

<b>Zeitschrift:</b>	Cartographica Helvetica : Fachzeitschrift für Kartengeschichte
<b>Herausgeber:</b>	Arbeitsgruppe für Kartengeschichte ; Schweizerische Gesellschaft für Kartographie
<b>Band:</b>	- (2001)
<b>Heft:</b>	24
<b>Artikel:</b>	Die Darstellung der Gezeiten auf alten Karten
<b>Autor:</b>	Stotzer, Jean-Claude
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-12590">https://doi.org/10.5169/seals-12590</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 02.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die Darstellung der Gezeiten auf alten Karten



Abb. 1: Katalanischer Weltatlas von Abraham Cresques, 1375

(Bibliothèque Nationale, Paris).  
Originalzeichnungen auf Pergament.  
Format der Einzelblätter ca. 25 x 65 cm.  
Auf diesen vier Blättern sind  
a) Astrologische Texte,  
b) ein Immerwährender Kalender,  
c) Sonne, Mond und Gezeiten,  
d) eine Beschreibung der Erde zu finden.

Die Gezeiten – das Anschwellen und der Rückgang des Meeres – sind den Menschen seit jeher rätselhaft. Die Kenntnisse dieses Phänomens und die daraus resultierenden Meereströmungen sind insbesondere für die Seefahrer wichtig. Bei Mont-Saint-Michel kann der Tidenhub beispielsweise über 12 Meter betragen und beim Cap de la Hague erreicht die Strömung ohne weiteres 10 Knoten, also 18 Stundenkilometer. In zahlreichen Häfen sind die Ein- und Ausfahrten nur bei Hochwasser möglich, bei Niedrigwasser laufen die Schiffe auf Grund. Da die Gezeiten nicht mit dem Tagesverlauf übereinstimmen und weil sie zudem ortsabhängig sind, ist es verständlich, dass die Seefahrer für jeden Hafen, den sie anlaufen, eine Zeittabelle benötigen.

Diese stetig wiederkehrenden Auf- und Abbewegungen des Meeresspiegels werden durch die Stellung von Mond und Sonne ausgelöst. Heutzutage können diese Bewegungen mit mathematischen Formeln vorausberechnet werden, während man sich in früheren Jahrhunderten der Erfahrungswerte bediente, die auf Grund von Beobachtungen ermittelt wurden.

Bereits in der Antike war man sich bewusst, dass die Gezeiten durch den Mond ausgelöst werden. Dazu schrieb Claudius Ptolemäus: «Der Mond scheint ebenso [wie die Sonne] seinen Einfluss auf alles Erdhafte geltend zu machen, da fast alles Besessene und Unbesessene die Kraft des Mondes und seine Wirkung zu empfinden vermag. Die Gewässer wachsen und fallen mit ihm, es ahnen seinen Auf- und Niedergang Ebbe und Flut des Meeres nach, Pflanzen und Tiere, sei es nun ganz, sei es in einzelnen Teilen, beginnen zu schwanken und zu strotzen, wenn er im Zunehmen ist, und versiegen und dörren, wenn er wieder abnimmt.»<sup>1</sup>

Bereits um 1470 tauchten Seebücher mit Segelanweisungen auf. Darin fanden sich Textillustrationen mit den Mondphasen. Die Seeleute brachten die Tageszeiten des Hochwassers ( $\sigma$  +/- 20 Minuten) eines bestimmten Orts in Verbindung mit den Mondtagen, die etwa 50 Minuten länger sind als die Tage nach dem Sonnenstand.

Zudem nahmen sie wahr, dass der Mond bei Hochwasser annähernd in der gleichen Himmelsrichtung steht. Damit konnte man abschätzen, ob Hoch- oder Niedrigwasser herrschte.

### Gezeiten auf alten Karten

Für die Seefahrer war die Information über die Gezeiten stets eine wichtige Navigationsgrundlage. So führten sie Seehandbücher, die Segelanweisungen enthielten, an Bord mit. Bereits ab dem 13. Jahrhundert standen zudem die Portolankarten zur Verfügung, auf denen die Küstenlinien ausserordentlich genau gezeichnet sind und somit eine weitere gute Navigationshilfe darstellen.

