

Matthew Fontaine Maury: El secret dels vents i les rutes

Francesc LEAL i GALCERAN
Universitat Politècnica de Catalunya

1. La revolució de l'any 1850

La notícia de la descoberta de l'or a Califòrnia va fer la volta al món diverses vegades i, immediatament, tots els armadors van preparar les seves flotes per enviar els seus velers cap aquella destinació. Qualsevol tipus de nau era declarada apta per ser convertida en transport d'emigrants. Closques de nou i veritables taüts flotants feren ruta cap al país de la riquesa amb les bodegues farcides de persones només mogudes per la cobdícia, la desesperació i la fam. Malauradament, però, gran nombre d'aquests desgraciats no entrarien mai per la Golden Gate. Perquè els perills i les penalitats que assetjaven les seves naus durant milers de milles feren fracassar moltes expedicions. Poc després de la descoberta de Califòrnia es va descobrir or a Austràlia, i l'enorme riu d'emigrants va canviar de destinació emprant la llarga ruta del cap de Bona Esperança.

Es va reestructurar la construcció naval, es varen idear nous tipus de vaixells. La naixent indústria europea necessitava, sens falta, enormes quantitats de matèries primeres. Al mateix temps, les aglomeracions urbanes del Nou i Vell Món no poden tirar endavant sense un subministrament constant i segur de gra a preus assequibles. L'antic comerç de cabotatge es va veure substituït per les llargues rutes transatlàntiques. El guano de les illes Chinchas, el blat de Califòrnia i Oregon, la fusta del Puget Sound, la llana de les immenses planures d'Austràlia, el nitrat de les pampes peruanes i bolivianes... Arreu es necessitava mà d'obra, eines, maquinària. Els carbons gal·lesos recorrien les Set Mars i la seva força feia bullir les calderes d'innombrables indústries.

Calia augmentar els beneficis de les expedicions marítimes. La construcció naval i la tècnica de la confecció de veles no podien fer més miracles. Els vaixells quasi volaven

sobre les ones. Però els viatges continuaven sent exageradament llargs. La introducció del vapor al comerç marítim no podia encara solucionar el problema, perquè els primers vaixells de vapor, moguts per rodes de paletes, i més tard amb hèlix, necessitaven una part molt important del seu volum interior per encabir les voluminoses màquines i calderes. Sense comptar amb les carboneres i els dipòsits d'aigua que limitaven el volum útil de les bodegues per portar mercaderies. Als «vells menjadors de carbó» els calia tota una xarxa de ports al llarg de la ruta, preparada per subministrar aigua i carbó. Per això aquests vaixells no eren per a les grans derrotes oceàniques, com ho eren els esvelts velers que només demanaven per fer camí que el vent inflés les seves veles altes i blanques.

La solució del problema va venir de la mà d'un marí americà que, en descobrir les lleis que movien vents i corrents, va permetre reduir el temps de les travessies i incrementar al mateix temps els rendiments econòmics de les expedicions marítimes.

2. Matthew Fontaine Maury. (Biografia)

Aquest marí americà descendent d'emigrants francesos va néixer a Virgínia el 14 de gener de 1806. Als dinou anys va ingressar a la marina de guerra i el seu primer embarcament fou la fragata «*Brandywine*» preparada per a la tornada del general Lafayette a França. Més tard va navegar en el vaixell «*Vincennes*.»

Durant nou anys va navegar per les diverses mars del món i en els seus viatges anà creixent la seva afició per la navegació i l'observació dels fenòmens marins. La visió alternant de calmes i temporals, el va fer reflexionar i va comprendre que no era possible que no existís cap tipus de llei que ho pogués tot. Una mentalitat cultivada i analítica com la de Maury no podia prendre's de forma seriosa les velles llegendes de la mar i no va parar fins a treure'n l'entrellat després d'acuradíssims treballs d'investigació. Durant els anys de navegació també va estudiar de forma preferent l'astronomia nàutica i va publicar un tractat de navegació que durant molts anys va ser el text oficial de la marina nord-americana.

L'any 1839 va ser decidit per a la futura carrera d'aquest home de mar, perquè un accident el va deixar incapacitat per a la navegació i va haver d'acceptar una destinació en terra. L'any 1842 va ser destinat al Dipòsit de cartes i instruments de Washington, organisme que seria l'origen de l'Observatori i del Servei Hidrogràfic de la marina dels Estats Units. En aquesta nova destinació Maury va poder desenvolupar al màxim les seves ànsies investigadores. Va agafar milers i milers de diaris de navegació de vaixells mercants i de guerra de l'any 1810 al 1852 i va analitzar de forma estadística les informacions del temps que aquells velers havien trobat a les zones per on havien navegat. L'equip d'oficials que treballava sota la seva direcció va anar seleccionant pacientment les informacions per zones i èpoques de l'any. Així, molt a poc a poc, va anar veient que l'aparent caos que inicialment semblava haver-hi a la mar no era tal. Primer de forma molt imperceptible, però després ja de forma clara, es va anar comprovant que tota una sèrie d'informacions es repetien al llarg dels anys i fou possible deduir els règims de vents i corrents amb les direccions corresponents. Totes aquestes dades es van traslladar després a les cartes nàutiques.

