



HAL
open science

Recherche archéologique de l'épave de la Cordelière (1512)

Max Guérout

► **To cite this version:**

Max Guérout. Recherche archéologique de l'épave de la Cordelière (1512) . Le dernier combat de la Cordelière, 2017. hal-01616207

HAL Id: hal-01616207

<https://hal.science/hal-01616207>

Submitted on 13 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Recherche archéologique de l'épave de la *Cordelière* (1512)¹

Max Guérout

Groupe de recherche en archéologie navale (GRAN)

Laboratoire d'histoire et d'archéologie maritime FED 4124

(Paris IV Sorbonne – Musée national de la marine)

Préambule

La nef de Bretagne qui reçut quelques temps après le nom de *Cordelière* fut mise en chantier à Morlaix vers 1494 sous la responsabilité de Louis II de Rohan, alors Amiral de Bretagne, sans doute à l'occasion des premiers armements de Charles VIII pour soutenir les guerres d'Italie. La construction fut arrêtée puis reprise en 1496, cette fois sous la responsabilité de Pierre de Rohan, seigneur de Gié et Maréchal de France. Le financement de l'opération fut assuré par une contribution imposée par le Roi à cinquante-trois « villes et bourgades de Bretagne ».

Les constructeurs furent deux « maîtres charpentiers et faiseurs de navires » du Faou nommés Olivier Bohault et Jehan Cocheron. Le navire fut lancé à la fin du mois de juin 1498.

Le commandement de la nef est confié à Jacques Guibé, capitaine des gentilshommes de la Reine. Le premier armement est effectué en 1501 à l'instigation du pape Alexandre VI, dans une ambiance de croisade : il s'agit de reprendre aux Turcs les places qu'ils ont prises à la chrétienté en Méditerranée.

La *Cordelière* fait voile vers la Méditerranée en compagnie des navires de Bretagne et de Normandie. En arrivant à Gênes les navires du ponant sont placés sous les ordres de Philippe de Clèves, seigneur de Ravenstein. Après avoir soutenu la marche des troupes françaises vers Naples, la flotte renforcée par les Vénitiens se dirige vers Mytilène (Lesbos). Cependant après trois semaines de siège, la ville

¹ <http://archeonavale.org/gran2012/index.php/2012-02-16-10-56-33/2012-02-17-09-44-00/la-cordeliere>

résiste toujours, la flotte doit renoncer et reprend la route de la Méditerranée Occidentale. La *Cordelière* regagne Gênes et participe aux opérations navales sous les ordres de Prégent de Bidoux en 1502 et 1503, avant de regagner la Bretagne après un carénage à Villefranche en 1504.

Par la suite et jusqu'au combat final on a peu d'informations sur les mouvements de la nef.

En novembre 1511, l'Angleterre s'est ralliée à la Sainte Ligue réunie contre la France. En août 1512, sans attendre les Espagnols qui tardent à venir, l'escadre anglaise attaque la flotte franco-bretonne qui est surprise à l'ouvert du Goulet de Brest. La *Louise*, le navire amiral de René de Clermont, démâtée, rompt le combat bientôt suivi par la majorité des navires de la flotte qui s'esquive vers Brest. Pendant ce temps se déroule un duel resté légendaire entre la *Cordelière* et le *Regent*, le navire le plus important de la flotte d'Henri VIII. Les deux navires s'abordent et dans un combat furieux deviennent la proie des flammes. La soute à poudre de la *Cordelière* explose engloutissant les deux adversaires avec une grande partie de leurs équipages. La *Cordelière* et Hervé de Portzmoguer entrent alors dans la légende.

- -

Le dossier concernant l'histoire de la *Cordelière*, nous avait été donné il y a fort longtemps par Patrick Lizé, un spécialiste des recherches en archives. Etant donné l'imprécision des données historique, la recherche de l'épave nous apparut comme devant nécessairement être longue et aléatoire, et nous n'avions alors ni les moyens techniques, ni les moyens financiers nécessaires pour nous lancer dans une telle aventure.

Nous n'étions cependant pas les seuls à nous être penchés sur le problème et dans le Finistère, le combat de la *Cordelière*, était bien connu. Chacun avait une idée sur la question, et soit en plongée, soit en traînant un magnétomètre ou un sonar latéral, avait cherché avec le secret espoir de bénéficier d'un coup de chance.

Quelques années plus tard, en 1994, le hasard mit sur notre route Jean-Yves Cozan, alors vice-président du Conseil général du Finistère qui presque à brûle-pourpoint nous demanda à Jean-Noël Turcat, président de notre association et à

moi-même, si nous avons la possibilité d'entreprendre la recherche de la *Cordelière*. Je me souviens que notre réponse fut franche : «Les données historiques concernant le combat de la *Cordelière* sont très imprécises, une telle recherche sera longue, donc coûteuse, et restera malgré tout aléatoire. D'autre part, pour entreprendre une telle recherche il nous faudra aussi disposer d'un magnétomètre d'excellente qualité. Si ces prémisses vous semblent acceptables, nous sommes prêts à étudier la possibilité d'entreprendre cette opération». La réponse vint sans attendre, nous laissant un peu interloqués : « Pourquoi pas !... adressez-moi un dossier ».

Ce genre de proposition n'est pas de celles qu'on néglige, et nous nous mêmes aussitôt à l'étude du projet. La mise sur pied d'une prospection de cette sorte nécessite avant toute chose de rassembler les documents historiques disponibles concernant le combat, les navires et leurs équipements, et de procéder à une étude approfondie de l'environnement, en faisant appel tour à tour à la géographie, à l'hydrographie et à la géologie. Après quoi il nous est possible de définir les moyens et de concevoir des objectifs de recherche. L'analyse de l'environnement et l'expérience que nous avons acquise en travaillant sur une épave contemporaine de la *Cordelière*² nous orientèrent vers le choix d'un magnétomètre, un appareil capable de déceler la présence de masses ferreuses aussi bien posées sur le fond qu'enfouies dans le sédiment.. La zone à explorer est très grande, elle va, d'est en ouest, de l'entrée du goulet de Brest à la pointe Saint-Mathieu et, du nord au sud, de la baie de Bertheaume à celle de Camaret, soit environ 11 km sur 6. La recherche par plongeurs autonomes n'est par conséquent pas possible. Une autre méthode envisageable, l'utilisation d'un sonar latéral, dont l'avantage est de couvrir à chaque passage une bande de terrain plus large que le magnétomètre, ne nous paraissait adaptée ni à la recherche d'une épave aussi ancienne, très probablement dégradée et/ou recouverte de sédiment, ni à la nature des fonds parsemés de roches, en particulier dans la partie ouest de la zone. Il est en effet difficile de distinguer l'image sonar d'une épave de celle d'une roche affleurant et nous ne pouvions envoyer les plongeurs explorer toutes les roches de la rade.

Nous nous mîmes en quête d'un magnétomètre performant et notre choix s'arrêta sur le magnétomètre SMM II fabriqué par GEOMAG et Thomson Marconi Sonar à

² Fouille de la *Lomellina*, « nave » génoise coulée en 1516 en rade de Villefranche-sur-mer (Alpes-Maritimes)

Brest. Ce dernier venait d'ailleurs d'être acheté par le Service Hydrographique de la Marine et c'est naturellement que nous fûmes amenés à collaborer par la suite avec ce service. Avant de mettre au point les détails techniques de l'opération, il nous fallait définir les objectifs de recherche aussi bien dans le domaine historique que dans le domaine archéologique. Voici comment nous les avons alors formulés dans le domaine historique :

«D'une manière générale notre objectif est d'apporter notre contribution à l'étude des flottes armées au cours de la guerre franco-anglaise de 1512-1514. Cette étude concerne le financement, la construction, la constitution, l'organisation, le support logistique et l'utilisation des escadres. La flotte combinée qui se trouve à Brest au mois d'août 1512 illustre la capacité du roi de France à rassembler des escadres importantes lorsque le besoin s'en fait sentir. La réunion de navires bretons, normands et de navires affrétés, est particulièrement intéressante à une époque, où le traité du Verger ayant été signé (20 août 1482), la Bretagne s'achemine vers son rattachement à la France et où les séquelles des guerres entre le royaume de France et le duché de Bretagne se font encore sentir. Le dynamisme des armements normands et bretons, qui harcèlent les flottes espagnoles et portugaises dans l'Atlantique, et lancent les premiers voyages de découverte malgré le monopole ibérique, n'est sans doute pas étranger à la capacité du roi à réunir une flotte aussi importantes, même si les finances royales peinent toujours à réunir les fonds nécessaires.

Les mêmes thèmes pourront être développé du côté anglais en étudiant la marine de Henri VIII, comparant en particulier le système français de levée des armées navales au système anglais fondé sur la contribution des "*Cinque Ports*" du sud-est de l'Angleterre, en étudiant également l'historique du *Regent*.

