



HAL
open science

La transformation des méthodes de navigation et le rôle de l'hydrographie moderne (1820-1880)

Isabelle Knab-Delumeau

► To cite this version:

Isabelle Knab-Delumeau. La transformation des méthodes de navigation et le rôle de l'hydrographie moderne (1820-1880). *Revue d'histoire maritime*, 2019, 25, pp.127-141. 10.70551/PSBV4107. hal-04916424

HAL Id: hal-04916424

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-04916424v1>

Submitted on 28 Jan 2025

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Revue d'histoire maritime

25

Knab-Delumeau – 979-10-231-1920-6

Le navire à la mer

Revue d'histoire maritime

25

Le navire à la mer

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

© Sorbonne Université Presses, 2018

© Sorbonne Université Presses, 2021

ISBN : 979-10-231-0609-1

PDF complet – 979-10-231-1910-7

TIRÉS À PART EN PDF :

Éditorial – 979-10-231-1911-4

Chaline, Knab-Delumeau & Kowalski – 979-10-231-1912-1

Rahn Phillips – 979-10-231-1913-8

Harrold – 979-10-231-1914-5

Nuttall – 979-10-231-1915-2

Tempère – 979-10-231-1916-9

Stanton – 979-10-231-1917-6

Borde – 979-10-231-1918-3

Villiers – 979-10-231-1919-0

Knab-Delumeau – 979-10-231-1920-6

Chaussade – 979-10-231-1921-3

Jubelin – 979-10-231-1922-0

Chaline – 979-10-231-1923-7

Schaub – 979-10-231-1924-4

Varia. Le Bouëdec – 979-10-231-1925-1

Varia. Olivier-Jégat – 979-10-231-1926-8

Varia Barey – 979-10-231-1927-5

Hommage à Huetz de Lempis – 979-10-231-1928-2

Chronique Le Mao – 979-10-231-1929-9

Chronique Knab-Delumeau – 979-10-231-1930-5

Chronique Galano – 979-10-231-1931-2

Comptes rendus – 979-10-231-1932-9

Mise en page d'Emmanuel Marc Dubois/3d2s (Issigeac/Paris),
d'après le graphisme de Patrick Van Dieren

SUP

Maison de la Recherche

Sorbonne Université

28, rue Serpente

75006 Paris

tél. : (33)(0)1 53 10 57 60

sup@sorbonne-universite.fr

sup.sorbonne-universite.fr

Revue dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

Depuis le début de 2006, la *Revue d'histoire maritime* paraît deux fois l'an, au printemps et à l'automne. Les numéros comportent un dossier thématique.

Le précédent numéro (24) était consacré à la « gestion et exploitation des ressources marines de l'époque moderne à nos jours ».

Le prochain numéro (26) aura pour thème « Financer l'entreprise maritime ».

Comité scientifique

Pascal Arnaud, Patrick Boureille, Manuel Bustos Rodriguez, commissaire général Vincent Campredon, Olivier Forcade, Jean-Marie Kowalski, Magali Lachèvre, Caroline Le Mao, Michael Limberger, Sylviane Llinares, Tristan Lecoq, Mathias Tranchant, Jacques Paviot, David Plouviez, Amelia Polonia, Louis Sicking.

Secrétariat de rédaction

Xavier Labat Saint Vincent, Claire Laux, Caroline Le Mao (comptes rendus)

Le courrier est à adresser à
Olivier Chaline
Sorbonne université
1 rue Victor Cousin
75230 Paris cedex 05

Les ouvrages à recenser sont à adresser à
Caroline Le Mao
université Bordeaux-Montaigne
UFR d'Histoire
33607 PESSAC cedex

Sommaire

Éditorial	
Olivier Chaline.....	8

DOSSIER LE NAVIRE À LA MER

Le navire à la mer, un défi pour l'historien	
Olivier Chaline, Isabelle Knab-Delumeau & Jean-Marie Kowalski.....	13
Navires à la mer: sources espagnoles et portugaises de l'époque moderne	
Carla Rahn Phillips.....	19
« Britannia's voices » : une histoire orale de la formation des officiers au Britannia Royal naval college	
Jane Harrold	33
La pirogue, retour vers le futur. Histoire et revitalisation du patrimoine maritime du pacifique	
Peter Nuttall.....	49
Quand la violence éclate, quand la joie retentit. Insultes, rixes, assassinats et festivités religieuses en mer... Violence et réjouissances à bord des galions espagnols du XVII ^e siècle	
Delphine Tempère.....	69
Les galères, la guerre navale et le problème de l'eau potable en Méditerranée au Moyen Âge	
Charles D. Stanton.....	89
Pratiques et comportements des pêcheurs boulonnais d'après les rapports de mer (vers 1850-1950)	
Christian Borde.....	101
Les qualités nautiques des frégates françaises de la guerre de Sept ans à la guerre d'indépendance	
Patrick Villiers	117

La transformation des méthodes de navigation et le rôle de l'hydrographie moderne (1820-1880) Isabelle Knab-Delumeau	127
Tentative de reconstitution de la chaîne opératoire de la réparation navale du VII ^e siècle av. J.-C. au VII ^e siècle apr. J.-C. Hélène Chaussade.....	143
Le feu et l'eau : peur et obsession de l'incendie en mer dans l'atlantique du début de l'époque moderne Alexandre Jubelin.....	159
Les moyens du bord. Réparer le navire à la mer au XVIII ^e siècle Olivier Chaline.....	171
Le problème de la lutte contre les avaries dans la marine de guerre des États-Unis : les innovations et leur mise en œuvre pendant la période de l'entre-deux-guerres Jeremy P. Schaub	187

VARIA

Le port en situation coloniale et le statut du territoire ultra-marin d'implantation aux XVII ^e -XVIII ^e siècles Gérard Le Bouëdec	211
Frégates et chaloupes aux Antilles, la Marine royale à l'épreuve de la contrebande maritime(XVIII ^e siècle) Edern Olivier-Jégat.....	239
L'école navale des forces navales françaises libres, innover en temps de guerre? Lieutenant Morgane Barey	255

HOMMAGE

Nécrologie Christian Huetz de Lemps (1938-2017)	275
---	-----

CHRONIQUES

HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES. Les fournisseurs de la marine de Louis XIV au temps de la guerre de la ligue d'Augsbourg(1688-1697) Caroline Le Mao	283
POSITIONS DE THÈSE. La carte nautique et ses usages (vers 1830 – vers 1880) Isabelle Knab-Delumeau	287
COMPTE RENDU DE SOUTENANCE DE THÈSE. Montpellier et sa lagune. Histoire sociale et culturelle d'un milieu naturel (XI ^e -XV ^e siècle) Lucie Galano.....	293
Comptes rendus.....	305

Le navire à la mer

LA TRANSFORMATION DES MÉTHODES DE NAVIGATION ET LE RÔLE DE L'HYDROGRAPHIE MODERNE (1820-1880)

Isabelle Knab-Delumeau

Enseignante à l'École navale

Docteur en histoire de l'université de Bretagne-Occidentale (Brest)