Els marins del Dipòsit de cartes van publicar l'any 1848 les «*Wind and Current Charts*» acompanyades de les instruccions per fer-les servir. Aquell mateix any el veler «*Wright*» va fer-se a la mar a Baltimore amb destinació a Rio de Janeiro. Va seguir les instruccions de Maury i va creuar l'equador vint-i-quatre dies després de la sortida, enlloc dels quaranta-un, que era el que normalment es trigava. Aquesta mostra i moltes altres van escampar la fama de les «*Wind and Current Charts*» arreu del món. Van ser els mateixos armadors els qui manaven seguir les derrotes Maury als seus capitans, perquè reduint el temps emprat a les travessies s'augmentaven considerablement els beneficis. Seguir aquestes instruccions va fer que només a la marina mercant dels Estats Units els guanys fossin superiors als tres milions de dòlars.

Esperonat Maury per l'èxit i el seguiment que havien tingut els seus treballs, va proposar fer una conferència internacional que va obrir a Brussel·les l'any 1853 amb delegats de setze països. En aquesta conferència es va acordar establir un sistema uniforme d'observacions meteorològiques a la mar per poder millorar i perfeccionar la navegació, i també es van iniciar uns estudis de vents i corrents oceànics, per aprofundir en el coneixement de les lleis que els mouen.

Malgrat que Maury després va anar ascendint en la seva graduació militar, ha continuat sent conegut a tots els documents com a tinent, la graduació que tenia en donar-se a conèixer pels seus treballs. Oficialment arribà a capità de fragata.

Va escriure diverses obres: «*Meteorology*» (Meteorologia), «*Physical Geography of the Sea*», «*Letter concerning Lanes for Steamers crossing the Atlantic*», totes elles del 1855. Els seus treballs per escurçar la durada de les travessies entre les costes Est i Oest del seu país li van mostrar la necessitat de construir un canal a la zona de l'istme de Panamà i féu estudis perquè tirés endavant, cosa que el va fer avançar a l'època. Amb els seus treballs i estudis va ajudar a la confecció de la primera «*Carta Batimètrica de l'Atlàntic Nord*», on es marcaven els vorells fins a les 4.000 braces (7.400 metres). Com altres activitats tècnico-científiques, podem esmentar la seva invenció d'un torpede.

En esclatar la guerra de Secessió va allistar-se al bàndol confederat. Va ser enviat a l'estranger per aconseguir ajuts per a la seva causa. Durant aquests anys va rebre ofers dels governs de França i de Rússia per anar a continuar els seus treballs en aquells països. En acabar-se la guerra va haver de viure exiliat a la Gran Bretanya, on el varen honorar amb el grau de doctor en dret per la Universitat de Cambridge. També França li va oferir la direcció de l'Observatori Imperial de París. Va rebutjar totes aquestes ofertes quan va ser amnistià i va poder retornar als Estats Units, on ocupà el càrrec de físic de l'Institut Militar. Va morir a la seva Virgínia natal (Lexington) l'any 1873, als seixanta-cinc anys d'edat.

3. Rutes de Navegació

Des dels temps més reculats, quan els vaixells eixien de port ho feien com a veritables expedicions marítimes i els capitans es comportaven com a caps absoluts. Cada marí seguia les seves pròpies experiències i posava la màxima cura a no deixar informacions del seu pas per un lloc que poguessin ajudar d'altres competidors. Cadascú navegava per a

ell mateix i moltes vegades, quan es deixaven caure informacions, inventades o no, era només per desanimar els possibles contrincants. Durant el segle XVIII no es portaven diaris de navegació. I si algun home de mar en portava cap, era només per al seu ús particular i guardava gelosament totes les incidències de la travessia. Ningú no s'havia preocupat mai d'esbrinar si les rutes que els navegants empraven per anar a llocs allunyats eren les més adequades. Se seguïen unes regles empíriques invariables i, generació rere generació, s'anaven repetint els mateixos errors. En aquestes condicions les travessies no eren gens ràpides: dos mesos per creuar l'Atlàntic de llevant a ponent; sis mesos per anar de Nova York a Califòrnia; també sis mesos per viatjar d'Europa a Austràlia...

Els homes de mar eren fatalistes i es limitaven a repetir adagis referents a la incertesa i a la variabilitat dels vents i corrents. Una antiga llegenda que explicaven els mariners als castells de proa era que feia molts i molts anys, a la mar no hi havia vents. Les aigües es mantenien sempre planes com un mirall i les naus anaven d'un lloc a l'altre propulsades només per remos. Les travessies es feien, d'aquesta manera, interminables. Un bon dia, un capità que sempre tenia pressa va vendre la seva ànima al diable per poder anar a capturar els vents que vivien en una illa perduda a l'altre extrem de l'oceà. L'embarcació del capità condemnat, que portava els vents captius a la seva bodega, s'estavellà contra unes roques molt a prop del port de la seva destinació. Tota la tripulació va perdre's, els vents van quedar lliures i van escapar-se del vaixell maleït. Però essent tan lluny de la seva terra foren incapaços de trobar el camí que els portaria a l'illa i des d'aleshores van d'un lloc a l'altre. Després d'aquest fet els vents són els reis de la mar i es pot navegar a vela...!

