amateurs de souvenirs et scientifiques soucieux d'explorer et de conserver les vestiges du passé à l'intention des générations présentes et futures continuent à poser des problèmes. Et l'on ne peut pas dire que la législation ou l'évolution des mentalités aient vraiment permis de résoudre ce conflit. Un énorme effort éducatif, au sens le plus large du terme, est encore à faire pour rétablir un peu d'ordre.

La Confédération mondiale des activités sous-marines (CMAS) mène actuellement une étude du patrimoine culturel subaquatique pour répondre au besoin urgent d'avoir un inventaire global de la situation présente de l'archéologie subaquatique et pour intensifier les échanges d'informations (voir encadré). 151 pays ont ainsi reçu des questionnaires portant sur leurs ressources culturelles sous-marines et subaquatiques. Des descriptifs d'inventaires nationaux évoquant l'état des fouilles dans divers pays sont parvenus d'Europe, d'Afrique, d'Asie et de tout le littoral méditerranéen. Cette enquête doit permettre d'élaborer un document consultatif comportant des recommandations spécifiques pour un appui accru à la recherche.

Il est de plus en plus admis que le patrimoine archéologique subaquatique appartient à l'ensemble de la population, à la nation, à la collectivité et que nul n'a le droit de le détruire ou de l'accaparer à son profit. Si le site d'une épave ou d'une ville engloutie est trop coûteux à explorer pour en recueillir les vestiges, il convient de le laisser immergé en l'entourant de toutes les mesures protectrices requises, conformément aux principes en vigueur dans de nombreux pays en ce qui concerne les sites émergés : si, pour des impératifs sociaux, il faut construire un port, une route, un barrage ou un puits de pétrole, la règle est de procéder d'abord à des fouilles archéologiques sur le site.

Un autre aspect important de l'évolution actuelle de l'archéologie subaquatique est la coopération entre amateurs et professionnels. Des dizaines de millions de gens s'intéressent à l'archéologie, deux millions de personnes environ pratiquent la plongée sportive et on compte dans le monde quelques centaines d'archéologues professionnels et une poignée de chercheurs de tré-

sors professionnels. Les archéologues professionnels sont les premiers à dire que leur travail serait impossible sans l'aide de tous ces amateurs.

L'existence dans plus de 65 pays de fédérations de plongée et de pêche sous-marine, dont la plupart s'intéressent beaucoup à l'archéologie subaquatique, fait penser que le nombre de nouveaux sites signalés aux autorités responsables devrait augmenter rapidement. C'est en effet le cas. En Méditerranée par exemple, la plupart des sites de naufrages repérés se situent dans les zones où la pêche sous-marine est très pratiquée et, surtout, au sud de la France.

La photographie est un outil capital de l'archéologue subaquatique qui doit, comme c'est la règle sur n'importe quel chantier de fouilles, enregistrer la position des objets découverts et faire un relevé précis du site. On emploie aujourd'hui couramment la stéréophotogrammétrie pour dresser des plans à partir de photos stéréoscopiques prises de points différents d'une même grille. A droite, un archéologue met en place un appareil photographique monté sur un support conçu pour la stéréophotogrammétrie. Comme il est généralement impossible d'embrasser le site en une seule photo, les archéologues en assemblent plusieurs à la manière d'un puzzle pour avoir une vue d'ensemble. Ci-dessous, mosaïque photographique de l'épave du *Kronan*, vaisseau suédois du 17^e siècle qui sombra dans la Baltique (voir article page 26). Le principal obstacle auquel se heurte la photographie tient au fait que la lumière, la couleur et le contraste diminuent à mesure que la profondeur augmente.

De même, la plupart des sites néolithiques ont été découverts au large des côtes du Danemark, d'Israël et de Floride où sportifs et professionnels se sont associés pour explorer le littoral. Si la plongée sous-marine est un sport relativement coûteux, elle tend cependant à se répandre de plus en plus dans les pays en développement à mesure que ceux-ci améliorent leurs capacités techniques et leur niveau de vie. Tout permet donc d'espérer de nouvelles et spectaculaires trouvailles au large des côtes d'Asie et d'Afrique au cours des prochaines années. ■

NICHOLAS C. FLEMMING, du Royaume-Uni, est le président du Comité scientifique de la Confédération mondiale des activités subaquatiques. Riche d'une expérience de plusieurs années dans le domaine de la plongée archéologique sur des sites terrestres submergés, il est l'auteur de nombreux articles et ouvrages sur ce thème. Il est le co-responsable (avec P.M. Masters) de *Quaternary Coastlines and Marine Archaeology, Towards the Prehistory of Land Bridges and Continental Shelves* (« Littoraux du quaternaire et archéologie marine, vers une préhistoire des ponts terrestres et des plateaux continentaux »), livre paru en 1983.

MARK REDKNAP, archéologue britannique spécialiste de la poterie romaine et médiévale, est secrétaire du Comité archéologique de la Confédération mondiale des activités subaquatiques. Il a entrepris des fouilles aussi bien sous l'eau que sur terre.





Photo © Musée du comité de Kalmar, Suède

Une étude internationale du patrimoine subaquatique

Le Comité scientifique de la Confédération mondiale des activités subaquatiques (CMAS) entreprend actuellement une étude internationale du patrimoine culturel subaquatique, préparée avec le soutien de l'Unesco, qui passera en revue les ressources culturelles marines et les sites subaquatiques de la terre ferme, les mécanismes nécessaires à leur protection, les bases de données disponibles sur les épaves et les inventaires du patrimoine culturel subaquatique, les moyens de diffusion des résultats et les dispositions prioritaires qu'exige la recherche archéologique sous l'eau.

Le CMAS, auquel on doit aussi un Code international de la pratique de la plongée scientifique, est une Organisation non gouvernementale ; les corps nationaux qui la composent s'intéressent à la formation et à la sécurité des plongeurs qui travaillent à des fins non militaires et non commerciales dans divers domaines : le

sport, la photographie, la science, la conservation, la médecine et la technique des équipements de plongée. Son comité scientifique, créé en 1970, comprend des représentants d'organismes s'intéressant à la plongée professionnelle et plusieurs Commissions : sur la biologie et la conservation, sur la technologie, sur la géologie et l'archéologie.

Un nombre de sites importants pour l'archéologie sous-marine figurent déjà sur la liste du Patrimoine mondial de l'Unesco. Ils bénéficient du système de protection et de coopération internationale mis au point par la Convention du patrimoine mondial, adoptée en 1972 par la Conférence générale de l'Unesco (voir le *Courrier de l'Unesco* d'octobre 1987). Ce sont notamment la Grande Barrière d'Australie, où l'on sait que se trouvent plusieurs épaves d'un grand intérêt historique, dont celle du *Pandora* (voir pages en couleur) qui s'y échoua en 1791, l'île de Gorée (Sénégal), les cités antiques de Carthage (Tunisie) et Leptis Magna (Jamahiriya arabe libyenne), ainsi que les ruines de Kilwa Kisiwani et Songo Mnara (République-Unie de Tanzanie), d'où les marchands contrôlèrent à une époque une grande part du commerce de l'océan Indien.

La Méditerranée, un musée sous-marin

par Anthony J. Parker

TOUTES les grandes cultures fondatrices de l'histoire européenne, à commencer par le vaste empire romain, se sont développées autour de la Méditerranée et ont donc pratiqué très tôt la navigation, la pêche et le commerce maritime. La découverte d'obsidienne et d'arêtes de poisson dans des sites préhistoriques en Grèce prouve que, dès le 7^e millénaire avant Jésus-Christ, la mer n'était plus une barrière insurmontable.

A l'âge classique, des villes comme Athènes ou Rome n'auraient pu exister sans un ravitaillement régulier en denrées et matières premières venues d'outre-mer à bord de centaines de navires à voiles. Un citoyen romain un peu poète observant la Méditerranée du haut d'une colline ou d'une montagne par un beau jour d'été aurait déjà célébré, 2 000 ans avant Paul Valéry, « ce toit tranquille où picoriaient des focs ».

Mais la Méditerranée a beau être quasi insensible aux mouvements des marées et bénéficier d'une bonne visibilité et d'un temps calme pendant les mois d'été, elle n'en recèle pas moins certains dangers pour les navires à voiles. Le littoral présente souvent des hauts fonds ensablés, sans repères pour la navigation ni ports naturels ; ailleurs, les navires courent le risque d'être drossés à la côte rocheuse et escarpée par des vents contraires ou des bourrasques subites. La Méditerranée est en outre sillonnée de courants qui, s'ils n'inquiètent pas les modernes navires à moteur, sont suffisamment puissants pour mettre en difficulté une petite embarcation à voiles.

L'Antiquité ignorait la boussole : les navigateurs méditerranéens devaient se guider sur des amers naturels comme les montagnes ou, la nuit, sur les étoiles. Toute tempête, qui risquait, bien sûr, de submerger leur bâtiment ou d'y ouvrir une voie d'eau, leur faisait aussi courir un danger supplémentaire en obscurcissant l'horizon ou en faisant disparaître les repères qui leur permettaient d'éviter les écueils. Aussi n'est-il pas étonnant que l'Antiquité classique ait connu tant de naufrages. On ignore le nombre total des bateaux ainsi perdus — sans doute des dizaines ou des centaines de mille —, mais les risques de la navigation (notamment par mauvais temps) étaient bien connus et sont fréquemment mentionnés par les auteurs grecs ou latins. A ce jour, près d'un millier

d'épaves de l'Antiquité classique et de l'époque médiévale ont été trouvées en Méditerranée et en mer Noire, presque toutes au cours des 40 dernières années par des plongeurs utilisant des scaphandres autonomes.

Cette masse d'informations, augmentée tous les ans de 50 à 100 sites nouveaux, offre d'énormes possibilités aux archéologues et aux historiens qui souhaitent mieux connaître le commerce et l'économie du monde antique. Bien entendu, cette tâche se heurte à de nombreuses difficultés. La plupart des épaves qui ont survécu et attendent d'être découvertes par les plongeurs ne renferment généralement aucune denrée périssable comme le blé, le bois ou les tissus qui constituaient certainement le gros des marchandises transportées. L'état de conservation des épaves n'est pas toujours très bon. Certaines régions restent inexplorées alors qu'à l'inverse de trop nombreux sites ont fait l'objet de fouilles, de relevés, d'études ou de publications dont la qualité laisse à désirer. Trop d'archéologues et de conservateurs sous-estiment encore l'importance d'une étude et d'un répertoire soigneux des antiquités sous-marines, et bon nombre de plongeurs cherchent uniquement à récolter des souvenirs ou à vendre leur butin.

L'intérêt des sites de naufrage de l'Antiquité classique est double en ce qu'il offre une vue globale et des aperçus détaillés. Faute de chiffres sur le commerce maritime antique, les centaines d'épaves qui ont été repérées, même si elles ont peu de choses en commun, finissent par constituer une image d'ensemble. Certes, aucun capitaine n'a jamais choisi délibérément de faire naufrage, de perdre sa cargaison et de risquer la vie de son équipage : les naufrages constituent essentiellement une façon de sélection hasardeuse sur la totalité des voyages effectués, et nous ne savons pas, nous ne saurons jamais, si cette sélection constitue un échantillon statistiquement valable.

On a quand même pu établir à partir de là des statistiques sur les zones où des épaves ont été repérées. La carte de la page 9 montre que ces épaves sont réparties dans toute la Méditerranée mais d'une manière très inégale. Bien des régions côtières et la plupart des zones plus profondes ne comportent aucune épave alors que le littoral de la Provence et de la Corse, par

Chaque année
on y découvre entre
50 et 100 sites



Etude du site d'une épave romaine du 4^e siècle de notre ère en Méditerranée.

exemple, qui recèle 1/5 des sites repérés, est sur-représenté parce qu'il s'agit d'une région où la plongée sous-marine est un sport très populaire, qu'il existe en France un service officiel d'archéologie sous-marine et que la plupart des sites ont fait l'objet de publications.

Le décompte des naufrages fournit également des informations statistiques sur le développement du commerce maritime. La plupart des épaves repérées en Méditerranée remontent à la période hellénistique et au début de l'empire romain. Nos connaissances sur la préhistoire et même sur les premiers établissements grecs ou phéniciens restent étonnamment lacunaires. Par contre, la reprise du commerce naval en Méditerranée au 6^e siècle avant notre ère est clairement attestée par les statistiques. Au Moyen Âge (après l'expansion arabe du 7^e siècle) la navigation était devenue très aléatoire et il n'est donc pas étonnant que fort peu de naufrages aient été signalés à cette époque.

Pour établir des statistiques générales de ce type, il convient de tenir compte de tous les types d'épaves : aussi bien celles dont

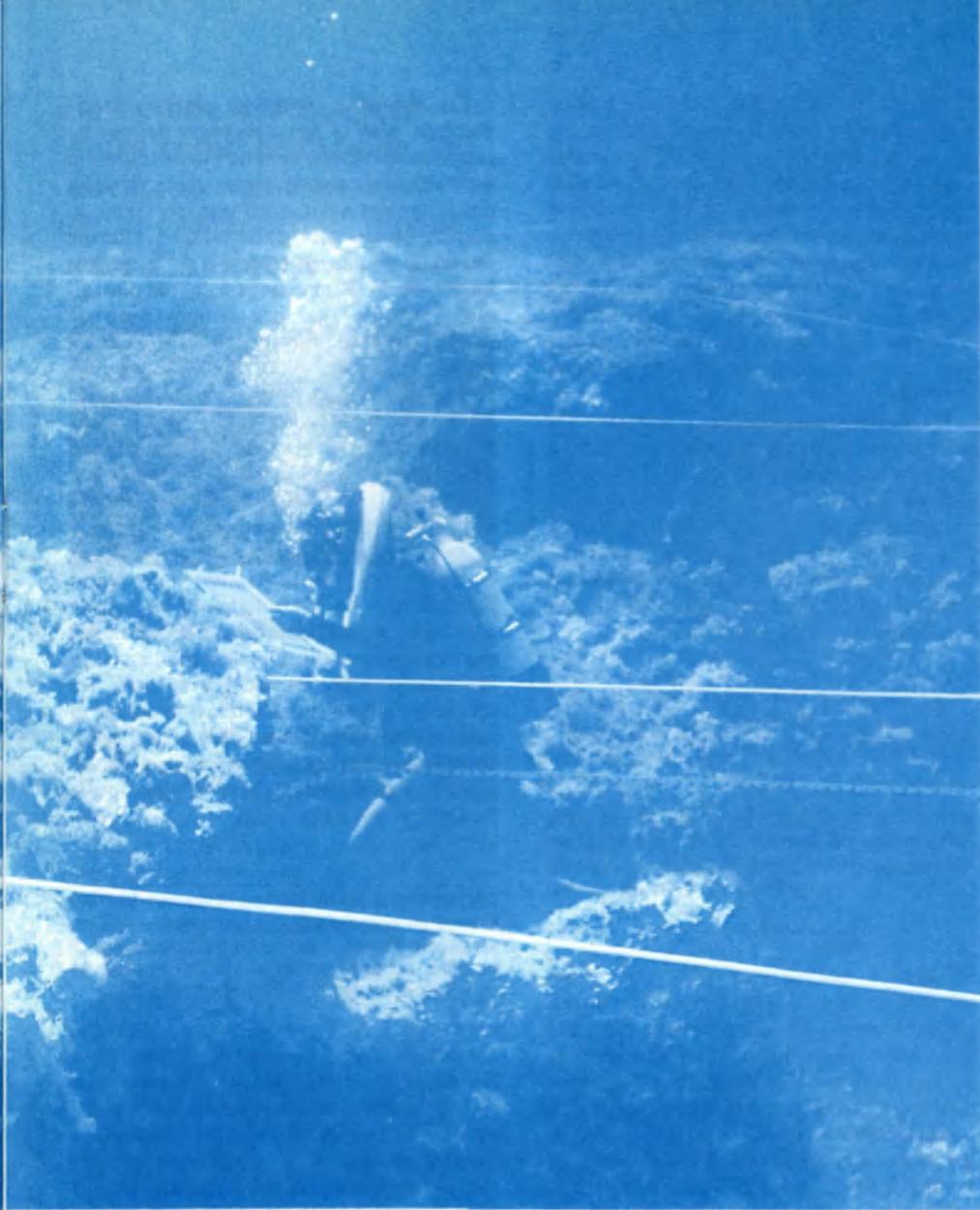
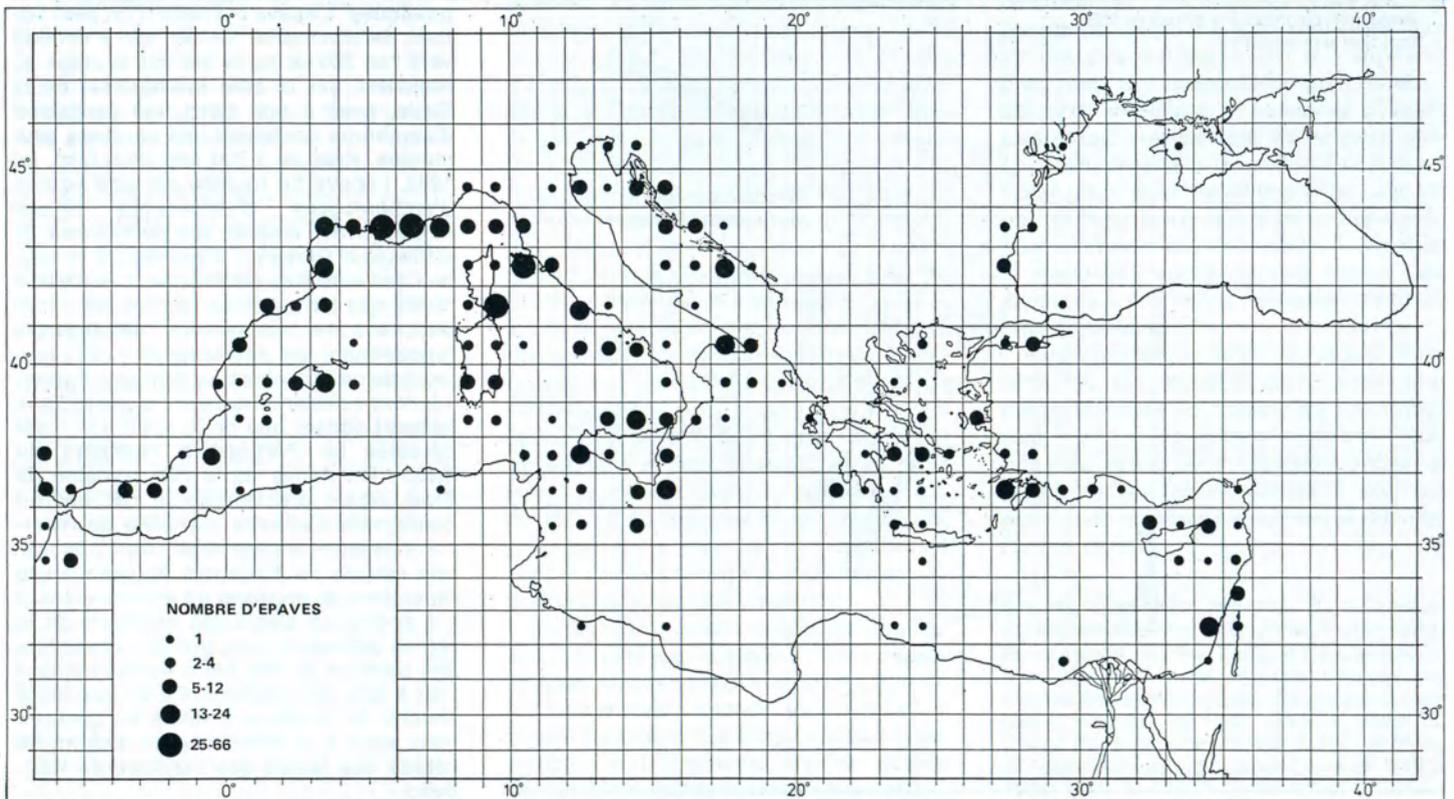


Photo © Université de Bristol, Royaume-Uni

on a retrouvé la cargaison et une bonne partie de la coque en excellent état que celles qui ne sont attestées que par des débris d'amphores roulés par les vagues et mêlés aux vestiges d'autres navires perdus dans la même zone dangereuse. Les informations faisant état d'un naufrage n'ont d'ailleurs pas toutes la même valeur : en réalité, plus d'un quart de tous les sites signalés n'ont donné lieu qu'à des indications très sommaires du genre « galère romaine perdue à deux milles en mer ». Et si tout fait nombre aux yeux de l'historien et du statisticien, il n'en est pas moins vrai que seuls les sites bien préservés et ayant fait l'objet de fouilles approfondies présentent un intérêt réel pour l'archéologue en lui permettant d'étudier simultanément les vestiges de la cargaison, l'équipement et la structure du navire, ainsi que les biens personnels de ses occupants.

Tout navire constitue un microcosme et il est rare que l'on ait sur la terre ferme une

Sites d'épaves antiques en Méditerranée et dans la mer Noire.



Carte © Elisabeth Indrini, Université de Bristol, Royaume-Uni

telle occasion de retrouver les traces de gens surpris dans leur vie quotidienne parmi leurs objets familiers. Cet « instantané » qu'offrent les épaves anciennes est toujours une source d'émotion pour les plongeurs, lorsqu'ils dégagent avec précaution les objets enfouis de leur gangue d'algues, de coquillages et de sable. Par exemple, nous savons qu'un dénommé Georgios, capitaine du petit navire byzantin dont l'épave, retrouvée à Yassi Ada au large des côtes turques, a été étudiée par George Bass et Fred Van Doorninck, faisait préparer ses repas dans un coin-cuisine au sol carrelé aménagé dans la poupe de l'embarcation, qui transportait du vin anisé dans des jarres usagées empilées pêle-mêle dans ses flancs. Ce sont de tels détails venant de mille sites différents qui finissent par donner une image vivante et toujours plus riche de la vie dans l'Antiquité.