FED 4124

À la fin du premier quart du XIX^e siècle, les circuits de la navigation mondiale se transforment sous l'impulsion conjuguée de multiples facteurs. On peut trouver les prémices de cette ouverture qu'on désigne communément sous l'expression de *mondialisation des échanges* au moment de l'établissement des premières lignes maritimes régulières, d'abord pour transporter le courrier, des passagers et du thé puis des pondéreux primaires et des biens manufacturés. C'est également le moment pendant lequel de nouveaux centres s'activent et prennent part aux réseaux transocéaniques. Le monde américain connaît alors un important essor¹ ainsi que les ports asiatiques et notamment chinois qui constituent autant de destinations nouvelles². Enfin, partout, les États en voie d'industrialisation financent et assistent de leur marine de guerre leurs marins qui prospectent à la recherche de nouveaux marchés et de denrées valorisables. Cette phase de mondialisation a été rendue possible par de nombreuses innovations comme le moteur à vapeur, le chemin de fer ou le télégraphe. L'amélioration des techniques de la navigation, également, a puissamment contribué à l'accélération des échanges maritimes ; elles ont rendu les voyages plus sûrs mais surtout plus directs, plus rapides et donc plus rentables. La carte nautique moderne et l'une de ces innovations qui ont permis l'ouverture du monde.

Il se forme une coopération internationale où brille la Grande-Bretagne qui attribue d'importants moyens à une recherche institutionnelle directement

- 1 Paul Butel, *Histoire de l'Atlantique*, Paris, Perrin, 1999, p. 227 sq. ; Bruno Marnot, *Les Grands Ports de commerce français et la mondialisation au XIX^e siècle*, Paris, PUPS, coll. « Histoire maritime », 2011, chap. I.
- 2 Lin Chin, « Le commerce du thé entre la Chine et l'Occident : l'évolution du transport maritime au cours du XIX^e siècle et son impact sur l'économie chinoise », dans Silvia Marzagalli & Hubert Bonin (dir.), *Négoce, ports et océans (XVI^e-XX^e siècles). Mélanges offerts à Paul Butel*, Presses universitaires de Bordeaux, 2000, p. 321 sq.

appliquée au développement de sa puissance maritime. D'autres États investis dans le commerce maritime comme les Pays-Bas, l'Espagne, la France et enfin les États-Unis suivent cet exemple, ne serait-ce que pour tenir à jour les cartes des possessions coloniales et pour traduire pour leurs marins les ouvrages qui font progresser les méthodes de navigation. Ce sont les institutions étatiques qui sont à l'origine de l'innovation, les marines de guerre surtout, qui créent des services destinés à l'hydrographie pris au sens large et qui s'intéressent également à la météorologie et à l'océanographie. Le personnel de ces institutions est hautement qualifié et appartient à l'élite scientifique de son temps, il collabore avec le personnel des observatoires astronomiques et des sociétés savantes qui constitue l'autre grande force d'entraînement³. L'objet de cette étude est de comprendre comment les marins se sont saisis des nouveaux outils mis à leur disposition et à quels rythmes. Elle se concentre sur la période pendant laquelle l'innovation a été la plus rapide entre 1820 et 1880, au moment où se standardisent les pratiques de la nouvelle navigation.

128

Les progrès de l'hydrographie s'inscrivent dans un contexte général d'innovation dans le domaine des sciences et des techniques. Ils s'adossent à la science géodésique, solidement fondée dès la fin du XVIII^e siècle, grâce aux améliorations portées aux instruments de mesure et à l'élaboration des méthodes mathématiques de traitement des erreurs⁴. La carte nautique moderne est née à cette époque, au moment où l'ingénieur français Beautemps-Beaupré élabore une méthode révolutionnaire qui permet, avec une justesse encore inégalée, de faire le levé de grandes étendues et de placer rapidement une importante quantité de sondes⁵. À partir de 1818, le Dépôt des cartes et plans de la marine publie les premières cartes modernes des côtes de France dont la qualité servira de modèle aux productions du service⁶. La carte nautique représente alors le

3 On consultera sur l'histoire des observatoires David Aubin, Charlotte Bigg & H. Otto Sibum (dir.), *The Heavens on Earth: Observatories and Astronomy in Nineteenth-Century Science and Culture*, Durham, Duke UP, 2010, et notamment p. 16-18.

4 Sur la question de l'histoire de la science géodésique on se reportera à Georges Perrier, *Petite histoire de la géodésie. Comment l'homme a mesuré et pesé la Terre* (Paris, Alcan, 1939) et à Marie-Françoise Jozeau, *Géodésie au XIX^e siècle. De l'hégémonie française à l'hégémonie allemande* (Lille, Atelier national de reproduction des thèses, 1998).

5 Olivier Chapuis, *À la mer comme au ciel. Beautemps-Beaupré & la naissance de l'hydrographie moderne (1700-1850). L'émergence de la précision en navigation et dans la cartographie marine*, Paris, PUPS, coll. « Histoire maritime », 1999, en part. p. 366-406.

6 À intervalles réguliers le Dépôt publie des manuels de levé et de construction des cartes afin de guider les officiers de la marine et, idéalement, tous les marins qui voudraient faire progresser le savoir hydrographique. On y trouvera l'exposé des méthodes qu'il recommande dans : Pierre Bégat, *Traité de géodésie à l'usage des marins ou Méthodes et formules trigonométriques relatives au levé et à la construction des cartes hydrographiques*, Paris, Imprimerie royale, 1839 ; Clément-Adrien Vincendon-Dumoulin, *Traité des levés sous voiles. Méthodes employées pour lever les cartes hydrographiques*, Paris, Robiquet, 1853 ; Adrien Germain, *Traité d'hydrographie. Levé et construction des cartes marines*, Paris, Imprimerie

monde tel qu'on le mesure et non plus les expériences de navigation compilées et analysées par des hydrographes en chambre. Elle provient désormais du terrain. Peu à peu, la production s'organise au sein des services hydrographiques des marines, en fonction des besoins de la navigation et des ressources que les États y emploient. Naturellement, ce sont les Britanniques qui dominent, ils investissent pendant le XIX^e siècle un peu moins du double de ce que la France consacre à l'hydrographie⁷. Ils recherchent le meilleur rapport qualité-prix ; en effet, les cartes publiées à l'issue des campagnes de levés sont de belle qualité mais ne comportent que les indications strictement nécessaires, au contraire des cartes produites par le Dépôt. Celles-ci offrent un luxe de détails topographiques dont le ministère se plaint souvent car cela s'en ressent beaucoup dans la rapidité et le coût de la gravure⁸. À côté de l'activité des services des États, une hydrographie privée continue d'exister qui s'efforce de survivre, en proposant aux marins des cartes très avantageuses fondées sur l'usage des données acquises et publiées par les services des marines étatiques⁹.