In der Folge werden vier Beispiele aus alten Karten vorgestellt, die diese Gezeiteninformationen bezeugen:

1. Cresques, Abraham: Katalanischer Weltatlas (1375).
2. Brouscon, Guillaume: *Manuel de pilotage à l'usage des marins bretons* (1548).
3. D'Argentré, Bertrand: *Carte de Bretagne* (1583).
4. De Hooghe, Romeyn: *Carte maritime de l'Angleterre depuis les Sorlingues jusqu'à Portland où l'on voit les costes et ports de mer, bancs de sable, embouchures de rivières à l'usage des armées du roy de la Grande-Bretagne* (1694).

Die Gezeitenangaben dieser Karten sollen hier auch mit den heute errechneten Werten verglichen werden. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf die Seetauglichkeit der Angaben machen.

### Gezeiten im Katalanischen Atlas

Auf den beiden ersten Tafeln des Katalanischen Weltatlases<sup>2</sup> befinden sich ein Gezeitendiagramm und zwei Erläuterungstexte (Abb. 1).<sup>3</sup> Der erste kurze Text sagt, dass zwischen Gibraltar und Penmarc'h (Süd-Bretagne) Hochwasser sei, wenn der Mond im Nordosten oder Südwesten stehe und dass umgekehrt Niedrigwasser herrsche, wenn der Mond im Nordwesten oder Südosten stehe. Je nach Deklination des Mondes und je nach Grösse der Gezeiten stimmt dies grösstenteils zwischen der nordspanischen Stadt La Coruña und den Cornwall vorgelagerten Scilly-Inseln: Bei Hochwasser befindet sich der Mond in La Coruña ungefähr zwischen 205° und 252°, also in süd-südwestlicher bis west-südwestlicher Richtung. Dagegen liegt er in Penmarc'h zwischen 215° und 260°, also im Südwesten bis Westen. Für diese beiden Orte gibt es kein zweites Azimut, denn zum Zeitpunkt des zweiten Hochwassers pro Tag ist der Mond noch nicht aufgegangen. Die Gezeitenaussage im Katalanischen Weltatlas ist also so stark vereinfacht, dass sie für die Seefahrer zu ungenau war. Die Informationen über Himmel und Erde waren eher fürs Studierzimmer als für die Praxis gedacht.

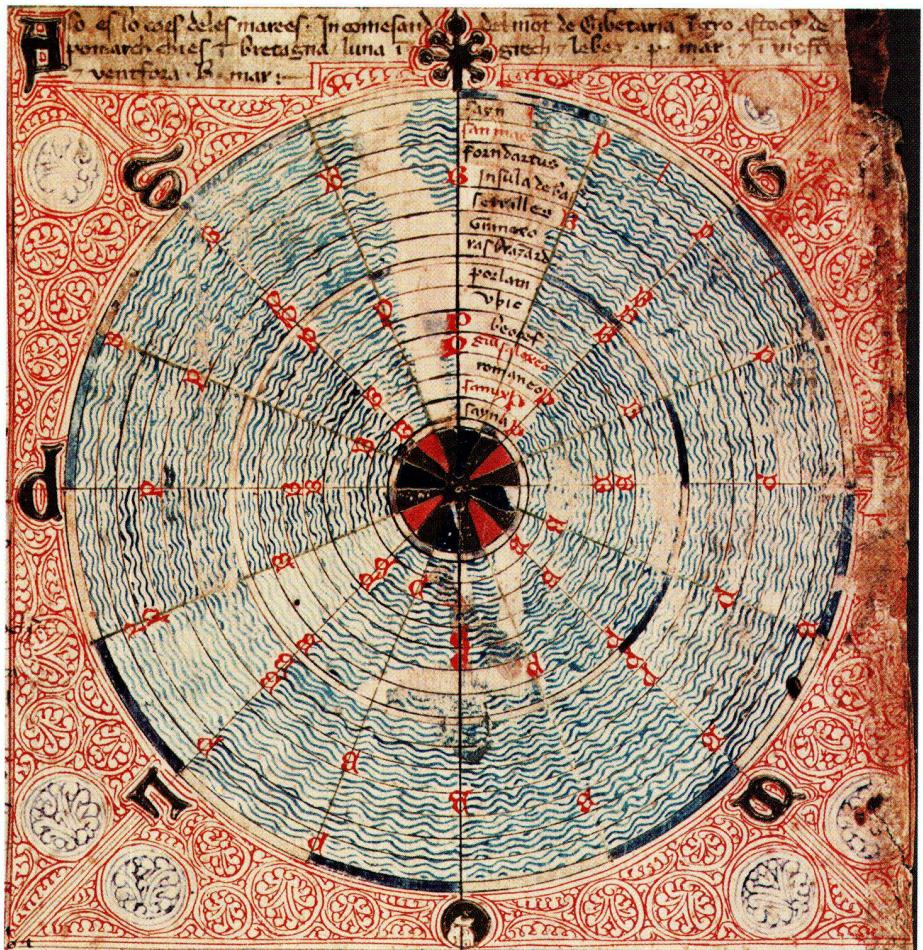


Abb. 2: Gezeitendiagramm (Ausschnitt aus Abb. 1).