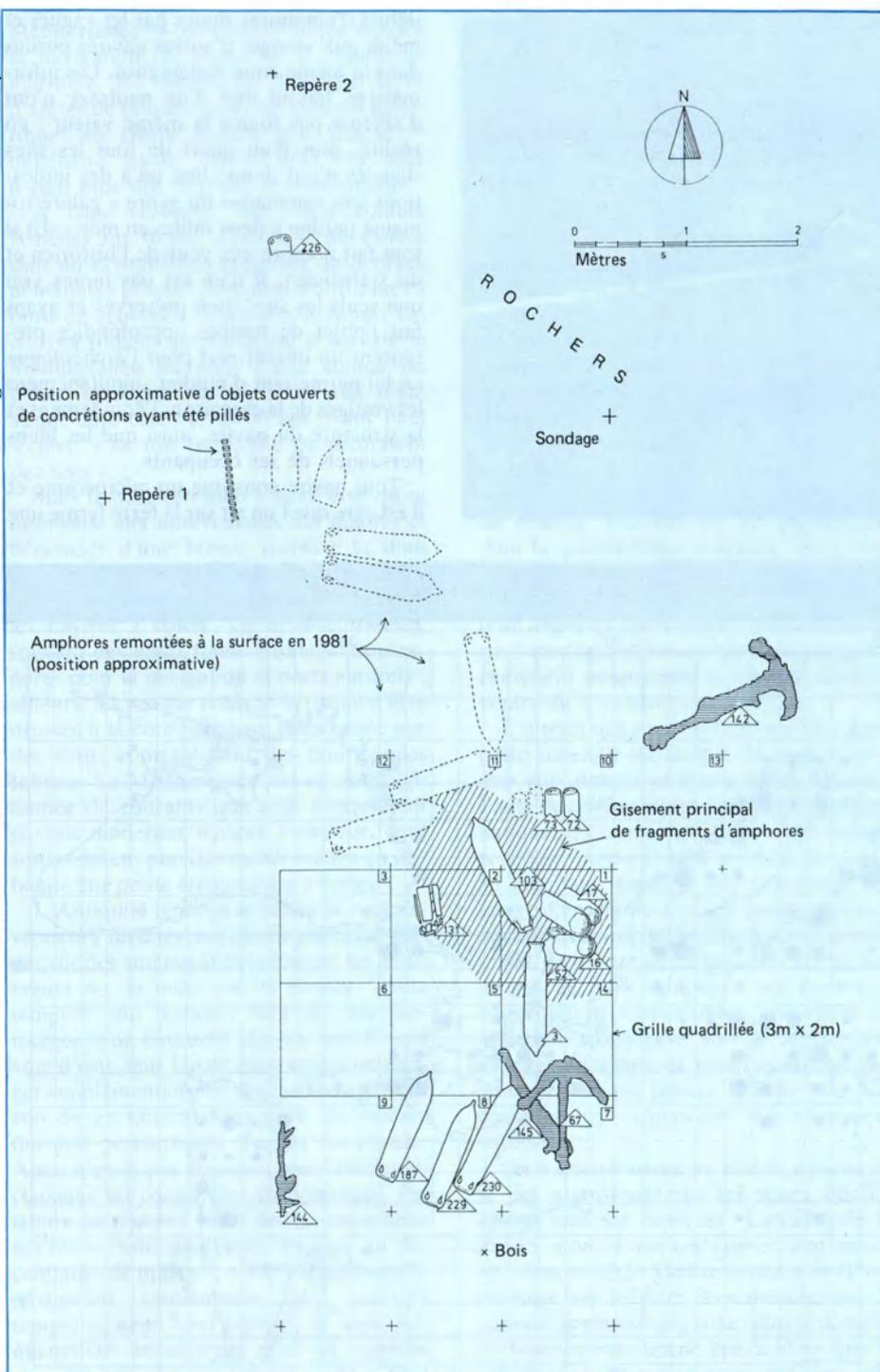
Mais il ne suffit pas, pour rassembler tous les fils de cette tapisserie, de plonger et de repêcher des objets. Une bonne connaissance du site implique des fouilles minutieuses, un relevé détaillé, un effort méticuleux de catalogage et de conservation des objets. Il faut donc beaucoup de temps, d'efforts et de moyens pour procéder à l'analyse approfondie et complète d'un site. Celui de Yassi Ada est l'un des rares qui ait été convenablement étudié et documenté.

En Méditerranée comme ailleurs les sites sous-marins sont menacés de destruction par le tourisme et le pillage. Comme il est difficile de prendre des mesures juridiques ou policières pour protéger des objets aussi peu voyants que des amphores, la seule manière de sauver un site du vandalisme consiste généralement à procéder aux fouilles aussi vite que possible.

En revanche, il existe une catégorie d'épaves plus faciles à protéger des prédateurs occasionnels, bien qu'elles présentent souvent un caractère spectaculaire. Il s'agit des restes des navires qui transportaient du marbre ou des pierres de taille. L'énorme demande de pierres à bâtir pour les monuments de la Rome impériale ne pouvait être satisfaite que par l'importation de marbre et de granit acheminé par bateau depuis la Grèce, la Turquie, l'Égypte et d'autres provinces éloignées de l'empire. Bien entendu, tous les navires n'arrivaient pas à destination, et leur cargaison jalonne les routes maritimes de la Méditerranée.

Evoluer sous l'eau parmi ces énormes blocs de pierre est aussi plaisant qu'instructif. Si de tels sites pouvaient être conservés en l'état, sous la protection d'un statut particulier et la surveillance d'une garde maritime, ils deviendraient de véritables musées sous-marins. Quelle expérience à la fois passionnante et formatrice pour les touristes équipés de bouteilles, de tubas ou même munis d'un simple seau à fond transparent, de venir les contempler de près, un peu comme on vient visiter le Colisée ou le Parthénon !

ANTHONY J. PARKER, du Royaume-Uni, est chargé de cours d'archéologie romaine à l'Université de Bristol. Il est l'auteur d'un ouvrage, à paraître, où sont recensées toutes les épaves de la Méditerranée antérieures au 16^e siècle.



Ce dessin est un exemple de levé d'un site comme en font les archéologues subaquatiques. L'épave est celle d'un petit bateau de commerce romain qui s'échoua vers l'an 300 de notre ère sur la plage de Randello, sur la côte méridionale de la Sicile, avec à son bord une cargaison d'amphores contenant des sardines saumurées. Près de 1 700 ans plus tard, en 1982, l'épave fut fouillée par une équipe d'archéologues d'universités britanniques, avec l'aide de son découvreur, le professeur Giovanni D'Andrea, et le soutien des autorités siciliennes. L'analyse a révélé que les sardines avaient été « traitées dans une « conserverie » de poissons fonctionnant en permanence ». Et, toujours selon le professeur Anthony Parker, « la forme des amphores et l'argile utilisée laissent penser que cette opération s'est déroulée au Portugal à l'estuaire du Sado : les ruines de la ville romaine de Troia située précisément à cet endroit conservent d'ailleurs une série de réservoirs destinés à saler le poisson. Les marais salants du Sado ont toujours eu la réputation de produire un sel excellent. Il y a encore un siècle, les pêcheurs de la région utilisaient pour prendre la sardine des bateaux et des filets correspondant tout à fait, non seulement à ce que nous savons de la pêche à Rome en général, mais aussi à ce que l'on peut déduire de l'étude des restes des sardines de Randello ».

**Son étude a renouvelé
notre connaissance de la
navigation commerciale et
de la construction navale
dans l'Antiquité**

Un navire romain parle

par **André Tchernia**

PENDANT onze ans, de 1972 à 1982, les archéologues-plongeurs de l'Institut d'archéologie associant à Aix-en-Provence (France), l'Université de Provence et le CNRS, sont venus chaque été installer leur camp dans une pinède dominant la mer sur la rive sud de la presqu'île de Giens, à une trentaine de kilomètres à l'est de Toulon.

Découverte en 1967, une épave romaine y avait été choisie, parce qu'elle gisait à une profondeur raisonnable — 18 à 20 mètres — et qu'elle n'avait pas été, à l'instar de tant d'autres, ravagée par des pillards, comme site de la première fouille vraiment scientifique menée en France avec des moyens importants. Trois ans de travaux étaient prévus : on ne savait pas encore que l'épave de La Madrague de Giens allait se révéler comme celle d'un des deux ou trois plus gros navires antiques dont les vestiges aient été repérés sous la mer.

La méthode adoptée est plus simple à dire qu'à réaliser à travers les aléas de la mer et de l'appareillage mis en œuvre. Dégager soigneusement et complètement, à l'aide de la suceuse à air, les objets en n'en déplaçant aucun avant de l'avoir repéré. Amarrer sur toutes les amphores et sur les principaux objets des numéros bien visibles. Réaliser une couverture photographique stéréoscopique de la zone fouillée. Remonter les objets ainsi identifiés et continuer, niveau par niveau, jusqu'à la coque. Enfin, étudier soigneusement cette coque en en démontant certaines parties afin de parvenir à reconstituer son mode de construction.

Le navire a fait naufrage vers 70-60 avant notre ère. Il transportait une cargaison de vin venant d'Italie, plus précisément de la région de Terracine : nous connaissons le site de l'atelier où ont été fabriquées la plupart des amphores de la cargaison. Mesurant près de 40 mètres, il pouvait transporter sept à huit mille amphores, ce qui lui donne un port en lourd de 350 à 400 tonnes : capacité respectable pour n'importe quel navire de la marine traditionnelle, jusqu'au 19^e siècle.

Mais nous n'avons pas trouvé autant de milliers d'amphores sur le fond. D'abord

Une partie de la cargaison d'amphores transportée par un navire de commerce romain qui coula près de La Madrague de Giens, au sud de La France.

parce que, pour son dernier voyage, le navire n'était pas chargé entièrement de vin. Un complément de cargaison, des caisses de vaisselle à vernis noir, occupait le sommet du chargement. Ensuite et surtout parce que nous avons pu établir que peu de temps après le naufrage, des plongeurs, sans doute des professionnels, étaient venus sauver cette cargaison immergée et avaient remonté à la surface une bonne moitié des amphores. De cela restent deux signes concordants. L'épave est parsemée de grosses pierres ; une étude géologique a montré qu'elles venaient vraisemblablement de la presqu'île elle-même, ou de la côte qui lui fait face autour de la ville d'Hyères. Ce sont les pierres dont s'aidaient les plongeurs en apnée pour descendre plus vite au fond de la mer comme l'ont fait pendant des siècles les pêcheurs d'éponges dans toute la Méditerranée.

Par ailleurs, l'étude des photographies et des plans dressés pendant la fouille, montre, sans doute possible, malgré le déplacement subi par la cargaison pendant et après le naufrage, que si trois couches d'amphores subsistent à bâbord, il n'y en a qu'une seule à tribord. Par endroits, de véritables trous dans la cargaison peuvent être observés, et une ou deux amphores isolées sont restées fichées dans le sable volcanique qui, à l'arrière, servait à la fois de lest et de calage pour les amphores, alors que leurs voisines ont été hissées à bord du bateau servant de base à nos prédecesseurs de l'époque romaine.

L'étude de la coque a demandé les travaux les plus spectaculaires : pour examiner la quille et en prélever des échantillons, il a fallu creuser un tunnel sous la coque et mettre en œuvre des tronçonneuses sous-marines. Les fragments prélevés étaient démontés et étudiés cheville par cheville à

terre, puis exactement reconstitués et remis en place sur l'épave.

Le résultat le plus important a été de montrer que le retour de carène important et la hauteur de la quille permettaient certainement au navire de bien résister à la dérive et de remonter au vent. La forme élaborée de la carène compensait la voilure non démultipliée des navires antiques et lui assurait une bonne vitesse. A l'avant, une étrave inversée et un taille-mer achevaient de donner ses qualités nautiques au bâtiment.

Patrice Pomey, après avoir dressé un plan détaillé de la carène, l'a superposé à l'image beaucoup plus tardive d'un navire représenté sur une mosaïque de Tunisie. Les proportions sont exactement les mêmes : les élancements avant et arrière commencent aux mêmes endroits, la pompe de cale et les mâts sont situés aux mêmes emplacements. De là s'imposent d'un coup trois conclusions importantes : que cette mosaïque, et beaucoup d'autres sans doute, représentent les bateaux antiques avec bien plus de réalisme et d'exactitude qu'on ne pourrait le penser ; que les parties disparues et la voilure de l'épave de Giens devaient être semblables à celles de la mosaïque ; que ce type de navire s'est maintenu à peu près à l'identique pendant plus de trois siècles.

Cinq ans après la fin de la fouille, l'étude complète des résultats est encore loin d'être terminée. De nouvelles remarques sont à venir. Regrettons seulement que rien n'ait pu être fait d'autre pour préserver cette grande coque antique que la recouvrir de sable et la laisser réensevelie là où nous l'avons trouvée. ■

ANDRÉ TCHERNIA, de France, est le Directeur adjoint des Sciences de l'homme et de la société au Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Il a été le premier directeur des Recherches archéologiques sous-marines françaises en 1967 et 1968. Dans le cadre du CNRS, il a dirigé, avec Patrice Pomey, la fouille de l'épave de La Madrague de Giens de 1972 à 1982.



Dix grandes découvertes

Sur ces deux pages et la page suivante, nous présentons un choix de découvertes et de réalisations faites par l'archéologie subaquatique ces vingt dernières années. Ces opérations ont connu un grand retentissement et n'ont fait que renforcer l'intérêt que le public montre depuis quelques années pour le patrimoine subaquatique.

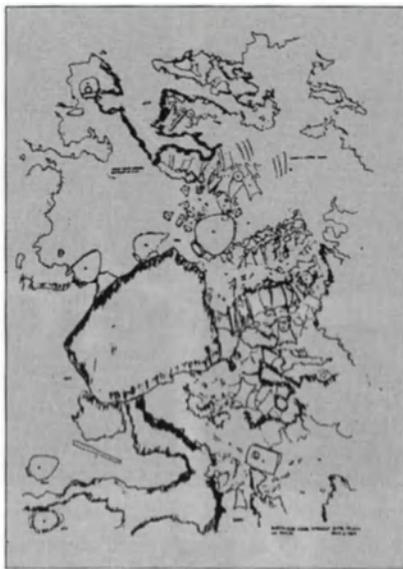


Une des statues de Riace peu de temps après qu'on l'eut sortie de la mer.

Photo Giansanti © Sygma, Paris

ITALIE Les guerriers de Riace

En août 1972, un pêcheur sous-marin romain découvre deux grandes statues d'hommes en bronze près de Riace, sur la côte calabraise, dans le sud de l'Italie. Il annonça aussitôt sa trouvaille au service archéologique local, et ces sculptures, hautes d'environ 2 mètres et pesant plus de 150 kg chacune, furent remontées et transportées à terre. On suppose que ces bronzes, œuvres authentiques de l'art classique attique, faisaient partie d'un groupe de onze figures destinées à orner le temple de Delphes. Certains les attribuent à Phidias, le grand sculpteur grec, qui réalisa avec ses élèves le frontispice et les frises du Parthénon d'Athènes. La restauration de ces chefs-d'œuvre du 5^e siècle av. J.-C., après leur séjour de plus de 2 000 ans au fond de la mer, fut une entreprise longue et ardue. Ils furent examinés aux rayons X pour connaître la structure interne et les épaisseurs des diverses parties des sculptures avant de choisir l'outillage approprié. On constata que, pour certaines parties, le fondeur avait utilisé d'autres métaux que le bronze. Les dents et les cils d'une des statues sont en argent, les lèvres en cuivre et on avait utilisé de l'ivoire pour le blanc des yeux, de la pâte de verre et de l'ambre pour l'iris. Ces deux sculptures sont conservées au Musée de la Grande-Grèce à Reggio de Calabre où elles furent montrées pour la première fois au public 7 ans après leur découverte. (Voir le *Courrier de l'Unesco* de novembre 1981)



Carte Jack Kelly. Courtesy *Archaeology* Vol 38, 4 © Archaeological Institute of America 1985

TURQUIE Des biscuits en métal avec des oreilles

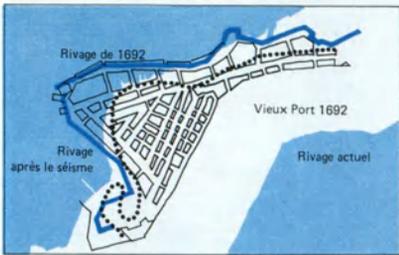
Ce fut en ces termes qu'à l'automne de 1982 un jeune pêcheur d'éponge décrivit aux responsables du musée archéologique de Bodrum, en Turquie, les objets qu'il avait aperçus au fond de la mer, à moins d'une centaine de mètres au large de son village de Kas. Pour les spécialistes, cette description évoquait les lingots de cuivre retrouvés non loin de là, en 1960, dans l'épave du cap Gelidonya. L'archéologue américain George Bass et son équipe de l'Institut d'archéologie nautique de l'Université A & M du Texas, qui avaient déjà étudié celle-ci, entreprirent aussitôt sur le gisement de Kas des fouilles dont les résultats permettent d'ores et déjà de faire remonter jusqu'à l'âge du bronze la connaissance des techniques de construction navale de l'Antiquité. En effet, les lingots de cuivre — que l'on alliait à l'étain pour obtenir le bronze qui donne son nom à cette époque — ressemblent étrangement à un objet de même nature représenté sur les parois d'une tombe thébaine de 1350 av. J.-C. Un sceau minuscule, guère plus grand qu'un bouton et semblable à ceux qu'utilisaient les marchands grecs de l'Antiquité, a permis d'établir la nationalité du navire. On a retiré de l'épave quantité d'objets précieux en or, des poteries et des amphores d'origines cananéennes, chypriotes et mycéniennes, ainsi que des barres de verre de couleur bleu cobalt, les plus anciennes jamais trouvées, sans doute destinées à être transformées en bijoux et en récipients. L'épave continue de livrer ses trésors, et les vestiges de sa coque fourniront peut-être de précieux renseignements sur les caractéristiques des navires en usage à l'époque de la guerre de Troie.



Photos © Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven, RFA

REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE La conservation de la cogghe de Brême

En 1962, alors qu'on draguait le port de Brême, dans l'estuaire de la Weser (Rép. féd. d'Allemagne), des ingénieurs découvrirent l'épave d'une « cogghe », navire marchand en usage au Moyen Âge, qui était enfoncée dans la vase (en haut) et qu'on décida de récupérer afin de l'étudier et de la conserver. Pour le sauvetage de cette cogghe, du *Vasa* et de 5 navires de l'époque viking dans le fjord de Roskilde, les conservateurs de musée durent pour la première fois s'attaquer au difficile problème que pose la conservation des grosses pièces de bois gorgé d'eau, ancien et amolli. Les spécialistes s'aperçurent qu'en les imprégnant d'une cire soluble dans l'eau, le polyéthylène-glycol (PEG), on pouvait les protéger des déformations qui se produisent si on se contente de les laisser sécher. On reconstruisit ensuite la cogghe à partir de 2 000 pièces de bois (les travaux durèrent 7 ans) et on bâtit autour d'elle, pour sa conservation, un bassin où elle puisse baigner dans une solution de PEG (ci-dessus). Les visiteurs du Musée maritime allemand de Bremerhaven peuvent admirer aujourd'hui le bateau immergé à travers les vitres de ce réservoir où elle restera plongée de nombreuses années. On effectuera ensuite un séchage contrôlé de la cogghe et le bassin fonctionnera alors comme une salle soigneusement climatisée.



Carte Reinhardt et Cavanagh. Courtesy *Archaeology* Vol. 37, 1 © Archaeological Institute of America 1984

JAMAÏQUE

La ville engloutie de Port-Royal

Le 7 juin 1692, peu avant midi, un violent tremblement de terre, immédiatement suivi d'un raz de marée, anéantit Port-Royal (Jamaïque), une des villes les plus animées des Antilles. En quelques minutes, les neuf dixièmes de ce grand centre de commerce furent engloutis à l'emplacement de l'actuel port de Kingston. De nombreux plongeurs ont exploré ces ruines, mais souvent sans suivre les règles d'étude méthodique qu'exige l'archéologie moderne. En 1978, on fixa un plan de collaboration entre le gouvernement jamaïquin et l'Institut d'archéologie nautique de l'Université A & M du Texas, puis on lança un programme détaillé de recherche. Il reste à fouiller des centaines d'édifices engloutis, qui représentent une mine d'informations architecturales et d'objets divers ; ce travail prendra encore des années. Une multitude d'objets en cuivre, en étain, en argent, en fer, en verre, en faïence et en bois ont été remontés pour qu'on les restaure et les étudie. Une montre couverte d'incrustations, passée aux rayons X, a révélé l'heure à laquelle s'est produit le tremblement de terre.

ROYAUME-UNI

Le *Mary Rose*, un microcosme de l'époque Tudor

Par une belle journée de l'été 1545, alors qu'une flotte française d'invasion était mouillée au large de Portsmouth, le *Mary Rose*, navire amiral du roi Henri VIII, livra son dernier combat. A la suite, probablement, d'une fausse manœuvre et d'une surcharge, il chavira et coula si près du rivage qu'on raconte que le roi, qui suivait des yeux l'évolution du navire, entendit les cris de détresse des naufragés. Le 11 octobre 1982, 437 ans plus tard, on remonta la partie bâbord de la coque de ce bâtiment de 700 tonnes (voir dessins) et on la remorqua jusqu'au port de Portsmouth : c'était le couronnement d'une grande opération de sauvetage qui avait commencé à la fin des années 60 lorsque des archéologues sous-marins localisèrent l'épave. Plongeurs volontaires, spécialistes et archéologues menèrent à bien, jusqu'en 1979, un programme d'étude et d'exploration, puis on récupéra tout ce que contenait le navire et l'on fit un inventaire minutieux de sa charpente. Les plongeurs rapportèrent 17 000 objets usuels qui évoquent presque tous les aspects de la vie en mer à l'époque Tudor. Les poutres maîtresses de la coque furent démontées et récupérées. Après avoir été remonté du fond sur un socle protecteur en acier, le *Mary Rose* fut mis dans une cale sèche spéciale de Portsmouth. Aujourd'hui les visiteurs peuvent voir la coque comme s'ils regardaient une gigantesque maquette en coupe aussi haute qu'un immeuble de quatre étages, et suivre le travail en cours pour remettre en place les poutres retirées pendant les fouilles sous-marines (en haut à droite). Cette opération terminée, on pourra commencer les travaux de conservation à long terme de l'ensemble. La salle d'exposition est maintenue à un taux d'humidité de 95 % et on vaporise en permanence de l'eau froide sur la coque pour empêcher la dégradation et le séchage incontrôlé du bois.