Una mentalitat metòdica i científica com la de Maury no podia menys que estimular-se per trobar les regles que mouen vents i corrents.

4. La derrota d'un veler

La ruta d'un veler és essencialment variable. Apareix i desapareix sense interrupció als ulls del marí, que no la busca pas en senyals fixos marcats a les ones, sinó que ho fa guiant-se pels astres del cel. La derrota escollida està marcada per la naturalesa dels vents dominants a l'època de l'any que es fa la travessia. Una línia sinuosa queda dibuixada a la carta, i mostra el camí més adient per anar d'un port a l'altre.

La millor ruta a seguir no és pas la que recorre la línia ortodròmica o loxodròmica. La derrota correcta serà la que portarà el vaixell en un temps més curt, i en millors condicions de seguretat, per a ell i la càrrega, al port de destinació. Encara que per fer-ho, hagi de navegar un nombre molt superior de milles. Evitar corrents i temps rúfols, defugir temporals, cercar ventijols i mars favorables ha estat sempre la principal ànsia del navegant.

Un jove marí que utilitza *The Wind and Current Charts*, rep, en fer-ho, l'ajut i el consell de milers d'experimentats capitans que han fet el mateix viatge que ell ara acaba d'iniciar. La «carta» no pot, però, suplir ella tota sola la intel·ligència de l'home de mar. El que sí que és cert que fa, és facilitar-li un recull de dades que li faran molt més fàcil el camí.

Tota travessia a vela és en realitat una mena de combat. La força física no és pas l'única que hi pren part. Les qualitats morals i intel·lectuals són del tot imprescindibles per vèncer les forces sempre canviants del vent i la mar, que fan de cada viatge que s'inicia un problema totalment nou.

5. Les cartes pilot

La idea de la confecció de les *Pilots Charts* havia estat excel·lent. Diversos punts de l'oceà recorreguts a la mateixa època de l'any per vaixells diferents havien de subministrar, gràcies als diaris de navegació, dades precioses del valor i l'orientació dels corrents i vents dominants.

La primera carta de Maury mostrava roses de vents que ocupaven parts de l'oceà dividit en quadrets de cinc graus de costat. En aquestes cartes s'indicava el percentatge de vents i la seva força per cada mes de l'any. Aquests quadrets de cinc graus de costat contenien una espècie de rosa dels vents dividida en setze sectors. Dins de cada sector la posició de les xifres representava un dels dotze mesos de l'any. Les xifres indicaven el nombre de dies de l'any en els quals el vent bufa en la direcció del sector que s'està estudiant.

Les *Pilots Charts* actuals representen aquests percentatges de forma gràfica, la qual cosa les fa molt més intel·ligibles. Més endavant varen aparèixer dos volums anomenats *Maury's Sailing Directions*, que eren les instruccions nàutiques per a la interpretació de les cartes. Aquest marí nord-americà amb els seus treballs va representar un veritable detonant de l'art de la navegació. Els vells costums i les velles tradicions dels pilots van ser abandonats. Es va entrar de ple a l'era de la navegació científica.

6. Deu categories de vents segons el sistema Maury

a) *Vents alisis* (trade Winds).- Són corrents d'aire que bufen des de latituds mitjanes vers l'equador. Els trobem on les aigües marines s'han caldejat més per l'acció solar. Vents d'evaporació per excel·lència.

b) *Calmes equatorials*. Mena de corredor que hi ha a la massa de l'atmosfera, a la part baixa de la qual els alisis desemboquen de forma permanent en direccions oposades.

c) *Calmes tropicals* (Horse latitudes).- Franges de calmes situades més o menys, a cavall dels dos tròpics.

d) *Vents dominants de les zones temperades*.- Més enllà del paral·lel de 40. Bufen en direccions que tendeixen a ser NO i SO.

e) *Calmes polars*.- Espècie de nus atmosfèric de localització difícil.

f) *Monsons*.- Brises de terra i brises de mar.

g) *Huracans intertropicals*. - Estudiats a les *Storms and rain Charts*, que ens mostren que la massa d'aire de la zona temperada de l'hemisferi nord és molt més inestable que no pas la zona corresponent a l'altre hemisferi. Tret de la zona que hi ha a sobre mateix del Gulf Stream a l'hemisferi nord, i la regió del cap d'Hornos al sud.