Malgré des moyens limités en budgets et en personnel¹⁰, le bilan que l'on peut faire de l'activité du Dépôt fait belle impression. Jusqu'en 1866, les ingénieurs auront livré au marché plus de 2 200 cartes et plans. Parmi ces productions on peut distinguer plusieurs catégories. La première regroupe les cartes issues de levés réalisés méthodiquement par les ingénieurs envoyés en mission, cette œuvre de longue haleine s'appuie sur une triangulation terrestre très précise, menée, la plupart du temps, par des ingénieurs géographes de l'armée de terre¹¹. Il en ressort des cartes d'une grande précision qui représentent une œuvre magistrale, saluée par le monde maritime. Elles forment d'abord l'ensemble du *Pilote français*, publié de 1811 à 1858 et révisé à partir de 1865, puis les

nationale, 1882, et Adrien Germain, *Notions d'hydrographie expéditive, à l'usage des officiers de marine*, par M. A. Germain, Paris, Imprimerie nationale, 1894.

- 7 À titre de comparaison, le budget de la Royal Navy de l'année 1860 attribue 1 099 325 francs à l'Hydrographic Office, alors que, la même année, salaires compris, la marine française ne dépense que 571 290 francs : Philippe Cucheval-Clarigny, *Les Budgets de la guerre et de la marine en France et en Angleterre*, Paris, E. Dentu, 1860, p. 66-69.
- 8 « Lettre au ministre, 19 mars 1861 », Archives nationales, fonds Marine, (désormais CARAN – M), correspondance du directeur du Dépôt des cartes, 1 J J 120.
- 9 L'hydrographie privée en Grande-Bretagne a été étudiée par Suzanna Fisher dans *The Makers of the Blueback Charts* (St. Ives, Imray, Laurie, Norie & Wilson Ltd., 2001). Il n'existe pas l'équivalent en France des hydrographes privés anglais, certainement faute d'un marché suffisant. Seule l'entreprise d'Aimé Robiquet semble pouvoir rivaliser.
- 10 Le corps des ingénieurs hydrographes ne compte que dix-sept membres plus quelques élèves. Il ne dépasse jamais vingt personnes et sera même réduit à treize ingénieurs entre 1872 et 1875, date à laquelle devant la masse de travail on reviendra à l'ancien cadre.
- 11 Pour l'histoire de la cartographie terrestre et des opérations géodésiques on se référera à Georges Perrier, *Petite histoire de la géodésie*, op. cit. et Martine Schiavon, *Itinéraires de la précision. Géodésiens, artilleurs, savants et fabricants d'instruments de précision en France, 1870-1930*, Nancy, PUN-Éditions universitaires de Lorraine, 2014, chap. 1.

cartes des côtes italiennes publiées entre 1846 et 1865. Une seconde catégorie regroupe les cartes réalisées ponctuellement par les ingénieurs en mission embarqués sur les navires des stations navales. En quelque sorte, ils prennent le relais de leurs devanciers, chargés de réaliser les travaux hydrographiques lors des grands voyages d'exploration¹². Au cours du XIX^e siècle, à mesure que se structure l'empire colonial français, on concentre ces missions en direction des colonies dont on cherche à établir une hydrographie plus systématique et notamment la Guadeloupe et la Martinique¹³, la Nouvelle-Calédonie¹⁴ et l'Indochine¹⁵. Cependant, malgré tous les efforts des ingénieurs et les moyens souvent ingénieux pour établir un canevas précis à l'aide de points astronomiques, le support de la triangulation terrestre manque le plus souvent en raison des difficultés du relief et de l'hostilité des habitants. Il faut renoncer à établir des cartes « définitives ». De plus, les moyens alloués sont souvent assez faibles et il est rare que les ingénieurs aient le temps de faire une recherche aussi exhaustive que possible de toutes les roches immergées. Ces cartes, dont la validité est contrôlée scrupuleusement par le Dépôt, n'en demeurent pas moins d'une grande utilité et d'une précision amplement suffisante pour les besoins de la navigation courante. Enfin, une dernière catégorie regroupe les documents nautiques produits par le Dépôt, à partir des données collectées par les officiers de marine, sur le terrain, pendant les missions ordinaires auxquelles ils sont affectés dans le cadre des stations navales¹⁶. Il s'agit le plus souvent de croquis et de plans peu étendus, de rades et de portions de fleuves. Quelques officiers, choisis pour leur compétence en la matière et leur attirance pour cette tâche, se lancent dans des travaux de grande envergure. Il faut citer entre autres Charles-Philippe de Kerhallet, Georges Cloué et Ernest Mouchez¹⁷. Leurs

12 Olivier Chapuis, *À la mer comme au ciel*, op. cit., p. 325-365 ; Hélène Blais, *Voyages au Grand Océan. Géographies du Pacifique et colonisation, 1815-1845*, Paris, CTHS, 2005.

13 Les cartes modernes de la Martinique ont été levées par Paul Monnier en 1824 et 1825 et celles de la Guadeloupe en 1867 et 1869 sous la direction d'Edmond Ploix, voir Maurice Rollet de l'Isle, « Étude historique sur les ingénieurs hydrographes et le Service hydrographique de la marine, 1814-1914 », *Annales hydrographiques*, n° 2, 1951, p. 206-208.

14 C'est à Anatole Bouquet de La Grye que l'on doit les premières cartes modernes de la Nouvelle-Calédonie, levées de 1853 à 1858 et publiées jusqu'en 1863.

15 L'hydrographie de l'Indochine commence en 1857 quand on prend l'habitude d'envoyer un élève ingénieur au service de la station navale des mers de Chine mais la productivité est très faible jusqu'au début des années 1860, quand les opérations militaires se sont intensifiées. Maurice Rollet de l'Isle, « Étude historique sur les ingénieurs hydrographes et le Service hydrographique de la marine, 1814-1914 », art. cit., p. 218.

16 Olivier Chapuis, *À la mer comme au ciel*, op. cit., p. 409.

17 Charles Philippe de Kerhallet (1809-1863) est à l'origine de nombreuses cartes et instructions nautiques sur l'Atlantique. Georges Cloué (1817-1889) a rédigé les cartes et le fameux *Pilote de Terre-Neuve*, voir *Notice sur les travaux scientifiques de M. le vice-amiral Cloué*, Paris, Gauthier-Villars & fils, 1888. Quant à Ernest Mouchez (1821-1892), il est l'auteur d'une œuvre monumentale et notamment d'une série de cartes et d'instructions nautiques consacrées aux côtes du Brésil et de l'Algérie. On se reportera à Guy Boistel, « Training Seafarers in

travaux comportent également des instructions nautiques fort utiles. Les marins attendent les parutions avec impatience et notamment ceux qui partent à la pêche en Islande ou sur les bancs et les côtes de Terre-Neuve. Le Dépôt s'efforce de répondre à la demande des chambres de commerce qui réclament que les résultats de travaux que les patrons ont vu se dérouler pendant leur campagne soient publiés avant la prochaine¹⁸. Les marins du commerce apportent leur contribution également, ainsi, entre 1823 et la fin du Second Empire, plus de cent cinquante d'entre eux ont fait l'effort de transmettre au ministère des renseignements qu'ils pensaient être de nature à faire progresser le savoir nautique¹⁹. À cela s'ajoute un très important travail de copie des cartes étrangères et notamment des cartes anglaises. Il est en effet plus avantageux de réaliser des copies en réduisant l'échelle que de les acheter directement à l'Hydrographic Office.

