

numéro

21

*Revue d'***HISTOIRE**
MARITIME

Histoire maritime
Outre-mer
Relations internationales

*Les nouveaux enjeux
de l'archéologie sous-marine*

Tiré à part

I-1. Michel L'Hour – 979-10-231-1257-3



*Revue d'***HISTOIRE**
MARITIME

n° 21 • 2015/2

Les PUPS, désormais SUP, sont un service général
de la faculté des Lettres de Sorbonne Université.

© Presses de l'université Paris-Sorbonne, 2015

© Sorbonne Université Presses, 2020

ISBN PAPIER : 979-10-231-0502-5

ISBN PDF COMPLET : 979-10-231-1255-9

TIRÉS À PART EN PDF :

- I-1. Marie-Yvane Daire *et al.* – 979-10-231-1256-6
I-1. Michel L'Hour – 979-10-231-1257-3
I-1. Christophe Cérino – 979-10-231-1258-0
I-1. Blair Atcheson *et al.* – 979-10-231-1259-7
I-2. Vincent Dumas *et al.* – 979-10-231-1260-3
I-2. Pierre Poveda – 979-10-231-1261-0
I-2. Alexandra Grille – 979-10-231-1262-7
I-3. Emmanuel Nantet – 979-10-231-1263-4
I-3. Gaëlle Dieulefet – 979-10-231-1264-1
I-3. Jerzy Gawronski – 979-10-231-1265-8
I. Gérard Le Bouëdec – 979-10-231-1266-5
I. Glossaire – 979-10-231-1267-2
II. Antoine Rivault – 979-10-231-1268-9
II. Claire Boër – 979-10-231-1269-6
II. Olivier Lopez – 979-10-231-1270-2
II. Irina Tsitocitch-Kozlova – 979-10-231-1271-9
II. Pierre Caillousse – 979-10-231-1272-6
II. Raphaël Ramos – 979-10-231-1273-3
II. Jean-Baptiste Blain – 979-10-231-1274-0
Varia. Laura Le Goff, Catherine Dupont – 979-10-231-1275-7
Varia. Pierre Le Bot – 979-10-231-1276-4
Varia. Guillemette Crouzet – 979-10-231-1277-1
Varia. Jean-Marie Kowalski – 979-10-231-1278-8
Chronique, position de thèse – 979-10-231-1279-5
Comptes rendus – 979-10-231-1280-1

Maquette et réalisation : Compo Meca Publishing (64990 Mouguerre)

d'après le graphisme de Patrick Van Dieren

Versions PDF : 3d2s (Paris)

SUP

Maison de la Recherche

Sorbonne Université

28, rue Serpente

75006 Paris

tél. : (33)(0)1 53 10 57 60

fax : (33)(0)1 53 10 57 66

sup@sorbonne-universite.fr

<https://sup.sorbonne-universite.fr>

SOMMAIRE

Avant-propos7

Éditorial

Jean-Pierre Poussou9

I. DOSSIER

LES NOUVEAUX ENJEUX DE L'ARCHÉOLOGIE SOUS-MARINE

Les nouveaux enjeux de l'archéologie sous-marine

Christophe Cérino, Michel L'Hour, Éric Rieth 15

LES NOUVELLES PROBLÉMATIQUES DE LA RECHERCHE

Les apports de l'archéologie subaquatique au projet européen « *Arch-Manche* »

Marie-Yvane Daire, Catherine Dupont, Loïc Langouët, Laetitia Le Ru, Grégor Marchand,
Chloé Martin, Garry Momber, Pau Olmos, Julie Satchell, Lauren Tidbury 21

De la mer à la *Lune* : la longue marche des archéologues sous-marins français vers
les abysses

Michel L'Hour45

Les épaves de la Bataille de l'Atlantique au Pays de Lorient : enjeux scientifiques,
patrimoniaux et de valorisation

Christophe Cérino67

Retour en Normandie : prospections archéologiques de l'*US Navy* sur la flotte
immergée de l'Opération *Neptune*

Blair Atcheson, Robert Neyland, Alexis Catsambis85

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AU SERVICE DE LA RECHERCHE SUBAQUATIQUE

Application de la photogrammétrie en archéologie navale

Vincent Dumas, Philippe Groscaux †, Giulia Boetto 127

| | |
|---|-----|
| Méthode de restitution des navires antiques : nouveaux outils et nouvelles analyses des restitutions en archéologie navale Pierre Poveda | 157 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| L'épave de l'Aber Wrac'h 1 : entre tradition (maquette) et innovation (3D) Alexandra Grille | 181 |
|--|-----|

LES NOUVEAUX ENJEUX DE VALORISATION DE LA RECHERCHE

| | |
|--|-----|
| Le gouvernail antique : bilan et perspectives Emmanuel Nantet | 197 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Échanges maritimes et culture matérielle : une approche par l'analyse des mouillages et des céramiques, xv ^e -xviii ^e siècles Gaëlle Dieulefet | 207 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| 4 Navires et villes en archéologie maritime : le navire de la <i>VOC Amsterdam</i> et l'archéologie biographique de la ville d'Amsterdam au xviii ^e siècle Jerzy Gawronski | 231 |
|--|-----|

CONCLUSIONS

| | |
|--|-----|
| Synthèse de la table ronde interdisciplinaire du 15 avril 2014 : « Archéologie sous-marine, histoire et patrimoine maritime : les nouveaux enjeux de la recherche » Gérard Le Bouëdec | 263 |
|--|-----|

| | |
|-------------------------------|-----|
| Glossaire Éric Rieth | 267 |
|-------------------------------|-----|

II

PRÉSENTATION DE LEURS RECHERCHES PAR LES DOCTORANTS EN HISTOIRE MARITIME (LORIENT, JUIN 2014)

| | |
|--|-----|
| Le duc d'Étampes et la Bretagne : être gouverneur d'une province maritime au xv ^e siècle (1543-1565) Antoine Rivault | 281 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Entre terre et mer : cadre de vie, culture matérielle et destins de marins provençaux au xviii ^e siècle Claire Boër | 293 |
|---|-----|

| | |
|--|-----|
| Travailler chez l'autre, vivre avec ? En Barbarie avec les employés de la Compagnie royale d'Afrique au xviii ^e siècle Olivier Lopez | 307 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| La présence russe dans le Pacifique Sud sous le règne du tsar Alexandre I ^{er} (1801-1825) Irina Tsitovitch-Kozlova | 319 |
| La transformation des littoraux de la pointe du Médoc de la fin du xvi ^e au milieu du xix ^e siècle: problématique, sources et méthodes d'analyse Pierre Caillosse | 329 |
| La Marine américaine et la réorganisation du renseignement au lendemain de la Seconde Guerre mondiale Raphaël Ramos | 343 |
| Les <i>U-Boot-Bunker</i> construits dans les villes portuaires françaises de la côte atlantique: des lieux aux multiples fonctionnalités (1940-2010) Jean-Baptiste Blain | 357 |

III
VARIA

| | |
|---|-----|
| L'exploitation des ressources marines par les populations médiévales: un premier bilan des coquillages découverts en contexte archéologique entre Manche et Garonne Laura Le Goff, Catherine Dupont | 367 |
| « Beaucoup de mal et peu d'honneur » : la Marine royale en guerre contre Tunis et Tripoli (1727-1729) Pierre Le Bot | 389 |
| « Boutres tricolores, boutres de discorde » : Britanniques et Français en Oman et dans le nord de l'océan Indien à la fin du xix ^e siècle Guillemette Crouzet | 407 |
| D'une rive de la rade de Brest à l'autre, une nouvelle École navale pour une nouvelle Marine Jean-Marie Kowalski | 435 |

IV
CHRONIQUE

| | |
|---|-----|
| Jean Boudriot (1921-2015) | 463 |
| Paul Butel (1931-2015) | 465 |
| Entre tradition et innovation: itinéraire d'un marin, Edmond Paris (1806-1893) Position de thèse de Géraldine Barron-Fortier | 471 |

v
COMPTES RENDUS

| | |
|--|-----|
| Jean-François Henry, <i>L'île d'Yeu dans la Grande Guerre. Chronique de la vie quotidienne</i> | 477 |
| Alain Blondy (avec la collaboration de Jean Bérenger), <i>Documents consulaires : Lettres reçues par le chargé d'affaires du Roi à Malte au XVIII^e siècle</i> | 479 |
| Christian Borde et Christian Pfister (dir.), <i>Histoire navale, histoire maritime. Mélanges offerts à Patrick Villiers</i> | 481 |
| Jean de Préneuf, Éric Grove et Andrew Lambert (dir.), <i>Entre terre et mer. L'occupation militaire des espaces maritimes et littoraux</i> | 484 |

AVANT-PROPOS

L'ampleur de ce numéro 21, son caractère largement technique et en même temps innovant sont le fruit de la collaboration des partenaires habituels de notre revue – la Fédération d'histoire et d'archéologie maritimes de l'université Paris-Sorbonne, l'UMR CNRS 6258 CERHIO (Université de Bretagne Sud) et le GIS d'histoire maritime –, avec le Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM) du ministère de la Culture. Le soutien de celui-ci, qui est venu s'ajouter à nos financements ordinaires, a permis de doter ce numéro 21 d'une illustration en couleur exceptionnellement riche. Nous lui exprimons notre très vive gratitude et nous nous réjouissons de cette collaboration dont le but est le bien commun de nos deux très proches disciplines, l'histoire maritime et l'archéologie sous-marine. Nous tenons aussi à remercier nos collègues Philippe Jarnoux et Pierrick Pourchasse (EA CRBC) pour avoir pris en charge la coordination des échanges avec le Bureau de traduction universitaire de l'université de Brest qui a assuré les conversions de l'anglais vers le français.

ÉDITORIAL

Jean-Pierre Poussou

Le numéro 21 de la *Revue d'histoire maritime* constitue l'un des plus fournis, par son volume, que notre revue ait publié depuis sa création. Cela tient tout d'abord à l'ampleur du dossier principal : « Les nouveaux enjeux de l'archéologie sous-marine », dû à l'initiative de Christophe Cérino, dossier qu'il a rassemblé en collaboration avec Michel L'Hour et Éric Rieth. Il s'agissait de répondre à un double enjeu : d'une part, faire mieux connaître aux historiens du maritime les considérables progrès et les importants résultats obtenus depuis une génération par l'archéologie sous-marine, champ de recherche en plein développement ; d'autre part, rapprocher deux démarches disciplinaires : celles de l'histoire et de l'archéologie sous-marine, voisines mais relativement peu liées, alors que les plans de rencontre sont plus nombreux qu'on ne le croit, comme le montre, par exemple, dans ce numéro 21, le remarquable texte de Jerzy Gawronski. C'était d'autant plus nécessaire que les manières d'explorer le maritime et son histoire, les sources utilisées, plus encore les manières d'écrire des uns et des autres sont dissemblables. Il est certain, en particulier, que le vocabulaire des archéologues sous-marins est peu familier des historiens, tant il est fourni en termes particuliers et techniques, au point qu'il nous a fallu rajouter au dossier un volumineux glossaire qui devrait rendre de grands services aux historiens du maritime, ainsi qu'à tous ceux qui s'intéressent à l'archéologie sous-marine, et pour lequel il faut fortement remercier Éric Rieth. Nos lecteurs seront donc aux prises avec des textes d'une technicité inhabituelle pour eux, mais cela en valait la peine, et l'on verra que la démarche impulsée par deux colloques successifs, tenus à Lorient en 2009 et 2014, et dont ce numéro est l'aboutissement, a tenu toutes ses promesses.