7. Els sis tipus diferents de cartes Maury

1) *Track charts*. També anomenades cartes de travessies als tres oceans. Després de l'acurada revisió de milers de diaris de navegació, s'hi mostren les millors rutes seguides per un gran nombre de naus. Els vents, els corrents, la temperatura de les aigües superficials, la declinació magnètica, les pluges, les calamarsades, etc. Dit d'altra manera, totes les circumstàncies de mar més importants, assenyalades pels capitans dels vaixells.

2) *Trade Winds Charts*.

3) *Thermal Charts*.

4) *Pilots Charts*.

5) *Storms and rain Charts*.

6) *Whale Charts*.

Tret de les darreres, les altres cinc eren les cartes meteorològiques dels oceans. Les cartes dels vents alisis, les Pilots, Thermals, les de tempestes i pluges es referien a aspectes molt concrets estudiats. Les Pilots Charts són, essencialment, les cartes dels vents dels oceans. En aquestes cartes es donen per a un punt concret i per cada mes de l'any, les calmes i vents de totes direccions que hom hi pot trobar. Una observació comprenia un interval de 8 hores. És a dir, que es feien tres anotacions al dia. I a cada observació es posava la mitjana del vent com a observació única. Amb totes aquestes dades es podia escollir la derrota amb el màxim de probabilitats de trobar vents favorables.

8. Whale Charts

Una circular de l'Observatori Nacional de Washington signada per Maury el 16 d'abril de 1851 donava detalls de com s'havien confeccionat les cartes esmentades. Aquestes cartes divideixen l'oceà en districtes de cinc graus de latitud per cinc graus de longitud. Cadascun d'aquests districtes és creuat perpendicularment per dotze columnes, una per cada mes de l'any i, horitzontalment hi ha tres línies. Una per indicar el nombre de dies que s'ha passat de cada mes a cada districte, i les altres dues per indicar el nombre de dies que s'han albirat balenes franques i catxalots.

A la mar, el baleneig era a mitjan segle XIX una de les activitats, per la qual cosa es varen analitzar un gran nombre de diaris de navegació de vaixells dedicats a la captura de cetacis, per tal de veure quines parts de l'oceà eren visitades per cada tipus de balena, o bé si alguns racons de la mar són veritables deserts marins sense vida apreciable al cel i a la mar.

Queda palès que el catxalot és un animal d'aigües càlides, mentre que la balena franca prefereix les aigües més fredes. Les observacions també mostraren que el catxalot fa servir, en les seves migracions per passar de l'Atlàntic al Pacífic, només l'estret de Drake i no va pel pas de Bona Esperança.

9. Disminució de la durada dels viatges. Augment dels beneficis

Seguint les *rutes Maury*, ja d'entrada, es va aconseguir disminuir en deu dies el temps que calia per anar dels ports de la costa Est dels Estats Units a l'equador. Abans de la confecció de les cartes la mitjana de la durada de les rutes a Califòrnia era de 183 dies. Des de la seva publicació s'hi arribava amb menys de 135 dies. Entre la Gran Bretanya i Austràlia s'empraven 124 dies a l'anada, i, més o menys, el mateix a la tornada. Per la qual cosa es feia el viatge rodó en 250 dies. En aquest cas el viatge d'anada per les noves rutes, sempre pel cap de Bona Esperança, ascendia a només 97 dies, i el retorn, per Hornos, només 63. De manera que es va poder fer el viatge rodó en uns 160 dies de mar. Tot això després de la publicació de les primeres cartes, que encara eren molt incompletes. Després es van anar millorant i a la ruta d'Austràlia, per exemple, els 120 dies inicials es rebaixaren a pocs més de setanta.

Aquesta gran reducció dels dies de mar representava poder entregar les càrregues abans i cobrar, per tant, els nolis corresponents. La constant millora de les mitjanes per travessia volia dir poder fer més viatges l'any! Farem ara un càlcul aproximat de tot el que representava el que s'ha mostrat per al comerç d'un sol país: els Estats Units d'Amèrica. Segons Maury el noli mitjà de la costa Est dels Estats Units a Rio de Janeiro era de 17,7 cts per tona i dia; a Austràlia 20 cts; a Califòrnia també, més o menys, uns 20 cts. La mitjana a les distintes rutes és d'uns 19 cts. per tona i dia. Però per fer un càlcul aproximat, prendrem 15 cts, i incloent-hi tots els ports de Sud-amèrica, Xina i les Índies Orientals. *The Sailing Directions* havien inicialment escurçat els viatges a Califòrnia en 30 dies, Austràlia 20, Rio de Janeiro 10. La mitjana de tot és de 20 i hi inclourem els ports citats de Sud-amèrica, Xina i les Índies Orientals. Més o menys, estimem que el tonatge que els Estats Units mou cap aquestes places és d'1.000.000 tones/any. Amb aquesta dada es veu clarament que, malgrat totes les reduccions que hem fet, sempre guanyem més de dos milions de dòlars l'any. I encara això és només comptant el viatge d'anada, i deixant de banda les altres zones del món que també tenen intercanvis comercials amb els Estats Units d'Amèrica. (*Extract of Hunt's Merchants's Magazine, May 1854*)

10. Hi ha camins a la mar...?

Observant la làmina de les rutes dels velers queda ben clar que els velers a la mar tenen camins tan ben marcats com poden ser les nostres carreteres. Anem directament a l'obra de Maury i veiem una mostra del que comentem (*The Physical Geography*, pag. 264/265).