De la même manière, dans le domaine de l'archéologie navale, les objectifs des recherches furent formulés de la manière suivante :

«Il est fort probable que la découverte de l'une des deux épaves nous permettra de trouver la seconde, nous donnant une remarquable opportunité de comparer des méthodes de construction en usage des deux côtés de la Manche. Ces deux traditions de construction navale sont à la fois géographiquement proches, mais aussi différentes par bien des points. L'écart chronologique entre la construction des deux bâtiments est relativement faible, le *Regent* a été construit à Portsmouth en

1486 et la *Cordelière* de 1496 à 1498 à Morlaix. Mais alors qu'en France la construction à franc-bord, à carvelle comme on disait alors, est déjà la règle pour les grands bâtiments, il n'en est pas de même en Angleterre. C'est au cours des dernières décennies du XVe siècle et au tout début du XVIe siècle que s'opèrent en Angleterre le passage de la construction à clin traditionnelle à la construction à franc-bord. Ainsi comme l'a confirmé l'étude de l'épave présumée du *Sovereign*, qui participa lui aussi au combat, le bâtiment fut construit à clin en 1488 et reconstruit à franc-bord en 1509. A la même date la *Mary Rose* qui arbore sous la pointe Saint-Mathieu la marque de sir Edward Howard, fut construite à clin et ne fut transformée qu'en 1536. Le *Regent*, quant à lui, a sans doute été construit à franc bord, comme semble le montrer son inventaire, mais nous n'en sommes pas certains. Comme dans toutes les périodes de transition, le passage ne s'effectue pas brutalement et, pendant un temps, cohabitent des navires construits selon les anciennes et les nouvelles méthodes. Le rôle des Français dans cette évolution reste à étudier en détail ; on sait cependant que le *Regent* eut pour modèle une nef construite en 1470 à Honfleur : la *Colombe*, (ou la *Coulon*), appartenant à Guillaume de Cazenove, dit Coulon ou Colomb, vice-amiral de France sous Louis XI et Charles VIII, et que le *Great Michel*, navire amiral de la flotte écossaise, fut construit à Newhaven en Ecosse entre 1505 et 1511 par Jacques Terrel, un maître constructeur français.

Avec le passage du clin au franc bord, l'enjeu n'est pas seulement le choix d'un type de construction qui convient mieux aux navires de fort tonnage, mais aussi la possibilité d'introduire une autre innovation : le sabord d'artillerie. Le problème était de savoir comment pratiquer une ouverture dans la muraille, qui soit utilisable à tout instant en haute mer, sans compromettre ni l'étanchéité de la coque, ni sa solidité. L'apparition du sabord marque aussi une étape décisive dans l'histoire de la construction navale, puisqu'elle amorce une évolution structurelle irréversible qui entraînera la spécialisation des navires de guerre et des navires de commerce, mettant fin à l'utilisation indifférenciée des navires pour ces deux types d'activités. Les historiens maritimes avancent, il est vrai sans beaucoup de preuves, que le sabord fut inventé par le Brestois Descharge vers 1500. Peut-être avons-nous là l'occasion d'apporter quelques lumières sur cette innovation ?

Avec le sabord, apparaît aussi la possibilité, en abaissant le centre de gravité du bâtiment, de mettre en batterie une artillerie plus nombreuse tirant désormais autrement que par-dessus les pavois ou au travers. Sur les navires royaux, le bronze

domine pour ce qui concerne l'artillerie principale. Nous connaissons les caractéristiques de cette artillerie embarquée à l'époque de Louis XII, même si artillerie terrestre et navale sont encore indifférenciées. Les inventaires contemporains de la Maison du roi à Marseille citent abondamment les pièces portant l'emblème royal, le Porc-épic ou le L couronné, semblables aux quelques exemplaires conservés au Musée de l'Armée à Paris. Les recommandations concernant l'armement des nef, contenues dans le manuscrit de Conflans (Jal, 1842) pourront sans doute être utilement comparées aux observations effectuées sur l'épave de la *Cordelière*. Cette comparaison est d'autant plus pertinente que l'expérience d'Antoine de Conflans a été acquise au cours de divers commandements dont celui de la *Rose* qui participait au combat du 10 août et que son ouvrage est daté de 1516.

Le *Regent* semble avoir une artillerie moins évoluée, composée en majorité de "serpentynes" de fer. Encore ne faut-il pas s'appuyer trop fermement sur l'inventaire dont nous disposons, qui date de 1496. Il faut au contraire espérer qu'une comparaison entre l'artillerie mise au jour et cet inventaire pourra permettre d'illustrer l'évolution de l'artillerie embarquée à bord des navires anglais entre 1496 et 1512.

Dans le domaine de l'armement léger, à l'arbalète française s'oppose le fameux "longbow" dont nombre d'exemplaires ont été retrouvés sur l'épave de la *Mary Rose* et qui sont illustrés dans les gravures du fameux Warwick Roll. Mais sans doute aussi faut-il s'attendre à découvrir nombre de points communs dont témoigne, pour ce qui concerne le gréement, un premier examen de l'inventaire du *Regent*, où l'on trouve des expressions comme : "Breton tackles", "Brestes ropes" ou "cables of Normandy makyng"».

L'étude des navires, de leurs caractéristiques et de leurs équipements a constitué la première étape de nos recherches. Nous étions particulièrement intéressés par l'évaluation de la masse de fer se trouvant à bord des épaves que nous nous proposons de détecter. L'évaluation des masses de fer résiduelles comporte deux étapes : d'une part l'estimation du poids des objets de fer se trouvant à bord des deux navires au moment du combat, et d'autre part l'estimation des pertes de masse qu'elles ont subit du fait de la corrosion pendant leur séjour de presque cinq siècles sous la mer.

La *Cordelière* est un navire dont le tonnage se situe entre 600 et 700 tonnes³. Nous n'en connaissons les caractéristiques principales qu'à travers des témoignages indirects recueillis en Angleterre après le combat, en particulier la lettre adressée par Antonio Bavarin à Francesco Pesaro, le 5 septembre 1512, qui contient cependant de grosses erreurs ; celle en particulier d'attribuer à la *Cordelière* « la granda charachia de Brest » un tonnage de 1 400 à 1 500 tonnes⁴. Pour Bavarin, qui dit tenir son information du "nochiero", ou nocher, c'est-à-dire du contremaître, et d'autres survivants, l'armement de la *Cordelière*⁵ comporte : "*16 bombarde grossissime di bronzo sopra charete, et altre bombarde, schiopeti e archibusi senza numero*". On peut s'appuyer aussi sur le récit que fit Jean d'Auton de la campagne de Mytilène en 1501. Nous avons qu'il décrit l'armement de la *Charente*: « elle estoit armée (...) de deux cens pièces d'artillerie, desquelles en avoit quatorze a roes (roues), tirans grosses pierres de fonte »

Pour essayer de se faire une idée de l'armement de la *Cordelière* nous disposons de deux textes contemporains, d'une part celui de Philippe, duc de Clèves, seigneur de Ravenstein⁶, écrit entre 1516 et 1519, et d'autre part le traité écrit par Antoine de Conflans entre 1515 et 1516⁷ que nous avons déjà cité dans le chapitre consacré aux grandes nefes. Selon Antoine de Conflans, pour une nef de 500 tonneaux « est besoing au belle de la nef, deux canons serpentins, deux grandes couleuvrines et deux bastardes qui sont six pièces pour la belle. Puy au chasteau-gaillard, deux canons serpentins, deux couleuvrines moyennes et six faucons qui serviront tant aux chasteaulx que dans les bateaulx tant aux descentes que à lever ou mectre les ancrs. C'est en tout saize pièces de fonte. » Le reste de l'artillerie de fer se compose de 48 passevolants, un canon perrier dans la hune et dix hacquebuttes à crochets. On constate que la *Cordelière* porte une artillerie de bronze conforme à celle que recommande Conflans pour un navire de 500 tonneaux. Ces chiffres peuvent aussi être comparés aux 22 pièces de bronze qu'énumère l'inventaire de la *Loyse*.

³ Le Men, 1881, p.170 : témoignage de Gilles Moricze en 1519, cité plus haut, Ch.II.

⁴ Spont, 1897, doc. 33, p.52, note2, corrige, en renvoyant à ce témoignage..

⁵ Spont, 1897, p.55.

⁶ Bibliothèque Nationale, Manuscrits français n° 1244. (Paviot, 1997)

⁷ Bibliothèque Nationale, Manuscrits français n° 742. (A. Jal, 1842, pp. 29-45)

L'inventaire de la *Loyse*,⁸ daté de novembre 1516 fournit les informations essentielles qui nous permettent d'évaluer la masse de fer se trouvant à bord du navire.

Ce document, qui est seulement une énumération de matériel, doit être comparé à l'inventaire de la *Grande Maîtresse*, une nef de 700 tonneaux de port, achetée par François Ier en 1526, dont nous avons publié les inventaires manuscrits⁹ et à l'inventaire d'un caraque génoise datant de 1546¹⁰. Ces inventaires mentionnent le poids des objets en fer les plus importants : ancres, canons, boulets, ce qui nous permet d'évaluer la masse de fer se trouvant à bord.