Trois directions ont été choisies. Au départ, nous avons les « nouvelles problématiques de la recherche archéologique sous-marine » dont la première caractéristique est de souligner l'originalité de ses buts : ici analyse des changements côtiers (Marie-Yvane Daire et son équipe), puis prospection et étude des épaves à grande profondeur (Michel L'Hour, Christophe Cérino,

Robert Neyland et collaborateurs¹). L'analyse grâce à l'archéologie subaquatique des changements côtiers a des perspectives pluridisciplinaires riches d'avenir puisque, dans le cadre du projet européen *Arch-Manche*, à la fois elle fait connaître les effets des changements climatiques survenus sur nos côtes sur le temps long de l'Holocène, et elle aboutit à l'étude de sites archéologiques aujourd'hui submergés, les résultats étant spectaculaires pour le Solent et pour la presqu'île de Quiberon. Ainsi revivent les paysages mésolithiques côtiers submergés (Marie-Yvane Daire *et al.*).

10

Ce sont aux épaves maritimes, conservées à de grande profondeur, que sont consacrés les trois autres textes inclus dans cette première partie du dossier. Tout en axant son propos sur le chantier-laboratoire du vaisseau à deux ponts, la *Lune*, « ce précieux témoin de la première Marine de Louis XIV » englouti depuis 1664 en rade de Toulon, à 91 mètres de profondeur, Michel L'Hour saisit cette occasion pour nous retracer les étapes de la conquête des abysses par les archéologues sous-marins français, ce qui fait de cet article un texte de référence historiographique très précieux. Mais, l'une des avancées récentes a été l'intérêt porté aux épaves métalliques contemporaines, ce qui nous situe dans un autre domaine que celui de la *Lune*, et ce qui soulève d'autres problèmes et difficultés qu'exposent les textes signés par Christophe Cérino et Robert Neyland. Les démarches et moyens d'investigation ne sont plus du tout les mêmes : il faut posséder une très bonne connaissance des matériels et armements utilisés pendant la Seconde Guerre mondiale, mais aussi des opérations de guerre ; il est nécessaire, par ailleurs, de disposer de gros moyens financiers et matériels vu le nombre des bunkers et autres édifices liés au mur de l'Atlantique ou à la mise en défense des installations allemandes, et étant donné également l'étendue du champ à couvrir dans le cadre de l'opération *Overlord*. Pour celle-ci, le rôle du *Naval History and Heritage Command* a donc été essentiel. Les résultats étonneront, mais il nous faut également prendre en considération que cette sauvegarde du patrimoine sous-marin hérité des combats de la fin de la guerre de 1940-1945 peut déboucher sur des conséquences historiques considérables non seulement grâce à la publication des recherches qui y sont liées, mais aussi parce que, comme cela s'est passé au pays de Lorient – et Christophe Cérino y a pris une grande part –, le débouché de ces travaux est la création d'espaces muséographiques.

Il a été beaucoup question dans ces premiers textes des technologies, notamment récentes, et de leur si fécond apport aux recherches sous-marines. C'est à les étudier plus en détail que nous invite la deuxième partie du dossier.

1 Ce sont Blair Atcheson et Alexis Catsambis. Ce n'est que par commodité que nous ne citons dans cet éditorial que Robert Neyland car c'est avec lui que nous avons été en contact.

La photogrammétrie numérique en est un élément essentiel car elle permet d'établir « une documentation graphique normalisée et objective devant servir de support à l'élaboration des différentes hypothèses d'une recherche mise en œuvre en Croatie (Vincent Dumas, le regretté Philippe Groscaux, et Giulia Boetto). Très technique, l'article montre à quel point « l'utilisation de la photogrammétrie numérique et des autres procédés d'acquisition 3D » est « une évolution majeure des méthodes de relevé », le but étant aussi d'aboutir à la reconstitution des navires ou marques, ce à quoi est consacré le texte suivant de Pierre Poveda, qui fait partie de la même unité CNRS que les précédents auteurs. P. Poveda s'est attaché à la « restitution des navires antiques par de nouveaux outils et nouvelles analyses ». Le but de ces travaux est à la fois de reconstituer ces navires mais aussi, grâce à cette démarche, d'atteindre la « quantité fabuleuse de savoirs », qu'ils représentent, sans oublier les cargaisons. Depuis une quinzaine d'années, les recherches ont pu aller beaucoup plus loin grâce à « la place de plus en plus importante prise par l'outil informatique ». C'est justement, cette fois de manière concrète, à une reconstitution que s'est attaquée Alexandra Grille à propos de l'épave de l'*Aber Wrac'h* I – 18 m de long sur 5 de large –, découverte en 1985 ; le modèle numérique a permis « d'analyser la séquence de construction après la reconstitution des pièces architecturales individuelles, et de réaliser les calculs des propriétés hydrostatiques ».

La troisième partie du dossier s'attache, par trois exemples, à montrer ce que peut apporter la valorisation de la recherche sous-marine. Ce sont « les nouveaux enjeux » de cette valorisation. Dans un cas, avec Emmanuel Nantet, le but a été de reprendre la célèbre question du gouvernail antique. Notre auteur montre qu'on ne peut pas le considérer de manière simplement négative, en le définissant comme un instrument très inférieur au gouvernail d'étambot, comme on l'a trop fait : les fouilles sous-marines amènent à la conclusion qu'il n'était nullement figé et surtout qu'on ne peut comprendre son fonctionnement et apprécier celui-ci que dans le cadre général du navire dont il n'est qu'un élément. Pour sa part, Gaëlle Dieulefet a étudié des sites de mouillage méditerranéens des xv^e-xviii^e siècles car ils sont « les témoins des mouvements maritimes et des navires de passage », et sont plus particulièrement riches en céramiques. Non seulement les productions sont variées mais en outre elles permettent de découvrir, en plus des courants d'échanges, des pratiques culinaires et de préparation des aliments, ce qui débouche sur des approches très nouvelles. Encore plus spectaculaire est la recherche menée par Jerzy Gawronski sur l'*Amsterdam*, navire de la Compagnie hollandaise des Indes Orientales – ou VOC – qui s'échoua sur la côte anglaise, près d'Hastings, lors de son voyage inaugural, en 1749. L'article, d'un intérêt exceptionnel, dont une large partie se consacre à des aperçus méthodologiques essentiels, montre comment l'étude

de cette épave n'apporte pas seulement des données sur le navire lui-même mais sur sa cargaison, et par là sur « l'économie et la production urbaines » de la ville d'Amsterdam à cette époque. L'archéologie sous-marine permet ainsi de déboucher sur l'histoire économique, industrielle (la construction navale mais aussi les produits emportés) et même sociale du grand port hollandais, ce qui est fascinant. Une synthèse conclusive de Gérard Le Bouëdec permet de replacer l'ensemble dans son contexte et de mieux en apprécier la richesse.

12

Le caractère novateur du dossier qui expose les récentes avancées de l'archéologie sous-marine est prolongé aussi bien par l'ensemble du deuxième dossier – la présentation de leurs recherches par sept doctorants – que par les quatre articles de *Varia*. Deux des textes se rapportent encore à l'archéologie maritime, qu'il s'agisse de la transformation des littoraux de la pointe du Médoc de la fin du XVI^e au milieu du XIX^e siècle (Pierre Caillosse), ou de l'étude des coquillages découverts en contexte archéologique entre Manche et Garonne (Laura Le Goff et Catherine Dupont). Mais nous en sommes très loin lorsqu'il s'agit du rôle de la Marine dans la réorganisation du renseignement américain après 1945 (Philippe Ramos), des possibilités offertes par l'utilisation des *U-Boot-Bunkers* construits par les Allemands dans les villes portuaires françaises de la côte atlantique et de l'évolution de celle-ci (Jean-Baptiste Blain), ou de la présence russe dans le Pacifique Sud sous Alexandre I^{er} (Irina Tsitovitch-Kozlova), sans oublier le conflit franco-anglais à propos des boutres « tricolores » en mer d'Oman et dans le nord de l'océan Indien à la fin du XIX^e siècle (Guillemette Crouzet). Les rapports avec la « Barbarie » au XVIII^e siècle sont abordés par deux textes, l'un consacré aux conditions de vie, de l'autre côté de la Méditerranée, des employés de la Compagnie d'Afrique (Olivier Lopez), l'autre aux opérations militaires contre Tunis et Tripoli entre 1727 et 1729 (Pierre Le Bot). Nous restons au XVIII^e siècle avec Claire Boër, qui analyse les conditions de vie des marins provençaux au XVIII^e siècle, cependant qu'Antoine Rivault montre la complexité, au milieu du XVI^e siècle, du rôle de gouverneur d'une province maritime, la Bretagne, à travers l'étude du duc d'Étampes qui occupa ce poste de 1543 à 1565. Enfin, Jean-Marie Kowalski met à profit le cinquantenaire de l'inauguration de la nouvelle École navale de Lanvéoc-Poulmic par le général de Gaulle pour nous exposer comment celle-ci a été décidée et construite.

Le numéro est complété, comme de coutume, par les comptes rendus que précèdent la position de thèse de Géraldine Barron-Fortier qui fait revivre la figure de l'amiral Pâris, centrale pour l'histoire de notre Marine nationale dans la deuxième moitié du XIX^e siècle, et le rappel du souvenir de deux grandes figures de l'histoire maritime qui viennent de nous quitter, Jean Boudriot et Paul Butel.

I. DOSSIER

**Les nouveaux enjeux
de l'archéologie sous-marine**

LES NOUVEAUX ENJEUX DE L'ARCHÉOLOGIE SOUS-MARINE

Christophe Cérino, Michel L'Hour, Éric Rieth

Le dossier principal de ce numéro 21 de la *Revue d'histoire maritime* a été édité avec le soutien du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM) du ministère de la Culture, de l'UMR CNRS 6258 CERHIO – université de Bretagne sud –, du GIS d'histoire maritime et de la FED (Fédération d'histoire & d'archéologie maritime) – université de Paris IV-Sorbonne. Nous tenons à leur en témoigner notre vive reconnaissance.

Nous tenons également à remercier nos collègues Philippe Jarnoux et Pierrick Pourchasse – EA CRBC – pour avoir pris en charge la coordination des échanges avec le Bureau de traduction universitaire de l'université de Brest qui a assuré les conversions de l'anglais vers le français.