«... Quan s'observa la mar des de la costa i es veu un vaixell que desapareix a la ratlla de l'horitzó fent camí vers l'Índia, o potser els antípodes, la idea general que hom té és que seguirà un camí molt ample i indeterminat, i on les possibilitats de trobar-se amb

un altre veler que sortís cap a la mateixa destinació el dia següent, o una setmana després de la seva partida, són pràcticament nul·les.

«La veritat és, però, molt altra. Ja que els vents i els corrents s'estan arribant a conèixer tan bé, que el navegant, igual que l'home del bosc dins del boscatge, sap cercar el seu camí a través de l'oceà. No guiant-se, certament, pels senyals dels arbres, sinó pels vents.

«Els resultats de les investigacions científiques ens han mostrat com aprendre a usar aquests invisibles senyals. La direcció i tipus de vent, juntament amb els cinturons de calmes, ens serveixen per mostrar els llocs on hem de canviar de rumb, les bifurcacions, i també els creuaments de rutes.

«Deixem sortir un veler en viatge de Nova York a Califòrnia. La setmana següent un altre va vers la mateixa destinació, els dos vaixelles seguiran la mateixa derrota i, el més segur és que, tard o d'hora, es vegin l'un a l'altre durant el llarg viatge.

«Un cas com el que es comenta ha passat recentment. El viatge de l'«*Archer*» i del «*Flying Cloud*» a Califòrnia.

«Tots dos són uns esvelts clippers hàbilment comandats. El «*Flying Cloud*» va fer-se a la mar des de Nova York nou dies després de la partida de l'«*Archer*», i el veler citat en primer terme va fer camí directament vers el sud, sense tenir cap referència de l'altre.

«L'«*Archer*» utilitzant *Wind and Current Charts* va avançar per les calmes de Càncer amb foc a bord, i també en tingué durant la seva nova ruta empès pels alisis del NE cap a l'equador.

«El *Flying Cloud*» va seguir la seva estela dies després. Enfora del cap d'Hornos el va atrapar, varen intercanviar missatges. El capità del «*Flying Cloud*» va donar les últimes notícies de Nova York al capità de l'«*Archer*» i el va convidar a sopar a bord. Però aquest es va veure obligat a refusar molt a contracor.

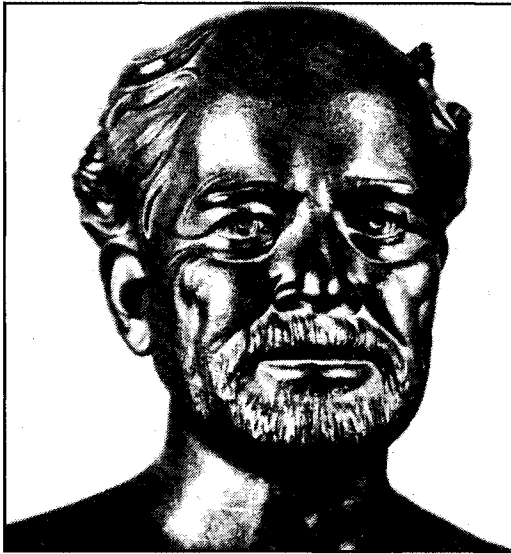
«El *Flying Cloud*», finalment, es va posar per la proa de l'altre, va donar el seu comiat i va desaparèixer entre els nuvolots que tapaven l'horitzó de ponent. Va aconseguir arribar al port de destinació una setmana, o més, abans que no pas el company que havia deixat en aigües del cap d'Hornos, sense veure cap terra des del moment que es van separar fins que va recalcar a San Francisco, unes sis o vuit mil milles lluny.

«Les derrotes dels dos vaixells eren tan iguals l'una de l'altra, que projectades a una carta nàutica, semblaven la mateixa...»