1 - Inventaire de la <i>Grande Maîtresse</i> (10 juillet 1526),	700 tonnes
Huit ancres plus une cassée : 200 quintaux	10 000 kg
Une petite ancre et un ronsson ¹¹	#500 kg
Deux fers de barque : 11 quintaux	550 kg
80 allecrets (armures)	?
26 dards de fer : 10 quintaux	500 kg
Quatre grosses pièces de fer et cinq boîtes	1 600 kg ¹²
Quatre roues de fer et deux essieux de fer pour tirer les canons	#200 kg
Vieux ferrements : 6 quintaux	300 kg
Boulets	1 000kg ¹³
<hr/>	
Total	14 650 kg

⁸ La *Loyse* (790 t) était le navire amiral (Vice-amiral de Clermont) de la flotte française lors du combat du 10 août 1512. (Archives municipales du Havre EE 79)

⁹ A.N. X¹A 8621, f°199 v° à 207 v° et Archives Départementales des Bouches du Rhône B 1260 f°73 à 78 (Guérout, Liou, 2001)

¹⁰ Archives départementales de Nord B 3537

¹¹ Croc.

¹² Il est difficile d'évaluer le poids d'une telle pièce, mais le poids calculé des pièces en fer forgé que nous avons trouvées sur l'épave de la *Lomellina* est d'environ 280 kg pour le tube et une centaine de kg par boîte (culasse mobile), on peut donc évaluer au minimum ces 4 pièces et leurs boîtes à environ 1,6 tonnes.

¹³ Les boulets peuvent être en plomb, en pierre ou en fer. L'artillerie de bronze semble en général tirer des boulets de fer forgé. Sur la *Lomellina* plusieurs dizaines de boulets de fer ont été trouvés, leur nombre total approchant la centaine. Il s'agit sans doute des objets qui résistent le mieux à la corrosion, ici le nombre de boulets par type de canon est répertorié mais il n'est pas possible de savoir s'il s'agit de boulets de fer. Un boulet moyen de fer pèse 10 à 12 kg, une centaine pèse donc de 1000 à 1200 kg.

2 - Inventaire d'une caraque génoise (1546).

Une ancre de rechange 3300 livres		1 500 kg
Deux ancres de 3000 livres		3 000 kg
Quatre ancres de 2700 livres = 8800 l.		4 500 kg
Trois ancres de 2400 livres = 7200 l		3 500 kg
Une ancre de 2000 livres		1 000 kg
Une ancre de 1200 livres		500 kg
Une ancre de 600 livres		250 kg
<hr/>		
Total partiel	environ	14 250 kg
40 bombardes avec 3 chambres chacune sans indication de poids ¹⁴		5 000 kg
<hr/>		
Total	environ	19 250 kg

3 - Inventaire de la *Loyse* (1516), 790 tonnes.

"Huyt ancres, six grans et deux moyens
Cinq crotz à bateaulx et ung petit ancre".
Artillerie de fer outre 22 pièces en bronze :
"Quatre gros canons de fer garny , de chacun deux bouectes
Six autres gros canons garny de chacun troys bouectes
Onze gros passevolants garny de chacun troys bouectes.
Dix autres passevolants moindre garny de chacun troys bouectes
Quatorze autres passevolants de fer plus petiz garnys de chacun
troys bouectes.
Cinq autres serpentines de fer garnyes chacune troys bouectes".

On remarque la très bonne cohérence de ces inventaires. Si on considère en particulier ceux de la *Loyse* et de la *Grande Maîtresse*, on constate que les deux bâtiments sont équipés d'une ancre par centaine de tonnes de port. Il faut

¹⁴ Le nombre important de bombardes indique des canons en fer relativement petits, il est cependant difficile dans ces conditions d'évaluer le poids total qui ne peut cependant être inférieur à 5000 kg, ce qui fait environ 125 kg par pièce y compris les trois boîtes.

savoir, qu'une partie de l'artillerie de la *Grande Maîtresse* était débarquée et que s'agissant de la nef du Grand Maître de France, les pièces de bronze dominant. Pour les deux autres inventaires, on voit que le nombre de pièces est très voisin.

On peut résumer cette comparaison en estimant que la masse des objets de fer embarqués à bord de la *Cordelière* représente au minimum une quinzaine de tonnes.

4 – Inventaire du *Regent* (1496)

L'étude des caractéristiques du *Regent* a été réalisée par Bryan S. Smith, de l'Université d'Oxford. C'est un navire de 1 000 tonnes, dont un inventaire daté de 1496 a été publié¹⁵, c'est le plus gros bâtiment de la flotte d'Henri VIII.

"Ankers of divers sortes that is to say :

- Grete ankers of Hampton	1
- Shute ankers ¹⁶	1
- Sterborde Bowers ¹⁷	2
- Lateborde Bowers ¹⁸	2
- Sterborde Destrelles ¹⁹	1
- Caggyng ankers ²⁰	1
- Warpyng ankers ²¹	1
- Destrelles broken	1
- Ankers very lytle for the seid ship	5
- Grete Bote ankers	1
<hr/>	
in all	16
Serpentynes of yron ²²	195
Chambers of yron	431"

¹⁵ Oppenheim, 1896, pp. 254-291.

¹⁶ Sans doute ancre de veille, pour "sheet anchor".

¹⁷ Ancre de bossoir tribord.

¹⁸ Ancre de bossoir bâbord.

¹⁹ Ancre de détroit (située à l'arrière).

²⁰ Ancre à jet, pour "kedge-anchor"

²¹ Ancre de touée. (to warp = se touer)

²² L'inventaire comporte également 30 serpentines de bronze.

A la lecture de ce document, on constate que les canons serpentins tirent des boulets de plomb ou des boulets de plomb contenant des dés de fer à l'intérieur. Nous avons essayé par le passé de caractériser le canon serpentin qui est mentionné dans les inventaires de la Tour de Londres et dont nous avons identifié les boulets sur l'épave de la *Lomellina*. Il s'agit parfois d'un canon tirant des boulets d'environ 8,8 cm de diamètre et pesant 6 livres anglaises, mais cette dénomination recouvre de toute évidence des pièces de poids différents. Dans l'inventaire de la Tour de Londres daté de 1514, on constate que la "serpentyne" est placée entre le faucon et le "mynion" (ou couleuvrine moyenne). Si on se réfère à un document de 1513, la "serpentine" pèse 261 livres et sa "chambre" 41 livres²³, il s'agit là d'un poids relativement faible par rapport aux autres références dont nous disposons. Bryan Smith, s'appuyant sur les notes d'Oppenheim²⁴, s'arrête au chiffre de 400 livres (182 kg), ces pièces tirant des boulets de 5 1/3 onces soit 150 grammes. Soit pour les pièces inventoriées :

- 195 "serpentynes"	35 500 kg.
- 431 "chambers"	4 500 kg
<hr/>	
Pesant au total	40 000 kg
Pour les ancres	
on peut estimer leur poids à	10 000 kg
<hr/>	
Soit un poids total de	50 000 kg

On constate que la masse de fer embarquée à bord du *Regent* est trois fois plus forte que celle qui se trouvait à bord de la *Cordelière*, ceci s'explique par la différence de tonnage, mais surtout par la différence de nature de l'artillerie.

L'évaluation de la perte de masse par oxydation de ces objets en fer est délicate. La théorie comme la pratique ne nous apportent que peu de lumière. L'expérience que nous avons acquise de la fouille d'une épave du début du XVIème

²³ "50 serpentines for ships weighing 261 1/4 lb. each; 100 chambers for them averaging 41 lb. each." (Stowe ms. 146, fol.41).

²⁴ Oppenheim, p. 19

siècle²⁵ nous permet cependant de tirer quelques conclusions générales. Les objets en fer de petites dimensions sont entièrement transformés en oxyde après un séjour aussi prolongé dans l'eau de mer. A titre d'exemple, la coque de la *Lomellina* était entièrement assemblée par des chevilles de fer, mais aucune n'avait subsisté sur l'épave; par contre les ancres, les tubes d'artillerie, les culasses mobiles, les boulets avaient conservé une partie du fer d'origine. On peut estimer que la masse conservée représente entre 30 et 50 % de la masse d'origine.

Toutefois il faut être prudent avant d'utiliser ces observations qui concernent un navire coulé en Méditerranée dont l'épave était recouverte de sédiment, avec les vestiges d'un bâtiment coulé dans l'Atlantique dont on ignore les conditions de conservation, mais dont l'environnement (température et salinité) est différent.. Nous avons donc choisis le chiffre le plus bas soit environ 30 % de la masse initiale des seuls gros objets dont nous avons fait plus haut le recensement. On peut donc estimer la masse résiduelle à environ 5 tonnes pour la *Cordelière* et 16 à 17 tonnes pour le *Regent*.

La description d'Antoine de Conflans nous a permis de faire un plan assez précis de la disposition de l'artillerie à bord de la *Cordelière* en tenant compte de l'ancre mouillée et perdue au moment de l'appareillage. Nous avons ensuite évalué la masse résiduelle de fer et confié ce plan aux ingénieurs de la société Thomson Marconi Sonar pour modéliser les anomalies générées par l'épave aux différentes distances de passage.

La modélisation effectuée, nous permet de voir qu'une l'épave nous donne un signal supérieur à 10 nanotesla, sur une largeur 35 m, pour une distance de passage au-dessus de l'épave inférieure à 15 m. La présence probable de deux épaves côte à côte nous a conduit à choisir un écartement de 37 m, soit 2/100 de minute de latitude.