Il est l'aboutissement d'une démarche collective menée pendant plusieurs années. En juin 2009, le DRASSM du ministère de la Culture et le Centre de recherche historique de l'ouest – UMR CNRS 6258 CERHIO – ont organisé à l'université de Bretagne-sud un grand colloque international, « Archéologie sous-marine et patrimoine. Des pratiques aux enjeux de médiation », qui a rassemblé une cinquantaine d'archéologues et d'historiens maritimes. Il s'agissait à cette occasion de faire, d'une part, un état des lieux de la recherche en archéologie sous-marine et de ses grands apports scientifiques depuis la seconde moitié du XX^e siècle, d'autre part de mieux saisir son articulation avec le concept global de patrimoine¹. Cinq ans se sont écoulés depuis cette manifestation. Aussi, fidèles aux engagements pris en 2009, nous nous sommes donné cette fois pour objectif de faire le point sur les dernières grandes innovations de la discipline et sur ses nouvelles problématiques de recherche. Le présent numéro de la *Revue d'histoire maritime* s'inscrit en outre dans le prolongement des échanges intervenus lors de la table ronde interdisciplinaire sur « Les nouveaux enjeux de la recherche en archéologie sous-marine », co-organisée à Lorient le 15 avril 2014 par

1 Christophe Cérino, Michel L'Hour, Éric Rieth, *Archéologie sous-marine. Pratiques, patrimoine, médiation*, Rennes, Presses universitaires de Rennes, 2013.

le CERHIO et le DRASSM². Publié dans une revue d'histoire, ce numéro thématique consacrée à l'archéologie sous-marine a aussi pour ambition, dans l'esprit d'interdisciplinarité de cette table ronde, de rappeler et de souligner qu'au-delà des méthodes, des techniques, et des problématiques propres à l'étude des « documents papiers » et des vestiges archéologiques sous-marins, il n'existe fondamentalement qu'une même science historique.

16

Depuis ses balbutiements scientifiques, dans les années 1950, jusqu'à nos jours, le chemin parcouru par l'archéologie sous-marine en termes de méthodes de recherche est considérable. À l'aube d'un nouveau siècle, l'ambition portée par les chercheurs n'est pas moins que de s'affranchir des deux contraintes majeures inhérentes au milieu marin et à l'archéologie : difficulté voire impossibilité des interventions humaines en profondeur, et déconstruction généralement irréversible des vestiges étudiés. En conjuguant les progrès technologiques récemment accomplis dans le domaine de l'exploration sous-marine civile ou militaire avec la révolution robotique en marche, il s'agit désormais d'inventer les outils et la méthodologie qui permettront d'explorer les gisements vierges de toutes prédatons et perturbations d'origine anthropique, localisés à plusieurs centaines, sinon plusieurs milliers de mètres de profondeur.

Par ailleurs, le développement des techniques de photogrammétrie numérique sous-marines constitue une avancée majeure pour les relevés infographiques en 2D et 3D. Sans négliger l'extrême rigueur des chaînes procédurales qu'il convient encore pour l'essentiel d'inventer afin de produire des données fiables, ces nouveaux outils numériques ouvrent la voie à des relevés qui permettront de virtualiser les vestiges engloutis. L'enjeu n'est rien moins que d'offrir à l'avenir la possibilité aux archéologues de « jouer et rejouer » en amont de la phase de terrain et dans un environnement numérique immersif les phases cruciales d'une opération de fouille. Considéré autrefois comme relevant d'un rêve inaccessible, cette ambition semble en passe d'être satisfaite, ainsi qu'en témoignent les diverses expérimentations en cours, notamment sur l'épave du vaisseau *Lune*, perdu par 91 mètres de profondeur au large de Toulon. L'archéologue humanoïde capable d'intervenir jusqu'à deux mille mètres de

2 Il ne s'agit pas ici de la publication de cette journée, dont Gérard Le Bouëdec rend compte sous la forme d'une synthèse en fin de volume, mais d'un élargissement d'une partie des thèmes qui y furent abordés par Pascal Arnaud (Institut universitaire de France - UMR 5189 HISOMA, Université Lyon II) / Christophe Cérimo (UMR 6258 CERHIO, Université de Bretagne-sud) / Franca Cibecchini (DRASSM, ministère de la Culture) / Dominique Frère (UMR 6258 CERHIO, Université de Bretagne-sud) / Jean-Pierre Joncheray (FFESSM) / Gérard Le Bouëdec (DRASSM, ministère de la Culture) / Michel L'Hour (DRASSM, ministère de la Culture) / Sylviane Llinares (UMR 6258 CERHIO, Université de Bretagne-sud) / Éric Rieth (UMR 8589 LAMOP, Université de Paris I – Musée national de la Marine).

fond ne séjourne plus seulement dans l'imaginaire des passionnés de science-fiction : il a déjà commencé sa lente incubation dans les laboratoires...

Au-delà de la création de modèles numériques d'épaves et de l'acquisition de données fiables et pertinentes s'affranchissant des limites de la plongée humaine, l'informatique s'apprête à révolutionner le champ des interprétations comme des stratégies scientifiques en favorisant un questionnement permanent et formateur sur la validité des résultats et la « scénarisation » pour essai des hypothèses de recherche en présence. Par la simulation, il est ainsi possible d'envisager des *scenarii* de chargement de la cargaison et du lest, de mieux appréhender la nature et l'architecture des vestiges disparus, de modéliser et confronter des conceptions de coques, ou d'étudier leurs comportements en navigation au gré de conditions météorologiques diverses... Si les technologies réclament encore d'être améliorées, puisqu'elles ne permettent pas, pour l'heure, de s'affranchir de la réalisation de modèles réels, le transfert des outils informatiques aujourd'hui mobilisés dans les domaines de la construction navale et de l'aéronautique va bouleverser à court terme – n'en doutons pas – le champ méthodologique et le cadre de recherche des archéologues sous-marines de demain.

Outre la robotique et l'informatique, cette ouverture à l'interdisciplinarité de l'archéologie sous-marine permet de renouveler ses propres questionnements sur la formation des dépotoirs portuaires, les conditions de mouillage des navires, les formes de gouvernails, ou encore la reconstruction des réseaux du commerce maritime à différentes périodes. Dans des perspectives diachroniques et pluridisciplinaires, elle peut aussi bien apporter sa contribution scientifique pour chercher à comprendre l'évolution des environnements littoraux au cours des dix mille dernières années que pour intégrer les traces les plus récentes des conflits contemporains, lesquelles constituent autant de mémoires sensibles propres à générer l'émergence de nouveaux enjeux sociétaux, notamment de commémoration. C'est à la découverte de quelques-uns des aspects de ces récentes évolutions de l'archéologie sous-marine que les contributions rassemblées dans ce numéro invitent le lecteur.

*Les nouvelles problématiques
de la recherche*

DE LA MER À LA LUNE :
LA LONGUE MARCHÉ DES ARCHÉOLOGUES SOUS-MARINS
FRANÇAIS VERS LES ABYSSES

*Michel L'Hour*¹

*Ministère de la Culture – Département des recherches archéologiques subaquatiques
et sous-marines*

La recherche des épaves et le sauvetage de leur cargaison ont été tout au long de l'histoire de l'humanité la motivation principale du développement de l'exploration sous-marine. Ainsi existait-il déjà, il y a deux mille ans, sous l'Empire romain, des corporations de plongeurs spécialisées dans le travail sous les bateaux ou la récupération des cargaisons englouties. Efficaces, quoique très rudimentaires, les méthodes alors mises en œuvre n'ont guère évolué pendant près de quinze siècles et, en dépit des projets de quelques visionnaires comme Léonard de Vinci, il a fallu attendre l'époque moderne pour voir apparaître les premiers scaphandres et les premières machines capables de permettre à l'homme de travailler un peu continûment sous la mer. En France, au XVIII^e siècle, plusieurs scaphandres ont ainsi été conçus et mis en œuvre lors de travaux portuaires ou sur les épaves.

À cette époque, et au moment où le Français Pierre de Rémy de Beauve (vers 1670-1739) inventait, en 1715, son premier scaphandre autonome, un marchand de laine anglais, John Lethbridge (1678-1759), élaborait la première machine qui allait avec succès l'amener à « sauver » par petit fond des cargaisons englouties. Cette machine – un tonneau étanche – permettait à son inventeur de demeurer assez longtemps en immersion pour se saisir avec des pinces des objets à récupérer. Outre la récupération des mobiliers significatifs de vaisseaux de lignes anglais, de navires des compagnies des Indes anglaise et hollandaise, de galions espagnols et de quelques galères, John Lethbridge eut l'opportunité de venir faire une démonstration de sa machine dans les eaux françaises, à Toulon, où les autorités firent lever les plans du tonneau. C'est ainsi que les archives françaises ont conservé

1 Directeur du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM) - Membre de l'Académie de marine.

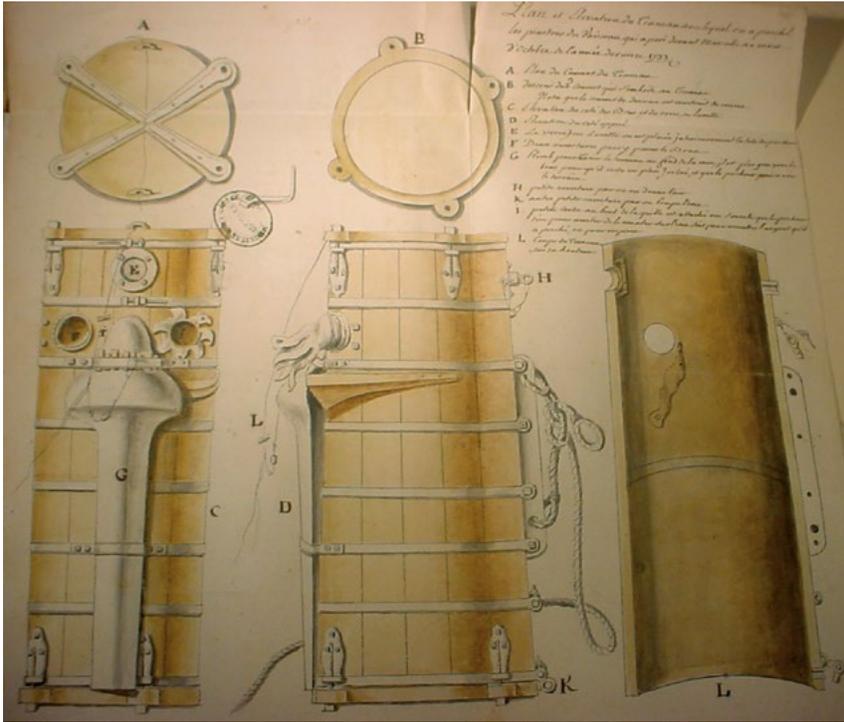


Fig. 1. Le « tonneau » de Lethbridge, Paris A.N. Mar. G 111, f°98. Document daté de 1734

un plan de cette machine (fig. 1)². Inspirés par les travaux de ces pionniers, de nombreux inventeurs se mirent au travail et, aux XVIII^e et XIX^e siècles, les progrès furent rapides. Ainsi, partout en Europe, tout particulièrement en France, on se mit à expérimenter de nouvelles méthodes et à construire de nouvelles machines pour intervenir sous la mer. C'est donc assez logiquement que ces multiples tentatives ont débouché dans la première moitié du XIX^e siècle sur une quasi-industrialisation de la plongée avec l'invention du premier scaphandre à casque né des travaux conjoints de l'anglais Charles Antony Deane et de l'officier prussien Auguste Siebe³. Pendant plus d'un siècle, cet équipement, surnommé en France

2 Sur ces différents scaphandres et machines, voir Archives nationales Marine, 6JJ 89, p. 119^{B&C}: *Machine ou armement pour des plongeurs proposée au Conseil de Marine, en 1715, par Mons. Le chevalier de Beauve*, et A.N. Mar., 6JJ 89, p. 118^E: *Machine ou Armement pour des plongeurs par le s' Chlier de Beauve 1715*. - Voir également Daniel David, « L'invention du chevalier de Beauve (1715). John Lethbridge, le plongeur du Devon (1678-1759). Lemaire d'Augerville ou l'invention du premier scaphandre autonome (1828) », dans Michel L'Hour et Elisabeth Veyrat (dir.), *La Mer pour mémoire : Archéologie sous-marine des épaves atlantiques*, Paris, Somogy, 2005, p. 66-67, 68-69 et 72-73.