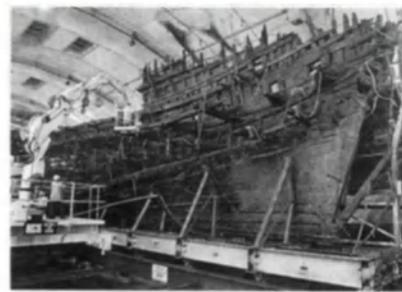
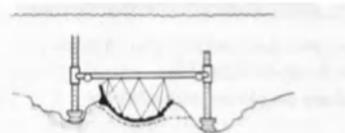
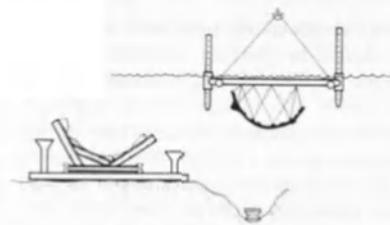


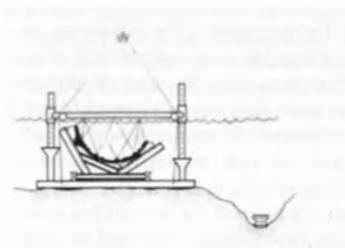
Photo © Mary Rose Trust



La coque, fixée par des câbles à un échafaudage de tubes d'acier, est prête à être soulevée.



La coque, suspendue à l'échafaudage élévateur, est déplacée sous l'eau jusqu'au socle.



Le socle et la coque sont prêts à être soulevés hors de l'eau, et déposés sur un chaland qui sera remorqué à terre.

Dessins © Mary Rose Trust

MEXIQUE

Le puits sacré de Chichén Itzá

L'exemple le plus ancien d'archéologie sub-aquatique au Mexique est l'exploration du puits sacré de Chichén Itzá (à gauche). Le bord de ce puits d'eau douce est situé à 22 mètres au-dessus du niveau de l'eau, profonde de 14 mètres, et son diamètre, de 68 mètres en surface, va en se rétrécissant. Les Mayas, une des cultures précolombiennes les plus raffinées de la Méso-Amérique, y faisaient des offrandes et des sacrifices aux divinités de la pluie et de l'eau. Le premier à avoir tenté de l'explorer, en 1881 et 1882, mais sans succès, fut un antiquaire français, Désiré Charnay. A partir de 1904, Edward H. Thompson, premier consul des Etats-Unis au Yucatán, y effectua deux campagnes de fouilles en draguant le fond et avec un scaphandrier : on récupéra ainsi un véritable trésor archéologique (figurines de

jade, sculptures de pierre, disques d'or et de cuivre, ossements humains) qui fut déposé au Peabody Museum d'archéologie et d'ethnologie de l'Université Harvard (Etats-Unis). D'autres tentatives d'exploration se succédèrent. Les dernières eurent lieu en 1967 et 1968, sous la coordination du professeur Piña Chan, de l'Institut national d'anthropologie de Mexico. Diverses méthodes furent employées : on abaissa notamment de près de 4 mètres le niveau de l'eau, on clarifia celle-ci au moyen de certains produits chimiques et on utilisa les techniques de plongée les plus modernes. Tous les objets récupérés, qui sont exposés dans différents musées du pays, furent cette fois-ci traités en vue de leur conservation, répertoriés, classés et analysés par les spécialistes de l'Institut.



Photo Fabio Bush Romero



Réplique grandeur nature d'un bateau viking du fjord de Roskilde.

Photo © Musée des bateaux vikings, Roskilde

DANEMARK

Bateaux vikings

Cinq bateaux vikings sabordés il y a 900 ans à l'entrée du fjord de Roskilde, près du village de Skuldelev (Danemark), furent découverts à la fin des années 50 lors de fouilles sous-marines entreprises par le Musée national. En 1962, on établit un batardeau autour du site qui fut ensuite asséché pour permettre de mener une fouille terrestre. Après un long travail de conservation de leurs vestiges en bois, les navires furent reconstitués avec soin. C'étaient deux vaisseaux de guerre de taille différente, deux bateaux marchands et un navire plus petit, peut-être un bateau de pêche ou un bac. Le plus grand des bâtiments de combat, d'une longueur, semble-t-il, d'au moins 30 mètres, avec 26 paires de rames, fut conçu pour être rapide et maniable. Il pouvait transporter, outre l'équipage, 60 guerriers et fut l'un des instruments majeurs de la puissance maritime danoise il y a un millier d'années. L'un des navires marchands est probablement un *havknar*, un large bateau de charge océanique évoqué dans les sagas islandaises et qui formait l'armature du commerce viking. La découverte de Roskilde a donné aux archéologues une occasion exceptionnelle, dans les eaux nordiques, d'étudier des navires construits à la même époque mais pour des usages différents.



Un plongeur étudie un site néolithique (4 000 av. J.-C.) du lac de Zurich.

Photo © Dr. Ulrich Ruoff, Zurich

SUISSE

Le trésor du lac de Zurich

Les richesses archéologiques que recèlent les eaux intérieures, en particulier les lacs, sont moins bien connues que celles des sites sous-marins. En Suisse et dans les pays voisins, on a fait d'importantes découvertes sur des sites de constructions lacustres ou palafittes datant essentiellement du néolithique et de l'âge du bronze (fin du 5^e-début du 1^{er} siècle av. J.-C.), en particulier dans le lac de Zurich (Suisse). Au cours des quinze dernières années, les explorations archéologiques qu'on y a menées ont permis de mettre au jour des objets d'époques diverses : manches de hache, cuillers, couteaux de silex, métiers à tisser, coffrets de bois, fragments de filets et de textiles, pelettes de chanvre et d'autres encore, qui apportent beaucoup de renseignements sur les connaissances techniques de l'époque préhistorique. On découvrit il y a quatre ans les fondations d'une habitation lacustre faite de rondins qui datait de la fin de l'âge du bronze. Un peu auparavant, un groupe de plongeurs volontaires trouvèrent tout un ensemble de petites poteries de la même époque. Des menaces graves pèsent aujourd'hui sur ce patrimoine culturel : construction d'ouvrages nouveaux sur les rives du lac, dragage effectué pour faciliter la navigation et érosion accrue des vagues par suite de la suppression des barrières protectrices.



La coque du bateau de Kerynia, vieux de 2 300 ans, après traitement et reconstruction.

Photo © M.L. Katzev, Arlington, Etats-Unis

CHYPRE

L'épave de Kerynia

Découverte par un pêcheur d'éponges à 30 mètres de profondeur environ, près du port de Kerynia (Chypre), l'épave d'un bateau du 4^e siècle, qui transportait une cargaison d'amphores, a commencé d'être étudiée et fouillée en 1968 par une équipe placée sous la direction de Michael L. Katzev de l'Université de Pennsylvanie. Ce programme de recherche et de conservation a duré près de 20 ans et son point d'aboutissement a été la construction du *Kerynia II*, une réplique grandeur nature du navire marchand grec de l'Antiquité (voir page 23). L'épave de Kerynia écrit Katzev, « est la mieux conservée qui nous soit parvenue de l'âge classique grec. Environ 60 % de l'ensemble du navire et plus de 75 % de ses pièces maîtresses en bois avaient survécu et purent être répertoriées et analysées méticuleusement. Il fallut cinq ans pour remonter la coque morceau par morceau, la conserver dans du polyéthylène glycol, puis la reconstituer avant de l'exposer dans une belle salle en grès du Château des croisés, à Kerynia ». Sa cargaison comprenait quelque 400 amphores, des poteries, des meules, des lingots de fer et les restes d'environ 10 000 amandes.

SUEDE

Le *Vasa* sauvé des eaux

En 1961 fut remonté du fond du port de Stockholm, où il avait coulé en 1628 lors de son premier départ en voyage, le navire de combat suédois *Vasa*. Ce gros vaisseau d'environ 1 300 tonnes, long de 70 mètres, chavira, sans doute en raison d'un défaut d'équilibre, et coula par 35 mètres de fond. Son état de conservation était remarquable : il n'avait pas souffert d'un service prolongé en mer et ne s'était pas échoué. Reposant sur le fond depuis trois siècles, il n'avait été endommagé ni par la glace ni par les courants et il n'avait pas été non

plus attaqué par les organismes marins destructeurs de bois. Il est un témoignage exceptionnel de l'architecture navale et de la vie en Suède au 17^e siècle. Anders Franzen redécouvrit l'épave en 1956. De 1957 à 1961, des opérations sans précédent eurent lieu en vue de sa récupération. Pour empêcher que le bois ne sèche prématurément, des appareils d'arrosage furent installés afin de mouiller sans cesse le navire, qui fut abrité dans un hall spécial où l'on maintint le degré de température et d'humidité voulu. Pour traiter le bois gorgé d'eau du navire, on vaporisa celui-ci, pendant plus de dix ans et jusque dans ses moindres parties grâce à un réseau de jets et de canalisations, avec une solution de PEG (polyéthylène-glycol), une sorte de cire soluble qui se substitue à l'eau, empêchant ainsi les déformations et l'effondrement du bois.

La poupe richement sculptée du *Vasa* ; au milieu, les armes de Suède.



Dans les profondeurs de la mer

par Charles Mazel

Techniques de pointe et archéologie sous-marine

« **L**es pirates et l'ordinateur » ou encore « Des électroniques chasseurs de trésor », ces titres d'articles annoncent des découvertes sous-marines sensationnelles qui montrent le rôle croissant des techniques de pointe dans le repérage et l'exploration des sites historiques subaquatiques. C'est grâce au procédé du sonar latéral que l'on a découvert sur les côtes du Delaware, aux Etats-Unis, l'épave du navire marchand *De Braak*, perdu en 1798 avec un véritable trésor à bord, et c'est le magnétomètre qui a permis de retrouver ce qui semble être l'épave du corsaire *Whidah*, coulé au large du cap Cod en 1717. Dans les deux cas, les progrès des systèmes de navigation ont joué un rôle essentiel.

Les applications de la technologie vont bien au-delà de la phase proprement exploratoire des projets. Une fois le site repéré, il convient de l'analyser avec soin, et de tenir un registre précis et documenté de l'emplacement de tous les objets retrouvés. L'exploration des fonds marins se heurte d'autre part à des problèmes spécifiques. A celui, évident, de la respiration sous l'eau s'ajoutent les difficultés de communication, de visibilité ou de déplacement. L'une des premières tâches de l'archéologie subaquatique moderne a donc été d'élaborer des instruments au moins aussi performants que ceux utilisés sur la terre ferme. Disons que ce but a été généralement atteint.

Ce n'est pas parce qu'une équipe de prospection ou de relevé d'un site utilise tous les gadgets électroniques ou informatisés les plus modernes que le projet avance dans la bonne direction. Il ne faut pas confondre choix de technologie et choix de technique. La technologie désigne simplement l'outillage électronique ou autre qu'on emploie pour un travail. La technique est la manière dont cet équipement est utilisé.

Le problème du choix technique doit intervenir dès la conception du projet. L'un des éléments de la planification initiale d'un projet quelconque est le choix de la technologie appropriée. On aura beau choisir l'équipement le mieux adapté, cela ne servira à rien s'il n'est pas utilisé d'une manière correcte. Par exemple, effectuer des recherches au sonar peut se révéler un mauvais choix technique qui risque d'aboutir à l'échec si l'on ne dispose pas par ailleurs d'instruments de navigation suffisamment précis.

La meilleure façon de gérer un projet consiste, primo, à réussir, et, secundo, en gaspillant le minimum de temps et d'argent. L'excès comme l'insuffisance de matériel peut constituer un problème. Faute de préparation technique judicieuse, la réussite ou l'échec deviennent un fruit du hasard. Le bon choix des instruments et des méthodes joue un rôle de plus en plus important dans la prospection d'épaves ou d'autres sites, ainsi que dans les opérations de fouilles et les travaux indispensables de documentation.

On ne saurait trop insister sur l'importance des recherches préparatoires. Les heures de réflexion passées paisiblement dans les bibliothèques ou à consulter des archives permettent souvent d'en économiser bien d'autres, autrement coûteuses et pénibles, de travail en mer. Le témoignage d'un survivant affirmant que « l'épave est située par deux brasses de fond et à deux lieues au sud de l'embouchure » n'est pas forcément un bon indice : le chercheur doit se souvenir que le terme « lieue » a une signification différente selon les époques et les pays et qu'une embouchure de rivière comme la configuration d'un rivage ont pu se modifier considérablement depuis la

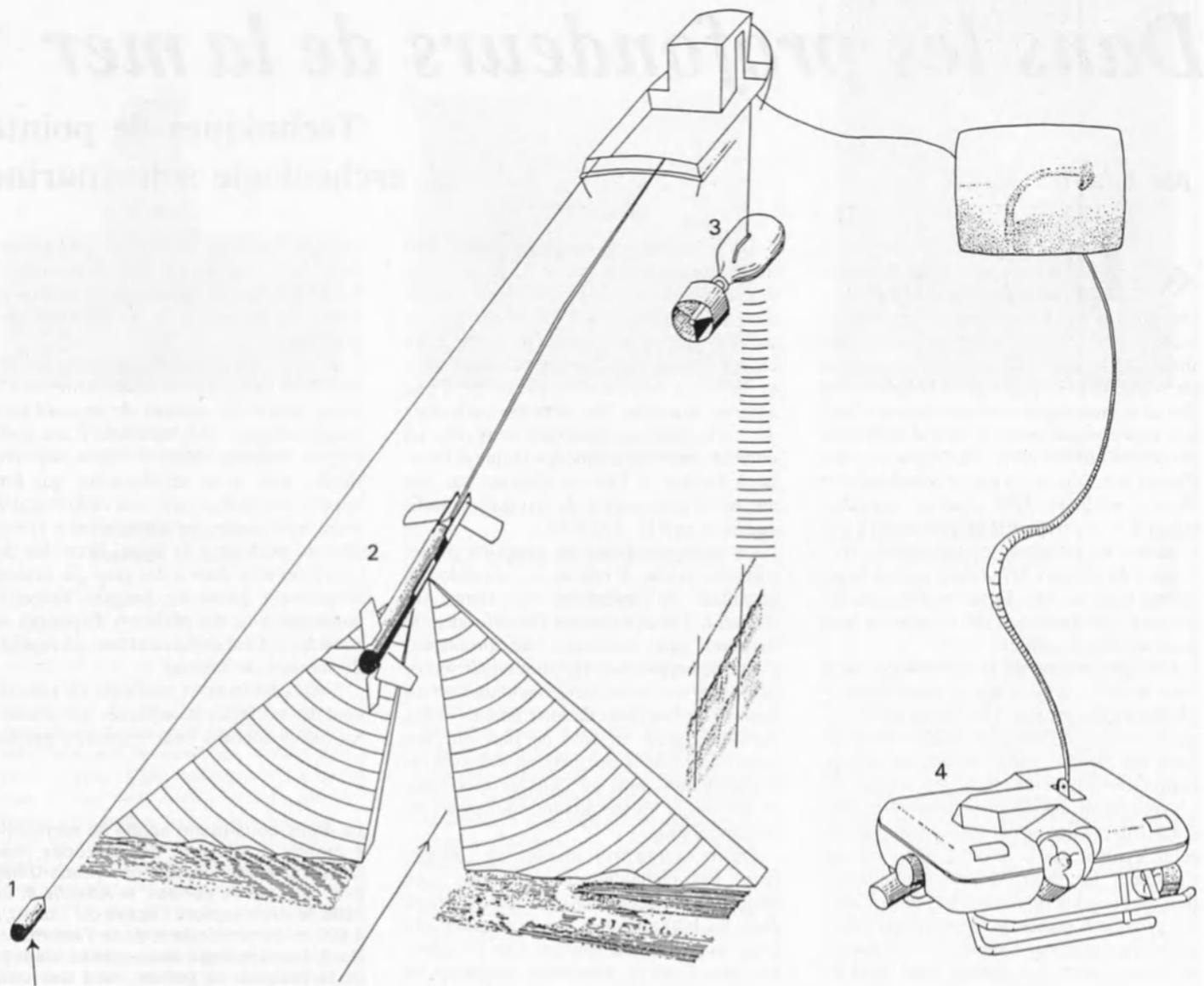
date du naufrage. N'importe quel archéologue un peu sérieux se doit de connaître à fond l'histoire des techniques de mesure de temps, de la distance et des positions géographiques.

Les instruments les plus couramment utilisés pour l'exploration sous-marine sont le sonar latéral, le sondeur de sous-sol et le magnétomètre, tous matériels d'une complexité certaine. Mais il existe des méthodes tout aussi satisfaisantes qui font appel à une technologie plus rudimentaire, voire inexistante, ou simplement à l'intuition du pêcheur à la ligne. Bien des découvertes sont dues à des gens qui avaient simplement passé de longues heures à converser avec des pêcheurs d'éponges ou à sonder le fond depuis une barque équipée de moyens de fortune.

Sonars latéraux et sondeurs de sous-sol sont des procédés acoustiques qui utilisent les ondes sonores pour transcrire graphi-

Le *Alvin*, sous-marin habité de recherche à grande profondeur de la Woods Hole Oceanographic Institution (Etats-Unis), avec son navire porteur, le *Atlantis II*. En 1986, le *Alvin* explora l'épave du *Titanic*, à 4 000 m de profondeur dans l'Atlantique Nord. L'archéologie sous-marine dispose de techniques de pointe, mais leur coût élevé en limite souvent l'utilisation dans la pratique courante.





quement une image du fond des mers et des couches de sédiments. Il s'agit d'instruments très maniables fonctionnant sur piles ; on peut donc les utiliser à partir de petites embarcations, ce qui permet d'organiser des opérations de recherches sur des emplacements éloignés ou difficiles d'accès.

L'élément principal du sonar latéral est un « poisson-remorque » en forme de torpille qui émet latéralement des ondes sonores à haute fréquence (de 50 à 500 kilohertz). Ces ondes sont émises sous forme d'un faisceau ; celui-ci est étroit sur le plan horizontal, ce qui permet d'obtenir une grande netteté, et plus large sur le plan vertical, d'où un plus grand champ de balayage. Le sonar capte les ondes réfléchies par le fond et les obstacles éventuels. Les impulsions successives sont imprimées automatiquement sur une feuille : on obtient ainsi un relevé détaillé du fond marin, qui rappelle les photographies aériennes. On peut obtenir ainsi une photographie du fond marin de plus de 300 mètres de large par rapport à l'axe d'avancée.

L'image détaillée de la surface des fonds marins ainsi transmise permet de distinguer la structure du sol (rochers, sable, vase ou matériaux divers) et donc de repérer tout site archéologique qui a laissé une trace visible sur le fond. Certaines épaves relativement bien conservées donnent même une image par sonar tellement claire

qu'elle suffit à les identifier. Dans d'autres cas, des indications indirectes telles que la différence de structure des matériaux, suffisent pour localiser un site, même si aucune partie de l'épave proprement dite ne dépasse du fond. Mais le sonar latéral ne permet pas de repérer des gisements complètement enfouis sous la vase ; des fonds très rocheux ou accidentés rendent parfois difficile la lecture des images obtenues par ce procédé.

C'est ici qu'intervient le sondeur de sous-sol qui utilise des ondes à basse fréquence (de 3,5 à 12 kilohertz) pour sonder les sédiments des fonds marins. Lorsqu'une onde sonore émise pénètre le fond, elle rencontre une succession de strates composées de matériaux différents ; à chaque niveau, une partie de l'onde sonore continue à se propager tandis qu'une autre est réfléchi. Grâce à un sonar remorqué, on obtient ainsi une vue en coupe des diverses couches sédimentaires et du socle rocheux. Les vestiges d'une éventuelle épave apparaissent alors sous forme d'un foyer d'ondes réfléchies localisé sous les couches superficielles du fond.

Cet appareil permet donc de repérer des sites complètement enfouis, mais comme il n'émet qu'un mince faisceau d'ondes verticales, il ne balaye que l'espace directement situé sous le bateau-sonde, ce qui en fait un instrument peu efficace pour des recherches qui ne sont pas étroitement locali-

Quatre méthodes de prospection géophysique sous l'eau. 1. Le magnétomètre à protons détecte les variations du champ magnétique terrestre dues à la présence d'objets en métal ferreux comme les canons, les projectiles en fer ou les coques en acier. 2. Le sonar latéral détecte les variations du profil du fond de la mer. Un « poisson » remorqué par un bateau émet un faisceau de sons perpendiculaire à la direction suivie et un enregistreur linéaire dessine (voir couverture de face) les affleurements rocheux, les masses de sable, les épaves et autres proéminences au fur et à mesure qu'elles sont décelées. 3. Le sondeur de sous-sol est un émetteur d'énergie acoustique de basse fréquence : il fait pénétrer dans le fond un faisceau d'impulsions qui sont réfléchies par les couches sous-jacentes ou des objets enfouis. Ces trois procédés, si on les utilise conjointement, permettent de détecter des objets situés sur le fond ou enfouis, des anomalies magnétiques de métaux ferreux ou non ferreux, et aident ainsi les archéologues à distinguer les épaves anciennes en bois des épaves plus récentes en métal. 4. Les engins de la famille des Rov's (Remotely Operated Vehicles) : ces robots subaquatiques, extrêmement maniables, porteurs de caméras TV et vidéo à haute sensibilité, sont télécommandés par un câble relié à un sous-marin habité.