LA CARTE À BORD

Les navires de guerre sont pourvus en cartes par les services de la marine selon un système assez simple. C'est le port d'attache qui distribue le portefeuille adapté à la mission prévue, lui-même est directement approvisionné par le magasin central du Dépôt. Dans la réalité, les officiers sont nombreux à se plaindre de n'avoir pas de documents en nombre suffisant et que leur qualité laisse fortement à désirer. La pénurie est un problème récurrent, pallié tant bien que mal en temps ordinaires mais qui devient très grave et fait scandale en temps de guerre. La guerre de Crimée est un bon révélateur des difficultés du Dépôt à pourvoir en temps et en heure les navires, que ce soit en Baltique, en Méditerranée orientale et bien sûr en mer Noire. Malgré ses demandes pressantes, Hamelin en est réduit à se servir de documents médiocres et doit faire reproduire sur calques les plus nécessaires. Cinq navires de son escadre, à l'été 1853, sont encore totalement dépourvus des cartes anglaises de la région. Le circuit de commande et de délivrance des cartes ne parvient pas à s'adapter à

Astronomy: Methods, Naval Schools and Naval Observatories during the Eighteenth and Nineteenth Century France », dans David Aubin, Charlotte Bigg & H. Otto Sibum (dir.), *The Heavens on Earth*, op. cit., p. 148-173.

- 18 Le Dépôt prend vite la mesure des lacunes de la collection des cartes de l'Islande et du Groenland. En 1834, il n'y a en magasin, qu'un seul exemplaire de cartes déjà anciennes, mais ce n'est qu'à partir de 1853 que sont rédigées puis publiées les premières cartes françaises. Elles paraîtront ensuite presque chaque année aux prix de gros efforts et de quelques concessions sur la qualité du papier ou de la gravure. Ces cartes sont lithographiées et non gravées sur cuivre pour gagner du temps.
- 19 Ce chiffre est fondé sur l'étude de la correspondance du directeur du Dépôt des cartes et plans conservée aux Archives nationales (1J 118 à 122) et aux archives du Service historique de la Défense à Vincennes (désormais, SHD-MV) (BB³ 680 à 871).

l'urgence ; plusieurs jeux sont perdus et il faut se résoudre à commander à grands frais, outre-Manche, plus de neuf cent trente cartes²⁰ ! Les ennuis de Hamelin se poursuivent l'été suivant. Il entame sa campagne en mer Noire pratiquement sans aucun document nautique²¹. Le Dépôt aura cependant retenu la leçon et anticipe mieux les efforts qu'il faut fournir à la veille de la déclaration de guerre du 19 juillet 1870. Dès le 15 juillet, les collections des cartes de la mer Baltique et de la mer du Nord sont préparées et, pendant tout le mois d'août, les imprimeurs travailleront nuit et jour pour fournir les navires²².

132

Les marins du commerce se fournissent quant à eux chez des libraires privés, et parfois c'est l'armateur qui finance l'achat²³. Ils sont guidés par la nécessité de s'équiper au meilleur prix et sont donc portés à choisir les cartes qui représentent un maximum de données sur une seule feuille de grande taille. Ils recherchent aussi les documents qui offrent, dans le blanc des terres, de nombreux cartons qui figurent les entrées de ports ou de rivières. À cet effet, ils se tournent souvent vers les réalisations que proposent les hydrographes privés qui survivent encore dans un domaine où s'imposent les services étatiques qui sont les seuls à avoir accès aux données du terrain. En France, c'est Aimé Robiquet qui tient le marché²⁴. Ses réalisations sont appréciées et, souvent, les marins ne possèdent que celles-là, malgré les avertissements des ingénieurs hydrographes qui ne manquent pas de rappeler dans les pages des *Annales hydrographiques* que leur qualité n'est pas garantie. Elles sont aussi plus chères que les cartes du Dépôt mais les capitaines y gagnent car il en faut moins pour couvrir la même zone. Enfin, les libraires y trouvent aussi leur intérêt et les mettent davantage en avant²⁵.

Les cartes progressent en précision et c'est d'abord pour les marins le soulagement de voir progressivement disparaître les vigies, ces roches imaginaires semées au milieu des océans²⁶. En effet, la simple éventualité de leur existence les forçait à ralentir leur allure et à faire un détour à leur approche. Ils osent maintenant choisir bien plus souvent la route par arc de grand cercle et exploiter

20 « Lettre de l'amiral Hamelin au ministre de la Marine, le 11 août 1853 », CARAN-M, 1J1 119.

21 « Lettre de l'amiral Hamelin au ministre de la Marine, le 18 août 1854 », CARAN-M, 1J1 119.

22 « Correspondance du directeur du Dépôt des cartes et plans, lettre du directeur du ministre les 15 juillet et 28 octobre 1870 », CARAN-M, 1J1 121.

23 C'est généralement le cas pour les compagnies de commerce qui exploitent des lignes régulières : *Nouvelles archives du commerce et de l'industrie agricole et manufacturière*, Paris, s. n., juillet 1844, p. 148.

24 Presciuttini P., *Robiquet Charts – Marine Cartography – History – France – French Nautical charts*, en ligne : http://www.sullacrestadellonda.it/cartografia/franciag_en.htm.

25 Le directeur du Dépôt est navré de la situation et suggère que la marine fasse une peu de publicité pour faire mieux vendre les siennes : « Lettre au ministre de la Marine, 12 décembre 1867 », CARAN-M, 1J1 121 et, « Rapport du directeur du Dépôt des cartes sur l'activité, 18 mars 1868 », archives de la marine conservées SHD-MV, BB³ 777.

26 La recherche des vigies douteuses fait partie des missions habituelles des navires affectés aux stations navales. De très nombreux rapports parviennent à ce sujet au Dépôt.

les outils que les savants font paraître pour la calculer simplement²⁷. Malgré les efforts, de nombreuses roches immergées ne sont pas notées, soit qu'elles aient échappé à la vigilance des hydrographes, soit qu'elles se soient trouvées à une profondeur qu'on considérait, à la date du levé, comme ne devant pas interférer avec la navigation. Cependant, l'augmentation des tirants d'eau liée au passage à la vapeur a changé la donne et de nombreuses cartes nécessitent des mises à jour. De plus, les mouvements des sédiments sont très mal compris et la fréquence à laquelle il faut réviser les cartes est encore inconnue, même dans des parages très fréquentés²⁸. Enfin, l'ouverture de routes nouvelles amène des navires dans des lieux qui n'ont encore fait l'objet que de reconnaissances limitées. Toutes ces circonstances aiguillonnent les services hydrographiques car l'enjeu économique est très important. Il faut produire rapidement de nouveaux documents, tout en sélectionnant avec soin les informations envoyées par les marins, mais l'ampleur de la tâche est telle que le travail n'avance que lentement et certaines régions restent à peine connues²⁹.