3 Voir Michel L'Hour, « Des pieds-lourds aux tourelles : l'avènement de la plongée industrielle », dans Michel L'Hour et Elisabeth Veyrat (dir.), *La Mer pour mémoire, op. cit.*, p. 76-79, et Claude Rabault, « La Sorima et les hommes de l'Artiglio (1930) », dans Michel L'Hour et Elisabeth Veyrat (dir.), *La mer pour mémoire, op. cit.*, p. 80-81.

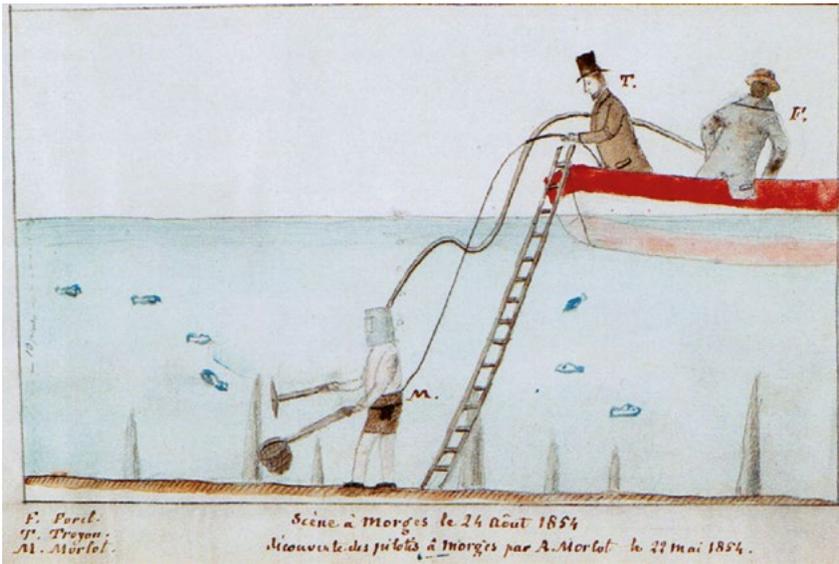


Fig. 2. Scène à Morges, le 24 août 1854. Dessin aquarellé, extrait du cours de Préhistoire d'A. Morlot. Cliché : Musée historique de Berne

« pieds lourds », s'imposa ainsi comme l'équipement standard pour les plongeurs et, de 1850 à 1950, il n'y eut plus guère, d'épaves inaccessibles à l'intervention humaine dans la limite de 40 à 50 mètres de profondeur⁴.

LA LENTE NAISSANCE DE L'ARCHÉOLOGIE SOUS-MARINE

Au cours de cette longue période de maturation de la plongée, on est toutefois demeuré bien loin de l'archéologie sous-marine car la motivation première de tous les entrepreneurs sous-marins était, soit de s'enrichir en récupérant des cargaisons réputées de grande valeur, soit de contribuer à araser et démolir des épaves dangereuses pour la navigation maritime⁵.

Seuls quelques individus ont néanmoins pressenti très tôt que les épaves et les vestiges engloutis pouvaient avoir un intérêt au regard de l'histoire. Plusieurs documents d'archives prouvent en effet que, dès le milieu du XIX^e siècle, des passionnés ont entrepris des explorations en milieu immergé motivées uniquement par l'étude des vestiges de notre passé. L'un des plus anciens de ces témoignages est celui de plongées effectuées en 1854 à Morges, sur les bords du lac Léman, pour prélever des restes de villages lacustres d'époque préhistorique (fig. 2).

4 On lira utilement, à ce sujet, Gilles Millot, *Les Pieds-lourds : Histoire des scaphandriers à casque français de 1850 à nos jours*, Douarnenez, Le Chasse-Marée/ Éditions de l'Estran, 1987.

5 Voir Robert Stenuit, *L'Or à la tonne : l'exploitation des trésors engloutis*, Grenoble, Glénat, 1990.

Toutes ces tentatives sont cependant restées très isolées et si l'on doit véritablement désigner une date et un nom pour symboliser la naissance de l'archéologie sous-marine c'est sans doute la date de 1907 et le nom de l'archéologue français Alfred Merlin qu'il faudrait mentionner. C'est en juin 1907, en effet, que des scaphandriers grecs, pêcheurs d'éponges, réalisèrent la première découverte d'une épave antique, par 40 mètres de fond, au large de la ville tunisienne de Mahdia, et c'est Alfred Merlin, alors directeur du service des antiquités de Tunisie, pays sous tutelle française, qui décida de programmer sur l'épave la première exploration sous-marine méthodique exclusivement motivée par des objectifs archéologiques. Ainsi, de 1907 à 1913, l'épave de Mahdia fut au centre de plusieurs campagnes d'investigations archéologiques dirigées par Alfred Merlin, qui lui-même ne plongeait pas mais qui guidait depuis la surface une équipe de scaphandriers grecs (fig. 3).

48

Perdu sans doute entre 80 et 70 av. J.-C., le navire de Mahdia a livré à cette occasion une impressionnante collection d'éléments architecturaux et de sculptures en marbre et en bronze⁶. Publiés chaque année, les comptes rendus de fouille et les analyses d'Alfred Merlin firent immédiatement référence et leurs résultats ont, à l'époque, littéralement fasciné les archéologues les convainquant de l'importance qu'il fallait accorder aux vestiges engloutis. En témoignent les commentaires de l'archéologue français Salomon Reinach qui, dans une phrase devenue légendaire, écrivit en 1928 : « le fond de la Méditerranée orientale est le plus grand musée du monde ».

Le scaphandre autonome agit comme un détonateur

Cette conviction allait demander pourtant près d'un demi-siècle avant d'être vérifiée. En effet, la plongée « pieds-lourds » est restée un monde réservé à un nombre très limité de professionnels au sein desquels on ne trouvait aucun archéologue. Près d'un demi-siècle après Mahdia, les tenants de la discipline continuaient à négliger superbement les potentialités du patrimoine immergé. Il fallait qu'une nouvelle invention vienne bouleverser l'ordre des choses. Elle survint en 1943, en France, avec l'invention du scaphandre autonome conçu par Emile Gagnan et Jacques-Yves Cousteau. Sa progressive diffusion conduisit rapidement à la découverte d'un grand nombre d'épaves, tout particulièrement en Méditerranée, sur les côtes françaises et italiennes. Très légitimement, cette multiplication des découvertes suscita l'intérêt d'un grand nombre de plongeurs et d'archéologues. La fouille de sauvetage conduite sur l'épave d'Albenga en 1950 par l'archéologue italien Nino Albenga, qui ne plongeait pas, fut ainsi la dernière opération archéologique conduite avec l'aide de scaphandriers pieds-lourds (fig. 4),

6 L'ensemble de ce mobilier est aujourd'hui exposé au musée du Bardo, à Tunis.



Fig. 3. Les plongeurs grecs en intervention sur l'épave de Mahdia, en 1909.
Fouille Alfred Merlin. Cliché archivé au musée du Bardo à Tunis



Fig. 4. Épave d'Albenga. La remontée des amphores en noria. Fouille : Nino Lamboglia,
Photo Archivio Fotografico Istituto Internazionale di Studi Liguri, Bordighera,
Fonds Centro studi archeologia sottomarina



Fig. 5. Épaves du Grand Congloué. Fouille Fernand Benoit. Tamisage en surface des sédiments aspirés au fond par une suceuse. Fonds DRASSM

cependant que la fouille de l'épave du Grand Congloué en baie de Marseille, de 1952 à 1957, fut la première vraie fouille archéologique sous-marine exhaustive conduite à l'aide de scaphandres autonomes.

La fouille du Grand Congloué : une première mondiale

À Marseille, l'archéologue Fernand Benoit (1892-1969), qui dirigea cette fouille sans plonger lui-même, fut épaulé par un jeune assistant scientifique et plongeur, Ferdinand Lallemand. Sa stratégie de recherche fut en conséquence guidée par les seuls commentaires et informations que lui rapportaient les plongeurs. Il s'ensuivit un certain nombre de maladroites techniques conduisant à une confusion scientifique majeure. Personne ne prit réellement conscience que les plongeurs de l'équipe Cousteau fouillaient simultanément deux épaves parfaitement superposées, mais perdues à près d'un siècle d'intervalle (fig. 5)⁷... Louée pour sa nouveauté mais durement critiquée pour ses conclusions scientifiques, la publication de Fernand Benoit démontra surtout la nécessité

⁷ Fernand Benoit, *L'Épave du Grand Congloué à Marseille*, XVI^e supplément à *Gallia*, Paris, CNRS, 1961. Les conclusions erronées publiées en 1961 par Fernand Benoit sont d'autant plus singulières qu'à plusieurs reprises son journal de fouille trahit ses doutes quant à l'unicité de l'épave. À ce sujet, voir Luc Long, « Les épaves du Grand Congloué : étude du journal de fouille de Fernand Benoit », *Archaeonautica*, 7, 1987, p. 9-36.

que les archéologues contrôlent et dirigent eux-mêmes *in situ* les fouilles sous-marines. Il importait donc qu'ils apprennent à plonger. L'urgence à réagir était d'autant plus grande que, sur les côtes françaises, des groupes plus ou moins sérieux de plongeurs avaient commencé à organiser un peu partout des recherches méthodiques d'épaves, et que les découvertes, puis les pillages, s'étaient multipliés.

L'archéologie sous-marine s'institutionnalise : la DRASM est fondée

Pour toutes ces raisons, André Malraux, alors ministre de la Culture, fonda en 1966 la Direction des recherches archéologiques sous-marines (DRASM)⁸. Né des expériences de Benoit et Cousteau en Méditerranée, le nouvel organisme fut basé à Marseille et, pour satisfaire à ses missions, fut aussitôt équipé d'un navire de recherche de 30 mètres lancé à Arcachon en 1967 : *L'Archéonaute*. La fondation de la DRASM fut d'emblée conçue comme un projet très ambitieux puisque le ministre souhaitait qu'elle prenne à sa charge la gestion administrative et scientifique de tous les sites historiques, archéologiques et artistiques immergés dans le domaine public maritime français, tant en métropole qu'outre-mer. Or l'on sait que la France dispose de la seconde plus grande zone économique exclusive du monde, soit près de 11 millions de kilomètres carrés, recouvrant notamment 10% des récifs et 20% des atolls coralliens de la planète, pièges à bateau s'il en est.