Grâce aux connaissances acquises concernant les navires, nous avons une meilleure idée des cibles que nous cherchons. Il faut maintenant étudier les circonstances du combat et son environnement météorologique et hydrographique pour définir plus précisément la zone de recherche.

²⁵ Fouille de la *Lomellina* coulée en 15 septembre 1516 à Villefranche-sur-mer.

De la description du combat faite dans les chapitres précédents, nous ne pouvons retirer que peu d'informations, en particulier, l'endroit exact du mouillage, initial n'est pas connu avec précision (entre l'anse de Bertheaume et la pointe du Toulinguet), pas plus que celui où les deux navires se sont engloutis. Tout au plus un texte contemporain emploie-t-il l'expression « bien près du raz de Saint-Mahé » pour désigner ce dernier endroit²⁶, mais nous verrons que vent et courant refoulent les navires vers le goulet et que cette hypothèse est toute relative.

La chronologie du combat est assez bien connue²⁷, il est onze heures du matin lorsque les deux bâtiments les plus avancés (la *Mary Rose* et la *Mary James*) qui précèdent la flotte anglaise d'un quart de lieue (0,75 nautique) aperçoivent les bâtiments français au mouillage à une distance de 2 lieues (6 nautiques), le premier engagement entre la *Mary Rose* et la *Loyse* a lieu vers 12 h 30. L'engagement entre la *Cordelière* et le *Regent* commence vers 13 h 00 et se termine vers 15 h 30 après que ce dernier ait abordé la *Cordelière* sur son flanc tribord.

Disposer des paramètres de la marée nous est d'une grande utilité. Aussi surprenant que cela puisse paraître, il est possible de les connaître grâce au travail du Bureau des marées du Service hydrographique et océanographique de la Marine qui a mis au point un logiciel permettant de calculer les heures et les coefficients de marée pour n'importe quelle date en tenant compte bien entendu des changements de dates qui sont intervenus entre temps.

Le combat a eu lieu le mercredi 10 août 1512, les informations concernant les marées sont les suivantes :

Marée	Heure TU + 1	Heure solaire	Hauteur	coefficient
Pleine mer	4 H 33	3 H 15	6,72 m	91
Basse mer	10 H 49	9 H 31	1,15 m	
Pleine mer	16 H 52	15 H 34	6,98 m	94
Basse mer	23 H 16	21 H 58	0,94 m	

Le niveau 0 se situe à 3,63 m au dessous du nivellement terrestre de 1969. L'heure solaire à Brest est l'heure TU moins 18 minutes.

²⁶ Luzel, 1894, p.428

²⁷ Spont, p.61.

Le tableau suivant donne le courant à la position de l'un des points de référence : le point M de la carte marine n°7149, qui se trouve grossièrement au centre de la zone dans laquelle s'est déroulé le combat.

Heure/PM	Direction	Vitesse V.E	Vitesse M.E.	coef. 91	coef. 94
9 H 34	295	0,2	0,1	0,2	0,2
10 H 34	005	0,4	0,2	0,4	0,4
11 H 34	025	1,0	0,6	0,95	1,0
12 h 34	050	0,9	0,5	0,86	0,9
13 H 34	057	0,7	0,4	0,67	0,7
14 H 34	080	0,4	0,2	0,4	0,4
15 H 34		0,0	0,0	0,0	0,0
16 h 34	188	0,4	0,2	0,4	0,4
17 H 34	188	0,8	0,4	0,76	0,8
18 H 34	223	0,8	0,4	0,76	0,8
19 H 34	241	0,7	0,3	0,67	0,7
20 H 34	260	0,7	0,3	0,67	0,7
21 H 34	280	0,4	0,2	0,38	4,0

La vive eau correspondant à un coefficient de marée de 95, on se trouve pratiquement dans cette configuration.

On voit qu'au moment où la *Cordelière* mouille son ancre, on se trouve par courant de flot, les deux bâtiments s'orientent donc cap à l'ouest.

Les informations sur le vent sont peu nombreuses, seul le poème de Germain de Brie mentionne l'*Auster*, vent de sud-ouest, ce qui est à fois conforme au vent dominant en période estivale et au fait que la flotte anglaise ait louvoyé au cours de la nuit précédant le combat pour atteindre en venant du nord, l'ouvert de Brest. La lettre d'Antonio Bavarin indique quant à elle que "*el vento era grande e el mar grosso*".

La combinaison de ces observations permet donc d'avancer (avec prudence) une hypothèse. Lorsque le *Regent* aborde à tribord de la *Cordelière*, il se trouve au vent, donc dans le sud de celle-ci. Quand Portzmoguer fait mouiller une ancre de

bossoir, les deux bâtiments pivotent et s'orientent l'avant dans le courant cap à l'Ouest, et le *Regent* se retrouve alors sous le vent et au Nord de la *Cordelière*²⁸.

Le mouillage initial entre Bertheaume et Toulinguet, l'amorce du combat à proximité immédiate de ce mouillage (plusieurs bâtiments coupent ou laissent filer par le bout leur câble d'ancre), le courant de flot, le vent de sud-ouest, concourent à ce que les navires restent pendant toute la durée du combat à l'est de la pointe Saint-Mathieu. Mais ceci énoncé, la zone d'incertitude reste extrêmement vaste.

Nous décidâmes donc d'entreprendre une prospection systématique de la totalité de la zone comprise entre la pointe Saint-Mathieu et l'entrée du Goulet de Brest. Les zones choisies concernent les fonds supérieurs à 15 m, étant donné que, même après une explosion, d'aussi gros navires n'auraient pas été totalement engloutis par des profondeurs inférieures ou égales à cette valeur. Concernant ce point particulier, nous avons l'expérience de la *Lomellina*, navire d'un tonnage probablement assez voisin, dont la mâture émergeait de trois à quatre mètres dans la baie de Villefranche après avoir coulé par 18 mètres de fond²⁹.

Il nous faut aussi examiner le contexte géologique de la zone, à la fois pour connaître la nature du fond mais aussi les accidents tectoniques (failles en particulier) dont nous verrons qu'ils peuvent affecter le champ magnétique ambiant.

Si le sédiment meuble de l'Iroise est bien connu, les données relatives au socle rocheux sous-jacent le sont par contre beaucoup moins. Seule la basse Hermine à l'est de la zone laisse apparaître ce socle, en l'occurrence, le prolongement du plateau de grès armoricain des Fillettes.

Les chenaux sous-marins de la rade de Brest qui correspondent aux vallées de l'Elorn et de la rivière de Landernau se prolongent dans le goulet puis en Iroise sous forme d'un sillon caractéristique. La sédimentation dans ce chenal, dans la zone qui nous intéresse, ne dépasse pas 1 à 2 m.

Les sables et graviers occupent la majeure partie de la zone, dans le vestibule du goulet de Brest les courants ont construit des accumulations considérables. Les eaux de la rade, après avoir emprunté le goulet s'écoulent en suivant un sillon sous-marin en forme de S. A l'extérieur des deux courbes de cette

²⁸ « Primoguet voyant perdre son vaisseau voulut perdre l'ennemy avec luy, & tourna sondit vaisseau de la Cordelière, la part où il brusloit au vent devers l'ennemy. », d'Argentré (1581).

²⁹ Guérout et alli, Paris, p.136.

vallée sous-marine, le sédiment s'est accumulé. Au nord du goulet, le banc du Minou, bien connu des sabliers, se poursuit dans le Sud de l'anse Bertheaume. Au sud, le banc de sable plus important s'étend de la pointe du Toulinguet jusqu'à l'entrée du goulet. L'épaisseur exacte du sédiment est mal connue. Dans ces zones nous estimons que les épaves peuvent avoir été recouvertes par le sédiment.

Concernant les accidents tectoniques, nous savons d'expérience que certaines failles génèrent d'importantes anomalies magnétiques, qui correspondent au comblement de l'espace compris entre les lèvres de la faille par une accumulation de minéraux ferreux recristallisés, pouvant représenter des quantités importantes de fer. C'est le cas de la faille qui se situe entre la baie de Camaret et l'anse de Bertheaume, selon une orientation grossièrement sud-est/nord-ouest.

Si on considère maintenant l'hydrographie de la zone, on voit qu'elle est structurée par le sillon dont nous venons de parler où les fonds atteignent 40 m (zéro des cartes) ; ce sillon sortant du goulet de Brest s'infléchit d'abord vers le sud puis vers l'ouest.

La côte nord entre la pointe St-Mathieu et l'anse de Bertheaume est une côte rocheuse caractérisée par l'avancée de la tourelle des Vieux Moines et la chaussée des Rospects et une succession de hauts fonds qui joignent de proche en proche les Rospects au haut fond de Charles Martel : les deux plus remarquables étant la roche Magellan et le Coq Iroise.

Les fonds dans le reste de la zone se situent entre 15 et 20 m aussi bien au nord du sillon, entre Bertheaume et la pointe du Petit Minou, qu'au sud, le long de la presqu'île de Quelern, la baie de Camaret et le littoral rocheux compris entre pointe du Grand Gouin et pointe du Toulinguet.