Bibliografia

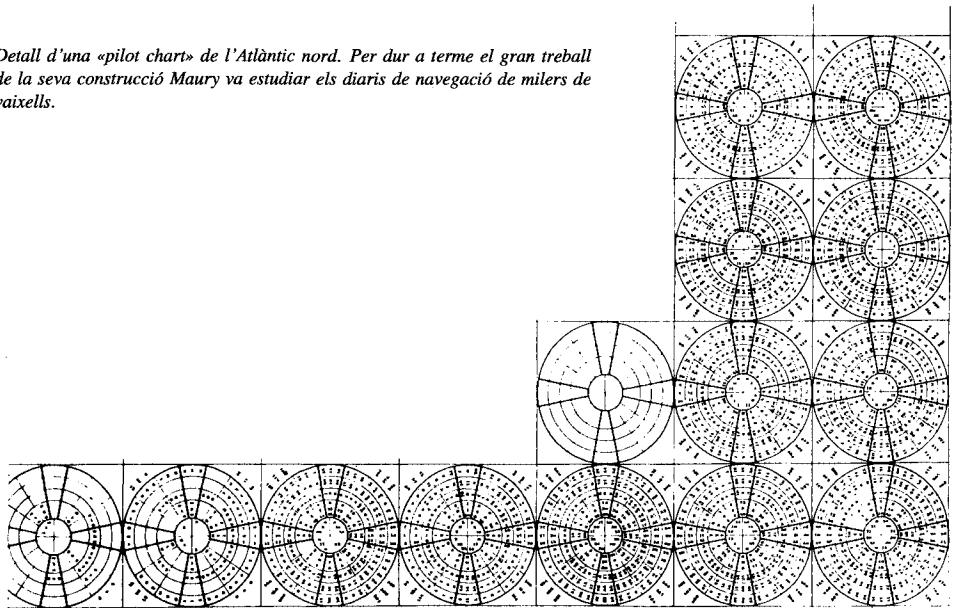
- BRADY, W. (1841): *The Naval Apprentice's Kedge Anchor*. Taylor & Clement-New York.
CONDEMINAS, F. (1952): *Oceanografía*. Imprenta Pereda-Barcelona.
Diversos Autors. (1837): *Derrotero de las Islas Antillas*. Imprenta Nacional-Madrid.
Diversos Autors. (1958): *Enciclopedia General del Mar*. Ed. Garriga-Barcelona.

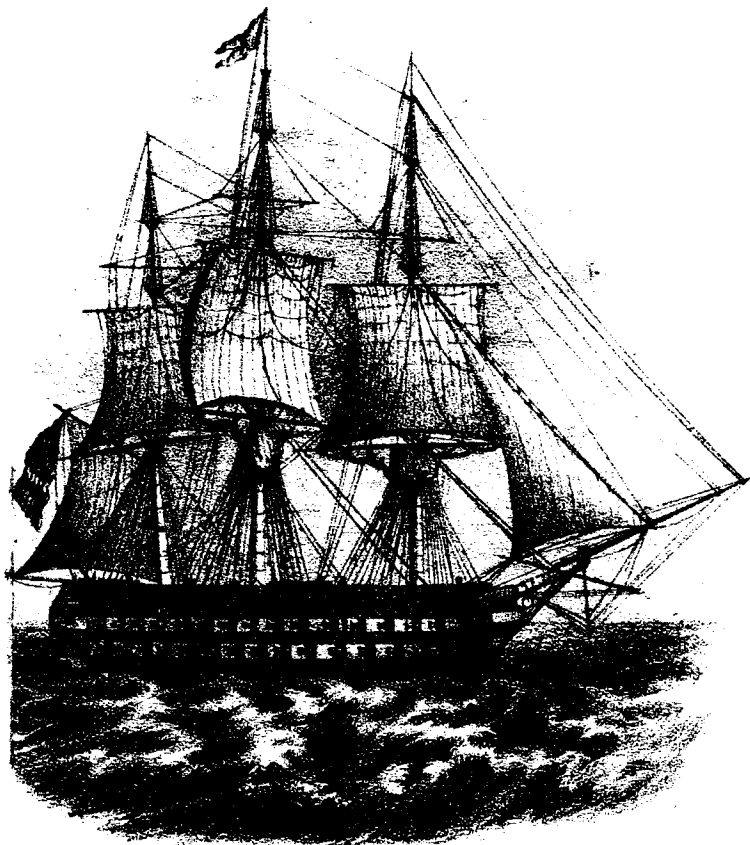
- HERNÁNDEZ, S. (1960): *Tratado de Meteorología Náutica*. Ed. Garriga-Barcelona.
- HERNÁNDEZ, S. (1968): *Meteorología y Oceanografía*. Ed. Cadí-Barcelona.
- KOLLMANN, M. (1927): *Oceanografía, Física y Biológica*. Ediciones Mercurio- Madrid.
- LACROIX, L. (1974): *Les derniers grands voiliers*. Ed. Maritimes et d'Outre-Mer-París.
- LACROIX, L. (1968): *Les derniers cap-horniers français*. Ed. Maritimes et d'Outre-Mer-Paris.
- LE SCAL, Y. (1964): *La grande épopée des cap-horniers*. Ed. André Bonne - Paris.
- MAURY, M.F. (1859): *The Physical Geography of the Sea*. George Philip & Son - London.
- OLIVER ALLEN, E. (1984): *The Seafarers-The Windjammers*. Time-Life Books-Amsterdam.
- RANDIER, J. (1984): *Hommes et navires au Cap-Horn*. Ed. Presses de la Gea-Milan.
- ROSSEL / VITTU DE KERRAOUL / DUPONT. (1891): *Manuel du Manoeuvrier*. Ed. Augustin Challamel-Paris.
- SÁNCHEZ, G. - ZABALETA, C. (1969): *Curso de Meteorología y Oceanografía*. Ed. Subsecretaría de la Marina Mercante-Madrid.
- SEIKOPF, H. (1958): *Water-und-Meereskunde fur Seefahrer*. Berlin.
- SOMERVILLE, B.T. (1950): *Ocean Passages For the World*. Hydrographic Department-London.
- WHIPPLE, A.B.C. (1982): *The Whalers*. Ed. Time-Life Books-Amsterdam.