DE L'EXPLORATION LITTORALE À L'INTRUSION DANS LE GRAND BLEU

Après la création de la DRASM, et pendant près de quinze ans, les archéologues français se sont essentiellement préoccupés de mettre au point des méthodes de fouille et de développer une logistique et des problématiques de recherches appropriées aux vestiges archéologiques sous-marins localisés dans la zone des zéro à soixante mètres de profondeur (fig. 6). C'est à l'aide de scaphandres autonomes qu'ils ont ainsi expertisé et étudié près de 1 500 épaves, entre 1966 et 1980, sur le littoral français. Malheureusement, il était fréquent que le résultat de leurs recherches soit pénalisé par les pillages qui, depuis les années 1950, avaient fait disparaître des éléments historiques importants des sites étudiés. *A contrario* de ce constat général pour les épaves situées entre la surface et soixante à quatre-vingt mètres de profondeur, celles découvertes par grand fond, lors d'interventions industrielles et à l'occasion de recherches électroniques, semblaient prometteuses.

8 En 1996, la DRASM est devenue le DRASSM : Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines, dénomination que l'on utilise désormais.

Dans le cadre de partenariats développés avec des entreprises privées ou des organismes de recherche, dans les années 1980 le DRASSM a donc entrepris de programmer des expertises sur des épaves situées à grande profondeur. La première de ces opérations fut conduite en 1980 sur l'épave Bénat 4, par 328 mètres de fond, au large de Toulon (fig. 7). Quoique rapide, cette mission a d'emblée confirmé l'importance d'étudier les épaves perdues à grande profondeur et, dès lors, les expériences n'ont plus jamais cessé⁹.

52

Les raisons de cet engouement des archéologues français pour la profondeur sont simples et relèvent d'une évidence : coulées par suite d'une tempête, d'un fait de guerre, d'un incendie ou d'une cargaison excessive, les épaves de grand fond sont, de loin, les mieux conservées. Passé le chaos d'un naufrage au cours duquel elles ont échappé à la lacération des récifs, leur bathymétrie les a préservées de toute récupération humaine. Elle leur a de même épargné les assauts quotidiens de la houle, l'oxydation générée par le ressac et la voracité du *teredo navalis*, vers marin xylophage absent des abysses. Ce qu'en revanche on ignorait en 1980, mais que l'on ne sait que trop bien aujourd'hui, c'est que l'inventaire, sinon l'étude, du patrimoine de l'abysse allait bientôt relever non plus d'un simple intérêt scientifique mais d'une réelle urgence stratégique. Ces épaves, que leur profondeur d'immersion tenait autrefois à l'écart des activités humaines, sont en effet aujourd'hui très directement menacées par l'évolution de la plongée autonome – notamment l'invention puis la lente généralisation des appareils recycleurs – mais aussi et surtout par les progrès de la technologie offshore, le développement de la « chasse aux trésors » et la raréfaction du poisson, qui entraîne à l'exploitation de zones halieutiques jusqu'alors négligées (fig. 8a et b). Pour ces multiples raisons, le pillage, la destruction ou l'exploitation économique des épaves profondes ne cessent plus, depuis une décennie, de se généraliser au point de menacer désormais de manière irrémédiable ce gigantesque gisement patrimonial. Compte tenu du potentiel tout à fait considérable d'informations scientifiques que possèdent ces vestiges de l'abysse, il est donc devenu tout à fait névralgique de les protéger et de les étudier.

À l'issue de la première opération du DRASSM sur l'épave Bénat 4 à l'aide de la soucoupe plongeante *Cyana*, il est apparu que les archéologues devaient absolument développer une méthodologie de fouille spécifiquement adaptée aux épaves situées à grande profondeur. C'est l'ambition que le DRASSM a entrepris de satisfaire, notamment en 1990, avec l'aide de la COMEX, sur

9 Voir Luc Long, « L'épave antique Bénat 4 », *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, VI, 1987, p. 99-108.



Fig. 6. Épave Sud-Perduto 2. Étude de la cargaison d'amphores de Bétique à 48 m de profondeur. Fouille : Hélène Bernard (DRASSM). Cliché : Antoine Chéné (CNRS-CC)



Fig. 7. Épave Bénat 4. Gisement d'amphores romaines à 328 m de profondeur. Expertise : Luc Long (DRASSM), Cliché : Ifremer-DRASSM



Fig. 8a et b. Vestiges de l'épave Aléria 1 dispersée et détruite par un chalut, 335 m.
Expertise : Franca Cibecchini (DRASSM). Clichés : DRASSM

l'épave de la *Sainte Dorothea*¹⁰, navire marchand danois perdu en 1693 sur le flanc occidental de la rade de Villefranche-sur-Mer près de Nice (fig. 9). Cette première tentative s'est prolongée dans les années 1990 en alternant des

¹⁰ Michel L'Hour, « La Sainte Dorothea (1693), un vaisseau marchand danois en rade de Villefranche : réflexions sur une fouille sous-marine de site profond », *Cahiers d'Archéologie subaquatique*, XI, 1993, p. 5-36.

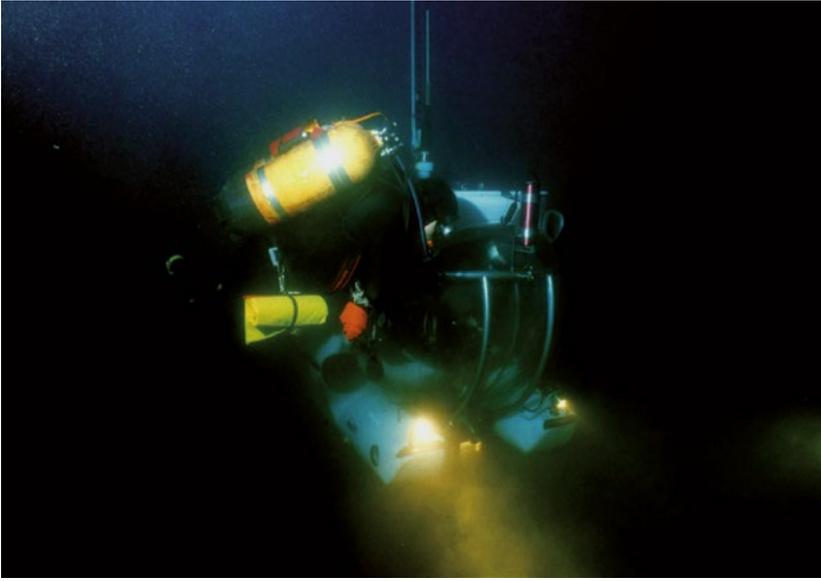


Fig. 9. Épave de la Sainte Dorothea. Plongeur et sous-marin Remora 1 de la société COMEX.
Fouille : Michel L'Hour (DRASSM). Cliché : Frédéric Osada (DRASSM)

expertises sur des épaves situées à très grande profondeur et des opérations sur des épaves moins profondes où le DRASSM s'efforçait de développer et de peaufiner des techniques de travail et de maîtriser les ressources de la robotique¹¹.

Maîtriser la robotique

C'est ainsi que le DRASSM est intervenu en 1993 et 1995 sur deux épaves – Plage d'Arles 4 et 5 –, respectivement situées à 660 et 450 m de profondeur en Méditerranée. Ces opérations ont bénéficié du soutien technique du sous-marin *Nautile* de l'Ifremer¹². Très tôt au cours de ces opérations, il est apparu que l'une des principales difficultés que rencontreraient les archéologues dans leur exploration des épaves situées à grande profondeur serait de lever des fonds suffisants pour payer la location des robots et sous-marins indispensables. La seconde difficulté, dont l'évidence s'est imposée et à laquelle nul pourtant n'avait préalablement songé, serait de mettre en œuvre

11 Luc Long, « L'Archéologie en eaux profondes », dans Vincent Charpentier (dir.), *L'Archéologie sous les eaux*, Paris, Errance, 1994, p. 9-20 ; *id.*, « Les archéologues au bras de fer : Nouvelle approche de l'archéologie en eau profonde », dans *Protection du Patrimoine archéologique sous-marin en Méditerranée. 100 ans d'intérêt commun méditerranéen*, Documents techniques V, Marseille, 1995, p. 14-46.

12 Voir Luc Long, « Inventaire des épaves de Camargue, de l'Espiguette au Grand Rhône. Des cargaisons de fer antiques aux gisements du XIX^e siècle. Leur contribution à l'étude du paléorivage », dans *Crau, Alpilles, Camargue. Histoire et Archéologie*, Actes du colloque des 18 et 19 novembre 1995, Arles, 1997, p. 79-83.

des machines qui n'appartiennent pas aux archéologues eux-mêmes et de travailler avec des chercheurs n'ayant qu'une expérience et une connaissance limitées des problématiques de recherche propres à l'archéologie. Pour dire clairement les choses, les industriels, les océanographes ou les militaires acceptaient ponctuellement de mettre leur logistique à la disposition des tenants du patrimoine mais, très vite, ils n'en faisaient qu'à leur tête, et les archéologues avaient bientôt l'impression de n'être qu'invités sur leurs propres opérations. L'ingénierie et la robotique utilisées restaient habituellement sous le contrôle direct de leurs légitimes propriétaires et les archéologues n'étaient finalement conviés qu'à donner éventuellement leur avis... Les industriels et les organismes de recherche avec lesquels les archéologues du DRASSM ont travaillé dans les années 1990 les ont en revanche aidés à mettre au point et à développer de nouvelles méthodes de travail, notamment dans le domaine de la prise de vue sous-marine et de la restitution photogrammétrique de vestiges archéologiques¹³.

Les premiers pas vers l'autonomie

En 1997 et 1998, la fouille d'une épave du xv^e siècle sur les côtes du sultanat de Brunei à Bornéo a fourni pour la première fois l'occasion au DRASSM de valider toutes ses expériences. L'épave était située à plus de 60 mètres de profondeur, dans une eau extrêmement chargée et, partant, sans aucune visibilité. Bénéficiant de l'appui de robots et de sous-marins directement placés sous la direction des archéologues (fig. 10), menée par une équipe de 170 personnes associant des archéologues et des plongeurs commerciaux, l'étude exhaustive de l'épave de Brunei fut réalisée en moins de six mois. Cette fouille de Brunei, dont on a peu parlé en Europe, mais qui reste célèbre en Asie, demeure à ce jour encore le chantier sans doute le plus important au monde pour les épaves situées au-delà de la zone des 60 mètres¹⁴.

Ses résultats, à la hauteur des espérances des archéologues et des engagements financiers de l'opération, ont incité plus que jamais les archéologues aux pieds palmés à poursuivre dans les années 2000 leurs investigations dans le domaine des épaves profondes. À cette époque, le chantier de l'épave Grand Ribaud F en Méditerranée fut l'occasion de perfectionner leurs méthodes

13 Luc Long, « Épaves profondes et Archéomatique : Le nouveau souffle de l'archéologie sous-marine », dans Lyndel Prott, Édouard Planche, Rochelle Roca-Hachem (dir.), *Documents de base sur la Protection du Patrimoine Culturel Subaquatique*, vol. 2, Paris, Unesco, 2000, p. 179-194. Voir aussi, Pierre Drap, Luc Long, « Photogrammétrique et archéologie sous-marine profonde : le cas de l'épave étrusque Grand Ribaud F », *Revue XYZ*, n° 103, 2005, p. 19-26.