Une zone aussi fréquentée et qui a été au cours de l'histoire au centre de tant d'évènements maritimes est bien entendu parsemée d'épaves. Voici la liste de celles qui sont connues et que nous n'avons pas manqué de détecter :

1 – Epave du *Pen-Hir*, cargo de 1147 tx, longueur : 74 m ; largeur : 11,6 m, naufragé en 1926. L'épave en deux morceaux se trouve à la position : 48° 20',080 N – 004° 39',400 W.

2 - Canonnière fluviale *Furieuse*, de 110 tx, longue de 28 m, large de 5 m, tirant d'eau de 1,2 m, armée de deux canons de 140 mm et de deux 57 mm anti-

aériens. Coulée en cours de remorquage près du Phare du Petit Minou, le 4 octobre 1918. Position : 48° 19',856 N – 004° 38',474 W.

3 - Epave d'un remorqueur de haute-mer non identifié, d'une longueur de 40 m. L'épave couchée sur le flanc bâbord cap à l'ouest est cassée en deux, hauteur au dessus du fond = 6 m. Position : 48° 19',010 N - 004° 38',919 W.

4 - Epave non identifiée de 32 m de long, datant probablement de la seconde guerre mondiale. L'épave en trois morceaux est orientée 100/280, a une hauteur de 3 m au dessus du fond. Position : 48° 18',778 N - 004° 39',511 W.

5 - Epave inconnue datant probablement de la seconde guerre mondiale. Hauteur au dessus du fond = 4 m. Position : 48° 18',791 N, 004° 40',981 W.

6 – Baliseur *Emile Allard* – 474 tonneaux, 47,25 m de long, 9,30 m de large. Construit aux chantiers Augustin Normand, il est lancé au Havre en 1933. Coulé au cours d'une attaque aérienne anglaise le 14 avril 1943, il repose par 20 de fond, c'est un point de plongée recherché par les clubs de plongée de la Région.

7 - Epave d'un ancien baleinier transformé en patrouilleur (Vorpostenboot) par les allemands, coulé au cours de la seconde guerre mondiale. Longueur 40 mètres et largeur 8 m. Hauteur au dessus du fond = 7,5 m, position : 48° 18',468 N - 004° 40',084 W.

8 - Epave du cargo anglais *Swansea Vale*, 1310 tonneaux, 77,5 m de longueur, largeur 12 m, coulé par un sous-marin le 8 août 1918. L'épave orientée au 220 repose par 20 m de fond, sa hauteur au dessus du fond est de 6 m. Position : 48° 18',245 N - 004° 38',541 W.

9 - Langoustier *Roca*, coulé en 1950 à la suite d'un abordage pendant les fêtes de la mer de Camaret. Position : 48° 17',440 N – 004° 36',720 W.

Outre ces épaves un nombre important de naufrages a aussi été répertorié³⁰ dans la zone :

1513 – Cette année là se produit un naufrage peu connu, il a lieu pendant les opérations de la guerre franco-anglaise de 1512-1514. En avril 1513, la flotte de l'Amiral Howard est à nouveau mouillée en baie de Bertheaume pendant que la flotte française attend groupée sous les remparts du château de Brest. Décidé à attaquer

³⁰ P.Lizé, 1977.

les français, Howard fait appareiller sa flotte, mais le premier bâtiment heurte une roche couverte d'eau à l'entrée du Goulet et se brise en deux, il s'agit du *Nicolas of Hampton* un navire de 200 tonneaux commandé par Sir Arthur Plantagenet. Ce naufrage entraînera l'annulation de l'attaque de Brest³¹.

1689 - *Saint-Louis* - 70 tx, brisé à la côte de Plougonvelin.

1690 - *Sainte-Elisabeth* - flûte, naufragée près de Saint-Mathieu.

1694 - Le vaisseau le *Palmier* passant devant la rade de Bertheaume, aperçoit un vaisseau génois en train de couler.

1694 - Un caïche anglais coule au milieu de la rade de Camaret lors de l'attaque anglaise.

1698 - Naufrage de la *Princesse de Savoie* à Camaret.

1702 - La flûte *Corne Rouge* de Honfleur, coule aux environs de Bertheaume.

1720 - La barque *Marie-Anne* naufrage près du Portzic.

1722 - Le *Saint-Jacques* de Dieppe naufrage sur la Pointe des Capucins.

1724 - *Trois-amis*, navire anglais, échoué près du fort de Bertheaume.

1746 - Le *Fort-Royal* revenant de Martinique, s'échoue dans l'anse de Tregana.

1749 - La *Barbara Eléonore* de Dantzig s'échoue à Tregana.

1763 - *Petite Marie-Anne*, de Plymouth, naufrage à la pointe Saint-Mathieu.

1770 - Un vaisseau de 60 canons se perd à l'entrée de la Baie de Camaret.

1779 - *Marie*, navire anglais, naufrage à la côte de Silvul près de Plougonvelin.

1780 - *San Jose*, vaisseau espagnol de 70 canons et *Santa Rosa*, frégate espagnole de 22 canons. Les deux navires naufragent entre Bertheaume et Saint-Mathieu. Les épaves de la frégate, engloutie et du vaisseau couché à la côte sont abandonnées aux volontaires, compte tenu de leur inaccessibilité. Au cours de nos recherches quelques plongées ont été effectuées sur les vestiges du naufrage du *San Jose*. Des recherches en archives ont permis de mieux cerner cet événement.

1808 – Naufrage de la frégate *Hermione* sur le Trépied.

Il ne faut pas oublier dans les parages la présence de nombreux câbles sous-marins. Ces câbles qui encombrant la zone, sont les témoins de l'aventure des

³¹ Spont, 1897, p.XXXV et doc 6*9, p. 126-129, lettre de l'amiral Howard à Henri VIII.

transmissions transatlantiques. Le premier câble transatlantique sous-marin reliant Brest et Saint-Pierre puis le Cap Cod fut commandé à la Société du câble transatlantique français en 1869. Il fut posé par le *Great Eastern*, et exploité par l'Anglo-Américan Telegraph Company ; il partait du P

phare du Petit Minou. D'autres câbles furent ensuite posés par la Compagnie Française du Télégraphe de Paris à New-York, fondée par M. Pouyer-Quertier dont les initiales PQ servirent pendant de nombreuses années à désigner les câbles français. Une extension vers Porthcurnow en Angleterre et un nouveau câble baptisé le Direct vers le Cap Cod partaient du même endroit. A partir de 1890 les câbles furent posés à partir de l'Anse de Deolen située un peu plus au Nord entre la Pointe du Petit Minou et Tregana, et une station terminale y fut installée. Les câbles transatlantiques furent exploités jusqu'en 1960, et laissés en place.

Au total une douzaine de câbles furent posés, ils traversent la zone de recherche et représentent une gêne considérable, dans la mesure où leur signature magnétique est non négligeable. Certains d'entre eux renforcés dans leur section d'atterrissage ou possédant un blindage électrique important génèrent des anomalies magnétiques plus importantes que celle des épaves recherchées et pouvant très probablement masquer celles-ci.

Venons en maintenant aux méthodes de recherche utilisées. On peut tout d'abord remarquer, que si une prospection systématique a pour but de rechercher des épaves et de les localiser avec précision, elle doit aussi permettre d'en démontrer l'absence dans une zone donnée. Autrement dit, il ne s'agit pas tant pour nous de trouver une épave que d'établir un état des lieux complet de la zone dans laquelle nous travaillons et de fournir à d'éventuels successeurs un outil de travail sur lequel ils puissent s'appuyer.

Cet objectif est beaucoup plus difficile à atteindre qu'il n'y paraît. La notion d'épave est en effet relative, une absence de détection peut tenir non seulement à la taille de l'épave elle-même (plus précisément à la masse de fer qu'elle représente), mais également à la précision des senseurs et aux paramètres adoptés pour la recherche : précision de la navigation, sensibilité du magnétomètre, bruit de fond du signal, hauteur du magnétomètre au-dessus du fond, espacement des passes, vitesse, fréquence de répétition du signal émis. Pour évaluer le taux de couverture

obtenu vis à vis d'une cible donnée on doit donc pouvoir disposer à la fois d'un relevé des routes mais aussi des paramètres adoptés pour la recherche.

Le matériel utilisé comporte un magnétomètre associé à un système de navigation du type GPS différentiel et un sondeur dont les données sont gérées au moyen du logiciel d'hydrographie installé sur un ordinateur.

Cette gestion informatique est doublée d'un recueil manuel. Chaque anomalie est enregistrée à la fois sur un enregistreur graphique et sur un journal de bord. Sont ainsi relevés : le n° du profil, la route suivie, l'heure, le n° repère de l'anomalie, la position en latitude et longitude du navire, l'amplitude du signal, l'immersion de la sonde (poisson), la vitesse. L'expérience nous a montré que le recueil manuel systématique des données et leur report sur une carte ou un graphique était la seule manière d'analyser en temps réel les anomalies détectées et d'orienter les recherches complémentaires. En effet la restitution des données informatique n'est pas instantanée, et ne peut en tout cas être obtenue sans interrompre les opérations de prospection. Elle fournit cependant les données qui permettent le balisage des détections obtenues avec la précision nécessaire pour permettre aux plongeurs d'intervenir avec succès et une vue d'ensemble que nos relevés manuels ne permettent pas d'obtenir.