Matthew Fontaine Maury, pare de les cartes pilot que van revolucionar la navegació a vela. (Fotografia de l'Hydrographic Office, Washington).

Detall d'una «pilot chart» de l'Atlàntic nord. Per dur a terme el gran treball de la seva construcció Maury va estudiar els diaris de navegació de milers de vaixells.





Engr. by G. W. Lewis, cor. of Broadway & Nassau St.

U. S. SCHOOL SHIP
NORTH CAROLINA .

NEW-YORK.
1841.

Vaixell escola de la marina dels Estats Units dels temps de l'inici de la carrera de Maury com a marí.

ANTIQUARIA
Kristinelundsgeten 7
S-411 37 GÖTEBORG, SWEDEN
Tel. 031-16 14 15

THE

PHYSICAL GEOGRAPHY

OF

THE SEA.

BY

M. F. MAURY, LL.D., U.S.N.,
SUPERINTENDENT OF THE NATIONAL OBSERVATORY.

AN ENTIRELY NEW EDITION, WITH ADDENDA.

LONDON:

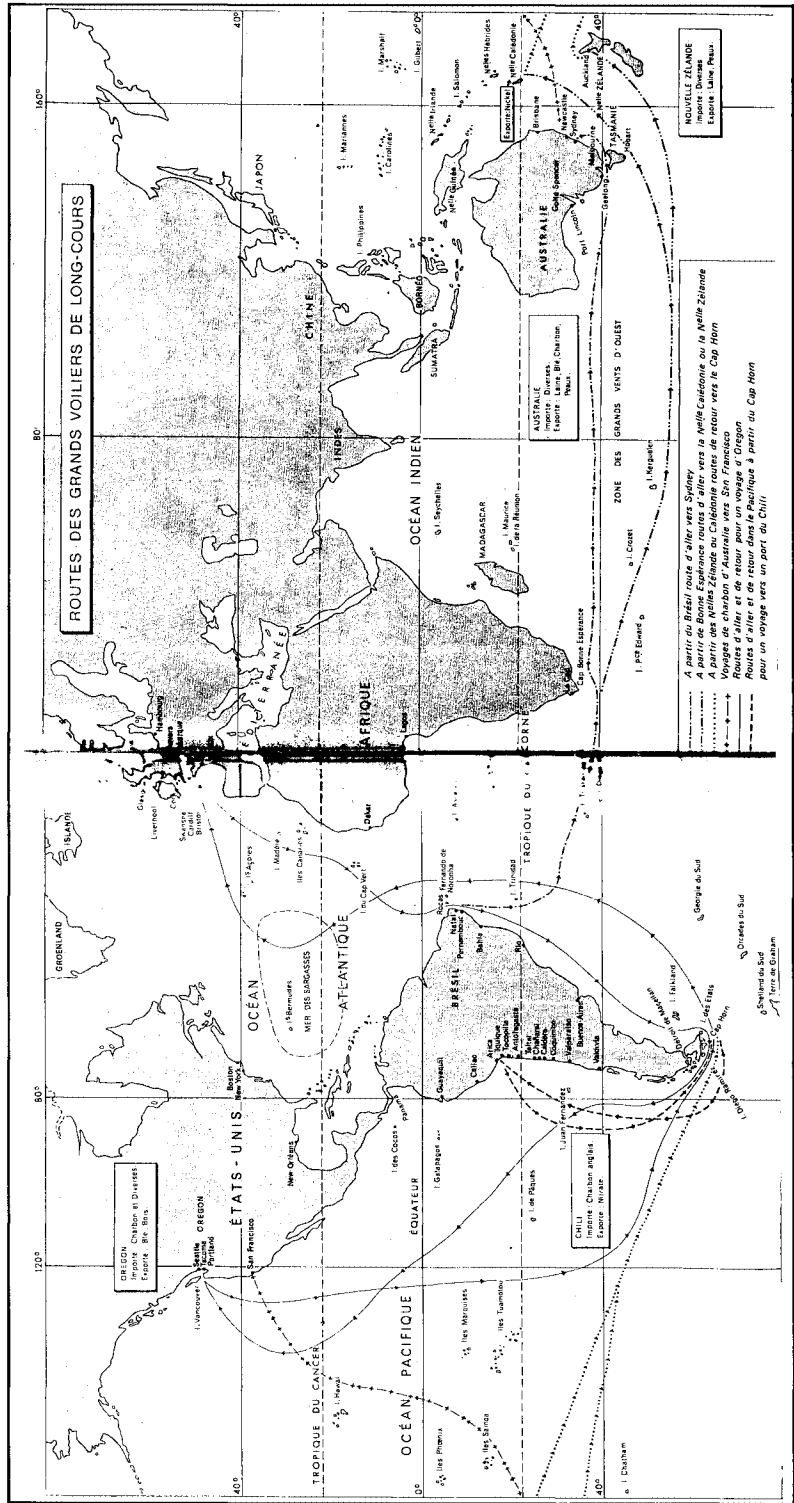
GEORGE PHILIP & SON, 32 FLEET STREET;
AND 11 SOUTH CASTLE STREET, LIVERPOOL.
1859.