Le tracé des côtes précis ainsi que la figuration d'un grand nombre de sondes permettent de repérer au premier coup d'œil les cartes modernes, et rapidement les marins relèguent par comparaison les anciennes cartes³⁰. Le nom prestigieux

- 27 La navigation par arc de grand cercle est surtout utile aux marins anglais et américains lors des traversées océaniques dans le sens de la longitude. La pratique se répand largement au cours de la décennie 1850 dans les marines de ces deux pays mais reste encore très limitée chez les marins français qui n'en ont pas encore un grand usage ; les navigateurs ont pourtant à leur disposition un outil de détermination graphique très pratique, dont le principe a été inventé en 1850 par l'ingénieur François Keller, largement copié. Ce double planisphère à superposer à la carte permet de déterminer l'angle sphérique que fait, au point considéré, le méridien du lieu avec l'arc de grand cercle qui passe par les deux points de départ et d'arrivée. Il n'y a plus qu'à additionner ou retrancher la valeur obtenue au cap suivi pour suivre la route orthodromique ou route par arc de grand cercle. François Antoine Keller, *Instruction sur la navigation par arc de grand cercle à l'aide du double planisphère*, Paris, Firmin-Didot frères, fils & Cie, 1857.
- 28 Le cas de la Casamance est intéressant : le cours de ce fleuve varie souvent, ce qui rend la navigation dangereuse en l'absence de pilote expérimenté. Ce n'est qu'en 1865 qu'un balisage efficace a été mis en place qui s'appuie sur une reconnaissance trimestrielle : « Lettre du directeur du Dépôt au gouverneur de la colonie du Sénégal, 24 juin 1867 », SHD-MV, BB³ 765.
- 29 Parmi de nombreux exemples de ce phénomène, on retiendra les efforts faits par les officiers affectés en Indochine qui doivent reconnaître le détroit de Hainan dont l'importance est grande puisque c'est par là que passe la route des navires à vapeur qui se rendent à Hong Kong. Ce port anglais fait alors fonction de base logistique nécessaire aux navires français, en l'absence d'installations dignes de ce nom dans le territoire de la colonie : « Rapport de l'ingénieur Édouard Caspari, avril 1878 », CARAN-M, 3JJ 369.
- 30 On citera l'exemple du commandant du transport la *Meuse* qui, en 1828, alors qu'il navigue dans les parages de Madagascar, compare les antiques cartes de d'Après de Manneville et celles du commandant anglais William Owen, issues des levés réalisés entre 1821 et 1826 dont il vient de faire l'acquisition. Les ingénieurs mesurent, bien sûr, le monde qu'il y a entre les deux mais le marin, lui, est tellement étonné qu'il estime de son devoir d'envoyer un rapport circonstancié au Dépôt à ce sujet : « Rapport de Verchère Du Reffye au ministre de la Marine, 18 septembre 1828 », CARAN-M 1JJ 117.

des officiers qui commandent les campagnes hydrographiques ainsi que celle des ingénieurs qui ont fait les levés donne confiance, trop sans doute. Ainsi les navigateurs sous-estiment-ils généralement l'existence des dangers immergés ; on s'en aperçoit à la lecture des rapports de mer, dans lesquels ils se plaignent amèrement d'avoir été induits en erreur par leurs cartes. À de rares exceptions près, ces incidents sont attribués à un manque de prudence et à une mauvaise exploitation des documents alors que ceux-ci indiquent généralement quelle précaution il convient d'observer. De plus, de nombreux indices laissent penser que les marins du commerce ne comprennent pas bien la manière dont sont confectionnées les cartes et se laissent prendre au piège des jeux d'échelles³¹. Le Dépôt répond point par point aux récriminations qui lui parviennent en concluant que la plupart des problèmes proviennent de l'emploi de cartes périmées.

134

En effet, la tenue à jour des cartes est un problème grave que le Dépôt ne parvient qu'imparfaitement à résoudre. L'enjeu est important pour la sécurité de la navigation mais aussi pour le Dépôt qui met en jeu sa réputation et la confiance que les marins placent en lui. Le problème touche aussi les collections des ports de guerre. Les agents qui ont la charge de renvoyer les cartes périmées et de corriger à la main celles qui peuvent l'être sont trop peu nombreux et mal formés. En août 1866, l'ingénieur Pierre-Louis Gaussin fait un rapport inquiétant de la situation³². Cela décidera le Dépôt à réorganiser le service des corrections³³ et à mieux diffuser les avis aux navigateurs grâce auxquels les agents des arsenaux et les marins ordinaires peuvent se tenir au courant des progrès de l'hydrographie et des corrections à apporter aux cartes et aux instructions nautiques. Enfin, ce règlement prévoit que le commissaire à l'Inscription maritime, selon l'avis du Dépôt, s'assure que les libraires soumissionnaires renvoient les cartes défectueuses.

Quels usages de la carte ?

Couramment, la carte sert à déterminer le cap à suivre pour arriver à l'endroit souhaité, à partir du point où le marin a tracé la position de son navire. Chaque jour que dure la traversée, il convient ensuite de suivre le chemin parcouru

31 Le Dépôt rappelle à quel point il faut veiller aux échelles des cartes. En effet, en janvier 1844 le capitaine du *Tancrède* se plaint de ce que, sur sa carte de l'Atlantique, ne figure pas un îlot de l'archipel des Açores qui devrait y être en raison de sa dangerosité. Il ne se rend pas compte que, pour accéder à cette précision, il doit choisir une carte à plus grands points : « Réponse du directeur au ministre de la Marine, janvier 1844 », CARAN-M 1 JJ 118.

32 « Rapport de l'ingénieur Gaussin sur le service des cartes dans les ports de guerre, 8 août 1866 », SHD-MV, BB³ 756.

33 Cette réorganisation intervient en 1868 : « Règlement sur le service des cartes, 1868 », CARAN-M, 1 JJ 121.

en évaluant la distance à l'aide de la vitesse estimée selon le cap moyen que le navire a tenu. C'est « l'estime », une méthode fiable mais très peu précise. Depuis longtemps, les navigateurs la contrôlent par des mesures astronomiques de la latitude. Pour obtenir un point qui soit à la fois précis et sûr, il faudrait également pouvoir déterminer la longitude. Cependant, ce problème est plus difficile à résoudre ; les marins ont le choix entre deux méthodes. La première fait appel à de laborieuses observations astronomiques, dont la plus connue est celle dite des distances lunaires. Elle nécessite également de nombreux calculs qui rebutent les navigateurs. La seconde, qui l'emporte finalement en raison de sa plus grande simplicité, exploite les progrès de l'horlogerie et permet de calculer la différence entre l'heure du méridien d'origine et l'heure locale³⁴.