14 Michel L'Hour, *La Mémoire engloutie de Brunei, une aventure archéologique sous-marine*, Paris, Textuel, 2001.

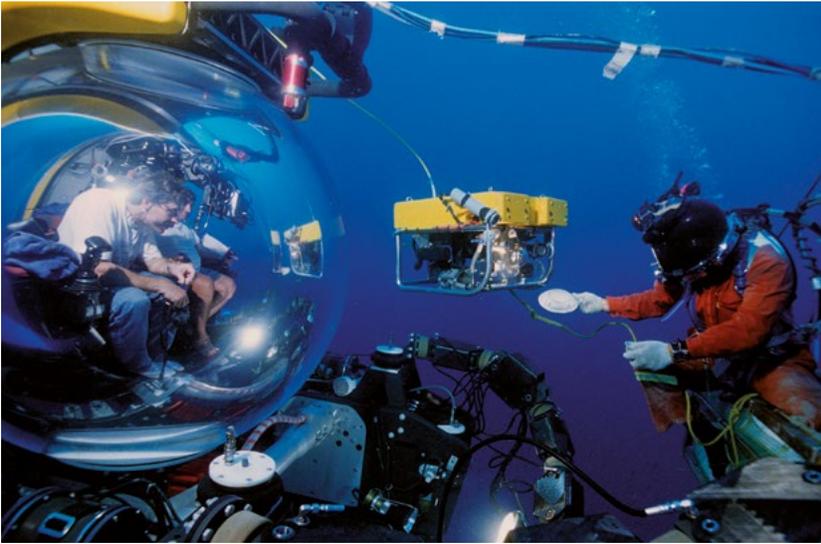


Fig. 10. Épave de Brunei. Sous-Marin, robot et plongeur intervenant au nitrox.
Fouille : Michel L'Hour (DRASSM). Cliché : Frédéric Osada (DRASSM)

de travail¹⁵. C'est aussi la dernière fouille sous-marine en France où les archéologues n'assurèrent pas eux-mêmes le contrôle des robots utilisés au cours de l'opération.

L'André Malraux ou les moyens d'une « politique »

Nommé directeur du DRASSM le 1^{er} octobre 2006, j'ambitionnais depuis longtemps que les archéologues de ce département disposent de leur propre robotique sous-marine et qu'ils acquièrent le savoir-faire indispensable pour la mettre eux-mêmes en œuvre. C'est cette volonté qui a prélué en 2006 à la conception puis à la construction du nouveau navire de recherche archéologique sous-marine, l'*André Malraux*, destiné à remplacer *L'Archéonaute* devenu définitivement obsolète¹⁶. Lancé le 24 janvier 2012, l'*André Malraux* est un navire de 37 mètres de long pour une largeur de 9 mètres au maître couple et un déplacement de 300 tonnes (fig. 11). Outre l'outillage traditionnellement indispensable aux expertises et fouilles sous-marines « classiques », ce bâtiment dispose de tous les équipements nécessaires au déploiement de la robotique la plus lourde, ROV et AUV, comme des sous-marins jusqu'à sept tonnes (fig. 12). De 2012 à 2014, cette logistique a

15 Luc Long, Louis F. Gantès, Pierre Drap, « Premiers résultats sur l'épave étrusque Grand Ribaud F. (Giens, Var) : quelques éléments nouveaux sur le commerce étrusque en Gaule, vers 500 avant J.-C. », *Cahiers d'Archéologie Subaquatique*, XIV, 2002, p. 5-40.
16 Michel L'Hour, *De L'Archéonaute à l'André Malraux : Portraits intimes et histoires secrètes de l'archéologie des mondes engloutis*, Arles, Actes Sud, 2012, p. 120-184.



Fig. 11. L'André Malraux devant le Fort Saint-Jean à Marseille.
Cliché : Stéphane Cavillon (DRASSM)



Fig. 12. Opération D-Day. Les sous-marins Aquarius et DeepWorker sur le pont du Malraux.
Prospection 2013 Sylvain Pascaud. Cliché : Michel L'Hour (DRASSM)

progressivement été mise en œuvre, en Méditerranée comme en Atlantique, et elle a démontré partout son efficacité. Le DRASSM a ainsi multiplié les interventions robotisées dans la zone des soixante à cinq cents mètres, seul ou en association avec des partenaires aussi prestigieux que la *Woodshole Oceanographic Institution* ou la *Nuytco Research Company*. De très nombreuses épaves localisées à grande profondeur ont été expertisées à cette occasion, des échantillons prélevés et un projet de fouille a même, pour l'une d'entre elles, d'ores et déjà été esquissé. Située par 360 mètres de fond, cette épave, dite Cap Corse 2¹⁷, réclamera toutefois qu'on mobilise pour son étude des moyens techniques et des méthodes de fouille trop spécifiques pour être simplement et directement imités des technologies et des stratégies opérationnelles déjà utilisées par l'industrie ou la recherche offshore.

Aussi, parallèlement à la construction de l'*André Malraux*, est-il apparu nécessaire, sinon indispensable, de mettre en place un chantier-laboratoire où seraient inventées, expérimentées et développées les machines appelées demain à réaliser l'expertise et la fouille des vestiges archéologiques noyés par grand fond. C'est l'épave de la *Lune*, dont les vestiges parfaitement conservés reposent depuis 1664, par 90 mètres de fond, en rade de Toulon, qui a été à cet effet sélectionnée.

LA LUNE, UNE FORMIDABLE MACHINE À REMONTER LE TEMPS

Un précieux témoin de la première marine de Louis XIV

Le vaisseau à deux ponts et 54 canons la *Lune* fut sans doute l'un des plus emblématiques de la Marine royale française de la première moitié du XVII^e siècle. Construit par un charpentier hollandais, près de Nantes, entre 1639 et 1642, ce navire a participé durant près de 25 ans à presque toutes les batailles navales du premier quart du règne de Louis XIV. C'est pour cette raison sans doute que Pierre Puget, célèbre sculpteur, peintre et architecte français du XVII^e siècle, l'a dessiné en 1654 avec deux autres vaisseaux, la *Reine* et le *Jupiter*. À cette époque, la *Lune* était l'un des plus gros vaisseaux de la Marine royale française (fig. 13). Dix ans plus tard, en 1664, malgré plusieurs radoub réalisés à l'arsenal de Toulon, elle n'était plus qu'un vieux navire fatigué, supplanté en puissance par les vaisseaux à deux et trois ponts et 80 à 90 canons, que commençaient à construire les arsenaux français.

C'est à cette époque pourtant, en octobre 1664, que la *Lune* et deux autres vaisseaux sont envoyés à Djidjelli, sur les côtes de l'actuelle Algérie, pour ravitailler un corps

17 Souen Fontaine, Franca Cibecchini, « An Exceptional Example of Maritime Glass Trade: the Deep Wreck Cap Corse 2 (France, Corsica) », *Journal of Glass Studies*, 2014, p. 354-357.

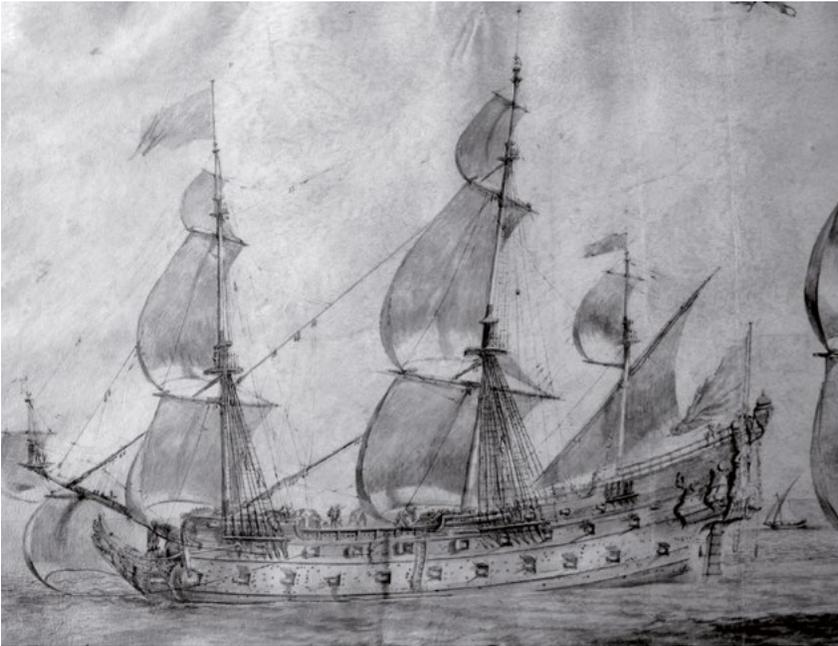


Fig. 13. *La Lune*, détail de la gravure de Puget. Document sans doute daté de 1654.
Paris, musée du Louvre

expéditionnaire français missionné par Louis XIV pour conquérir un port et lutter contre la piraterie barbaresque qui sévit en Méditerranée. À son arrivée sur les côtes barbaresques, l'équipage de la *Lune* découvre une situation militaire chaotique. Cernées par l'armée du Sultan de Constantinople, qui règne alors sur Alger, les troupes françaises sont contraintes de se replier. Dans un sauve-qui-peut général, des milliers d'hommes embarquent sur les trois navires qui viennent d'arriver. C'est donc surchargée que la *Lune* reprend la route de Toulon, le 31 octobre 1664. Outre son équipage de 300 marins et officiers et sa cargaison de nourriture, armes et munitions qu'on n'a pas eu, semble-t-il, le temps de décharger, elle transporte désormais nombre des jeunes nobles qui accompagnaient les troupes, et plusieurs centaines de soldats du régiment de Picardie avec leur état-major.

Lorsque la *Lune* se présente le 5 novembre devant Toulon, la situation à bord est très difficile. Le navire souffre d'une voie d'eau, à laquelle l'encombrement des ponts n'a pas permis de remédier, et plus d'une centaine d'hommes est occupée jour et nuit à manœuvrer les pompes pour l'empêcher de couler. Malgré cela, l'Intendant de la Marine du Roi à Toulon n'autorise pas le vieux vaisseau à entrer dans le port car il veut auparavant prévenir le souverain de la déroute française. Prétextant des cas de peste en Provence, il ordonne à la *Lune* d'aller mouiller près des îles d'Hyères et d'y débarquer soldats et matelots le temps d'une quarantaine sanitaire. Contraint

d'obéir, le commandant de la *Lune* appareille de Toulon le 6 novembre 1664 alors qu'une très forte tempête s'abat sur la côte. Le sort du navire est scellé, il n'atteindra jamais les îles d'Hyères. À cinq nautiques de Toulon, la *Lune* sombre si rapidement que les rares témoins du naufrage dirent qu'elle « a coulé comme du marbre ». Il y a près de 800 victimes et très peu de survivants, sans doute moins de 40 hommes. Afin de protéger la réputation du jeune Louis XIV, futur Roi Soleil, la censure royale fait cependant son œuvre et très vite l'on n'entend plus parler de la *Lune*.

1993 : l'histoire a rendez-vous avec la *Lune*

Il fallut de fait attendre 330 ans et la découverte de son épave pour que l'histoire de la *Lune* revienne à la surface. C'est en mai 1993 que la *Lune* a été fortuitement retrouvée par le sous-marin d'exploration français *Nautile*, lors d'une plongée d'essai. Elle repose par 91 mètres de profondeur non loin du port de Carqueiranne et dès sa découverte elle a fait l'objet d'une expertise conduite par le DRASSM¹⁸. Cette opération a permis de dresser un premier plan des vestiges visibles de l'épave, laquelle se présente comme un tumulus de 42 mètres de long sur onze mètres de large et trois à quatre mètres de hauteur. À l'issue de cette expertise, et compte tenu de la profondeur du site et de son remarquable état de conservation, il a été décidé de *cocooner* l'épave et d'attendre que les progrès de la robotique et le développement des techniques de fouilles archéologiques à grande profondeur permettent d'envisager un jour une étude globale des vestiges.