Les deux systèmes utilisés simultanément permettent d'une part une grande sûreté, un suivi en temps réel des opérations et une restitution et un traitement ultérieur des données recueillies.

Le magnétomètre SMM II utilise la résonance nucléaire. Son intérêt réside dans le fait que la mise en forme du signal s'effectuant dans le poisson, le signal qui est transmis en surface est un signal numérique, beaucoup moins sensible aux brouillages qui affectent d'ordinaire les signaux analogiques. Le poisson qui mesure 120 cm de long pour 13,5 cm de diamètre, est remorqué par un câble coaxial électroporteur, armé en fibre de Kevlar. L'ensemble exerce une traînée très faible sur le câble.

Une baie d'exploitation permet de gérer sur un écran retro-éclairé les informations transmises par le poisson : valeur du champ magnétique et immersion du poisson, et de visualiser les 15 à 20 dernières minutes de mesures.

Pour améliorer la détection des anomalies et l'analyse des signaux magnétiques nous avons équipé le poisson du magnétomètre d'un dépresseur qui permet de faire plonger le poisson de manière à le maintenir à une distance de

passage comprise entre 5 et 15 m du fond. L'immersion correspondante a été réglée à chaque passe en fonction des profondeurs attendues au cours du profil entrepris.

Nous utilisons un logiciel d'hydrographie qui permet de programmer une mission en choisissant les paramètres géodésiques, les limites de la zone de recherche, la nature des capteurs de position, les différents sondeurs. Il permet d'enregistrer en continu l'ensemble des données puis de les restituer sous différentes formes (point par point, par profil, par zone)

La restitution des données est effectuée grâce à des logiciels spécialisés et permet de présenter l'ensemble des mesures sous différentes formes : cartes de valeurs du champ magnétique en deux dimensions, en trois dimensions, ou suivant une représentation dite en éclairage rasant.

Ces données se complètent, les restitutions tridimensionnelles donnant une excellente vision d'ensemble du champ magnétique dans une zone donnée et les restitutions en deux dimensions une localisation précise des anomalies. La route suivie et le profil du champ magnétique mesuré au cours d'une passe de mesure sont aussi restitués.

De nombreux paramètres sont enregistrés, parmi ceux-ci figurent les réglages qui permettent de tenir compte de la différence de position entre les capteurs et les niveaux ou points où se situent les références des mesures : niveau de la mer pour les sondes, antenne du GPS pour les positions. Sont ainsi pris en compte, le décalage entre le niveau de la mer et l'immersion de la tête du sondeur, soit 80 cm ; le décalage entre la position du magnétomètre et celle de l'antenne GPS qui est fonction de la longueur du câble filé.

Le choix de l'immersion du magnétomètre est un compromis entre l'amélioration du signal et la sécurité du poisson. L'immersion optimale est choisie avant chaque passe, nous avons choisi une distance de passage au-dessus du fond comprise entre 10 et 15 m. Cette méthode présente un inconvénient si, comme c'est parfois le cas, le fond varie d'une manière importante au cours d'une passe de recherche, par exemple, le passage au dessus du sillon prolongeant le Goulet de Brest.

En ce qui concerne les passages effectués au cours de la recherche initiale (la première couverture d'une zone donnée), il s'agissait de choisir un écartement optimal qui permette de détecter à coup sûr une anomalie correspondant

à celle que créent les épaves recherchées tout en permettant de couvrir la surface la plus grande possible. En effet si nous écartons trop les passages nous risquons de manquer l'épave recherchée et si nous les rapprochons trop le rendement de la recherche sera trop faible.

La modélisation effectuée par la Société Thomson nous a permis de voir qu'un écartement de 37 m entre deux passages contigus permettait à coup sûr de détecter l'épave recherchée et cela d'autant mieux qu'il était probable que les épaves de deux navires gisaient côte à côte.

Cependant, les données magnétiques brutes mesurées ne permettent pas de restituer d'une manière cohérente le champ magnétique local sur une zone étendue. En effet, l'anomalie magnétique d'un objet ferreux est donc très sensible à la distance entre le magnétomètre et la masse de fer détectée³². Comme d'une passe de recherche donnée à la passe voisine³³, la distance entre le magnétomètre et le fond n'est pas la même; soit en raison de la marée, soit parce que le magnétomètre se trouve à une immersion différente, la valeur des anomalies mesurées à chacun de ces passages sera différente.

Les variations diurnes du champ magnétique (marée magnétique) constituent également une gêne. En effet le champ magnétique varie en fonction de la hauteur du soleil. Ces variations enregistrées par l'Institut de Géophysique du Globe de Paris : (Observatoire magnétique de Chambon-la-Forêt) nous ont été fournies pour toute la durée des prospections, et les corrections correspondantes sont apportées systématiquement à nos mesures.

Nous avons effectué cinq campagnes de recherche ont été effectuées de 1986 à 2001, elles ont représenté 106 jours de recherche effective au cours desquels ont été parcourus 1 525 km de profils. Le nombre d'anomalies magnétiques que nous avons relevées est de 2 197 ; la plupart de ces anomalies étaient occasionnées par des câbles sous-marins, des épaves modernes ou des anomalies d'origine géologique. Soixante dix points remarquables ont cependant été localisés, et explorés par les plongeurs qui ont effectué pour cela 385 plongées.

³² L'anomalie magnétique varie comme l'inverse du cube de la distance de passage.

³³ S'il s'agit de deux passes successives le temps écoulé entre deux passes est environ une heure.

L'exploration par les plongeurs des points localisés a rarement été négative : les plongées ont permis de confirmer la présence de câbles de transmission dans dix-sept cas ; de câbles de tractions (câbles de remorque ou câbles d'acier divers) dans six cas, de ferrailles diverses dans trois cas. Dans cinq cas, les plongeurs ont identifié des obus de divers calibres, dans trois autres, des bouées ou coffres d'amarrage coulés. Des ancres ou des grappins de toutes dimensions ont été localisés dans seize cas.

Trois épaves qui n'étaient pas connues ont été identifiées.

La première épave a été trouvée entre la Pointe Saint Mathieu et la bouée Charles Martel. C'est une zone où les fonds sont rocheux recouverts par un dépôt de cailloutis, l'épave qui n'était pas enfouie dans un sédiment protecteur a donc été fortement dégradée. Les structures en bois qui se trouvaient en pleine eau ont complètement disparu, détruites par les mouvements de la mer, l'action des tarets et des bactéries xylophages. Seul reste apparent un amas de gueuses métalliques : soit le lest d'un navire, soit sa cargaison. Cinq ancres sont réparties autour des vestiges. Le mélange d'ancres du type à jas de bois (plutôt utilisée au XVIIIe et au début du XIXe siècle) et d'ancre à jas de fer introduites vers la fin de la première moitié du XIXe siècle fait penser à l'épave d'un navire assez modeste perdu entre le milieu et la fin de ce dernier siècle³⁴. L'anomalie créée par cette épave détectée en 1996 n'a été explorée par les plongeurs qu'en 1997. Son intérêt fut de montrer que malgré l'importance des activités de pêche et le nombre des plongeurs autonomes, une épave directement accessible, même si elle était fortement dégradée, n'avait pas été découverte.

Les deux autres épaves furent découvertes à quelques jours d'intervalle au cours de la campagne 2001, toutes deux dans la zone de sédimentation formée de sable et gravier se trouvant au Sud de l'anse de Bertheaume.

La première affleura le sédiment sableux par une vingtaine de mètres de profondeur. Le site est caractérisé par la présence d'un guindeau, d'un type dont l'origine est assez lointaine. Mais la roue dentée associée au système de linguet était en fonte de fer indiquant une maîtrise de la métallurgie datant presque à coup sûr du XIXe siècle. Cette interprétation est confirmée par la présence d'une chaîne de fer

³⁴ Selon une information qui nous a été fournie par Paul Marc, cette épave pourrait correspondre au naufrage du brick *Saint-Louis*, 205 tx, capitaine Coffé, cargaison de fer, survenu le 25 décembre 1870 après avoir talonné sur la chaussée des Vieux Moines.

enroulée autour du guindeau. Mais nous avons aussi été très intéressés par la découverte de nombreuses pièces de charpente en partie enfouies dans le sédiment et relativement bien conservées. Ces structures difficiles à interpréter nous font penser à un bateau de travail de 20 à 25 m de long.

La seconde épaves était enfouie sous 20 cm de sable et n'a été que très partiellement dégagée. Il s'agit d'une coque retournée dont nous n'avons pu dégager qu'une partie arasée en son centre par des engins de pêche. On distingue très bien la structure de la coque : virures de bordé, membrure, vaigrage, mais aucun élément constitutif pouvant permettre une interprétation ou une datation n'a pu être dégagé avec les moyens de fouille limités dont nous disposions pendant une campagne de prospection. Il s'agit, si on se réfère à l'échantillonnage des charpentes, de vestiges d'un navire d'environ 25 à 30 m de longueur. Nous avons cependant effectué un prélèvement du calfatage de cette épave, qui après analyse a permis de mettre en évidence un mélange de bitume et de goudron de houille et d'avancer une datation remontant au plus tôt au milieu du XIXe siècle.