Photo © Avec l'aimable autorisation de la Texas Antiquities Commission

Un technicien s'aide d'une mosaïque de radiographies pour dégager de leur gangue de concrétions des objets en fer retrouvés dans une épave du 16^e siècle sur les côtes du Texas (Etats-Unis).

sées. Il sert surtout à délimiter et à étudier la structure géologique d'un site déjà repéré par d'autres moyens.

Dans certains cas, on préférera donc utiliser un instrument beaucoup plus rudimentaire, le magnétomètre, qui se contente de mesurer passivement la force des champs magnétiques. C'est le matériel de base de tous les chercheurs de trésor qui rêvent de retrouver les galions espagnols chargés d'or du Nouveau Monde où la plupart des épaves sont brisées et enfouies sous le sable et les coraux.

Il faut savoir que la Terre en tournant se comporte comme un axe aimanté avec deux pôles magnétiques, l'un au nord, l'autre au sud. Chaque point du globe subit ainsi l'attraction d'un champ magnétique naturel dont la force dépend de la géologie locale. Les concentrations de métaux — ancrés, canons ou accastillage des navires — modifient la force de ce champ, créant ce que l'on appelle une anomalie ou une variation magnétique. Le fait que l'objet métallique soit enterré ou dégagé n'a pas d'importance. C'est la forme et la dimension de l'anomalie qui donnent des indices sur la masse métallique à son origine et sur la profondeur à laquelle elle est enfouie.

Sachant que l'unité de mesure de la force des champs magnétiques est le gamma, et que le champ magnétique naturel de la Terre oscille entre 30 000 à 60 000 gammas, selon les endroits, on peut se faire une idée de la précision des magnétomètres modernes quand on sait qu'ils sont sensibles à des variations locales inférieures à un gamma. Bien qu'il existe différents types de magnétomètres (au césium, au rubidium, à flux variable), le plus couramment utilisé est le magnétomètre à protons. Ces appareils relativement peu encombrants, simples et robustes, sont très bien adaptés au travail sur le terrain.

Tout magnétomètre se compose d'une sonde, d'une imprimante, d'un câble de liaison et d'une source d'énergie. Ce sont des instruments portatifs qui s'adaptent fa-

cilement sur presque tous les types de navires de recherche. La sonde est généralement remorquée derrière le navire, mais dans certains cas (opération en eau peu profonde), il arrive qu'on les attache au bout d'une perche à la proue d'une embarcation ou même à un filin hélicoptéré. Il est préférable d'utiliser un navire qui n'a pas une coque en acier, mais n'importe quel bateau convient si l'on dispose d'un câble assez long pour que la sonde ne soit pas perturbée par la masse magnétique du navire.

La force d'un champ magnétique diminue en fonction du cube de sa distance par rapport à sa source. La sonde du magnétomètre doit donc être remorquée relativement près de l'objet à détecter, un autre facteur dont il faut tenir compte étant évidemment la masse métallique dudit objet. En gros, une épave métallique est repérable à 120, voire à 180 mètres de distance, un gisement contenant plusieurs ancrés ou canons de 80 à 100 mètres, un canon métallique isolé à 30 mètres et un petit objet en fer de 3 à 5 mètres. Un opérateur expérimenté est capable, à partir des indications du magnétomètre, de placer des bouées de repérage juste à la verticale de la source d'une anomalie magnétique.

Les magnétomètres sont très utiles pour découvrir les sites comportant des structures ou bien des objets métalliques ou ferreux. La profondeur de l'eau ou la couche sédimentaire recouvrant les matériaux enfouis n'ayant aucune importance, ces appareils permettent notamment de repérer des navires enfouis sous la vase ou situés dans des emplacements qui se prêtent mal à l'exploration par sonar.

Malheureusement, les magnétomètres ont aussi un inconvénient : ils ne peuvent détecter que des métaux ferreux ; aussi faut-il savoir, dans le plan de recherche, si le site à explorer peut contenir des matériaux non ferreux et en quelle quantité — il est impossible notamment de détecter au magnétomètre des canons de bronze.

Même si l'on dispose de tous ces instruments de recherche, il faut également pouvoir naviguer avec précision pour être sûr que l'on a bien ratissé toute la zone à explorer, et pouvoir retrouver ultérieurement les objets détectés.

Du point de vue de l'équipement technologique, le futur est déjà arrivé : on utilise déjà largement les ordinateurs, les véhicules sous-marins, les systèmes de cartographie par satellites, etc. Malheureusement, en archéologie sous-marine, l'application de ce matériel tarde un peu, sans doute en raison du coût élevé que représente son utilisation régulière.

On peut néanmoins prévoir que le taux de réussite dans la prospection des sites ira en augmentant, car les technologies de base sont déjà relativement au point : le problème est donc simplement celui du choix des équipements les mieux adaptés et de l'organisation de la recherche proprement dite. Les progrès accomplis en matière d'équipement et de techniques d'utilisation devraient également jouer un rôle important, non seulement dans la prospection, mais aussi dans l'identification des sites.

Il est probable qu'on utilisera de plus en plus les photographies et l'analyse spectrale par avion ou par satellite. Des images obtenues par satellite ont déjà permis de découvrir des structures rocheuses et des bancs de sable qu'on n'avait pas encore repérés et qui pourraient receler des épaves. La photographie à très haute altitude donne aussi des résultats intéressants. En jouant sur la meilleure association possible des types de pellicules et de filtres, on pourrait encore améliorer l'efficacité de ce procédé (pénétration et contraste).

On expérimente un procédé au laser pour faire des relevés hydrographiques aériens. Tout cela devrait permettre de combler les lacunes importantes de notre connaissance des fonds marins à un rythme inconcevable jusqu'ici. Les anomalies ainsi détectées permettront de repérer les sites de nouvelles épaves.

On sait depuis une vingtaine d'années qu'il est possible de récupérer des débris jusqu'à une très grande profondeur car, dans des conditions favorables, le bois et d'autres matériaux organiques peuvent s'y conserver relativement bien.

Il est probable que l'on sera de plus en plus à même de repérer ce genre de sites, mais surtout les progrès technologiques devraient permettre de les explorer de manière plus efficace. On a déjà pu procéder à des repérages photographiques et télévisés de plusieurs sites à partir de modules d'exploration entièrement automatisés et télécommandés. Les « combinaisons de plongée » couramment utilisées sur les plates-formes de forage pétrolier en mer, permettent de travailler désormais à très grande profondeur, sans aucun des risques liés au phénomène de décompression.

On continue aussi à faire des relevés et une étude du site avec une rapidité et une précision croissantes. Les nouvelles techniques photographiques et cinématographiques permettent désormais d'obtenir des images de très bonne qualité.

On expérimente actuellement sur le terrain un nouveau système cartographique qui devrait permettre de réduire considérablement le temps nécessaire pour effectuer des relevés, car il utilise des signaux acoustiques à la place des chaînes d'arpenteur traditionnelles. Le plongeur chargé de faire les relevés est équipé d'une sorte de « fusil » acoustique dont il suffit de presser la détente pour diriger des ondes sonores vers des récepteurs soigneusement localisés. En surface, un ordinateur calcule, à partir du temps écoulé entre l'émission et la réception de chaque impulsion, l'emplacement de chaque point dans l'espace. Afin d'obtenir une précision suffisante (avec une marge d'erreur de moins d'un centimètre), le système doit tenir compte de la vitesse de déplacement du son dans l'eau, qu'il mesure en permanence. Cet équipement à la fois léger et peu encombrant est d'une rapidité et d'une précision telles, que son utilisateur peut s'en servir comme d'un stylo pour « écrire » son nom sur l'écran de contrôle de l'ordinateur.

Plus les ordinateurs deviennent petits, bon marché et performants, plus ils sont utilisés en archéologie sous-marine. Non pas que l'informatisation des données soit un moyen nouveau. Depuis des années, des archéologues utilisent les gros ordinateurs des centres universitaires pour gérer leurs bases de données et stocker, trier, analyser et communiquer les informations sur les objets de fouilles et les sites. Les données obtenues sur le terrain sont transcrites sur des fiches normalisées. Mais les chercheurs ont de plus en plus tendance à emporter des terminaux ou même des micro-ordinateurs sur le terrain pour pouvoir transmettre par modem à une mémoire centrale la moisson de données quotidiennes.

Avec l'invention des micro-ordinateurs portatifs fonctionnant avec une batterie de piles, l'utilisation de l'informatique de terrain va désormais bien plus loin que les simples tâches de catalogage. Il est possible de traiter par l'ordinateur, sur le site, les mesures prises sous l'eau pour les transformer en informations utiles qui s'inscrivent immédiatement en images sur un écran graphique. Cela permet à la fois de déceler immédiatement les erreurs éventuelles et de mieux établir le relevé du site. Bref, l'utilisation courante des ordinateurs par des archéologues pour le travail sur le terrain est appelé à se développer rapidement au cours des prochaines années.

CHARLES MAZEL, océanographe américain, est le directeur technique de l'Unité de recherche d'archéologie et d'histoire de la mer, organisme à but non lucratif situé dans le Maine. Conseiller en matière de prospection marine et de recherches électroniques, il met actuellement au point de nouvelles techniques de photographie sous-marine. Cet article a paru pour la première fois dans la revue *Oceanus* (vol. 28, n°1, printemps 1985) publiée par la « Woods Hole Oceanographic Institution », Massachusetts.

Pages en couleur

Page 19

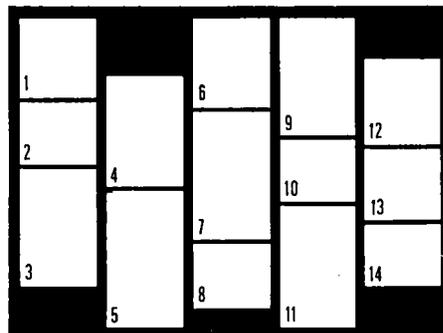
L'épave d'un navire est comme une « tranche de vie » du passé qui a été figée sous les eaux.

La montre en argent qu'on voit sur ces trois photos a été retrouvée par des archéologues australiens dans l'épave du *Pandora*, un navire de la marine royale britannique qui sombra dans les eaux de la Grande Barrière d'Australie le 29 août 1791, causant la mort de 35 hommes. L'Amirauté l'avait envoyé à Tahiti en 1790 afin de capturer et de châtier les marins mutins qui, l'année précédente, s'étaient emparés du *Bounty*; le *Pandora* était reparti vers l'Angleterre avec 14 mutins mis aux fers.

Il se peut que cette montre ait appartenu au chirurgien du bord car elle possède une trotteuse, ce qui est utile pour prendre le pouls. A la radiographie, la plupart de ses rouages apparaissent intacts et ses aiguilles indiquaient 11 heures 12 minutes et 20 secondes. Comme le *Pandora* coula à 6 heures du matin, elle s'est peut-être arrêtée la nuit précédente quand le navire heurta avec violence les récifs, ou lorsque l'eau pénétra dans le bâtiment. Remarquablement préservée, elle a été traitée et restaurée par Jon Carpenter, conservateur de l'expédition *Pandora*, puis presque remise en état de marche (en bas à droite) par Hugh Whitwell, un horloger spécialisé dans l'ancien.

Photo © Patrick Baker/Western Australian Maritime Museum
Photo © Jon Carpenter/Western Australian Maritime Museum
Photo © Jim Brandenburg, Minneapolis

Pages 20 et 21



Cette double page montre quelques techniques et méthodes en usage dans l'archéologie subaquatique, depuis la prospection jusqu'à la conservation en passant par la fouille.

1. Le quadrillage. Avant la fouille, on procède à une reconnaissance précise du site pour faire le relevé du matériel archéologique dans son contexte. Avant et pendant la fouille, on quadrille donc d'habitude le site avec des éléments rigides ou souples (voir aussi photo page 28).

2. Les mesures. Pour dresser un plan détaillé, on calcule souvent la position des objets en mesurant leur distance en angles droits par rapport au quadrillage. Le plongeur de droite note soigneusement les distances.

3. En nageant le long des câbles tendus entre deux points déterminés, les plongeurs peuvent inspecter le fond à la recherche de vestiges archéologiques. En pratiquant ainsi un examen et un relevé approfondis du terrain et en récupérant certains objets qui permettent une datation, on peut identifier de nouveaux sites méritant d'être explorés ultérieurement.

4. Des suceuses à air, de dimensions variables, sont couramment utilisées pour

retirer les sédiments. Ces équivalents subaquatiques de la brouette ne servent qu'à dégager le terrain et non à récupérer les objets ayant un intérêt archéologique.

5. Le bord d'une poterie apparaît peu à peu tandis que des plongeurs enlèvent avec précaution une couche de sédiment au moyen d'une suceuse. De tous les instruments, le plus sensible reste la main du plongeur.

6. Pour dessiner, les plongeurs utilisent un crayon ordinaire et un papier spécial. Sous l'eau comme sur terre, il est en effet indispensable de faire un relevé minutieux du site car l'archéologie est par définition destructive. Une fois la fouille terminée, seuls les documents graphiques et photographiques qui ont jalonné les travaux gardent mémoire du site.

7. La stéréophotogrammétrie (on dresse des plans avec des ordinateurs qui travaillent à partir de photos stéréoscopiques) permet d'obtenir une mosaïque tridimensionnelle des parties d'un site ou même d'une coque entière.

8. Les archéologues subaquatiques ne s'intéressent pas seulement aux épaves de navires. Ils explorent aussi des sites d'implantation préhistorique dans les eaux intérieures ou dans les parties submergées du plateau continental. Ici, des plongeurs font certains relevés et s'apprêtent à récupérer la défense d'un mastodonte dans une rivière du nord de la Floride, aux Etats-Unis.

9. Les archéologues et les plongeurs qui travaillent à grande profondeur sont exposés aux troubles dangereux de la décompression ou aéro-embolisme, qui peut entraîner la paralysie ou la mort. On voit ici une chambre de décompression submersible utilisée à Yassi Ada (Turquie) à la fin des années 60 par George Bass et une équipe de l'Université de Pennsylvanie. Quatre plongeurs pouvaient y prendre place en même temps, ce qui permettait d'effectuer des plongées quotidiennes plus longues.

10. A l'aide d'une scie pneumatique, un plongeur découpe un morceau de la coque d'une épave située près des côtes du Gabon pour qu'il soit examiné à terre.

11. Pour remonter à la surface les objets lourds, on utilise des ballons remplis d'air.

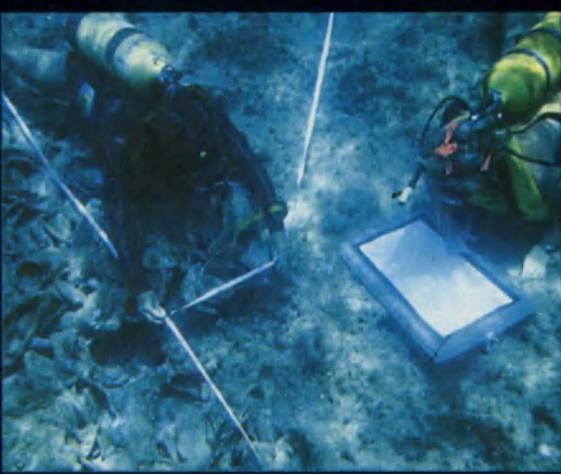
12. Les sites en eaux profondes sont devenus accessibles grâce aux progrès accomplis dans le domaine des technologies marines. Ici, un plongeur est « vêtu » d'un sous-marin : cet équipement révolutionnaire le met à l'abri des problèmes de décompression.

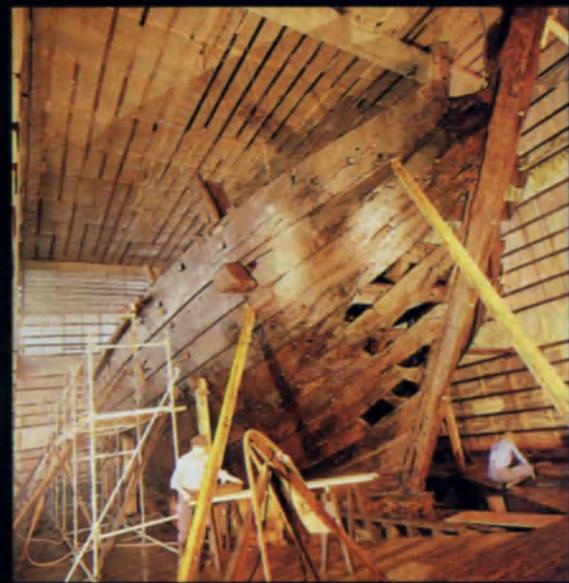
13. La cogge de Brême. Il a fallu 7 ans pour reconstruire ce bateau médiéval avec les quelque 2 000 pièces de bois gorgées d'eau de l'épave (voir page 12).

14. L'intérieur du *Sohar*, une réplique grandeur nature d'un navire médiéval arabe (voir les photos de la page 23). Des hommes utilisent des balais-éponges imprégnés d'huile végétale pour protéger les cordes de coir (fibres de noix de coco tressées à la main) qui lient les bois de la coque.

1. Photo © M. Little; 2. Photo © Charles Hood; 3. Photo © Jon Adams; 4. Photo © Nils Aukan, Stavanger, Norway; 5. Photo Bill Curtsinger © 1987 National Geographic Society/Photo Researchers; 6. Photo Xavier Desmier © CEDRI, Paris; 7. Photo Claude Rives © MARINA-CEDRI, Paris; 8. Photo © James Dunbar, Florida Bureau of Archeology; 9. Photo Flip Schulke © Raplo, Paris; 10. Photo Xavier Desmier © MARINA-CEDRI, Paris; 11. Photo © M. Little; 12. Photo Emory Kristof © 1983 National Geographic Society, Washington, D.C.; 13. Photo © Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven, RFA; 14. Photo Bruce Foster © Tim Severin-Sindbad Voyage







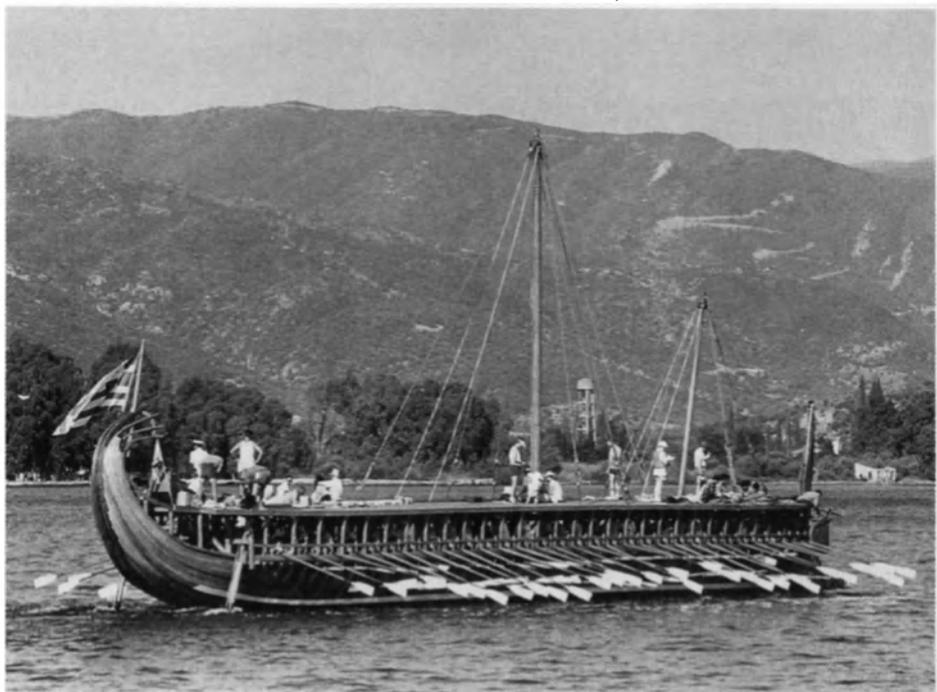


Copie conforme

Reconstruits à l'identique, des bateaux anciens reprennent vie

En lançant sur la mer les répliques grandeur nature de certains bâtiments anciens, on a pu à la fois démontrer les capacités que possédaient les navires du passé et faire progresser notre connaissance de la construction navale et de l'art de la navigation.

(1) Pour la première fois depuis plus de 2000 ans, une trière de la marine grecque a fendu cette année les flots de la Méditerranée. Navire de guerre maniable, rapide, à trois rangs superposés de rameurs, réputée invincible, la trière a assuré la puissance maritime de la Grèce antique. Sa réplique moderne, baptisée l'*Olympias*, a été construite dans un chantier naval grec sur les plans d'une équipe de chercheurs britanniques. Faute d'une épave de trière (aucune n'a encore été retrouvée), ceux-ci s'appuyèrent sur les descriptions laissées par les auteurs anciens, les diverses images qui nous en sont parvenues et la connaissance d'autres épaves antiques. Longue de 37 mètres, large de plus 5 mètres, ayant 1,50 mètre de tirant d'eau pour un poids de 45 tonnes, armée à l'étrave d'un éperon d'airain et propulsée par 170 rameurs, elle a aussitôt fait preuve des qualités qui assurèrent sa suprématie, atteignant notamment, dès les premiers essais, des pointes de 7 nœuds, et son utilisation devrait permettre de mieux comprendre la tactique originale qu'employait la flotte grecque antique contre ses ennemis. Le *Sohar* (page en couleur, en haut) est une réplique d'un *bhum* arabe du 8^e siècle. A son bord, avec un équipage comprenant notamment huit marins omanais, le navigateur Tim Severin a accompli, pendant 7 mois, un périple de plusieurs milliers de kilomètres de Mascate à Canton sur les traces de Sindbad, le navigateur arabe légendaire et héros des *Mille et Une Nuits*. (2) Tim Severin utilise ici un ancien instrument de navigation arabe, le *kamal* — une tablette de bois fixé au bout d'une cordelette —, une sorte de sextant qui permet de mesurer la latitude par rapport à la hauteur d'une étoile déterminée. (3) Le *Kerynia II* est la copie conforme d'un navire marchand grec qui coula il y a 2 300 ans au large de Kerynia (Chypre) et marque l'aboutissement de 20 ans d'études de cette



1

épave menées sous la direction des chercheurs de l'INA (Institute of Nautical Archaeology). L'épave antique de Kerynia est la mieux conservée qu'on connaisse jusqu'à présent. Grâce aux connaissances qu'apporta la longue et minutieuse reconstitution du bateau naufragé, exposé aujourd'hui à Kerynia même, on put en construire, dans un chantier grec et selon des techniques anciennes, une réplique aussi fidèle que possible. Le *Kerynia II*, long de 14 mètres, a déjà accompli avec succès plusieurs voyages.