VOYAGE EN UTOPIE : UN PROJET À LA FRONTIÈRE DE LA SCIENCE-FICTION

Aiguillonné par la nécessité d'inventorier et de protéger un patrimoine culturel des grands fonds de plus en plus menacé, fort de l'expérience acquise depuis les années 1980 dans l'archéologie des abysses, doté désormais de la technologie et des compétences techniques et scientifiques indispensables à son exploration, le DRASSM a décidé en 2010 de programmer la fouille de la *Lune* et il a conduit, en 2012 et 2013, deux premières campagnes d'expertise sur l'épave (fig. 14). Cette opération, on l'a dit, a d'emblée été conçue comme un laboratoire destiné à expérimenter et à mettre au point les méthodes de fouille et les machines qui permettront demain d'étudier les épaves de grande profondeur sans rien sacrifier des exigences scientifiques qui s'appliquent aujourd'hui sur des sites de bathymétrie plus modeste¹⁹.

18 Luc Long, Albert Illouze, « La *Lune*, un vaisseau de Louis XIV perdu en 1664 au large de Toulon : Historique du naufrage et photogrammétrie de l'épave par 90 m de fond », *Cahiers d'archéologie subaquatique*, XIV, 2002, p. 167-213.

19 Voir Michel L'Hour, « L'exploration de la *Lune* (1664) : Un chantier laboratoire pour l'archéologie des abysses », *Cahiers d'archéologie subaquatique*, XXII, 2010, p. 149-187.

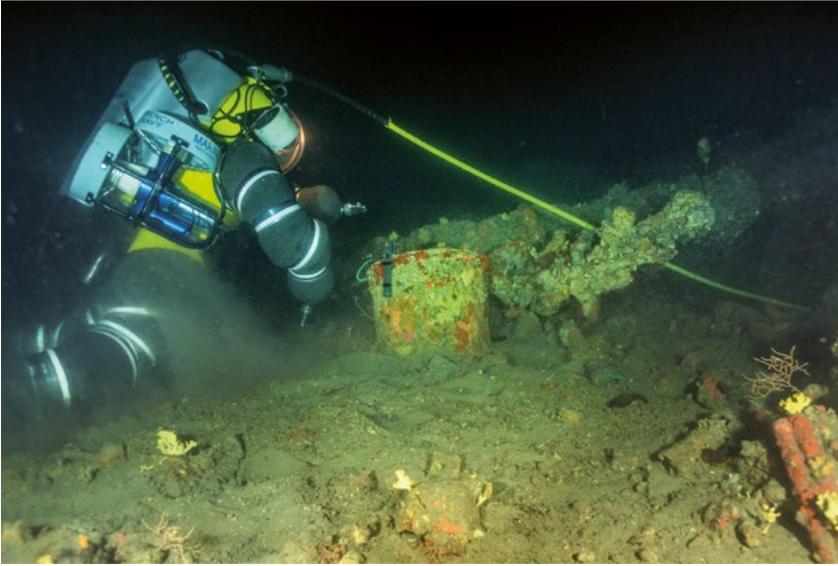


Fig. 14. Épave de la *Lune*. Le *Newsuit* de la Marine nationale dans la zone de cuisine du navire. Fouille : Michel L'Hour (DRASSM). Cliché : Frédéric Osada – Teddy Seguin (DRASSM)

Une analyse archéologique qui procède d'un double challenge

Si l'on veut que les recherches archéologiques sous-marines à très grande profondeur, comme celle de la *Lune*, soient scientifiquement incontestables, il importe que l'on satisfasse *a minima* à une double exigence. Il faut que les archéologues aient durant la fouille une vision de l'épave au moins comparable à celle que l'on requiert ordinairement pour travailler en plongée humaine sur un site archéologique sous-marin, et il convient que l'on puisse préserver la notion du toucher si indispensable à l'acte archéologique.

Les fantastiques progrès accomplis depuis trente ans par le monde de l'image permettent de résoudre assez facilement le problème de la vision. Nombre de caméras disponibles sur le marché garantissent en effet une qualité de prise de vue comparable à celle qu'offre l'œil humain. Ces caméras sont donc tout à fait suffisantes pour permettre à un archéologue demeuré en surface de travailler sur une épave située à 500 ou à 2000 mètres de profondeur. Mais, sur le chantier de la *Lune*, le DRASSM a souhaité aller plus loin en offrant aux archéologues la possibilité de travailler virtuellement sur l'épave, notamment lors des briefings, ou lorsqu'on souhaite préparer, voire répéter, une opération particulièrement délicate. Pour cela, le DRASSM s'est associé à la société française Dassault Systèmes, à l'université espagnole de Gérone et à de nombreuses *start-up* spécialisées dans le domaine de la restitution 3D et des images virtuelles (fig. 15).

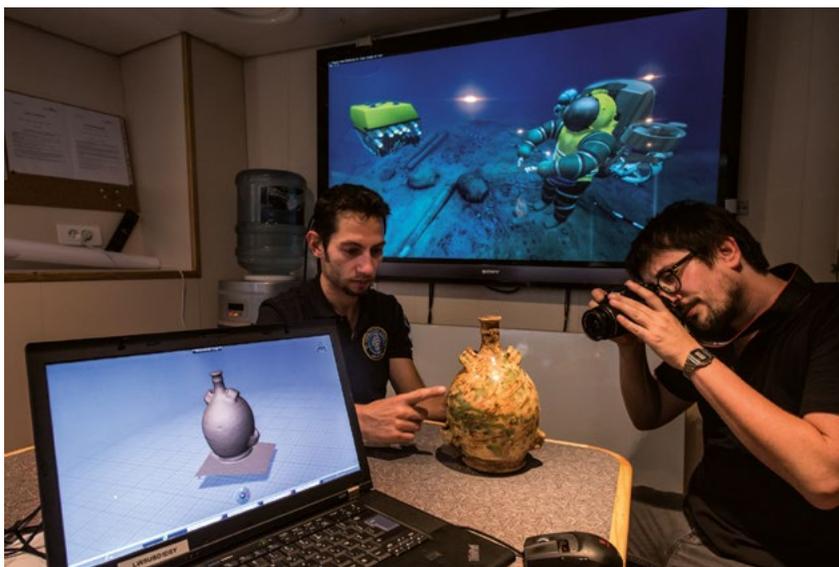


Fig. 15. Épave de la *Lune*. Prise de vue en 3D et scène virtuelle de l'épave.
Fouille : Michel L'Hour (DRASSM). Cliché : Frédéric Osada – Teddy Seguin (DRASSM)

Avec l'aide de ces partenaires, une première modélisation en 3D de l'épave a été réalisée. Elle peut désormais être visionnée à l'aide d'un casque virtuel. Le projet qui, aujourd'hui, se poursuit avec l'aide de nombreux laboratoires de recherche, vise, à terme, à remettre cette modélisation à jour en temps réel, au cours des opérations, de sorte que les archéologues puissent superviser en permanence l'étude du site à partir des données réelles du terrain. Cette imagerie virtuelle a par ailleurs été couplée avec un simulateur qui permet de répéter en condition presque réelle les opérations que les fouilleurs souhaitent réaliser sur l'épave. La capture d'image et la restitution 3D étant encore particulièrement « chronophages », nos partenaires universitaires et industriels travaillent aujourd'hui à accélérer la prise de vue et le traitement des images en 3D mais, au vu des progrès accomplis, l'on peut légitimement penser que l'ensemble du processus deviendra bientôt presque banal sur les chantiers archéologiques sous-marins robotisés.

Un robot archéologue : quand le rêve éveillé devient réalité

Si les progrès de l'image permettent de satisfaire assez facilement les *desiderata* des archéologues en matière de vision, il est autrement plus compliqué de restituer avec un robot la notion du toucher qui leur est pourtant si indispensable. On le sait, en effet, les robots disponibles aujourd'hui « sur étagère » sont nés principalement d'applications militaires ou industrielles, et sont généralement inaptes à répondre aux exigences très diversifiées et très spécifiques des fouilleurs sous-marins. En association avec Paris Tech Alumni et le soutien de grandes



Fig. 16. Le robot HRP4 dans les locaux du Lirmm à Montpellier.
Cliché : Lirmm

entreprises, d'écoles d'ingénieurs et de laboratoires de recherche, le DRASSM a donc décidé en 2012 de construire un système robotisé de conception totalement nouvelle avec lequel il sera possible de réaliser des fouilles archéologiques exhaustives à des profondeurs définitivement inaccessibles à l'homme (fig. 16). Pour des raisons de confidentialité, on n'entrera pas ici dans le détail de la future machine. On précisera simplement qu'elle est au cœur d'un programme de recherche et de développement, dénommé CORSAIRE²⁰, piloté en partenariat par le DRASSM et Paris Tech Alumni. L'objectif fixé est de disposer avant 2018 d'un robot capable de travailler jusqu'à 2 000 mètres de profondeur²¹.

La conservation des collections

Le troisième challenge que le DRASSM s'est donné à l'occasion du chantier sur la *Lune* est celui de la conservation des collections. Chacun le sait, sur les épaves d'époque moderne et contemporaine une part non négligeable des découvertes est constituée de mobiliers métalliques. Or ceux-ci posent un problème majeur de conservation. Bien sûr, de nombreuses techniques traditionnelles existent, électrochimiques ou chimiques, qui permettent de stabiliser les artefacts métalliques. Mais l'inconvénient essentiel de ces traitements réside dans leur coût consécutif à leur durée, qui peut être de quelques mois à plusieurs années. Pour hâter ce processus, le recours aux fluides subcritiques a semblé la meilleure voie à prospecter. Les propriétés des fluides subcritiques, qui reviennent à donner à un liquide des caractéristiques proches de celles des gaz, sont étudiées en France depuis plus de vingt ans. Pourtant, bien que les fluides subcritiques soient de plus en plus utilisés dans l'industrie, ce n'est qu'en 2001 que Mike Drews, un chercheur de l'université de Clemson (Caroline du Sud), a développé pour la première fois l'utilisation des fluides subcritiques dans la stabilisation des objets archéologiques. Ses recherches ont donné des résultats qui ont dépassé toutes les espérances. Le Centre de conservation de Clemson (CCC) a notamment démontré qu'un objet habituellement stabilisé en trois mois pouvait l'être en 72 heures avec les fluides subcritiques. En partenariat avec la société française Eiffage et la société arlésienne A-Corros, elle-même en convention avec l'université de Clemson, le DRASSM a donc décidé de mettre à profit la fouille de la *Lune* pour développer en Europe des recherches sur les fluides subcritiques et pour expérimenter des traitements sur du mobilier archéologique. Les partenaires disposent d'ores et déjà

20 Corsaire pour : Consortium to Operate ROV for Sea Archeology Implementation Recovery & Experimentation / Consortium Opérationnel en Robotique Sous-marine pour l'Archéologie Innovante et la Récupération d'Épaves.