La découverte de ces deux dernières épaves, et plus particulièrement de la seconde, est pour nous très importante. Certes il ne s'agit ni de l'épave de la *Cordelière* ni de celle du *Regent*, mais cette découverte démontre la justesse de notre analyse, à savoir la possibilité que les épaves que nous cherchons soient enfouies dans le sédiment, alors qu'aucun organisme scientifique n'était en mesure de préciser l'épaisseur du sédiment dans cette zone.

Une autre certitude acquise à la suite de l'exploration de cette épave et de nos conversations avec les pêcheurs de Camaret qui travaillent habituellement dans ces zones, c'est que l'utilisation des dragues à coquilles sur les fonds sableux ne laisse pratiquement aucune chance de retrouver les structures d'un navire en bois hors du sédiment. C'est aussi pour nous l'espoir de pouvoir enfin découvrir ce que nous cherchons pour peu que soient un jour enlevés les quelques câbles transatlantiques hors d'usage qui au sud de la baie de Bertheaume masquent très probablement les anomalies magnétiques créées par les épaves.

Les quelques trois mois et demi consacrés à la recherche de la *Cordelière* représentent un effort considérable. Il reste cependant modeste si on considère l'étendue de la zone de prospection. Au stade où nous en sommes, on peut émettre deux hypothèses pour expliquer notre insuccès : ou bien nous n'avons pas cherché

au bon endroit, soit nous n'avons pas réussi à déceler la présence des deux épaves. Ces deux possibilités restent ouvertes, car, nous l'avons vu, l'extrême encombrement magnétique de certaines parties de la zone de recherche ne nous permet pas une analyse efficace du champ magnétique dans son ensemble. Nous ne pouvons donc pas être certains de l'absence de nos cibles à cet endroit. Reste que notre analyse préliminaire pourrait être modifiée par des éléments nouveaux ou par la modification de certains facteurs pris en compte pour faire notre évaluation. Nous sommes de ce point de vue bien entendu ouverts à la critique.

Si dans ce genre d'opération les commanditaires attendent bien entendu un résultat rapide, ce qui est légitime, il faut se souvenir que les quelques recherches systématiques qui ont abouti à des découvertes majeures comme celle de la *Mary Rose* en Grande-Bretagne et celle du *Wasa* en Suède ont demandé des efforts encore plus soutenus (2 ans de recherche pour la *Mary Rose* dont l'épave avait pourtant déjà été localisée en 1836 et 6 ans pour le *Wasa* alors qu'il était coulé dans le port de Stockholm, d'une surface bien modeste comparée aux zones que nous avons couvertes).

Notre grande satisfaction est en définitive d'avoir réalisé un travail dont les données sont entièrement réutilisables. La mémoire des routes suivies, des paramètres de recherche utilisés et des résultats obtenus est entièrement conservée sous forme de fichiers informatiques et est de ce fait immédiatement disponible. Toute recherche ultérieure qui je n'en doute pas sera un jour ou l'autre mise en œuvre pourra donc s'appuyer fermement sur ce travail.

Note

Les données magnétiques recueillies au cours de ces recherches ont effectivement été utilisées par Bruno Wirtz, chercheur du laboratoire de mathématiques de la Faculté des Sciences et Techniques (Université de Bretagne Ouest) et C.N.R.S. U.M.R. 6205, pour y appliquer des traitements mathématiques : « Procédés Magsalia et Sybaris ». L'application d'algorithmes conçus pour corriger les défauts de mesure inhérents au milieu marin permettent un gain notable dans le repérage d'anomalies magnétiques.

Bibliographie

Sources imprimées.

ALWIN Jr., STEPHEN R., *English Naval Tactics*, www-datasync.com/-bouchard/rich/wxgaga.html

d'ARGENTRE, 1581- *Histoire de Bretagne*, autres éditions mai 1617 et 1812.

AUGER SERGENT Anne-Sophie, 1991 - *Les graffiti à sujets maritimes de la Normandie, 13^e-19^e siècles*, Thèse de Doctorat, Paris I-Sorbonnes.

Auton Jean d', 1889-1895 - *Chroniques de Louis XII*, éd. R. de Mauldre la Clavière, 4 vol., Paris.

Biographie universelle, éd. par L. G. Michaud, 82 vol., Paris, 1811-1843.

BOSIO G., 1594-1602 - *Dell'Istoria della Sacra Religione et Illustrissima Militia di San Giovanni Gerosolomitano*, 3 vol., Roma.

BOUCHARD Alain, *Les grandes annales ou cronicques de Bretagne*, 2^{ème} éd. 1541 ; éd. H. Le Meignen. Soc. des Bibliophiles bretons, Nantes, 1886, in-4°.

BREWER J.S., 1920 - *Letters and papers, foreign and domestic of the reign of Henri VIII*, Londres.

BRIE Germain de, 1513 - *Chordigerae navis conflagratio*, Paris, chez Josse Bade, (probablement réimprimé en 1514), repris par Jean Grutter dans *Deliciae C poetarum Gallorum*, Paris, , tome 2, pp.753-763 et par A. Guichon de Granpont (cf. infra). 1609

CARR Laughton, 1960 - L.G., *Early Tudor ship guns*, in *Mariner's Mirror*, n°46.

CHAURIS L., HALLEGOUET B., 1989 - *Carte géologique de la France à 1/50 000*, Feuille 273, Le Conquet, Orléans.

CHOQUE Pierre : cf. infra Jal, A., 1844.

A Chronicle at Large and meer History of the Affayres of Englande, ouvrage collectif, Londres, 1569.

CLEVES Philippe de, seigneur de Ravenstein, 1558 - *Briefve instruction de toutes manières de guerroyer tant par la mer que par terre et les choses y servant*, Paris. Cf . infra Paviot, J., 1997.

CONFLANS Antoine de : cf. infra, Jal, A., 1842.

CONFLANS Antoine de, v. 1510-1520 - *Le livre des faiz de la marine et navigaiges*, éd. Michel Mollat du Jourdin et Florence Chillaud-Tontée dans actes du 107^e congrès national des sociétés savantes, Brest, 1982, Colloque d'histoire maritime, p. 9-44.

CORNOU Jakez, 1998 - *L'héroïque combat de la «Cordelière» - 1512*, éd. Sked, Quimper.

COUFFON de KERDELLECH, E. de, 1878 - *Recherches sur la chevalerie du duché de Bretagne*, Nantes, 2 vol.

GATTI Luciana, 1975 - *Costruzioni navali in Liguria fra XV e XVIe secolo*, dans Studi du storia navale, sezione IV, vol. 7, Albisola , p. 25-72.

GUEROUT Max, RIETH Eric, GASSEND Jean-Marie et LIOU Bernard, 1989 - *Le navire Génois de Villefranche, un naufrage de 1516 ?*, Archaeonautica n° 9, Paris.

GUEROUT Max, LIOU Bernard, 2001 - *La Grande Maîtresse, nef de François Ier – Recherches et documents d'archives*, Paris.

GUEROUT Max, *Le dernier combat de la Cordelière*, éd. Le serpent de mer, 2002

GUEROUT Max, 2007 - *A quoi ressemble la nef la Cordelière*, dans Anne de Bretagne – Une histoire, un mythe, catalogue de l'exposition, Nantes, p. 104-111.

GUICHON de GRANPONT A., 1855 - *Germani Brixii Herveus, sive chordighera flagrans*, dans *Nouvelles annales de la Marine et des colonies*, XIII, avril et mai, pp.216-227.

HOEFER docteur (sous la direction de), *Nouvelle biographie générale*, publiée par MM Firmin Didot Frères, tome 20, Paris, 1857.

Holinshed's chronicles (1577), vol.3, 1808.

HOWARD Franck, 1979 - *Sailind Ships of war 1400-1860*, Londres.

JAL Augustin, 1842 - *Documents inédits sur l'histoire de la marine (XVIème siècle)*, dans *Annales Maritimes et Coloniales*, t. 2, pp. 7-95. Contient, p. 29-60 et 71-95, la présentation et la transcription du traité d'Antoine de Conflans, auquel Jal a donné pour titre, emprunté à la troisième ligne du préambule : Les faits de la marine et navigaiges.

JAL Augustin, 1845 - *Marie la Cordelière (XVIème siècle)*, étude pour une histoire de la marine française, dans *Annales maritimes et coloniales*, décembre 1844, Paris. pp 993-1072. Contient l'adaptation en français du poème latin de Germain de Brie par Pierre Choque et un ample commentaire.

JAL Augustin, 1845 - *L'Herveus de Germain Brice, Errata pour Marie La Cordelière*, dans *Annales maritimes et coloniales*, XC, p.717-730.

JAL Augustin, 1868 - *Dictionnaire critique de biographie et d'histoire*, Paris, 1867, 2^e éd. en 2 vol., Paris, art. Portzmoguer, p. 992-994.

JONIN B. et MAREC P., 1994 - *Mémoires englouties, plongées - Histoires sur les épaves du Finistère*, Quimper.