En 1877, ce processus trouve son aboutissement avec la publication par Antoine Yvon-Villargeau et Henri-Julien Aved de Magnac de *La Nouvelle Navigation*³⁵. Ce traité est une synthèse par l'analyse mathématique, d'une part des efforts faits par les officiers savants pour résoudre la question du point en mer à l'aide d'une méthode géométrique connue sous le nom de « droite de hauteur³⁶ » et, d'autre part, des diverses méthodes de traitement des erreurs des chronomètres³⁷. Désormais, il est possible de fixer la position du navire avec une fiabilité et une précision très grande.

- 34 L'histoire du chronomètre de marine et de la détermination de la longitude est bien connue, on consultera à ce sujet notamment : Frédéric Marguet, *Histoire générale de la navigation du xv^e au xx^e siècle*, Paris, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 1931 ; William J. H. Andrewes (dir.) *The Quest for Longitude: The Proceedings of the Longitude Symposium Harvard University, Cambridge, Massachusetts November 4-6, 1993*, Cambridge (Mass.), Harvard University, 1996, p. 282-328 et Émile Biémont, *Le Règne du temps. Des cadrans solaires aux horloges atomiques*, Bruxelles, Académie royale de Belgique, 2016. Nous reprendrons l'appréciation de Guy Boistel, qui regrette que cette histoire soit surtout centrée « non pas du point de vue du développement des méthodes de navigation mais du seul point de vue de l'objet technique que représente le chronomètre de marine ». (Guy Boistel, « Une école pratique d'astronomie au service des marins et des explorateurs : l'observatoire de la marine et du Bureau des longitudes au parc Montsouris (1875-1914) », mémoire d'habilitation à diriger des recherches, t. I, dans *id.*, *Diffusion et mutation des méthodes de l'astronomie nautique, 1749-1905*, Nantes, université de Nantes, 2010, p. 22, en ligne : <http://hal.univ-brest.fr/tel-01341041/document>, consulté le 19 avril 2018.
- 35 Antoine Yvon-Villargeau & Henri-Julien Aved de Magnac, *Traité de navigation. Navigation astronomique. Nouvelle navigation astronomique*, Paris, Gauthier-Villars, 1877.
- 36 On trouvera une synthèse de la question dans : Michel Vanvaerenbergh & Peter Iffland, *Line of Position Navigation: Sumner and Saint-Hilaire, the Two Pillars of Modern Celestial Navigation*, Bloomington, Unlimited Publishing LLC, 2003.
- 37 On citera d'abord les travaux pionniers et appliqués à la navigation d'Ernest de Cornulier publiés dans les *Annales maritimes et coloniales*, en 1831 et 1832 puis 1843 et 1844 et, ensuite, ceux d'Aristide Lieussou : *Recherches sur les variations de la marche des pendules et des chronomètres, suivies d'un projet d'organisation du service des chronomètres appartenant à la marine*, par M. Aristide Lieussou (Paris, Imprimerie de P. Dupont, 1854) et enfin ceux d'Ernest Mouchez, en 1855 qui propose une méthode graphique plus simple pour contrôler et corriger les erreurs des montres. On consultera à ce sujet : Guy Boistel, « De quelle précision a-t-on réellement besoin en mer ? », *Histoire & Mesure*, vol. 21, n° 2, Evelyne Barbin & Guy Boistel (dir.), « Mesurer le ciel et la Terre », p. 140 sq. C'est en 1876

Les logiques commerciales nouvelles qui font de la rapidité de la traversée un important facteur de concurrence ont poussé à l'optimisation des routes. Le raccourcissement des temps de parcours a été rendu possible par l'une des plus importantes innovations dans le domaine de la navigation. Il s'agit des cartes des vents, dont le principe a été inventé par Matthew Fontaine Maury, officier de la marine des États-Unis. À la tête du service hydrographique, il a organisé le traitement de plus de 197 000 observations atmosphériques contenues dans les journaux de bord qui s'entassaient dans les archives et, à l'aide de calculs statistiques, parvient à établir, dans des carrés de cinq degrés de côté, la direction des vents pour chaque mois de l'année. De 1848 à 1873, il fait paraître à un rythme régulier la traduction cartographique des données, sous la forme des *Pilot Charts* ou *Sailing Direction*³⁸. Ce sont les capitaines des *clippers* américains, à la recherche de routes toujours plus rapides qui ont administré la preuve éclatante de l'intérêt et de l'efficacité du travail de Maury. On rappellera le voyage bien connu du capitaine Jackson qui, en suivant les instructions de la première carte publiée, a gagné 35 jours sur un voyage aller et retour de Baltimore à Rio. À la suite de cet exemple, on observe que les armateurs imposent à leurs capitaines de suivre les instructions de Maury³⁹. Cependant, souvent, ils ne peuvent que constater les lacunes dans le système. Les *Sailings Directions* ne sont pas encore assez précises pour le sud de l'océan Indien, sur la route qui va de l'Europe à l'Australie et qui passe par le cap de Bonne-Espérance. Les marins français qui fréquentent la région sont souvent portés à utiliser les instructions de Kerhallet⁴⁰ ou de Joseph Lartigue⁴¹ comme en témoignent la plupart des commandants des transports de l'État qui se rendent en Nouvelle-Calédonie et dans les îles de l'Océanie dans les années 1860.

Le système de Maury prévoit d'enrichir la banque de données des relevés météo grâce à l'envoi par les marins eux-mêmes de leurs observations standardisées. Ils sont attirés par la contrepartie promise par l'US Hydrographic

qu'Édouard Caspari, ingénieur hydrographe, publie une synthèse de la question : *Recherches sur les chronomètres et les instruments nautiques*, Paris, Imprimerie nationale, 1876.

38 On se référera à : Chester G. Hearn, *Tracks in the Sea: Matthew Fontaine Maury and the Mapping of the Oceans*, New York/London, International Marine/McGraw-Hill, 2002 et Fabien Locher, *Le Savant et la Tempête. Étudier l'atmosphère et prévoir le temps au XIX^e siècle*, Rennes, PUR, 2008, p. 147-154.

39 « Rapport d'un capitaine marchand transmis au Dépôt des cartes, mars 1862 », CARAN-M, 1J 120.

40 Charles-Philippe de Kerhallet, *Considérations générales sur l'océan Atlantique et instructions particulières pour la navigation sur la côte occidentale d'Afrique*, par M. Charles-Philippe de Kerhallet, Paris, Imprimerie de P. Dupont, 1851.

41 Joseph Lartigue, *Exposition du système des vents ou Traité du mouvement de l'air à la surface du globe et dans les régions élevées de l'atmosphère*, par M. Lartigue, Paris, Robiquet, 1855, 2^e édition.