Photo Richard Greenhill © Tim Severin-Sindbad Voyage

3



Photo Graham Wood © Times Newspapers Ltd., Londres

Photo © M.L. Katzev, Arlington, Vt., Etats-Unis-Kerynia Ship Project

Page en couleur

En haut : le *Sohar*.

Photo Richard Greenhill © Tim Severin-Sindbad Voyage

A gauche : un magasin romain dans le bassin occidental du port submergé de la cité antique d'Apollonia, en Jamahiriya arabe libyenne (voir page 38).

A droite : le quartier central d'Apollonia et le port.

Photos © André Laronde

Le droit et le patrimoine subaquatique

par Lyndel V. Prott
et Patrick J. O'Keefe

L'OPINION internationale est de plus en plus consciente que les Etats doivent prendre des mesures spéciales pour assurer la protection de leur patrimoine aquatique. Parmi les accords internationaux par lesquels des Etats ont pris l'engagement de veiller activement à la protection du patrimoine culturel en général, on peut citer la Convention européenne pour la protection du patrimoine archéologique, la Convention pour la protection des biens culturels en cas de conflit armé, la Convention concernant les mesures à prendre pour interdire et empêcher l'importation, l'exportation et le transfert de propriété illicites des biens culturels, la Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel (ces trois conventions ont été adoptées par l'Unesco), la Convention de l'OEA (Organisation des Etats américains), pour la protection du patrimoine archéologique, historique et artistique des nations américaines.

Mais il existe aussi une recommandation de l'Unesco concernant spécifiquement le patrimoine culturel subaquatique : la Recommandation définissant les principes internationaux à appliquer en matière de fouilles archéologiques, qui a été adoptée en 1956. Elle vise « toutes recherches tendant à la découverte d'objets de caractère archéologique », que ce soit sur terre « ou sur le lit ou dans le sous-sol des eaux intérieures ou territoriales d'un Etat membre ».

Cette recommandation contient des dispositions détaillées sur la surveillance des fouilles, la participation des étrangers aux travaux archéologiques, l'établissement d'un répertoire général des sites importants, la constitution de collections, la destination des biens découverts, les droits et les devoirs du fouilleur, la documentation sur les fouilles et la répression des fouilles clandestines.

Conformément aux dispositions de l'Acte constitutif et du Règlement intérieur de l'Unesco, les Etats membres sont tenus de mettre en œuvre cette recommandation et de faire rapport à l'Organisation sur les méthodes employées pour lui donner effet. Les pays européens et les autres Etats riverains de la Méditerranée devraient aussi être au fait d'une importante initiative du Conseil de l'Europe tendant à renforcer la protection du patrimoine culturel subaquatique en Europe et dans la région méditerranéenne.

L'étude de tous ces documents peut non seulement amener les Etats à prendre conscience de leurs responsabilités ou de l'obligation manifeste de légiférer promptement en la matière, mais aussi de renseigner sur

la nature des dispositions qu'il convient d'inclure dans la législation.

Divers systèmes ont été très largement utilisés pour assurer une protection légale permanente : ils consistent, en premier lieu, à étendre la législation générale sur les antiquités aux objets trouvés sous les eaux et, en second lieu, à élaborer une législation traitant exclusivement des antiquités sous-marines ou d'autres vestiges subaquatiques présentant de l'intérêt. On a parfois tenté d'appliquer au patrimoine culturel submergé d'autres catégories de législation, mais il semble que cela présente le plus souvent certains inconvénients.

Le principal avantage d'une législation particulière sur le patrimoine culturel subaquatique réside dans le fait qu'elle est plus facile à connaître. Les personnes susceptibles d'endommager des épaves sont pour la plupart celles qui pratiquent la plongée sous-marine ou la pêche, ou qui effectuent sous l'eau des travaux pour le compte de compagnies pétrolières ou d'entreprises de pose de câbles. Ces personnes sont rarement averties des problèmes de droit.

Les plongeurs, amateurs et professionnels, en particulier ceux qui s'intéressent aux épaves, ont la réputation d'avoir un caractère indépendant, entreprenant et peu soucieux de l'autorité. D'origines très diverses, ils peuvent avoir des connaissances de niveaux très divers. Ils ont cependant en commun une tendance à considérer ce qu'ils trouvent sous les eaux comme leur propriété, le fruit de leur effort et de leur habileté, un bien qu'ils ont seuls le droit d'exploiter par les moyens qui leur semblent bons. Il importe de rechercher leur coopération au lieu d'exciter leur ressentiment.

De leur côté, les pêcheurs provoquent généralement des dommages lorsqu'ils traînent leurs filets sur les fonds marins, dispersant les épaves et bouleversant les sites ; il leur arrive également de ramener des objets dans leurs filets. Au cours des dernières années, la prospection des fonds marins et le creusement de tranchées pour la pose d'oléoducs ou de câbles ont conduit à la découverte fortuite de nombreuses épaves. Il est important que ces trouvailles soient déclarées et identifiées, et les obligations en la matière devraient figurer dans tous les contrats de concession.

La loi des Philippines stipule que toute découverte accidentelle faite « au cours de travaux industriels ou agricoles, de prospections minières ou d'explorations marines » doit être déclarée et entraîne la suspension immédiate des travaux. La Norvège et la Thaïlande imposent également à ces opérateurs l'obligation de déclarer

leurs éventuelles découvertes. Dans tous les cas, le meilleur moyen de protéger le patrimoine culturel subaquatique consiste à en faire valoir toute l'importance par l'éducation et la persuasion. Or il sera plus facile d'inculquer aux intéressés le respect de la chose découverte si l'on peut s'appuyer sur une législation unique, facilement accessible et portant un nom évocateur ; un texte dans lequel les droits et les devoirs sont énoncés de façon concise, sans ambiguïté et sans qu'il soit nécessaire de se référer à d'autres dispositions légales.

L'extension d'une législation générale sur le patrimoine culturel subaquatique est un parti qu'ont adopté divers pays (dont la Grèce et la Turquie) qui s'étaient déjà dotés d'une législation très complète sur les antiquités terrestres. Juridiquement, rien ne s'oppose à ce que la législation générale sur les antiquités protège de manière tout aussi efficace le patrimoine culturel subaquatique : les avantages d'une législation spécifique sont purement pratiques.

Un certain nombre d'Etats n'ont pas explicitement étendu la législation aux objets découverts sous les eaux, mais appliquent un système de classement et de protection qui pourrait jouer en faveur des découvertes importantes. Cependant, les dispositions résultant d'une extension de la législation existante ne sont pas toujours faciles à trouver ni connues du public. C'est du reste un mode d'action d'une efficacité douteuse lorsque la législation générale sur les antiquités comporte elle-même des lacunes.

De nombreux Etats ont adopté une législation complète pour la protection du patrimoine culturel subaquatique, et même ceux qui en sont dépourvus disposent d'armes juridiques pour défendre ce patrimoine du pillage. Cependant, les autorités culturelles doivent rester vigilantes ; elles seront nombreuses à reconnaître que leur législation nationale pourrait, et devrait, contenir des dispositions beaucoup plus rigoureuses. C'est à quoi elles feraient bien de pourvoir d'urgence dans tous les cas où le patrimoine culturel subaquatique paraît menacé. Deux autres facteurs pourraient contribuer à renforcer les dispositifs de protection légale : la conclusion d'accords internationaux en la matière, et l'obligation pour tous ceux qui sont appelés à effectuer un travail quelconque sur des fonds marins de prendre garde aux vestiges et de déclarer toute découverte intéressante.

Une protection optimale sera obtenue par un mélange judicieux de prescriptions légales rigoureuses et d'efforts tendant à amener l'opinion publique mondiale à prendre conscience de la valeur incalculable du patrimoine culturel de l'humanité.

La guerre des amphores

Le pillage des épaves anciennes est général. Comment y mettre fin ?

IL y a plus de vingt siècles, la Méditerranée était sillonnée de galères grecques et romaines chargées de marchandises ou de troupes conquérantes. Aujourd'hui, les centaines d'épaves qui reposent au fond de la mer depuis cette époque au large des côtes de France, d'Espagne et d'Italie, sont systématiquement pillées par les récupérateurs clandestins et les plongeurs sous-marins. Rien qu'en France, par exemple, où quelque 400 épaves grecques et romaines ont été officiellement recensées ces vingt dernières années, trois sites seulement ont été découverts intacts.

Il faut dire que les statues et autres œuvres d'art, les métaux précieux et les amphores trouvés au fond de la mer alimentent un marché noir international de collectionneurs privés. La publicité donnée à l'importance de ce commerce, ses prix en hausse constante, le renfort tapageur que lui apportent les entreprises de vente aux enchères et les sommes astronomiques atteintes ont largement contribué au développement de ce trafic illégal et instauré un climat de violence. Des bandes rivales n'hésitent pas à incendier les bateaux de l'adversaire et plus d'une vingtaine de plongeurs, chevronnés pour certains, ont déjà été retrouvés morts pour avoir pris trop de risques dans une de ces opérations clandestines, quand ils n'ont pas été tout simplement assassinés. C'est ce qu'on appelle, dans le midi de la France, la guerre des amphores.

Pendant des siècles les hommes ont essayé, sans grand succès, d'atteindre les richesses enfouies au fond des mers, mais cela n'est vraiment devenu possible qu'avec l'invention du scaphandre autonome. C'est l'un de ses inventeurs, le commandant Jacques-Yves Cousteau, qui explora la première épave antique retrouvée en Méditerranée. En 1954, non loin de Marseille, il réussit à repérer par 60 mètres de fond au large de l'île du Grand Congloué, l'épave d'un navire romain du 2^e siècle avant notre ère. On découvrit dans la coque plus de 2 000 amphores que Cousteau et son équipe se contentèrent de ramener à la surface sans même faire de relevé du site, mais l'archéologie sous-marine était née.

En France, les forces chargées de faire respecter les lois protégeant les sites archéologiques subaquatiques sont placées sous l'autorité des Douanes. Les douaniers disposent de 20 vedettes, 12 hélicoptères et 3 avions pour faire des patrouilles. Les pilotes d'avion et d'hélicoptère signalent tout mouvement suspect aux bâtiments équipés de radars et armés de mitrailleuses, mais, comme le fait remarquer le commandant Rivière, chef des douanes maritimes pour toutes les côtes méditerranéennes françaises, y compris la Corse : « la lutte contre les pilleurs d'épaves n'est qu'une faible partie de notre travail, car ce qui nous intéresse surtout, ce sont les trafiquants de drogue et les terroristes.

« Il est très difficile de surveiller les épaves, car elles sont très nombreuses et on ne peut pas affecter un douanier à chaque site : or, s'ils ne sont pas pris en flagrant délit, il n'est guère possible d'entamer des poursuites contre les pirates. »

La préservation des sites sous-marins pose de nombreux problèmes : le coût élevé des fouilles, les longues semaines de travail en mer, la surveillance permanente du site et les risques pour la santé des plongeurs dus aux décompressions répétées. Comme la plongée sous-marine n'est praticable dans le sud de la France qu'environ sept mois par an, le seul moyen de protéger les sites pendant l'hiver contre les actions des pirates est de les enterrer sous des tonnes de sable qu'il faut ensuite soigneusement retirer à la belle saison avant de reprendre les fouilles. ■

LYNDEL V. PROTT est chargée de cours en droit international et en jurisprudence à l'Université de Sydney, où son mari, **PATRICK J. O'KEEFE**, est maître de conférences en droit. Ils sont les coauteurs d'un rapport pour le Conseil de l'Europe portant sur la protection juridique du patrimoine culturel subaquatique (1978) et ont entrepris d'importantes recherches visant à rassembler, analyser et commenter les législations nationales et internationales relatives à la sauvegarde du patrimoine culturel dans le monde. Les résultats en seront publiés dans un ouvrage en 5 volumes dont le premier, *Law and the Cultural Heritage (« Droit et patrimoine culturel »)*, a paru en 1983. Le présent article est tiré de « Le droit et l'archéologie subaquatique », un chapitre, signé par eux, de *La sauvegarde du patrimoine subaquatique, ouvrage collectif publié par l'Unesco en 1981.*

Ce texte est tiré du scénario d'un programme vidéo nouveau intitulé Amphora War (« La guerre des amphores ») et coproduit par l'Unesco et « Cross Communications Europe ». D'une durée de 26 minutes, il a pour sujet le pillage des amphores et autres objets archéologiques dans les eaux méditerranéennes françaises, et évoque l'action entreprise par l'Unesco pour la sauvegarde du patrimoine subaquatique. Pour plus ample information à propos de ce programme vidéo, disponible en versions anglaise et française, s'adresser à la Division des productions audiovisuelles, Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700 Paris.

Un vaisseau de ligne suédois du 17^e siècle préservé par les eaux saumâtres de la Baltique

par Lars Einarsson

LE vaisseau de ligne *Kronan* (« Couronne royale »), fut englouti corps et biens au cours d'une bataille à la pointe sud-est de la Suède le 1^{er} juin 1676. La mise en chantier de ce navire, le premier à trois ponts qui ait été construit en Suède, commença en 1665 avec la fabrication de sa quille. Lancé en 1668, il entra en service quatre ans plus tard. Jaugeant 2 140 tonnes et long de 55 mètres, le *Kronan* était armé de 126 canons et son équipage au moment du naufrage comptait quelque 850 hommes.

La Suède du milieu du 17^e siècle était une grande puissance dont les souverains rêvaient de s'assurer la maîtrise de la Baltique pour en faire une « Mare claudstrum », une mer intérieure suédoise. En 1675, les provinces suédoises du continent furent attaquées par le Brandebourg. La même année, la guerre éclata entre le Danemark et la Suède ; au printemps de 1676, la marine suédoise entreprit de gagner le sud de la Baltique pour détruire la flotte danoise qui ravageait les établissements insulaires suédois.

Le premier affrontement eut lieu dans la nuit du 25 mai entre les îles de Bornholm et de Rügen. Malgré leur infériorité en

nombre, les Danois parvinrent à s'échapper et reçurent quelques jours plus tard le renfort d'une petite escadre néerlandaise. Les Pays-Bas s'étaient en effet alliés au Danemark pour contrer les visées hégémoniques de la Suède en mer Baltique.

En raison de la confusion avec laquelle ses hommes avaient agi au cours de l'engagement, le roi donna l'ordre de mettre le cap sur les côtes suédoises, pensant qu'en dernier recours ses navires pourraient s'abriter dans les ports du pays.

Au matin du 1^{er} juin 1676, la flotte suédoise, forte de plus de 60 navires, faisait donc route vers le nord le long de la côte de l'île de Oland, poussée par un fort vent du sud-ouest. Au large du village de Hulstersstad, le *Svardet* (« Épée royale »), navire amiral de la deuxième escadre, tira un coup de canon qui pouvait être interprété autant comme un signal de regroupement de la flotte que comme une injonction à affronter l'ennemi qui s'approchait par derrière.

Quoi qu'il en soit, le *Kronan*, qui n'avait pas répondu à ce signal, vira alors brusquement dans le vent sans prendre la peine de ramener de la voile. Aussitôt, le navire se coucha et commença à chavirer. C'est en vain que l'équipage tenta d'alléger la coque



Les joyaux du Couronne

en jetant les canons par les sabords : la gîte s'accroît et, quelque temps après, une formidable explosion déchiqueta tout le tribord. Le *Kronan* coula en quelques minutes, entraînant 800 marins dans la mort. Il n'y eut que 40 survivants.

Ce naufrage sema la déroute dans la flotte suédoise. Seuls quelques navires affrontèrent l'ennemi, dont le *Svardet*, qui résista héroïquement pendant plusieurs heures avant d'être incendié par un brûlot. Dans ce combat désastreux, les Suédois perdirent leurs deux plus gros navires et 1500 marins.

Au cours des années 50, Anders Franzen lança un programme de renflouement de plusieurs navires de guerre suédois coulés en mer Baltique au cours des 16^e et 17^e siècles. Franzen, en effet, s'était aperçu qu'en raison des conditions climatiques et naturelles, la mer Baltique constituait un milieu de choix pour l'archéologie sous-marine.

D'abord, la Baltique est située à l'intérieur du plateau continental ; sa profondeur dépasse rarement 100 mètres. Cela signifie qu'aussi bien les eaux du littoral qu'une bonne partie des grands fonds sont accessibles aux plongeurs équipés d'un

simple scaphandre autonome, qui permet d'aller jusqu'à une profondeur de 50 mètres. Ensuite, les organismes destructeurs du bois comme le taret (*Teredo navalis*) sont beaucoup moins virulents dans les mers froides que dans les eaux plus chaudes et plus salées de la Méditerranée par exemple. En fait, les dommages dus aux tarets sont quasi inexistantes en mer Baltique.

En 1956, Franzen repéra dans le port de Stockholm l'épave du *Vasa*, qui avait coulé en 1628 lors du départ pour son premier voyage. Au terme d'une opération de renflouement sans précédent, le *Vasa* fut remonté à la surface et remorqué jusqu'à un site muséographique en 1961 (voir page 14).

En 1980, après une enquête systématique où l'on utilisa notamment le sonar latéral, le magnétomètre à protons et la télévision sous-marine, Franzen et son équipe découvrirent l'épave du *Kronan* à plus de 6 milles marins de la côte orientale de l'île de Oland, par 26 mètres de fond.

Le spectacle qui s'offrit aux plongeurs était celui d'une épave en morceaux et non pas d'un navire presque entier comme le *Vasa*. Toutefois, l'exploration des couches sédimentaires permit de ramener à la surface des milliers d'objets ayant appartenu à l'équipage : c'était comme une image du 17^e siècle en miniature qui aurait été figée dans le temps au moment où sonnaient les douze coups de midi du 1^{er} juin 1676.

L'étude archéologique de l'épave du *Kronan* débuta en 1981 sous la supervision du musée du comté de Kalmar. La zone centrale du site fut divisée pour cette opération en 20 carrés de 10 mètres de côté formant un système de coordonnées, chaque coin étant marqué d'une croix blanche et identifié par une combinaison de

Les bois sculptés de grande qualité sont parmi les découvertes les plus remarquables qui ont été faites pendant les fouilles du *Kronan*. Ci-contre, un chérubin, qui ornait la cabine de l'amiral, photographié *in situ*. En haut à droite et à gauche, une autre sculpture sur bois du *Kronan* représentant un chérubin.



Le *Kronan* vu par l'amiral Jacob Hägg dans un dessin qu'il fit en 1906.



lettres et de chiffres. Cette codification, utile pour localiser les objets retrouvés, facilitait également le travail de photographie et de relevé.

On utilise un nouveau procédé consistant à superposer une grille portable en plastique divisée en carrés à ce système de quadrillage avant que ne commencent les fouilles, ce qui facilite la description de l'emplacement des objets récupérés. Cette méthode, conjuguée avec la triangulation, s'est révélée très efficace à ce stade de la recherche.

Le travail de fouilles proprement dit s'effectue au moyen d'un tube à air comprimé, une suceuse qui fonctionne comme une sorte d'aspirateur subaquatique pompant la vase pour dégager des objets ou des parties du navire qui seraient autrement dissimulés par un nuage de boue. Les plongeurs récupèrent les objets ainsi repérés ; la masse de vase, de sable et de graviers aspirée par le tube est triée sur le pont pour récupérer éventuellement les objets de plus petite dimension.

Le travail de documentation a été considérablement facilité par l'emploi de matériel de dessin et de photo adapté aux conditions subaquatiques, mais surtout par l'utilisation d'une caméra vidéo étanche. Filmer les sites de fouilles avec cet appareil est un moyen très commode pour obtenir un maximum d'informations visuelles immédiatement utilisables à un coût relativement faible. La communication entre les plongeurs et la surface s'effectue par téléphone.

Fouille et relevé du côté bâbord du *Kronan*, qui repose à plat sur le fond. La grille quadrillée permet de définir avec précision l'emplacement des objets répertoriés. Les parties de l'épave qui dépassent, au fond, sont des restes de la membrure des ponts.

Les plongeurs travaillent uniquement en tenue étanche : ils portent sous leur équipement de plongée une combinaison isolante qui les protège du froid, la température des eaux de la Baltique dépassant rarement 8° à cette profondeur. C'est là une mesure de sécurité essentielle.

Le temps de plongée à 26 mètres de profondeur avec un scaphandre autonome est relativement limité. Chaque plongeur effectue deux plongées par jour, le temps réel de plongée oscillant entre 50 et 70 minutes selon que l'on observe ou non des paliers de décompression.