LIVERPOOL:
PRINTED BY GEORGE PHILIP AND SON,
CASTLE STREET.

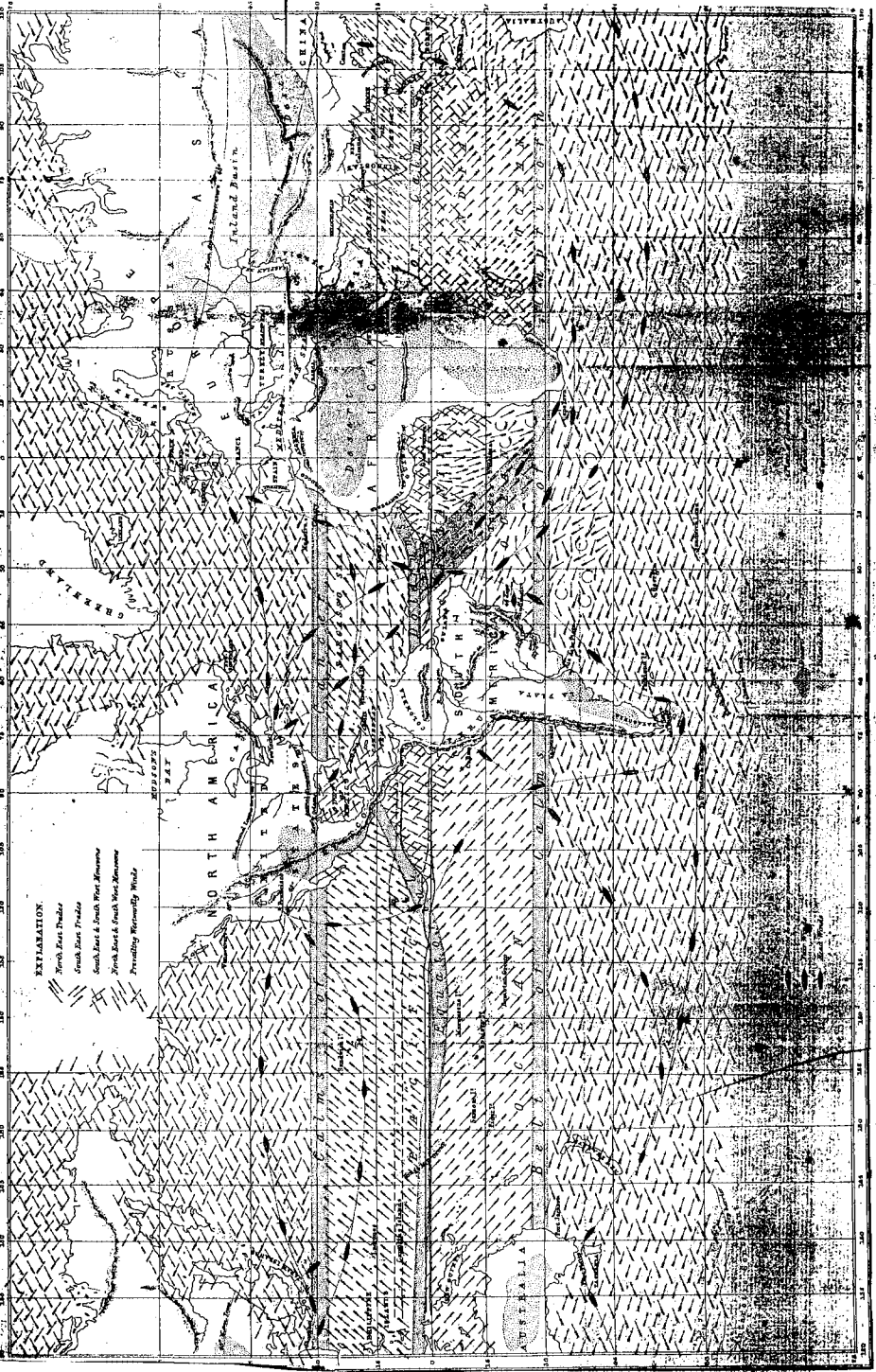
Primer full de l'obra mestra de Maury i obra senyera de la Geografia Marítima.



Carta del Gulf Stream publicada per Benjamin Franklin l'any 1786. A l'angle superior esquerra pot observar-se la migració dels arengs.



L. Scal Yves, «La gran epopée des cap-horniens»



GEORGE MEYER, 1071 CANAL ST. & COAST GUARD