Office qui fait dont d'un exemplaire des *Pilot Charts* et de quelques cartes nautiques, mais aussi sont nombreux à être motivés par l'idée qu'ils contribuent à une grande œuvre collective. Les autres marines occidentales entreprennent également de constituer leur propre service et de compléter directement, selon la méthodologie de Maury, les blancs des cartes des vents⁴². Durant les cinquante années qui suivirent le congrès de Bruxelles de 1853⁴³ qui organisa la coopération internationale, les marins anglais ont envoyé 7 millions de résumés de leurs observations, 10 millions pour les Allemands et 3,5 millions pour les Hollandais⁴⁴. Les officiers de marine, bien sûr, mais aussi les capitaines marchands sont fortement incités à participer à ce grand élan. Cependant, l'effort français reste limité, faute de la création d'un véritable service dédié aux observations météorologiques⁴⁵. Les cartes de Maury sont simplement distribuées aux navires et souvent dans la version que publie le Board Of Trade, c'est-à-dire sous une forme simplifiée dans laquelle le maillage a été agrandi au détriment de la précision, ce dont se plaignent les marins⁴⁶. En outre, il faut attendre 1859 pour que soit publiée la première traduction des instructions qui accompagnent les cartes⁴⁷. L'ouvrage, très vite épuisé, ne sera réédité qu'en 1863. Les travaux pionniers de Maury auxquels on a souvent reproché la faiblesse des conceptions scientifiques sont poursuivis par d'autres⁴⁸, on citera notamment Léon Brault. Sorti en très bon rang de l'École polytechnique, il choisit la marine mais la maladie l'empêche de poursuivre une carrière opérationnelle, il se tourne alors résolument vers la science et propose, en 1870, de faire enfin émerger en France la recherche sur la physique de l'atmosphère et de l'appliquer à la navigation⁴⁹. À partir des données contenues dans les journaux de bord conservés dans les ports français, son équipe compose et publie des cartes statistiques qui figurent le régime des vents avec – et c'est là la nouveauté – leur force probable.

42 Fabien Locher, *Le Savant et la Tempête*, op. cit., p. 46.

43 *Ibid.*, p. 151 ; Chester G. Hearn, *Tracks in the Sea*, op. cit., p. 185-192.

44 *Ibid.*, p. 246.

45 Georges Cloué, nouvellement nommé à la direction du Dépôt à l'été 1878, s'étonne auprès du ministre qu'aucun navire marchand français n'ait envoyé d'observations météorologiques dignes de ce nom : SHD-MV, BB³ 872.

46 « Rapport du capitaine du *Malabar*, 31 mars 1862 », CARAN-M, 1 J 120.

47 Matthew Fontaine Maury, *Instructions nautiques destinées à accompagner les cartes de vents et de courants*, trad. Édouard-Polydore Vanéechout, Paris, Imprimerie de Firmin-Didot frères, fils et Cie, 1859.

48 On consultera à ce sujet notamment : Patrick Geistdoerfer, *Histoire de l'océanographie*, Paris, Nouveau Monde éditions, 2015, p. 50-52.

49 Louis Brault, *Projet de nouvelles cartes de navigation donnant à la fois la direction, l'intensité et la succession probables des vents*, par M. L. Brault, Paris, Challamel, 1870 ; Fabien Locher, *Le Savant et la Tempête*, op. cit., p. 154-167 ; Arnold Court, « La rose des vents segmentaire de Léon Brault (1839-1885) », *La Météorologie*, numéro spécial, 1995, p. 118-125.

Une fois que la côte est aperçue, commence le travail de reconnaissance ; c'est un moment délicat qui pouvait prendre de longues heures quand seuls l'estime et le calcul de la latitude servaient à établir un point. Désormais ce temps est considérablement raccourci grâce à l'usage des chronomètres et au calcul du point par la méthode de la droite de hauteur. Il est même possible de le faire de nuit et, d'autant plus, si la présence d'un phare vient lever les doutes. Ensuite, les marins entrent dans la phase de la navigation côtière. La méthode la plus fiable est de se reposer alors sur le savoir des pilotes dont le métier est de définir une route sûre à partir de la connaissance de l'environnement acquise par l'expérience. Cependant, l'extension spatiale prise par le commerce maritime et les opérations militaires dépasse largement les limites de ce système⁵⁰. Il n'est plus question, sauf circonstance exceptionnelle, de passer de longues heures à attendre un pilote ou bien de s'en remettre à un marin pratique dont on n'est pas sûr et avec lequel la communication sera difficile. Le pilotage se structure désormais autour des centres portuaires et dans les rivières les plus fréquentées.

Le marin doit donc redoubler d'attention, ralentir et sonder souvent en avançant plus ou moins à tâtons. Pour accélérer sa navigation, il doit faire un usage raisonné des outils qu'il a à sa disposition, les cartes tout d'abord mais aussi les instructions nautiques et les gravures des vues de côtes et enfin le balisage et les phares dont le réseau se déploie sur les littoraux de la planète⁵¹. Cependant, le balisage n'est pas standardisé⁵² et les marins observent de grandes distorsions entre la réalité du terrain et les informations données par les livres des feux. Enfin, ce réseau est rarement incorporé dans la construction de la carte et les marins qui ajoutent les phares à la main prennent de grands risques car la précision qu'ils obtiennent en traçant ensuite des alignements est très loin de suffire⁵³.

50 On notera cependant que la marine de guerre continue de former des pilotes pour la navigation sur les côtes françaises en estimant qu'aucun système fondé sur la carte ne permettra une meilleure sécurité et une meilleure exploitation de l'espace. L'école des pilotes de la flotte est créée à cet effet en 1862 et formera ce corps d'élite jusqu'en 1965, année de sa fermeture.

51 En 1843, Philippe Coulier donne le chiffre d'environ 1 020 phares en service pour l'ensemble des littoraux dans la *Description générale des phares, fanaux et remarques existant sur les plages maritimes du globe à l'usage des navigateurs*, Paris, Robiquet, 1843. Par comparaison, les *Annales du sauvetage maritime*, pour le 1^{er} janvier 1867, donnent le chiffre de 2 814 phares et fanaux de tout type pour l'ensemble des littoraux de la planète.

52 Le balisage ne sera pas uniformisé avant que les décisions prises lors de la conférence maritime internationale de Washington en 1889 ne soient suivies d'effets.

53 À l'occasion de l'examen du rapport du commandant du *Souffleur*, le 24 juillet 1861, les ingénieurs du Dépôt constatent que l'ajout des phares, dans la carte, est une pratique courante mais dangereuse quand on néglige de se reporter aux indications des livres des feux. C'est ce qui a failli causer la perte de ce navire à l'entrée de la Loire. Enfin le Dépôt s'efforce de faire comprendre qu'il faut procéder à des opérations de triangulation sur le terrain avant de faire entrer les nouveaux amers dans le réseau des points qui sous-tendent