La première méthode utilisée en 1981, au début des fouilles, fut de prélever des carottes en des points stratégiques pour tenter de déterminer la zone opérationnelle du site et de localiser les éléments structurels du vaisseau. Les archéologues comprirent très vite que les dépôts sédimentaires recélaient un nombre considérable d'objets et que, grâce à la bonne préservation du bois dans l'eau de la Baltique, les parties exposées du vaisseau présentaient un intérêt remarquable. L'épave du *Kronan* offrait manifestement une occasion unique d'étudier les conditions de vie à



Cruches et plat provenant du *Kronan*.



Le droit de la mer et l'archéologie sous-marine

Adoptée le 30 avril 1982 par la Conférence des Nations Unies sur le droit de la mer (130 voix pour, 4 voix contre et 17 abstentions), la Convention sur le droit de la mer définit une réglementation valant pour tous les espaces marins et presque toutes les formes d'utilisation des océans. Les articles 149 et 303, cités ci-après, traitent précisément de l'archéologie.

Article 149

Objets archéologiques et historiques

Tous les objets de caractère archéologique ou historique trouvés dans la Zone* sont conservés ou cédés dans l'intérêt de l'humanité tout entière, compte tenu en particulier des droits préférentiels de l'Etat ou du pays d'origine, ou de l'Etat d'origine culturelle, ou encore de l'Etat d'origine historique ou archéologique.

Article 303

Objets archéologiques et historiques découverts en mer

1. Les Etats ont l'obligation de protéger les objets de caractère archéologique ou historique découverts en mer et coopèrent à cette fin.
2. Pour contrôler le commerce de ces objets, l'Etat côtier peut, en faisant application de l'article 33**, considérer que leur enlèvement du fond de la mer dans la zone visée à cet article, sans son approbation, serait cause d'une infraction sur son territoire ou dans sa mer territoriale, aux lois et règlements de l'Etat côtier visés à ce même article.
3. Le présent article ne porte atteinte ni aux droits des propriétaires identifiables, au droit de récupérer des épaves et aux autres règles du droit maritime, ni aux lois et pratiques en matière d'échanges culturels.
4. Le présent article est sans préjudice des autres accords internationaux et règles du droit international concernant la protection des objets de caractère archéologique ou historique.

*Article 1

Emploi des termes et champ d'application

1. Aux fins de la Convention :

(1) On entend par « Zone » les fonds marins et leur sous-sol au-delà des limites de la juridiction nationale ;

**Article 33

Zone contiguë

1. Dans une zone contiguë à sa mer territoriale, désignée sous le nom de zone contiguë, l'Etat côtier peut exercer le contrôle nécessaire en vue de :

(a) prévenir les infractions à ses lois et règlements douaniers, fiscaux, sanitaires ou d'immigration sur son territoire ou dans sa mer territoriale ;

(b) réprimer les infractions à ces mêmes lois et règlements commises sur son territoire ou dans sa mer territoriale.

2. La zone contiguë ne peut s'étendre au-delà de 24 milles marins des lignes de base à partir desquelles est mesurée la largeur de la mer territoriale.



Photo Gösta Sörensen © Musée du comté de Kalmar, Suède

Ce mascarone de bois était placé sur le château arrière du *Kronan* pour effrayer l'ennemi.

santes à cet égard ont déjà été faites. Mais l'intérêt exceptionnel de cette épave réside dans le nombre considérable d'objets qu'elle a livrés. En 1986, alors qu'on avait fouillé 15 % environ de la zone du naufrage, on avait déjà retrouvé plus de 12 000 objets allant des ustensiles les plus quotidiens et des plus humbles articles personnels, à des armes, instruments de navigation, sculptures, instruments de musique, sans oublier un coffre de médecin et le plus riche trésor de pièces d'or jamais découvert en Suède.

Les vestiges les plus intéressants sont peut-être les sculptures, remarquablement conservées, qui décoraient le navire. On y distingue encore les traces de ciseau des sculpteurs. Le procédé de séchage par lyophilisation permet de préserver les moindres détails du bois sculpté. La reconstitution de la décoration sculptée du *Kronan* est l'un des résultats les plus satisfaisants du travail des archéologues.

L'exposition publique ouverte au musée du comté de Kalmar dans le cadre des fouilles a déjà accueilli plus de 200 000 personnes.

En dehors de son intérêt archéologique propre, le site du *Kronan* est devenu un lieu de rencontre internationale où des spécialistes de différentes nations et institutions sont invités chaque année à participer aux travaux et à confronter leurs expériences. La mer Baltique en général et le site du *Kronan* en particulier fournissent en effet une occasion unique de pratiquer l'archéologie sous-marine dans des conditions exceptionnelles. ■

LARS EINARSSON est le conservateur du Musée du comté de Kalmar (Suède) et archéologue en chef du projet du *Kronan*.

bord d'un grand navire de combat du 17^e siècle.

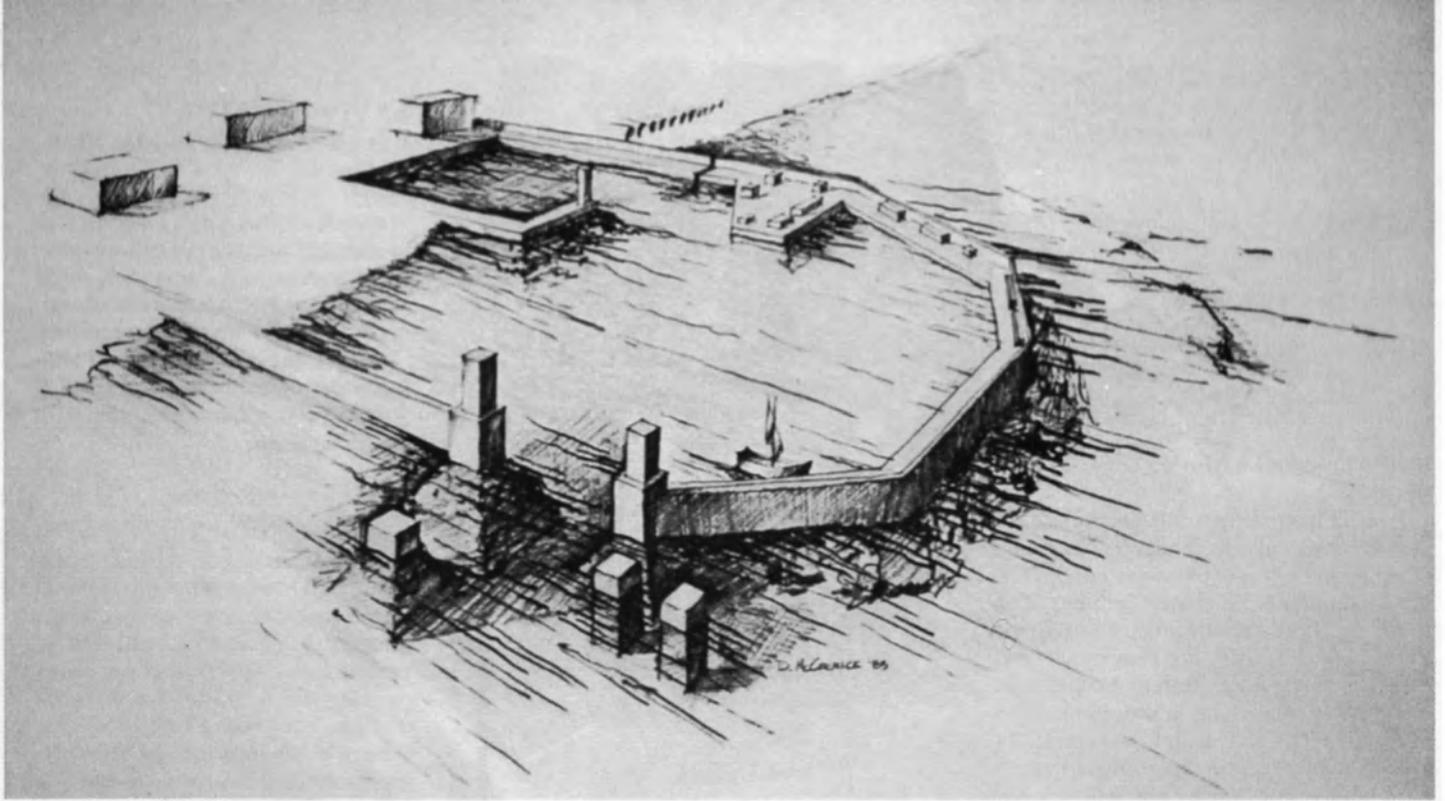
Pour la quatrième campagne de fouilles (1984), on décida de changer de méthode et de procéder à l'exploration continue et systématique des éléments identifiés à bâbord. Ce choix s'appuyait sur les informations obtenues lors des campagnes précédentes ; celles-ci permirent d'échafauder une théorie concernant le processus de détérioration et l'état actuel de l'épave. Le jour du naufrage, le *Kronan* cinglait vers le nord dans une forte tempête d'ouest lorsque, toutes voiles dehors, il vira de bord, bascula sur bâbord, chavira et pivota dans le vent. C'est ce qu'indique la position de l'épave. L'énorme explosion du compartiment aux poudres doit avoir complètement arraché le côté tribord, à en juger par la direction de l'onde de choc. Puis le navire s'est sans doute cassé en deux en avant du grand mât, ce qui expliquerait l'absence de la proue. Ce qui est donc préservé, c'est le flanc bâbord, sur les deux tiers de sa longueur en partant de la poupe.

Le *Kronan* coula rapidement après l'explosion et gita au fond sur bâbord comme le montre la découverte *in situ* des sculptures qui formaient la décoration intérieure, à bâbord, de la chambre amirale située à l'arrière du pont supérieur équipé de canons. Ces sculptures, fixées au mur par des clous de fer vite désagrégés par la rouille, furent retrouvées à leur emplacement d'origine.

On peut en induire que les sculptures ornant l'extérieur du gaillard arrière sont également restées dans leur position originelle, enfouies dans la boue anaérobie et glaciale. Nous espérons que les fouilles ultérieures confirmeront cette hypothèse.

Premier navire à trois ponts construit en Suède, le *Kronan* devrait fournir des informations uniques sur la construction navale ; certaines constatations très intéres-





**Un chef-d'œuvre du génie maritime antique
livre ses secrets**

par Avner Raban

« **E**T le roi Hérode observa un endroit du rivage qui était merveilleusement propre à abriter une ville et s'appelait auparavant la tour de Straton... et par le plus grand et plus industriel labeur, il y construisit un port qui était toujours à l'abri des vagues de la mer... Le roi, par sa dépense et sa munificence, réussit à vaincre la nature pour bâtir là un port plus grand que le Pirée qui disposait vers la ville d'un double bassin pour les navires. L'excellence de sa construction était d'autant plus remarquable que l'emplacement en lui-même ne se prêtait pas à d'aussi nobles ouvrages, mais il avait été bâti à la perfection avec des matériaux amenés à grands frais d'autres endroits. Cette ville est située en Phénicie sur le chemin de l'Égypte, entre Jaffa et Dor ; ces villes maritimes sont moins importantes et peu accueillantes aux navires en raison de l'impétueux vent de suroît qui les balaye et roule les sables de la mer contre le rivage, ce qui ne permet pas d'y faire escale ; les navires marchands sont généralement forcés de mouiller en pleine mer. Hérode entreprit donc de pallier cet inconvénient et traça un périmètre circulaire vers la terre suffisant pour contenir un port où les plus grands navires puissent faire escale en sûreté ; il y parvint en coulant dans vingt brasses d'eau de grosses pierres dont la plupart étaient longues de cinquante pieds, hautes de neuf et larges de dix et certaines encore plus grosses. Mais quand il eut ainsi fermé le

port, il fit étendre ce mur, qui dépassait déjà le niveau de la mer, jusqu'à une largeur de 200 pieds : la moitié était couverte de constructions pour briser la force des vagues et le reste de l'espace était sous un mur de pierres qui en faisait le tour. Ce mur supportait de très hautes tours... Il comportait également un grand nombre d'arches où pouvaient s'abriter les marins. Il y avait également sur

le devant un quai de déchargement qui faisait le tour du port et offrait une promenade très agréable à ceux qui en avaient la fantaisie ; mais l'entrée, l'accès du port s'ouvrait au nord, du côté le moins exposé au vent... Cette entrée était flanquée de trois gigantesques colosses soutenus par des piliers, ceux de gauche supportés par une robuste tour et ceux de droite par deux pierres dressées et assemblées, qui étaient plus larges ensemble que la tour du côté gauche. »

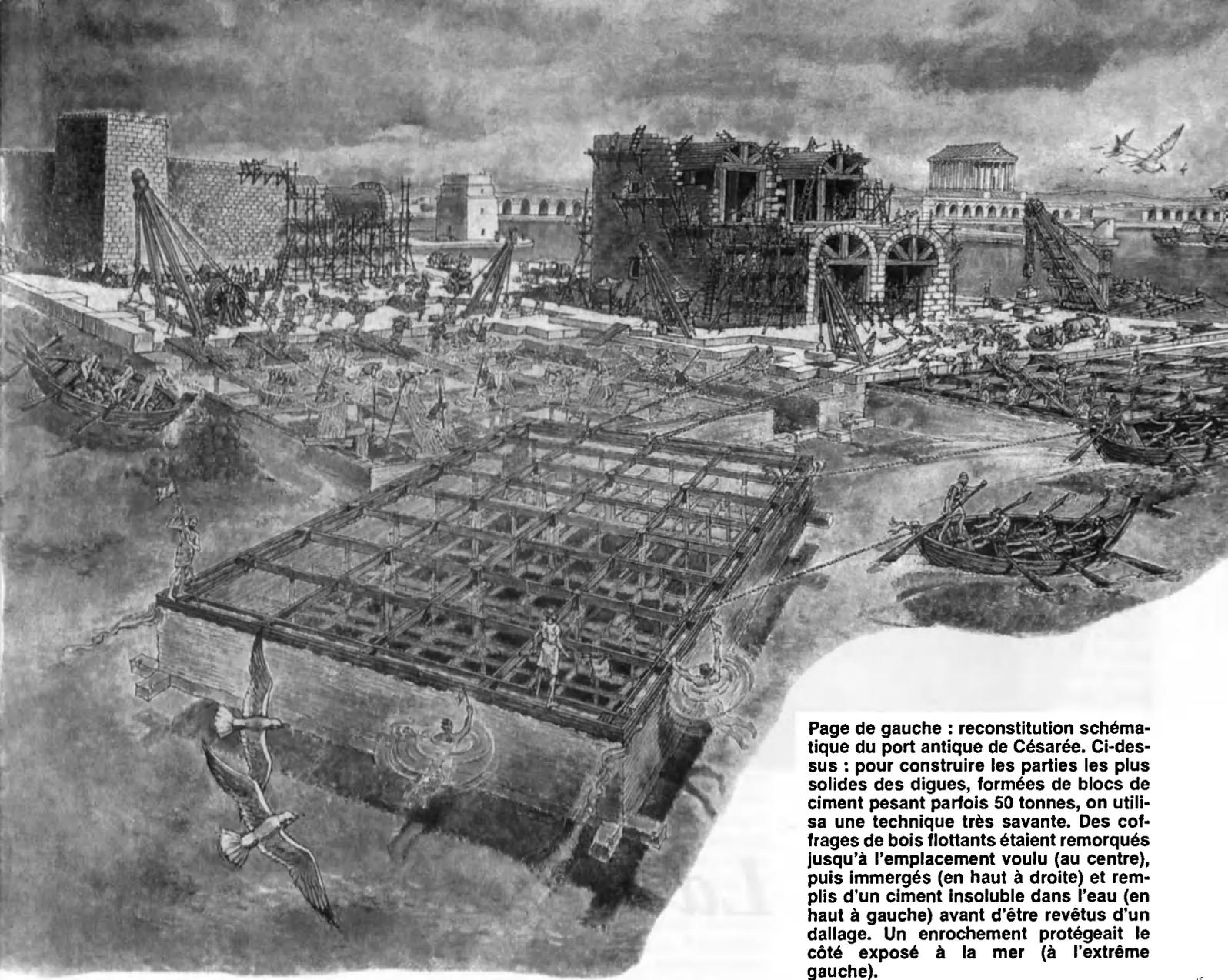
Sur cette pierre trouvée à Césarée et provenant sans doute d'un temple est inscrit le nom de Ponce Pilate, le procureur romain qui jugea Jésus-Christ.



Photo Bill Cursinger © 1987 National Geographic Society/Photo Researchers

Ce témoignage de l'historien juif Flavien Josèphe date de près de 2 000 ans ; et c'est sans doute la description la plus précise dont nous disposons d'un port de l'Antiquité, celui de Césarée. C'est en 1975 que le Centre d'études maritimes de l'Université d'Haïfa entreprit d'étudier cette merveille engloutie du génie maritime antique, et depuis 1980 les travaux se poursuivent dans le cadre du Projet de fouilles de l'ancien port de Césarée avec la participation des universités du Colorado, du Maryland et de Victoria (Colombie britannique). Chaque été, plus d'une centaine de plongeurs bénévoles venus du monde entier participent, sous la direction d'une équipe importante d'archéologues, de techniciens de la plongée, d'ingénieurs maritimes et d'architectes, à ce qui constitue sans doute le plus grand projet de fouilles sous-marines de ce type de site.

Les fouilles sont loin d'être achevées, mais elles ont déjà livré des centaines d'informations qui font plus que confirmer le



Page de gauche : reconstitution schématique du port antique de Césarée. Ci-dessus : pour construire les parties les plus solides des digues, formées de blocs de ciment pesant parfois 50 tonnes, on utilisa une technique très savante. Des coffrages de bois flottants étaient remorqués jusqu'à l'emplacement voulu (au centre), puis immergés (en haut à droite) et remplis d'un ciment insoluble dans l'eau (en haut à gauche) avant d'être revêtus d'un dallage. Un enrochement protégeait le côté exposé à la mer (à l'extrême gauche).

témoignage de Josèphe et fournissent des précisions stupéfiantes sur les techniques très élaborées du génie maritime de l'époque. Césarée était le premier port protégé par des digues entièrement artificielles, c'est-à-dire sans aucun point d'appui naturel (promontoire, bords d'une baie ou récifs proches) ; en outre, le flanc intérieur des digues était protégé du choc du ressac, ce qui permettait aux navires d'accoster sur toute la longueur de celles-ci.

Les môles principaux étaient construits selon une technique unique en son genre : d'une part, un appareil d'énormes moellons soigneusement posés et jointoyés par des crochets en fer (scellés par du plomb fondu que l'on versait dans les rainures d'angle des moellons, une fois que ceux-ci avaient été placés sous l'eau) et, d'autre part, une sorte de béton à durcissement lent coulé dans des coffrages en bois à double paroi que l'on avait au préalable immergés en remplissant l'espace laissé entre les parois d'un ciment à base de sable, de boue rouge et de pierre ponce volcanique.

Pour économiser les matériaux, lors de la construction de l'infrastructure du port artificiel (cette base immergée devait représenter un volume total d'environ 200 000 m³), les architectes avaient prévu

de bâtir en dur (coffrages à moellons et parois de ciment) uniquement les extrémités, le milieu et le coude des digues, ménageant entre les parties pleines des compartiments creux de 20 m sur 30 m que le mouvement du flot devait peu à peu remplir de sable. Après quelques années, il n'y avait plus qu'à paver les sections ainsi comblées pour y bâtir des superstructures.

D'autres mesures très élaborées avaient été prises pour remédier à un problème qui touche encore aujourd'hui tous les ports du littoral : l'envasement par accumulation de sable. Les ingénieurs avaient imaginé d'éviter ce phénomène naturel en créant un courant artificiel qui balaye en permanence l'entrée du port, grâce à une série d'ouvertures ménagées dans la pointe du môle principal. Ces ouvertures avaient été pratiquées au niveau de la marée haute si bien que l'eau, qui pénétrait dans le port avec le sommet des vagues, ne contenait plus de sable. L'écoulement des eaux était contrôlé par un système de vannes pour obtenir un courant de drainage efficace.

L'archéologie sous-marine a prouvé que ce système fonctionnait : on a constaté en effet que le fond du bassin de l'ancien port était couvert d'une fine couche de boue que des débris de poterie permettent de dater du temps d'Hérode ; tant que le port est

resté opérationnel, il n'y a donc pas eu d'envasement du bassin. On a retrouvé une couche sédimentaire de même nature contenant de nombreux récipients en argile et autres menus objets datant de la période romaine à la sortie du port. Mais là, la couche de vase rejetée par les courants de drainage était épaisse d'un mètre cinquante.

Techniquement, le projet de Césarée représente l'aboutissement de 25 ans d'exploration et de recherches archéologiques sous-marines. Le projet comporte une campagne de fouilles terrestres et sous-marines et prévoit notamment des prélèvements d'échantillons biologiques, minéraux et sédimentaires pour les analyses de laboratoire. Tout cela devrait permettre d'améliorer notre connaissance de l'évolution de l'environnement, des relations entre la terre et la mer durant l'Antiquité, ainsi que des techniques de génie maritime et de construction portuaire utilisées par les Anciens. ■

AVNER RABAN est président et directeur du Centre d'études maritimes à l'Université de Haïfa.



Dessin © OED

Au cours des 2 millions d'années précédents, une énorme calotte de glace recouvrait de vastes surfaces du globe ; elle fondit une vingtaine de fois et chacune de ces périodes glaciaires dura environ 100 000 ans. Chaque fois que cet amas de glace atteignait son extension maximale, le nouveau volume d'eau retiré des océans, soit environ 40 millions de kilomètres cubes, faisait baisser le niveau de la mer de quelque 100 m.