21 Placé sous la responsabilité de Michel L'Hour et de Guy Somekh, président de Paris Tech Alumni, le programme Corsaire est conduit sous la direction scientifique de Vincent Creuze (enseignant-chercheur. LIRMM - CNRS/Université Montpellier 2).

d'un pilote expérimental de deux litres pour la mise au point des protocoles de stabilisation et a lancé la fabrication d'une machine de 200 litres, dont le volume est cinq fois supérieur à celui de la machine utilisée pour certains traitements du sous-marin *Hunley*²². Le DRASSM, A-CORROS et Eiffage se proposent de construire à la fin de 2014 une machine expérimentale de deux mètres cubes (2 000 litres) qui permettra d'assurer le traitement des objets métalliques de très gros volume et notamment les plus gros canons jamais découverts. Le DRASSM espère ainsi assurer la conservation des collections de la *Lune* beaucoup plus rapidement et à moindre coût.

L'EXPLORATION LUNAIRE : UN PRÉAMBULE À LA CONQUÊTE DÉFINITIVE DE L'ABYSSE

66

Ainsi, depuis trois ans, le site de la *Lune* est devenu un gigantesque champ d'expérimentation où l'on teste et développe de nouvelles technologies et méthodologies de fouilles adaptées aux épaves localisées à grande profondeur. Au cours des années 2012 et 2013, le DRASSM a déjà testé une dizaine de robots, ROV et AUV, et expérimenté différents systèmes de relevés acoustiques. En 2013, les tests ont porté sur les caméras et appareils photos embarqués, puis l'on a cherché à améliorer les systèmes utilisés pour nettoyer le sédiment qui recouvre habituellement les épaves, avant d'éprouver de nouvelles méthodes pour prélever les artefacts, mêmes les plus fragiles. L'année 2014 devrait permettre, quant à elle, de tester des mains robotisées à retour d'effort.

La fouille de l'épave de la *Lune* est pour les archéologues français d'un enjeu considérable. Elle l'est en premier lieu parce que l'épave est historiquement passionnante. Engloutie en quelques instants, avec près d'un millier d'humains, toute son artillerie et l'intégralité de ses équipements, sans oublier les objets personnels de son équipage et de tous ses passagers, elle constitue en effet, pour l'histoire maritime, militaire, sociale et matérielle du XVII^e siècle, l'un des sites sans doute les plus riches d'informations aujourd'hui connus dans le monde. L'étude de cet extraordinaire musée immergé relève en second lieu d'un ambitieux pari sur l'avenir car le succès, ou pas, de cette opération conditionnera partiellement la capacité des archéologues à étudier demain – on dit bien étudier et pas seulement photographier! –, les épaves situées à grande profondeur. Pour toutes ces raisons, on ne peut que souhaiter, avec ardeur, que le DRASSM gagne son pari.

²² Le CSS *Hunley* est un sous-marin à propulsion humaine mis en œuvre durant la guerre de Sécession par les États Confédérés. Perdu le 17 février 1864 au large du port de Charleston, en Caroline du Sud, son épave a été retrouvée et ramenée au jour en 2000. La conservation de ce submersible, assurée notamment par deux chercheurs français, Paul Mardikian et Philippe de Viviès, a entraîné la mise au point de méthodes de traitement tout à fait novatrices.

HISTOIRE MARITIME

collection dirigée par Olivier Chaline

Vous pouvez retrouver à tout moment l'ensemble des ouvrages
parus dans la collection « Histoire maritime »
sur le site internet de Sorbonne Université Presses :

<https://sup.sorbonne-universite.fr/>

La Real Armada

La Marine des Bourbons d'Espagne au XVIII^e siècle

Olivier Chaline & Augustin Guimerá Ravina

Les Marines de la guerre d'Indépendance américaine

1763-1783

tome I. *L'Instrument naval*

tome II. *L'Opérationnel naval*

Olivier Chaline, Philippe Bonnichon & Charles-Philippe de Vergennes (dir.)

La Maritimisation du monde

de la préhistoire à nos jours

GIS d'histoire maritime

L'Approvisionnement des villes portuaires en Europe

du XVI^e siècle à nos jours

Caroline Le Mao & Philippe Meyzie (dir.)

La Naissance d'une thaloassociatie

Les Pays-Bas et la mer à l'aube du Siècle d'or

Louis Sicking

La Piraterie au fil de l'histoire

Un défi pour l'État

Michèle Battesti (dir.)

Le Voyage aux terres australes du commandant Nicolas Baudin

Genèse et préambule

1798-1800

Michel Jangoux

Les Ports du golfe de Gascogne

De Concarneau à la Corogne

XV^e-XXI^e

Alexandre Fernandez & Bruno Marnot (dir.)

Les Grands Ports de commerce français et la mondialisation

au XIX^e siècle

Bruno Marnot

Les Huguenots et l'Atlantique
Pour Dieu, la Cause ou les Affaires
Mickaël Augeron, Didier Poton et Bertrand van Ruymbeke (dir.)
Préface de Jean-Pierre Poussou

Négociants et marchands de Bordeaux
De la guerre d'Amérique à la Restauration
1780-1830

Philippe Gardey
Préface de Jean-Pierre Poussou

La Compagnie du Canal de Suez
Une concession française en Égypte
1888-1956

Caroline Piquet

Les Villes balnéaires d'Europe occidentale
du XVIII^e siècle à nos jours
Yves Perret-Gentil, Alain Lottin & Jean-Pierre Poussou (dir.)

La France et l'Indépendance américaine
Olivier Chaline, Philippe Bonnichon & Charles-Philippe de Vergennes (dir.)

Les Messageries maritimes
L'essor d'une grande compagnie de navigation française
1851-1894

Marie-Françoise Berneron-Couvenhes

Canadiens en Guyane
1745-1805

Robert Larin

Prix de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer, 2006

La Mer, la France et l'Amérique latine
Christian Buchet & Michel Vergé-Franceschi (dir.)

Sous la mer
Le sixième continent
Christian Buchet (dir.)

Les Galères au musée de la Marine
Voyage à travers le monde particulier des galères
Renée Burlet

La Grande Maîtresse, nef de François I^{er}
Recherches et documents d'archives
Max Guérout & Bernard Liou

À la mer comme au ciel
Beautemps-Beaupré et la naissance de l'hydrographie moderne
L'émergence de la précision en navigation et dans la cartographie marine

1700-1850

Olivier Chapuis

Prix de l'Académie de marine, 2000

Grand prix de la Mer décerné par l'association
des écrivains de langue française, 2000

Les Marines de guerre européennes

XVII^e-XVIII^e siècles

Martine Acerra, José Merino & Jean Meyer (dir.)

Six millénaires d'histoire des ancres

Jacques Gay

Coligny, les protestants et la mer

1558-1626

Martine Acerra & Guy Martinière (dir.)

« BIBLIOTHÈQUE DE LA REVUE D'HISTOIRE MARITIME »

La Vie et les travaux du chevalier Jean-Charles de Borda (1733-1799).

Épisode de la vie scientifique du XVII^e siècle

Jean Mascart

REVUE D'HISTOIRE MARITIME

Dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

28. *Sortir de la guerre sur mer*
27. *Mer et techniques*
26. *Financer l'entreprise maritime*
25. *Le Navire à la mer*
24. *Gestion et exploitation des ressources marines de l'époque moderne à nos jours*
 - 22-23. *L'Économie de la guerre navale, de l'Antiquité au XX^e siècle*
 21. *Les Nouveaux Enjeux de l'archéologie sous-marine*
20. *La Marine nationale et la première guerre mondiale: une histoire à redécouvrir*
19. *Les Amirautés en France et outre-mer du Moyen Âge au début du XIX^e siècle*
18. *Travail et travailleurs maritimes (XVIII^e-XX^e siècle). Du métier aux représentations*
 17. *Course, piraterie et économies littorales (XV^e-XXI^e siècle)*
 16. *La Puissance navale*
 15. *Pêches et pêcheries en Europe occidentale du Moyen Âge à nos jours*
 14. *Marine, État et Politique*
 13. *La Méditerranée dans les circulations atlantiques au XVIII^e siècle*
 12. *Stratégies navales: l'exemple de l'océan Indien et le rôle des amiraux*
 - 10-11. *La Recherche internationale en histoire maritime: essai d'évaluation*
 9. *Risque, sécurité et sécurisation maritimes depuis le Moyen Âge*
 8. *Histoire du cabotage européen aux XVI^e-XIX^e siècles*
 7. *Les Constructions navales dans l'histoire*
 6. *Les Français dans le Pacifique*
 5. *La Marine marchande française de 1850 à 2000*
 4. *Rivalités maritimes européennes (XVI^e-XIX^e siècle)*
 - 2-3. *L'Histoire maritime à l'Époque moderne*
 1. *La Percée de l'Europe sur les océans vers 1690-vers 1790*

revue dirigée par

Olivier Chaline, Gérard Le Bouëdec & Jean-Pierre Poussou

Les nouveaux enjeux de l'archéologie sous-marine

Ce numéro, très richement illustré, présente un dossier intitulé « Les nouveaux enjeux de l'archéologie maritime », dont les découvertes apportent beaucoup : comment, par exemple, ne pas être sensible aux conséquences du débarquement allié de 1944 ? C'est une discipline très proche de l'histoire par ses centres d'intérêt mais également très différente par ses démarches et parfois par son vocabulaire : un glossaire d'archéologie marine et sous-marine très fourni figure donc dans ce numéro.

Ce dossier est d'abord centré sur « les nouvelles problématiques de la recherche archéologique sous-marine », autour de l'étude des changements côtiers d'un côté, de la prospection et de l'étude des épaves à grande profondeur de l'autre. À partir du chantier-laboratoire du vaisseau *La Lune*, qui appartenait à la première Marine de Louis XIV, Michel L'Hour retrace les étapes de la conquête des abysses par les archéologues sous-marins français. Les technologies utilisées sont étudiées plus en détail dans la seconde partie du dossier, notamment la photogrammétrie numérique, la réalisation des modèles numériques et plus généralement toutes les possibilités apportées par l'informatique. Enfin, le dossier s'attache à montrer ce que peut apporter la valorisation de la recherche sous-marine, notamment grâce à une recherche aux résultats spectaculaires de Jerzy Gawronski, qui étudie la cargaison et les structures de l'*Amsterdam*, vaisseau hollandais qui s'échoua en 1749 ; ses recherches débouchent en effet sur l'économie et « la production urbaine » de la ville d'Amsterdam à cette époque.

Le caractère novateur du dossier est tout aussi évident grâce aux présentations de leurs recherches par sept doctorants, dont les thèses sont en cours, et par le contenu des *varia*. Dans le premier cas, on voit à la fois la diversité des sujets retenus puisque nous allons de l'archéologie côtière à l'utilisation des *U-Boot-Bunker* construits par les Allemands dans nos villes portuaires, en passant par la présence russe dans le Pacifique Sud au tout début du XIX^e siècle. Les problèmes actuels attireront l'attention sur le conflit franco-anglais en mer d'Oman à la fin du XIX^e siècle. Beaucoup de lecteurs, par ailleurs, seront tout à fait intéressés par les conditions de la recreation de l'École navale au lendemain de la Seconde Guerre mondiale.

Le numéro rappelle enfin l'œuvre de deux très grands historiens du maritime : Jean Boudriot et Paul Butel.