Prudemment, une nouvelle pratique de la navigation côtière se met en place, les marins se conduisent alors en relevant des amers ce qui permet de positionner le navire, ensuite, ils évaluent la route à suivre en se fiant à la topographie qu'ils déduisent de la lecture des sondes notées sur la carte. Généralement, figure au moins une isobathe qui délimite l'extension maximale observée d'une roche, découvrant ou non, et à l'intérieur de laquelle il n'est pas prudent de rentrer. Pour les parages les mieux connus et les plus fréquentés, la carte figure également une route déjà tracée que l'on peut suivre en alignant des amers bien visibles. L'efficacité de la méthode repose entièrement sur la justesse de la carte et sur sa précision. Ensuite, il faut qu'elle soit à une échelle convenable et de tels documents sont finalement assez rares. Les exemples de navigateurs qui se sont perdus pour avoir utilisé près des côtes des cartes inadaptées sont fréquents, surtout lorsqu'après une traversée difficile ils doivent longer des rivages qu'ils connaissent mal⁵⁴. Cependant, on observe que, même dans de bonnes conditions, les marins n'ont que très peu recours à une navigation côtière fondée sur un point déterminé par des relèvements successifs. En effet, la recherche de la sûreté commande qu'on n'accorde qu'une confiance limitée dans un outil qui n'a pas encore fait ses preuves. À ce sujet, l'exemple du commandant Lenormant de Kergrist mérite qu'on s'y arrête. Alors que la corvette à vapeur qu'il commande, le *D'Assas*, entre dans les chenaux de Patagonie, le lieutenant de vaisseau, Gustave Potier de la Houssaye, qui remplace alors l'officier de route malade, a une idée qui paraît très originale au commandant. Il s'agit justement de prendre des relèvements fréquents des éléments saillants pour tracer la route et définir le cap. De la sorte, insiste-t-il, le navire est passé sans hésitation et sans ralentir, ce dont il félicite chaudement Potier qui « lui a été d'un secours immense⁵⁵ ». On comprend que ce qui paraît très banal au navigateur d'aujourd'hui est encore hautement innovant en 1865. Il faut imaginer alors cet homme faisant des allers et retours entre son compas de relèvement et la carte déployée à proximité sur une table de fortune. Tout le problème est là, le navire n'est pas du tout adapté à cette pratique. Les cartes sont précieusement rangées à l'abri et il est hors de question de les sortir sur le pont, c'est même la marque de l'incompétence du marin qui n'a pas préparé sa navigation et qui ne sait pas quels phares se présenteront ni quel sera l'angle selon lequel il devra relever ses amers. On comprend mieux le tableau que fait le

la carte et que cela explique la lenteur avec laquelle les cartes sont mises à jour : « Rapport au ministre de la Marine », CARAN-M, 1 JJ 120.

54 On citera en exemple ce cas du naufrage du *Windsor Castle* analysé par *Cape Times* dans l'édition du 28 novembre 1877, SHD-MV, BB^a 864.

55 *Annales hydrographiques. Recueil d'avis, instructions, documents et mémoires relatifs à l'hydrographie et à la navigation*, n° 26, 1865, p. 13.

jeune officier René de Cornulier de 1839. Il explique que porter un relèvement sur une carte et donner un cap au timonier est « simple quand on opère à tête reposée [mais que cette opération] ne laisse pas d'être trop longue et sujette à erreur quand l'esprit est sous le poids des préoccupations telles que le suppose la position dans laquelle se trouve un navire qui donne de nuit dans un port précédé de nombreux dangers et là une erreur et c'est le naufrage⁵⁶ ». Quelques années plus tard, en 1875, Hippolyte de Roujoux, formé également sur des navires à voiles, fait le même constat :

Dans le raz de Sein par mauvais temps, les relèvements au compas sont rendus tout à fait impraticables par les mouvements désordonnés de la rose, et, en admettant qu'on puisse en prendre, il faut encore les porter sur la carte, ce qui doit se faire sur le pont, attendu qu'on n'a pas le temps de descendre; l'opération devient presque impossible quand il vente et quand il pleut. Dans tous les cas, elle exige un certain temps et l'on n'en a pas à perdre pour prendre une décision, quand on est poussé à la fois par une forte brise et par le courant⁵⁷.

140

Pourtant, c'est bien cette méthode qui s'impose peu à peu. En 1869, elle est jugée suffisamment pionnière pour que le commandant du *Bougainville*, qui sert de bâtiment d'instruction aux élèves officiers de l'École navale, juge bon de la relater dans le rapport que le secrétariat du ministre transfère au Dépôt⁵⁸. Ce changement dans les pratiques est rendu possible par la mutation du navire lui-même, ce qui permet une véritable révolution dans l'ergonomie des lieux où s'établit la navigation. On retiendra que la disparition progressive du gréement et l'invention du servomoteur⁵⁹ ont permis de déplacer vers l'avant le poste de navigation courante et de donner une meilleure vision d'ensemble au navigateur. Cela a surtout permis de rapprocher le manipulateur de barre, la table à carte et les compas de relèvement, ce qui a eu pour effet de rendre la navigation par relèvement matériellement possible.

Enfin, la révolution des techniques de navigation a permis aux marins européens et américains de sortir du périmètre connu. Les pionniers partent explorer et exploiter des littoraux encore à l'écart des circuits mondiaux et initient la pratique du *tramping*; cette navigation à la cueillette se développe à mesure que les documents se font plus précis. Les marins du commerce participent activement à l'accroissement du savoir nautique dont dépendra le

56 « Mémoire adressé à l'ingénieur Chazallon par René de Cornulier Lucinière sur la disposition à donner aux cartes marines, 20 septembre 1839 », CARAN-M, Fonds hydrographique, 3 J] 6.

57 *Annales hydrographiques. Recueil d'avis, instructions, documents et mémoires relatifs à l'hydrographie et à la navigation*, n° 38, 1875, p. 314.

58 « Rapport du commandant du *Bougainville*, 10 août 1869 », SHD-MV, BB³ 786.

59 Le servomoteur mis au point par Joseph Farcot dans le courant des années 1870 permet de miniaturiser la barre et de n'avoir besoin que de la force d'un seul homme pour l'actionner.

succès de leur propre entreprise et de celle de l'armement qui les emploie. Ils s'aventurent notamment dans les rivières d'Amérique centrale⁶⁰ et du Sud⁶¹, dans celles d'Afrique occidentale et de Madagascar et parviennent à se diriger dans des espaces où ils ne sont encore jamais allés. La carte moderne est une des innovations qui a contribué à la révolution maritime au cours du XIX^e siècle, selon l'ambition du Dépôt des cartes et plans, elle a permis que les navigateurs « [deviennent] leur propre pilote⁶² ».

60 En mars 1853, le comité consultatif du Dépôt examine le travail du capitaine Myionnet-Dupuy auteur de croquis de la côte du Nicaragua où il espère que, désormais, les marchands français pourront concurrencer les Anglais et naviguer en se passant des services des pilotes de la région : « Rapport du comité consultatif », CARAN-M, 1 JJ 119.

61 Les capitaines français s'intéressent très tôt aux ports du Brésil ; en 1853, Churitte le capitaine de l'*Occident*, un navire de Saint-Jean-de-Luz, visite Rio Grande do Norte, copie le plan réalisé par le pilote local et le fait transmettre ensuite au Dépôt qui envisage de le reproduire (CARAN-M, 3 JJ 313).

62 « Note pour le directeur général du Dépôt, 4 décembre 1858 », SHD-MV BB³ 711.

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 :

<http://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 thalocratie

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.)

REVUE D'HISTOIRE MARITIME

Dirigée par Olivier Chaline & Sylviane Llinares

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*

« 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 XVIII^e siècle*
Jean Mascart