Les archéologues savent depuis déjà plusieurs dizaines d'années que cet abaissement du niveau marin pendant les périodes glaciaires donna un plus grand espace vital aux groupes humains du paléolithique (il y a plus de 10 000 ans) et que la migration entre les îles et les continents fut facilitée par l'existence de « ponts terrestres » ou de minces détroits. Les archéologues sous-marins qui étudient actuellement les sites préhistoriques submergés du plateau continental ont démontré de façon formelle l'existence d'établissements humains sous le niveau de la mer actuel. L'étude des « ponts terrestres » peut éclairer de façon nouvelle l'un des phénomènes essentiels (et encore fort mal connu) de l'histoire humaine : la colonisation des continents par les premiers hommes après que ceux-ci furent apparus en Afrique orientale il y a 1,5 millions d'années. Dans le présent article, un spécialiste soviétique, Nikolai N. Dikov, décrit un de ces ponts terrestres : celui qu'on appelle la Béringie, c'est-à-dire l'ancienne portion de terre qui s'étendait, aux temps préhistoriques, de la Sibérie à l'Alaska.

La Béringie

Ce « pont terrestre »
reliait l'Asie et l'Amérique
à l'époque préhistorique

par Nikolai N. Dikov

CONTRAIREMENT à l'hypothétique Atlantide, la « Béringie » a vraiment existé avant d'être peu à peu submergée par la mer voici quelque 10 000 ans, au moment de la dernière grande glaciation. La fonte des glaces a alors entraîné une montée de près de 200 mètres des eaux de l'océan Pacifique qui ont recouvert la vaste cuvette séparant la Sibérie nord-orientale de l'Alaska. Depuis lors, l'Amérique du Nord est séparée de l'Asie par le détroit de Béring où se mêlent les eaux du Pacifique et celles de l'océan Arctique.

C'est au géologue américain David M. Hopkins que revient l'honneur d'avoir confirmé dans les années 60 l'existence de

cette énorme masse de terre engloutie baptisée « Béringie » en 1925 par le paléozoologue soviétique Petr P. Chouchkine. Deux siècles auparavant, l'académicien russe Stepan P. Kracheninnikov avait déjà eu l'intuition qu'il avait dû exister un passage terrestre entre l'Asie et l'Amérique.

Tout en confirmant l'existence de la Béringie, les enquêtes scientifiques ultérieures ont permis de dresser la carte de ses lacs et de ses fleuves et nous donnent une idée de son climat, de sa faune et de sa flore. C'était une plaine peu accidentée, boisée au sud et couverte au nord de toundras et de steppes où paissaient les troupeaux de mammouths et de bisons, de rennes et de chevaux sauvages.

Cette carte du globe montre les ponts naturels qui reliaient les continents lors des périodes glaciaires où le niveau marin avait baissé, et les grands axes des migrations humaines au cours des millénaires.

Fait assez surprenant, la Béringie a refait plusieurs fois surface au cours des glaciations successives de notre planète, la concentration des eaux en glace découlant alors de vastes parties du socle continental actuellement immergées. A chaque épisode interglaciaire, l'élévation de la température faisait fondre la glace et l'isthme qui reliait l'Asie et l'Amérique devenait comme aujourd'hui un détroit entre l'Arctique et le Pacifique.

Au début comme à la fin des différents épisodes glaciaires dont chacun a duré plusieurs millions d'années, il existait un isthme assez large entre les parties occidentale et orientale de la croûte de glace. Des animaux et des hommes venus d'Asie purent alors gagner directement l'intérieur de l'Amérique, elle aussi couverte de glaciers. Aux yeux des archéologues, le principal intérêt de la Béringie est qu'elle recèle peut-être la preuve de cette colonisation originelle de l'Amérique.

Les savants espèrent que les sédiments accumulés au fond de la mer ont conservé les traces de ces premiers hommes qui passèrent d'Asie en Amérique à l'âge de pierre. Les opérations sous-marines devraient commencer très bientôt, mais déjà des travaux de prospection et de fouilles archéologiques très poussés sont en cours sur les pourtours de l'ancienne Béringie en Sibérie nord-orientale, au Kamtchatka et en Alaska. Ces recherches donnent déjà

une certaine idée des populations qui ont traversé la Béringie et de leur culture matérielle. Elles nous aident à préciser la stratégie à adopter pour les recherches archéologiques sous-marines ultérieures qui devraient tenir compte des caractéristiques topographiques et stratigraphiques des sites préhistoriques découverts aux abords immédiats de la Béringie.

L'auteur du présent article a entrepris des recherches systématiques en 1961 après avoir participé à des fouilles archéologiques dans le nord-est de la Sibérie en vue de résoudre le problème des premiers peuplements américains. Les fouilles effectuées à ce jour ont permis de repérer au Kamtchatka et en Sibérie nord-orientale un grand nombre de sites paléolithiques qui constituent notre principale source d'information sur le problème du peuplement de l'Amérique par la Béringie.

Chaque année de travail confirme que cette région, avant d'être complètement coupée des centres de civilisation du monde antique, fut une grande voie de passage qui formait avec la Béringie un véritable pont entre l'Asie et l'Amérique du Nord.

Les renseignements recueillis par les archéologues soviétiques et américains ont permis de distinguer, avec plus ou moins de précision, quatre grandes étapes du peuplement de la Béringie.

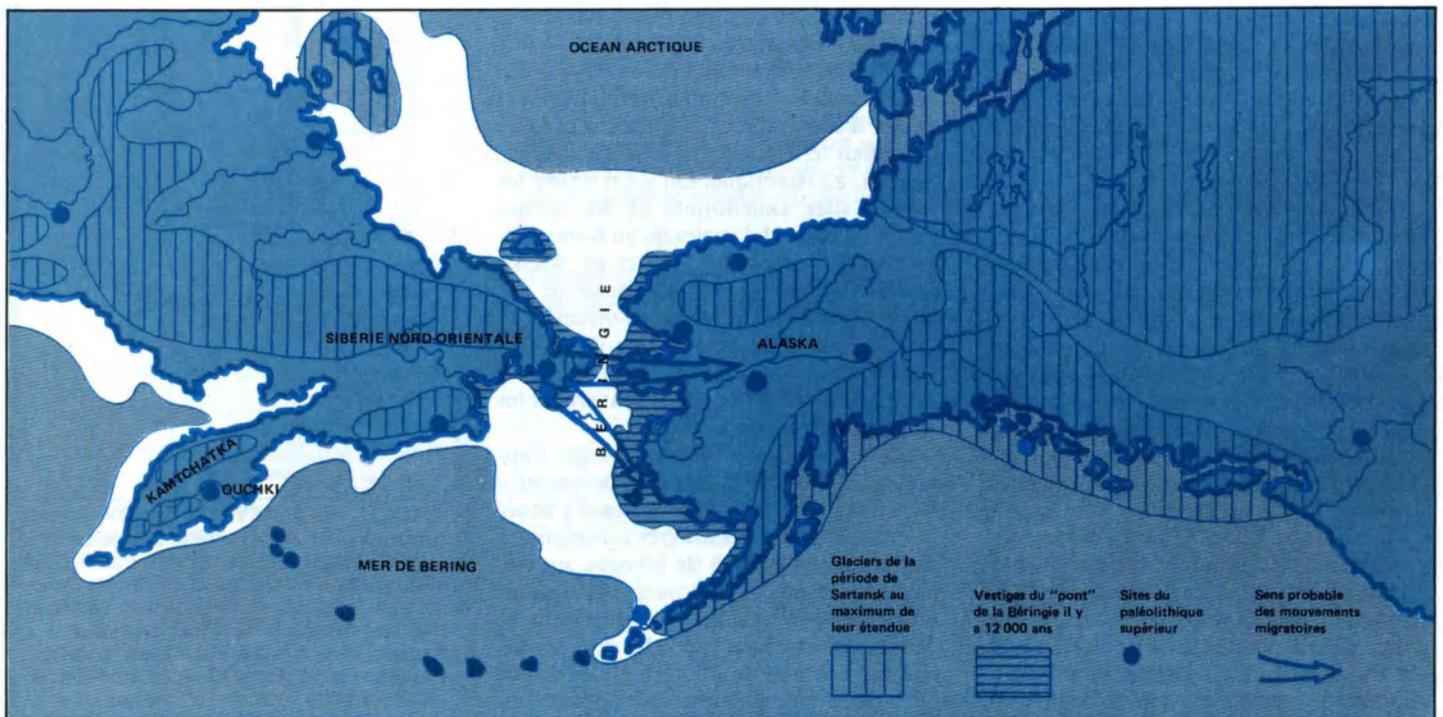
La première reste à bien des égards hypothétique, mais elle obéit à une nécessité logique. Elle correspondrait soit à l'avant-dernière période glaciaire, dite glaciation de Ziryansk (-70 000 à -50 000 ans) ou au début de la dernière glaciation, dite de Sartansk (-28 000 à -20 000 ans). C'est de cette époque que l'on peut dater des vestiges très anciens découverts en Amérique, notamment des cailloux grossièrement éclatés, ainsi que les prototypes, semble-t-il, d'objets d'un âge reculé qu'on a trouvés dans l'extrême-orient soviétique, en Sibérie nord-orientale et ailleurs.

La deuxième étape, elle aussi largement hypothétique, se situe entre -14 000 et -20 000 ans en pleine glaciation de Sartansk, c'est-à-dire à l'époque où la Béringie elle-même connaissait son extension maximale. Les toundras steppiques peuplées d'une mégafaune formaient alors une immense plaine naturelle bornée à l'est et à l'ouest par des glaciers infranchissables et au sud par la masse relativement chaude de l'océan Pacifique.

Dans cette région alors coupée du reste du monde, il a fallu probablement quelque temps avant qu'apparaissent deux zones culturelles distinctes : celle, continentale, où l'on chassait les grands mammifères de la toundra et celle du littoral du Pacifique nord où des populations de chasseurs encore mal connues exploitaient sporadiquement les ressources marines. Techniquement, il s'agissait donc encore d'une zone unifiée à la culture relativement homogène.

La troisième étape est très précisément définie : elle correspond à la diffusion vers les abords occidentaux de la Béringie (Kamtchatka) d'une paléoculture d'Ouchki vieille de 13 à 14 000 ans, voire un peu moins à en juger par la datation paléomagnétique. Dès cette période, nous sommes en mesure d'avancer des hypothèses très solides sur les liaisons culturelles entre l'Asie et l'Amérique par l'intermédiaire de la Béringie, et même sur les mouvements de populations ; il suffit de penser à la ressemblance stupéfiante de l'industrie lithique d'Ouchki (pointes bifaciales et à hampes) avec celles de certains sites de l'Etat de Washington, au nord-ouest des Etats-Unis.

Cette période est la dernière où la mer ne faisait pas encore obstacle aux échanges culturels et peut-être aux mouvements de populations, car ce n'est qu'au treizième millénaire que la Béringie fut coupée en deux par un bras de mer. Il existait également une voie de passage de la Béringie





Photos © N.N. Dikov

Chantier de fouilles du site paléolithique d'Ouchki au Kamtchatka. Autour de la photo, pierres taillées trouvées sur place.

vers l'Amérique couverte de glaciers le long de la côte de l'Alaska, car la masse glaciaire en régression n'interdisait plus l'accès au littoral du Pacifique, région particulièrement attrayante pour pratiquer la chasse, la pêche et le collectage comme dans la culture ancienne d'Ouchki.

La quatrième étape, de loin la mieux connue, correspond à la fin de la glaciation de Sartansk (-12 000 à -10 000 ans). Cet épisode est marqué par la poursuite de l'érosion et des bouleversements écologiques en Béringie : élargissement du détroit entre la pointe de la Sibérie et l'Alaska, inondation progressive des toundras steppiques, appauvrissement de la faune et recul de la mégafaune. Le principal flux migratoire vers la Béringie ne passait pas par le nord en direction de la Yakoutie (même si cela ne peut être entièrement exclu), mais plus au sud, le long du Pacifique, pour remonter ensuite vers le nord de l'extrême-orient soviétique.

C'est alors qu'apparaît une nouvelle culture matérielle fondée sur la pêche et sur la chasse au bison, et particulièrement adaptée aux nouvelles conditions écologiques. Cette culture, dite d'Ouchki tardive, a fait l'objet d'études approfondies au Kamtchatka. Elle se caractérise par l'importance des établissements : dans le plus important que l'on connaisse, une trentaine d'habitations ont déjà été explorées. Elles sont très différentes des grandes tentes de la culture ouchki primitive.

On constate également des différences marquées dans l'outillage lithique. Outre les pointes bifaciales, en forme de feuille et sans hampe, on y a retrouvé des ornements d'un type très courant chez les Aléoutes et les Esquimaux. La sépulture d'un chien domestique ressemblant à un chien de traî-

neau qu'on a retrouvée sur place est l'une des plus anciennes attestées au paléolithique. Les nombreux silex cunéiformes confirment par ailleurs certaines affinités entre la culture ouchki et la culture denali d'Alaska qui a joué un rôle non négligeable dans la formation des Aléoutes proto-esquimaux.

Quand ceux-ci ont atteint la partie méridionale de la Béringie, ils se sont spécialisés de plus en plus dans la pêche maritime, encouragés en cela par la diminution considérable des terres émergées de la Béringie (selon un processus qui commença il y a environ 12 000 ans). Avec l'élargissement progressif du détroit, il fallait désormais utiliser des embarcations pour atteindre la Béringie orientale.

Les sites paléolithiques de la Sibérie nord-orientale constituent probablement autant d'étapes intermédiaires sur la route qui reliait le Kamtchatka à la Béringie et, au-delà, à l'Amérique. On y a retrouvé les mêmes silex cunéiformes et les mêmes pointes d'armes bifaciales qu'au Kamtchatka (culture ouchki tardive) et en Alaska (culture denali). Des mouvements de population entre la Sibérie nord-orientale et l'Alaska ont donc bien eu lieu il y a 12 à 10 000 ans avant que le territoire de la Béringie ne soit peu à peu recouvert par les eaux du détroit de Béring.

Les archéologues sous-marins qui s'approprient à explorer la Béringie devraient y faire des découvertes fascinantes. Ils bénéficieront des derniers progrès accomplis en matière d'équipement de plongée sur des navires comme l'*Académicien Nesmeyanov*, navire-laboratoire du département des régions extrême-orientales de l'Académie des sciences de l'URSS. Ce bâtiment ultra-moderne comporte notamment un

dispositif d'entraînement avec sas de décompression pour les plongeurs et un système de télécommande par écran de télévision. Il permet d'effectuer des recherches jusqu'à 300 mètres de profondeur.

Cela dit, par où commencer ? La répartition géographique des anciens sites préhistoriques non submergés de la Béringie incite à penser qu'il serait bon d'explorer en priorité — peut-être par forage — l'embouchure des cours d'eau dont on a retrouvé la trace sur le socle continental. Les résultats de ces recherches sont appelés à avoir un grand retentissement dans les milieux scientifiques internationaux. ■

NIKOLAI NIKOLAEVITCH DIKOV, membre correspondant de l'Académie des sciences de l'URSS, dirige le laboratoire d'archéologie, d'histoire et d'ethnographie de l'Institut scientifique du Nord-Est, au Département de l'Académie des territoires extrêmes orientaux. Il est l'auteur d'une dizaine d'ouvrages, notamment *La culture ancienne de l'Asie du Nord-Est (en 2 volumes)* et de plus de 150 articles.

Recherches dans six pays

ESPAGNE Un cimetière de bateaux



Photo © M. Martín-Bueno, Saragosse

En août 1987, dans le cadre d'une grande campagne d'archéologie subaquatique, une équipe de 20 archéologues découvrait sur la « Côte de la mort », en Galice (Espagne), l'épave d'un navire d'une escadre espagnole envoyée par Philippe II en Angleterre. Partis de Séville et de Lisbonne, ces vaisseaux firent naufrage en octobre 1586 au large du cap Finisterre à cause d'une violente tempête. Cette opération exigea 600 plongées individuelles et 800 heures de travail sous l'eau jusqu'à une profondeur de 25 m. La fouille et le dégagement d'une partie des vestiges, détectés par des moyens électromagnétiques et dégagés au moyen de suceuses à air, demanda des efforts considérables, sou-

dés les uns aux autres ou agglomérés au fond, ils étaient pris dans une véritable gangue. Les pièces de bois étaient très abimées. On a pu cependant récupérer une grosse ancre, des projectiles en pierre, un grand nombre de munitions d'armes de courte portée, un ensemble important de monnaies (à gauche, quelques pièces telles qu'elles ont été remontées), des céramiques et des objets personnels. Cette campagne de fouille se poursuivra encore plusieurs années dans une zone qui est un véritable « cimetière de bateaux ».

Manuel Martín-Bueno
Professeur titulaire de la chaire
d'archéologie de l'Université de Saragosse,
directeur de la campagne « Finisterre 87 »

PAYS-BAS Archéologues en eau obscure

La vue est le plus souvent un organe inutile pour les plongeurs qui travaillent sur les sites archéologiques sous-marins des Pays-Bas : ils se heurtent à un univers d'une obscurité totale ou d'une opacité glauque : pour reconnaître la forme et la matière des vestiges ou les différences de composition du terrain, qui sont à peine visibles, ils doivent recourir au toucher. Quasi aveugle, le plongeur avance et creuse à la manière de la taupe, mais la comparaison s'arrête là, car sa façon de fouiller ne ressemble en rien à celle de cet animal destructeur.

L'étude d'une épave de navire découverte près du port de la ville médiévale de Medemblik donne un exemple de ces conditions de travail. La visibilité maximale sur ce site ne dépassait pas 50 cm

environ. Pour dresser un plan précis des vestiges qui formaient relief sur le fond, on procéda de la manière suivante : au moyen de pitons, on délimita un espace rectangulaire dont les côtés les plus longs étaient parallèles à l'axe principal du navire. Ces pitons, placés à 3 mètres l'un de l'autre, furent reliés par des cordes : le quadrillage ainsi obtenu avait pour seul but d'aider à s'orienter et non pas de faire des mesures. On effectua les calculs de triangulation à partir d'une paire de pitons (dessin en bas à droite) et ces mesures, ainsi que d'autres données, furent dictées au magnétophone ; on nota par écrit seulement certains détails particuliers. On put ainsi procéder à des mesures de triangulation dans des espaces de dimensions réduites et de format à peu près carré ; avec les dessins qui en résultèrent on composa un plan d'ensemble grâce auquel on put avoir une vue « panoramique » de ce site à peine visible.

Par la suite, on fit perpendiculairement à l'axe principal de l'épave trois tranchées de sondage pour localiser les parties médianes, d'avant et d'arrière de la coque et avoir une image assez précise de sa construction. Avec un minimum de travail on put ainsi tirer du site un maximum de renseignements.

Cette découverte est d'un grand intérêt en ce qui concerne les techniques traditionnelles de construction navale, car cette cogge médiévale présente, en plus de ses

traits caractéristiques, un certain nombre de particularités de construction. L'étude subaquatique et la fouille préliminaire ont révélé qu'elle a vu le jour à une époque charnière dans l'histoire de la construction des gros navires, entre le Moyen Age et les Temps modernes.

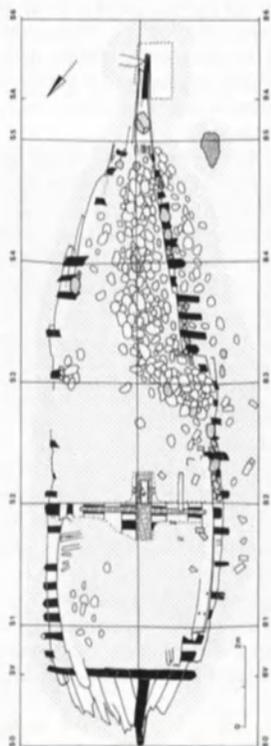
Il n'est pas prévu de faire une fouille approfondie du site. On a mesuré son importance et il peut, il doit, rester en l'état, pour être un objet d'étude scientifique dans un avenir encore lointain. Pourquoi, dira-t-on, si ce site présente tant d'intérêt, attendre aussi longtemps ? Il y a plusieurs raisons à cela.

D'abord, une grande part des recherches scientifiques menées sur des sites asséchés du Zuiderzee ou sur des épaves comme la cogge de Brème n'ont pas encore été publiées. C'est seulement quand ce pas aura été franchi que nous pourrons combler nos lacunes et que nous serons en mesure de bâtir des hypothèses solides qu'il faudra mettre alors à l'épreuve des sites préservés et protégés.

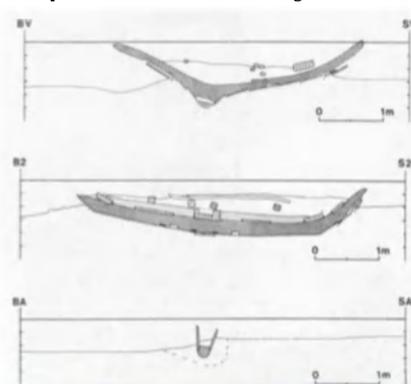
D'autre part, les eaux hollandaises recèlent beaucoup d'autres sites qu'on peut étudier aujourd'hui scientifiquement. Là où la protection d'un site est chose faisable, mieux vaut donc se borner à un bon repérage.

Thijs J. Maarleveld
Responsable de l'archéologie
subaquatique,
gouvernement des Pays-Bas.

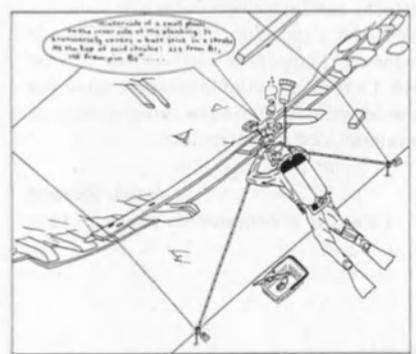
A gauche, plan du site. Ci-dessous, vues en coupe des tranchées de sondage.

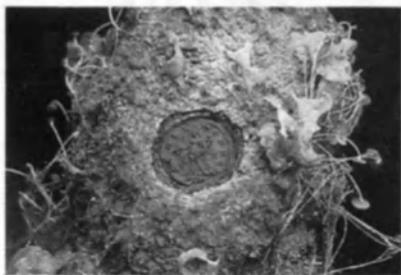


Dessins © T.J. Maarleveld



Ci-dessous, trilatération effectuée sur l'épave de Medemblik. Toutes les informations étaient dictées au magnétophone.