KOUSKOFF Georges, 1981 - *Deux épopées latines à la gloire d'Hervé, le "nauchier" breton*, dans *L'épopée gréco-latine et ses prolongements européens* (Caesarodunum XVI bis), Paris, pp.199-216.

LA BORDERIE Arthur de, 1884 - *Documents inédits*, dans *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, XI, Quimper, pp 16-18.

LA BORDERIE Arthur de , 1885/1932 - *Hervé de Portzmoguer*. Documents inédits (1503-1510), dans *Bulletin de la société archéologique du Finistère*, XII, Quimper, 1885, pp.117-128; LIX, Quimper, 1932, XXXIV.

LA CHESNAYE-DESBOIS François, Alexandre, 1770-1786 - Aubert de, *Dictionnaire de la noblesse, contenant les généalogies, l'histoire et la chronologie des familles nobles de France*, 2^e éd., I-XV, Paris.

LAIRD CLOWES William, 1897 - *The Royal Navy, A history*, Tome I, London.

LA NICOLLIER TEJERO S. de, 1996 - *La marine bretonne aux XVe et XVIe siècles*, Rennes, 1885; rééd. Rennes.

LA RONCIERE Charles de, 1914 - *Histoire de la marine française*, II, *La guerre de cent ans. Révolution maritime*, 2s éd., Paris; III, *Les guerres d'Italie. Liberté des mers*, Paris, 1906 ; 2^e éd. 1923.

LE MEN, R. F., 1881 - *Jean de Coetanlem, Amiral de Portugal et Nicolas de Coetanlem, armateur de la Cordelière*, dans *Bulletin de la Société archéologique du Finistère*, VIII, Quimper, pp. 143-174.

LE ROY LADURIE Emmanuel, 1987 - *L'État royal, 1460-1610*, Paris.

LEVOT P. J., 1857 - *Biographie bretonne*, Paris.

LEVOT P, 1843 - Article Montauban (Jean de) et (Phillipe de), dans *Biographie universelle, ancienne et moderne, par une société de gens de lettres et de savants*, L.G. Michaud, éditeur, Supplément, tome 74, Paris, p.236-237.

LIZE Patrick, 1977 - *Répertoire de naufrages*, Dreux.

LUZEL F.M., 1886 - *Jean et Nicolas Coëtanlem*, dans *Bulletin de la société archéologique du Finistère*, XIII, p.251-257.

LUZEL F.M., 1894 - *Documents inédits*, dans *Bulletin de la société archéologique du Finistère*, XXI, Quimper, pp. 426-457; il s'agit de l'extrait d'un cahier appartenant à Hamon du Louet de Coatjunval, sieur de Kerlouan et de Penanrun, touchant les alliances entre les familles Coatjunval, Kerancoet, Penanrun et Le Plessix. (Archives départementales du Finistère, Série E, carton 438).

MCKEE Alexander, 1982 - *How we found the Mary Rose*, New-York.

MONTMORET Humbert de, *Fratis Humberti Montismoretani Herveis*, Paris, H. Le Fèvre, sans date, 8 fol. in 4°.

MONTMORET Humbert de, 2004 - Brie, Germain de ; Choque, Pierre, *L'Incendie de la Cordelière : l'écriture épique au début de la Renaissance*, textes traduits et présentés par S. Provini, La Rochelle.

MORICE Pierre Hyacinthe (Dom), 1756 - *Histoire ecclésiastique et civile de la Bretagne*, Paris.

NELSON Arthur, 2001 - *The Tudor Navy, 1485-1603*, Londres.

LA NICOLLIERE-TEIJERO de, 1885 - *La Marine Bretonne*, réed 1996.

OPPENHEIM M., 1896 - *Naval accounts and Inventories of the Reign of Henry VII*, Navy record Society, Londres, (contient les inventaires complets du *Regent* et du *Sovereign*)

PAVIOT Jacques, 1997 - *Philippe de Clèves, seigneur de Ravenstein, L'instruction de toutes manières de guerroyer (...) sur mer*, édition critique du manuscrit français 1244 de la Bibliothèque nationale de France, Paris.

RIETH Eric, 1985 - *La question de la construction navale à franc-bord au Ponant*, dans *Neptunia* n°160, 4ème trimestre, décembre, pp. 8-21.

RIOCHE père Jean, 1576 - *Compendium temporum*, Paris.

RULE Margaret, 1982 - *The Mary Rose, the excavation and raising of the Henri VIII's flag ship*, Londres.

SANUDO Marino, 1879-1902 - *I diari de Marino Sanudo*, éd.Venise:

Tome XIV (marzo 1512 - agosto 1512), ed. 1886;

Tome XV (settembre 1512 - febraio 1513), ed.1886;

Tome XVI (marzo 1513 - agosto 1513, ed. 1886;

Tome XVII (settembre 1513 - febraio 1514), ed.1886.

SEGALEN A., P., 1978 - *Esquisse d'un état présent des recherches sur Anne de Bretagne et la littérature de son temps (1477-1514)*, dans *Mémoires de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Bretagne*, LV, pp. 105-108.

SEGALEN A. P., 1988 - *Germain de Brie et Hervé de Portzmoguer*, dans *Cahiers de l'Iroise*, 35^e année, n°1, janvier/mars pp.57-57.

SPONT Alfred, 1897 - *Letters and papers relating to the War with France (1512-1513)*, The Navy record Society, vol.X, Londres.

SPONT Alfred, 1894 - *La marine française sous le règne de Charles VIII, 1483-1493*, dans *Revue des questions historiques*, LII, Paris, p. 287-454..

VALBELLE Honorat de, 1985 - *Histoire journalière (1498-1539)*, texte établi par V.L. Bourilly et alli, Aix en Provence.

VERGE-FRANCESCHI Michel, 1998 - *Chronique maritime de la France d'ancien régime*, Paris.

VERGIL Polydore, 1556 - *Angliae Historiae*, Lib. XXVII, Bâle.

VILLAIN-GANDOSSI Christiane, 1985 - *Le navire médiéval à travers les miniatures*, Paris, 1985.

VISSIERE Laurent, 2001 - *La Gabrielle, navire de La Trémoille (1489-1496)*, dans *Revue d'histoire maritime*, 2-3, Paris, p.5-99.

WOLFF Fabienne, 1996 - *L'Hervéide*, Mémoire de maîtrise de Lettres Classiques, Université d'Angers, UFR de Lettres, Président : Pr. Georges Kouskoff, juin 1996. (texte dactylographié)

Sources manuscrites

Bourdereau de la mise faicte pour le parachèvement de la grant nef de Mourlay appelée la Mareschale, 10 mai 1496 – fin juin 1498, Archives départementales de la Loire-Atlantique, E 208.

Mandement de Charles VIII daté de Rennes le 1er Janvier 1496, à la ville de Nantes de fournir les sommes nécessaires à l'achèvement de la grande nef de Morlaix, Archives Municipales de Nantes, EE 222.

Assemblée des nobles, bourgeois, manans et habitans de la ville de Nantes, le 27 janvier 1496 concernant l'achèvement de la nef de Morlaix et le financement des travaux, Archives Municipales de Nantes, série BB 1, n°20.

Inventaire de la Loyse, archives municipales du Havre, EE 79.

Paiement des frais de voyage de Charles Le Meur envoyé de Nantes dans diverses villes pour y porter les lettres convoquant leurs représentants à Vannes.

Bibliothèque nationale, manuscrits français n°8310, f°248 v° et 249.

Registre du conseil du Parlement de Paris, en date du samedi 16 janvier 1496, délibérations concernant la demande du Roi faites aux marchands et échevins de Paris de financer la construction d'une nef. Bibliothèque nationale, nouvelles acquisitions françaises n°8034, f°214.

Paiement des frais de voyage de Jehan Chanal envoyé de Nantes dans diverses villes pour y porter les lettres concernant la construction de la grant nef de morlaix. Bibliothèque nationale, manuscrits français n°8310, f°249 v° et 249 v°.

Paiement des frais de voyage de Gilles Le Rous envoyé de Vannes à Lyon pour y porter les lettres du seigneur de Sens au Roi, au sujet de la construction des navires. Bibliothèque nationale, manuscrits français n°8310, f°255.

Paiement de la solde et de l'entretien de 10 hommes d'armes et 20 archers sous la conduite de Messire Gilles de Tissue « pour la garde et la seureté de la grant nef de Morlaix ». Bibliothèque nationale, manuscrits français n°8310, f°229 et 229 v°

Paiement des frais de voyage de deux « maistres charpentiers et faiseurs de navires » envoyés du Faou à Vannes pour y donner «leur avis et opinion touchant l'édifice» de deux navires ordonnés par le Roi. Bibliothèque nationale, manuscrits français n°8310, f°247 v°

Plainte de Rigault de Berquetot capitaine de la nef de Dieppe, 29 décembre 1512, A.N. V⁵ 1044.

Vente faite au Roi, le 10 décembre 1496, de la grande nef de l'Ordre de Saint-Jean de Jérusalem, pour la somme de 20 000 écus d'or. Bibliothèque nationale, dossiers bleus, vol. 100, dossier Blanchefort, p.138.