Ci-dessus, restes d'un squelette de poisson préservé dans la résine à l'intérieur d'une amphore. En haut, vestiges d'une bourse contenant une pièce de monnaie romaine du 4^e siècle de notre ère.

Photo © C.R.A.S.A., Sardaigne, Italie

ITALIE

L'épave du Lazaret, en Sardaigne

Le Centre de recherches archéologiques sous-marines de Sassari et Alghero (C.R.A.S.A.) en Sardaigne regroupe des plongeurs qui collaborent étroitement avec les services archéologiques sardes et font appel, lors de leurs prospections sous-marines, aux compétences d'archéologues plongeurs expérimentés.

Cette association compte à son actif la fouille complète des vestiges d'un petit navire romain qui sombra au 4^e siècle de notre ère dans la baie du Lazaret, non loin d'Alghero. L'épave reposait par 2,5 m de fond seulement, à une quarantaine de mètres du rivage. Il y eut deux campagnes, l'une en juin 1985 et l'autre en juin 1986.

Bien que les fouilles soient à peine achevées, quelques conclusions s'imposent déjà. Le navire transportait une cargaison de poisson saumuré ou séché, ainsi que des amphores contenant du *garum* (saumure), provenant d'Afrique du Nord ou de l'Espagne méridionale. Parmi les objets retrouvés, l'un des plus intéressants est une bourse en cuir pleine de pièces de monnaie, qui devait être accrochée à la ceinture de son propriétaire et qui s'est solidifiée, formant une sorte de concrétion sur laquelle se détache nettement l'empreinte de l'une des pièces. Il s'agit d'un *folles*, frappé sous le règne de l'empereur Licinius, en 315 ou 316. Le naufrage semble avoir été causé par une tempête du sud-ouest, mais un acte de piraterie n'est pas à exclure.

Edoardo Riccardi

Directeur scientifique du projet Lazaret

Photos © CRASA, Sardaigne, Italie

Un plongeur met en place un repère gradué, au cours d'une fouille. L'épave est celle d'un navire marchand hollandais du 18^e siècle, découverte par des plongeurs amateurs près de la côte norvégienne. Chaque année, des plongeurs amateurs découvrent de nombreux sites archéologiques.

NORVEGE

Bienvenue aux amateurs

Depuis son introduction en Norvège au début des années 60, l'archéologie sous-marine est largement tributaire des plongeurs amateurs ; aussi, les musées norvégiens coopèrent-ils étroitement avec les associations de plongée. Les clubs locaux ont formé des groupes d'archéologie sous-marine, dont les membres se spécialisent dans des activités telles que la photographie, l'établissement de relevés et l'observation, et auxquels les musées font appel lorsqu'ils en ont besoin. Les fouilles sont généralement effectuées pendant la période des vacances estivales par des plongeurs qui travaillent bénévolement mais reçoivent des indemnités pour l'utilisation de leur équipement personnel, ainsi que pour leurs frais de voyage et de séjour.

On doit notamment à ces amateurs l'exploration et l'étude d'une épave médiévale,

Photo © Nils Aukan



datant d'environ 1450, découverte dans le sud de la Norvège. Ce navire aurait transporté des dalles de pierre, des couvercles de sarcophages et des lingots de cuivre sphériques. D'après les fossiles qui y sont incrustés, les dalles proviendraient d'une carrière des environs de la ville de Tallin, en Estonie. Les fouilles ont été réalisées en 1986 et 1987 sous la direction du Musée maritime norvégien.

Torstein Ormoy

Association norvégienne de plongée

MEXIQUE

Sources sacrées et galions espagnols

Si l'on prospecte le fond du puits sacré de Chichén Itzá depuis bientôt un siècle (voir page 12), il y a en revanche fort peu de temps que l'on explore de façon systématique les offrandes et autres objets de culte précolombiens qui gisent sous les eaux intérieures du Mexique, ainsi que les cargaisons des galions espagnols engloutis à l'époque coloniale au large de ses côtes. Il a fallu attendre 1980 pour que soit créé un Département d'archéologie sub-aquatique au sein de l'Institut national d'Anthropologie et d'histoire (INAH), le service fédéral chargé de la protection, de l'étude et de la conservation du patrimoine archéologique mexicain.

Un canon en fer du 16^e siècle est hissé à bord, dans la baie de Campeche (Mexique).



Photo © Pilar Luna Erreguerena

L'un des projets les plus importants du Département fut suscité par les découvertes d'un groupe de plongeurs amateurs américains. En explorant le récif de Cayo Nuevo dans la baie de Campeche, ils trouvèrent plusieurs canons et une ancre en fer, ainsi qu'un canon en bronze portant des inscriptions et des emblèmes datant du 16^e siècle qui les intriguèrent beaucoup. L'INAH entreprit en 1979 des fouilles sur le site de ces découvertes en collaboration avec l'Institut d'archéologie nautique de l'Université A & M du Texas. Divers objets appartenant à cette épave du 16^e siècle, ainsi que les vestiges d'un autre navire naufragé au 18^e, furent retrouvés. Le canon en bronze est actuellement exposé au musée de la ville de Campeche.

Le Département dirige par ailleurs la prospection de la source de la Demi-lune, dans l'Etat de San Luis Potosí, un site qui servait, à l'époque précolombienne et notamment entre 600 et 900 de notre ère, de réceptacle d'offrandes. Malheureusement, ce site très fréquenté par les plongeurs amateurs a été pillé, et des milliers d'objets en ont disparu sans laisser de traces.

En 1984, le Département a lancé un projet intitulé « Aides à la navigation préhispanique sur la côte est de la péninsule du Yucatán », projet qui a pour objet la localisation et l'étude d'installations côtières — phares, par exemple — qui auraient servi à guider la marche des navires à cette époque.

Enfin, le Département a entrepris d'établir un Atlas sur lequel figureront tous les sites archéologiques subaquatiques — mer et eaux intérieures — du Mexique.

Pilar Luna Erreguerena

Département d'archéologie subaquatique, Musée national d'anthropologie, Mexico.

SRI LANKA Monnaies et canons

En raison de sa position géographique dans l'océan Indien, au centre des routes maritimes reliant le Proche-Orient aux anciennes Indes orientales, le Sri Lanka, dès les temps reculés de son histoire, a toujours connu sur ses côtes une importante activité commerciale : les Romains lui donnèrent le nom de Taprobane, les navigateurs de l'ancienne Arabie l'appelaient Serendib et les Chinois le « pays sans chagrin ». Le grand voyageur chinois Cheng Ho se rendit plusieurs fois dans l'île au début du 15^e siècle au cours de ses voyages d'exploration des « Océans occidentaux ».

Les eaux côtières de Sri Lanka recèlent certainement des épaves qui datent de l'époque de l'expansion européenne en Asie du Sud. Une expédition à la barrière des Great Basses au début des années 60, première tentative véritable d'exploration archéologique d'une épave faite au large des côtes méridionales de l'île, permit de découvrir notamment 350 livres de pièces d'argent, un canon en bronze et des pistolets à pierre ; leur provenance fut révélée par les analyses : les premières venaient de

Surat (Inde), le second semblait anglais et le bateau paraissait construit en Asie du Sud-Est. On a procédé, plus récemment, à des études importantes de navires traditionnels comme le *Madel Paruwa*, un bateau cousu, en soulignant la nécessité d'entreprendre des recherches sur le matériel ethnographique relatif au patrimoine maritime de Sri Lanka.

A la fin de 1986, l'exploration de deux sites d'épaves permit de faire une étude de faisabilité du potentiel archéologique marin de Sri Lanka. Le premier est situé dans le port de Galle, à 115 km au sud de Colombo. Dominé par les puissantes fortifications portugaises et hollandaises qui enserrant la ville, ce port est bordé à l'est par le mont Rummaswela d'où coule une source permanente d'eau douce qui servait, selon la tradition, à ravitailler les vaisseaux de l'Antiquité. Ce site livra un éventail d'objets, dont des poteries de fabrication locale ou d'importation. Le second, situé environ à 2 km à l'ouest de Colombo, fut identifié, il y a quelques années, par des plongeurs du lieu, à 20 mètres de profondeur : on suppose qu'il contient deux canons qui furent jetés à la mer pour délester un navire. Une prospection faite en 1986 a révélé la présence de deux autres canons qui seraient



Photo Unesco/Kyodo News

Navire de haute mer d'un type qui circulait dans l'océan Indien au 8^e ou au 9^e siècle. Détail d'un bas-relief du temple bouddhique de Borobudur (Indonésie).

d'un type en usage dans la marine marchande au 17^e siècle. Ces explorations limitées ont montré qu'il fallait élaborer impérativement un programme cohérent d'archéologie maritime, aussi a-t-on préparé un « Projet de patrimoine maritime de Sri Lanka » placé sous la double responsabilité du Département d'archéologie de Sri Lanka et de l'Université de Londres.

Prasanna Weerawardane
Département d'archéologie,
Sri Lanka.

En bas à droite, ce vase céladon chinois (*Ch'ing pai*) décoré d'anses en forme de dragons, date vraisemblablement du 14^e siècle. Il provient d'une épave coulée au large de Shinan (République de Corée), fouillée et étudiée depuis 1976 par les archéologues du Bureau des biens culturels de Séoul. L'examen des diverses pièces mises au jour, notamment près de 9 000 objets en céladon et environ 4 500 en porcelaine blanche, devrait permettre de mieux éclairer l'histoire des porcelaines chinoises et celle du commerce maritime international au Moyen Âge. Cicontre, ces pièces de monnaie chinoises (*Chi-dai T'ung-bao*), également retrouvées dans l'épave de Shinan, ont été frappées au début du 14^e siècle et avaient cours non seulement en Chine, mais également au Japon et dans d'autres pays limitrophes. Elles confirment que cette épave d'un bateau ancien d'Extrême-Orient est la plus riche, peut-être, qu'on

ait trouvée jusqu'à présent, non seulement en ce qui concerne la cargaison, mais aussi pour la connaissance de la construction navale traditionnelle de cette région.

Le Musée d'archéologie sous-marine de Bodrum (Turquie) expose notamment les vestiges de cinq épaves de l'Antiquité qui ont été scientifiquement fouillées. Ci-dessous, diorama à l'échelle 1/20 des opérations de fouille d'une épave romaine du 4^e siècle de notre ère faites à Yassi Ada (près de Bodrum, dans le sud-ouest de la Turquie) vers la fin des années 60. Nombre de techniques modernes de fouille sous-marine furent utilisées pour la première fois à cette occasion.

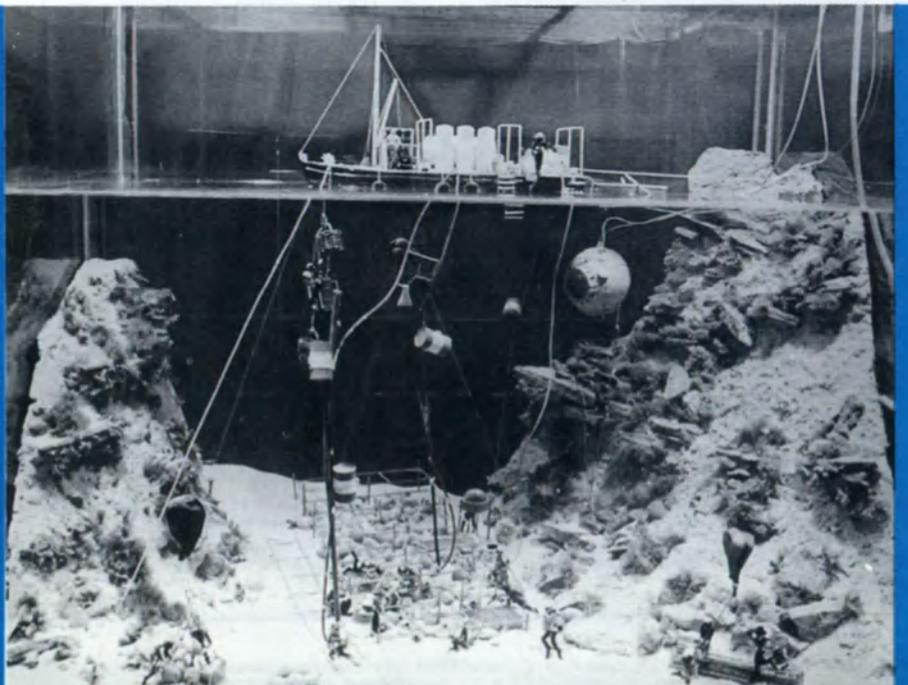


Photo © Musée de Bodrum, Turquie



Photos © Kim Tae-byok

Apollonia, un port modèle de l'Antiquité

UNE exposition qui s'est tenue au Siège de l'Unesco à Paris du 3 au 15 juin 1987 a présenté les découvertes faites récemment dans le port antique submergé d'Apollonia (voir page 22 en couleur) par la Mission archéologique française en Jamahiriya arabe libyenne. Cette exposition, réalisée par la Division du patrimoine culturel, illustre aussi les résultats des grands projets pour l'étude, la sauvegarde et la mise en valeur du patrimoine culturel de la Jamahiriya arabe libyenne entrepris dans le cadre de la coopération entre l'Unesco, le Département des Antiquités de la Jamahiriya arabe libyenne et le Département d'Archéologie de l'Université de Manchester (Royaume-Uni).

Situé sur le littoral nord-est libyen, le port d'Apollonia est souvent considéré comme « l'exemple type du port antique ». Il fut fondé, comme un débouché et une dépendance de la grande cité voisine de Cyrène, vers 631 avant notre ère, avant d'acquiescer à son tour, au 1^{er} siècle avant notre ère, le rang de cité. Aujourd'hui, les installations du port antique sont submergées en raison d'un mouvement de subsidence des côtes orientales libyennes.

Ce port antique était délimité par deux îlots de grès reliés entre eux et au rivage par des môles naturels; ces îlots se trouvent aujourd'hui à 300 m du rivage. On a découvert un ensemble extraordinaire de monuments, notamment les loges de navires les mieux conservées de la Méditerranée,

un vivier en excellent état, et les vestiges de magasins, en particulier des silos à grains creusés dans le roc.

La mission française, dirigée par le professeur André Laronde, avec le concours du Service archéologique de la ville d'Arles, a entrepris le relevé systématique des structures submergées du port, et des épaves et du matériel repérés pour la première fois dans le bassin oriental. Elle a ainsi découvert l'épave d'un navire de commerce mesurant initialement 25 m environ de longueur, qui a livré, outre ses structures de bois, du petit matériel, et qui se trouve à proximité d'un dépotoir d'une étendue encore indéterminée.

Une autre épave contenait des bols de terre cuite au décor en relief, dits « bols mégariens », provenant de la côte d'Asie mineure, et des amphores rhodiennes destinées au transport du vin. Les estampilles apposées sur les anses permettent de dater ce matériel et, par conséquent, l'ensemble de la cargaison, vers 180 avant notre ère. La fouille sous-marine a livré en abondance de la céramique commune, le plus souvent de fabrication locale, qui illustre le décor de la vie quotidienne. La tête d'un candélabre en bronze du début de l'époque romaine témoigne des relations commerciales avec le sud de l'Italie au 1^{er} siècle avant notre ère, tandis qu'une monnaie en or (*solidus*) importé de Constantinople traduit la permanence des relations commerciales au moment même de l'arrivée des Arabes en Libye. ■

Par suite d'un empêchement technique, il nous a été impossible de publier dans notre numéro de septembre sur le baroque la note où nous remercions M. Michel Conil-Lacoste, critique d'art et ancien fonctionnaire de l'Unesco, de sa collaboration à la préparation dudit numéro. Nous y indiquons aussi de quelle aide précieuse avait été pour nous l'ouvrage de M. Yves Bottineau, *Le Baroque*, publié en 1986 par les Editions Mazenod (Paris). Avec nos regrets pour ce retard, nous leur redisons ici nos plus vifs remerciements.

le Courrier



Vente et distribution :

Unesco, CPD/V, 7, place de Fontenoy, 75700 Paris.
Belgique : Jean de Lannoy, 202, avenue du Roi, Bruxelles 1060.

Bureau de la Rédaction :

Unesco, 7, place de Fontenoy, 75700, Paris, France. Les articles et photos non copyright peuvent être reproduits à condition d'être accompagnés du nom de l'auteur et de la mention « Reproduits du Courrier de l'Unesco », en précisant la date du numéro. Trois justificatifs devront être envoyés à la direction du Courrier. Les photos non copyright seront fournies aux publications qui en feront la demande. Les manuscrits non sollicités par la Rédaction ne seront renvoyés que s'ils sont accompagnés d'un coupon-réponse international. Les articles paraissant dans le Courrier de l'Unesco expriment l'opinion de leurs auteurs et non pas nécessairement celle de l'Unesco ou de la Rédaction. Les titres des articles et les légendes des photos sont de la Rédaction. Enfin, les frontières qui figurent sur les cartes que nous publions n'impliquent pas reconnaissance officielle par l'Unesco ou les Nations Unies.

Abonnement :

1 an : 90 francs français. 2 ans (valable uniquement en France) : 160 francs français. Reliure pour une année : 62 francs. Reproduction sous forme de microfiches : 150 francs (1 an). Paiement par chèque bancaire, mandat ou CCP 3 volets à l'ordre de l'Unesco.

Rédaction au Siège :

Rédacteur en chef adjoint :
Secrétaire de rédaction : Gillian Whitcomb
Edition française : Alain Lévêque
Neda el Khazen
Edition anglaise : Roy Malkin
Caroline Lawrence
Edition espagnole : Francisco Fernandez Santos
Edition russe :
Edition arabe : Abdelrashid Elsadek Mahmoudi
Edition braille :
Documentation : Violette Ringelstein
Illustration : Ariane Bailey
Maquettes, fabrication : Georges Servat,
George Ducret
Promotion-diffusion : Fernando Ainsa
Ventes et abonnements : Henry Knobil
Projets spéciaux : Peggy Julien

Toute correspondance doit être adressée au
Rédacteur en chef.

Rédacteurs hors siège :

Edition allemande : Werner Merkli (Berne)
Edition japonaise : Seiichi Kojima (Tokyo)
Edition italienne : Mario Guidotti (Rome)
Edition hindie : Ram Babu Sharma (Delhi)
Edition tamoule : M. Mohammed Mustafa (Madras)
Edition hébraïque : Alexander Broïdo (Tel Aviv)
Edition persane : H. Sadough Vanini (Téhéran)
Edition néerlandaise : Paul Morren (Anvers)
Edition portugaise : Benedicto Silva (Rio de Janeiro)
Edition turque : Mefra Ilgazer (Istanbul)
Edition ourdoue : Hakim Mohammed Saïd (Karachi)
Edition catalane : Joan Carreras i Marti (Barcelone)
Edition malaise : Azizah Hamzah (Kuala Lumpur)
Edition coréenne : Paik Syeung-Gil (Séoul)
Edition kiswahili : Domino Rutayebesibwa (Dar-es-Salaam)
Editions croato-serbe, macédonienne, serbo-croate, slovène : Bozidar Perković (Belgrade)
Edition chinoise : Shen Guofen (Beijing)
Edition bulgare : Goran Gotev (Sofia)
Edition grecque : Nicolas Papageorgiou (Athènes)
Edition cinghalaise : S.J. Sumanasekera Banda (Colombo)
Edition finnoise : Marjatta Oksanen (Helsinki)
Edition suédoise : Lina Svenzén (Stockholm)
Edition basque : Gurutz Larrañaga (San Sebastian)
Edition thaï : Savitri Suwansathit (Bangkok)
Edition vietnamienne : Dao Tung (Hanoi)

Quarante ans d'action culturelle

Paru d'abord en 3 langues, publié aujourd'hui dans le monde entier en 34 langues, plus une édition en braille en 4 langues ; tiré au début à quelques milliers d'exemplaires, imprimé aujourd'hui par centaines de milliers dans ses diverses éditions linguistiques et lu par plus de trois millions de personnes de tous âges et de tous les continents : le *Courrier de l'Unesco*, en quarante ans d'existence, s'est acquis une place originale dans le monde de la culture et de l'édition internationales. Comme l'écrit son actuel rédacteur en chef, Edouard Glissant, « les 34 éditions linguistiques mensuelles du *Courrier* ne représentent pas seulement un tour de force dans le monde de l'édition, elles constituent avant tout un instrument

irremplaçable d'enrichissement mutuel et de compréhension internationale, sans fadeur ni sectarisme ».

Pour marquer ces « 40 ans d'action culturelle », l'équipe du *Courrier de l'Unesco* de Paris a organisé une exposition dans la capitale française, au Centre Georges Pompidou, du 9 septembre au 5 octobre 1987. Un ensemble de panneaux évoquent par la lettre et l'image l'histoire et les réalisations d'une revue qui a toujours eu pour idéal d'« élever les défenses de la paix dans l'esprit des hommes », ainsi qu'il est écrit dans l'Acte constitutif de l'Unesco, en développant la compréhension entre les hommes et les cultures.

Dans le cadre de cette exposition, qui circulera ensuite en France et dans

d'autres pays d'Europe, on projeta une série de films sur l'action de l'Organisation (l'un d'eux est réalisé à partir des couvertures du *Courrier*). De même, le 10 septembre, quatre écrivains directement liés à l'Unesco ou à la revue firent une lecture de leurs œuvres : le poète arabe Adonis, représentant permanent adjoint de la Ligue arabe auprès de l'Unesco, le poète martiniquais Edouard Glissant, le poète français Alain Lévêque, rédacteur principal de l'édition en langue française du *Courrier*, et Henri Lopès, romancier congolais et sous-directeur général de la culture à l'Unesco.

Un numéro de la revue marquera l'an prochain ce quarantième anniversaire.

Réunion de l'ensemble des rédactions du *Courrier* au Siège de l'Unesco (Paris), le 23 avril 1987.