Ortsbezeichnung im Katalanischen Atlas	Hafen nach G. Grosjean	Azimut	in Wirklichkeit
Sayn	Baie de Seine (?)	NNE/SSW	
Sanmae	Saint-Malo	NE/SW	89° E 281° W
Fondartus		ENE/WSW	
Insula de Bas	Ile de Batz	E/W	76° E 268° W
Sestrilles		ESE/WNW	
Granexo	Guernsey	SE/NW	88° E 285° WNW
Ras Brarzard		SE/NW	
Porlam	Portland	SE/NW	94° E 290° WNW
Uhic	Wight	SSE/NNE	
Beocef	Beachy Head	N/S	* 160° SSE
Gillsalexo	Winchelsea	N/S	* 160° SSE
Romaneo	Romney	NE/SW	* 158° SSE
Sanix	Sandwich	NNE/SSW	* 170° S
Sayna	Baie de Seine (?)	NE/SW	

\* der Mond ist unter dem Horizont, fast im Norden.

Tabelle 1: Katalanischer Weltatlas: Azimute des Mondes bei Hochwasser in der Springzeit

Das Gezeitendiagramm (Abb. 2) stellt einerseits eine Windrose mit 16 Himmelsrichtungen dar und ist andererseits in 14 konzentrische Kreise unterteilt, die je einem Ort am Ärmelkanal entsprechen (Tabelle 1).<sup>4</sup> Für das Studium der Gezeiten ist dies eine besonders interessante Gegend, denn der Tidenhub ist dort hoch und die zeitliche Verschiebung beträchtlich. Die Darstellung aus dem Schweizer Weltatlas (Abb. 8) verdeutlicht die Komplexität dieses Phänomens. Leider wurden im Katalanischen Weltatlas Orte wie Beachy Head, Winchel-

sea, Romney und Sandwich gewählt, die so nahe beieinander liegen, dass sich ihre Gezeitenmerkmale zu wenig unterscheiden. Die vielen Buchstaben P und B im Diagramm markieren die Schnittpunkte der Kreisradien mit den konzentrischen Kreisen und geben je die Hoch- (P) und Niedrigwasser (B) an. Da die Mondphasen in der Darstellung fehlen, handelt es sich um keine echte Gezeitentabellen. Zwei Interpretationen sind möglich: Es könnte sich ebenso gut um eine Vergleichstafel der Zeiten des Hoch- bzw. Niedrigwasser verschiedener Or-

te handeln wie auch um eine Windrose, deren Richtungen das Azimut des Mondes bei Hoch- bzw. Niedrigwasser angeben. Falls das Diagramm als Vergleichstafel verschiedener Orte gedacht war, ist zu beachten, dass das Zifferblatt nicht in 24 Stunden, sondern in 16 Sektionen eingeteilt wurde, wobei ein Sektor anderthalb Stunden beträgt. So lässt sich die Zeitdifferenz zwischen dem Hoch- und Niedrigwasserstand je Ort ablesen und vergleichen. Angesichts der damals beschränkten technischen Mittel sind die Werte der Tafel für die englischen Häfen mit Ausnahme von Romney befriedigend. Zwischen Saint-Malo und Guernsey hingegen gibt die Tabelle eine zeitliche Verschiebung des Hochwasserstandes von 6 Stunden an, in Wirklichkeit sind es nur 30 Minuten (Tabelle 2).

Das Diagramm kann auch als Windrose interpretiert werden, dessen Richtungen das Azimut des Mondes bei Hoch- beziehungsweise Niedrigwasser angeben. Zum Beispiel ist auf der Insel Batz gerade dann Hochwasser, wenn sich der Mond im Osten oder Westen befindet. Dies stimmt ziemlich gut für Batz, Beachy Head, Winchelsea und Sandwich, weniger gut für Guernsey und Portland und gar nicht für Saint-Malo und Romney (Tabelle 1). Für die Mündung der Seine bei Le Havre sind die Angaben sehr unzuverlässig, da dort das Hochwasser zwei bis drei Stunden staut.

Der zweite Text erläutert, dass der Tidenhub zwischen Pointe de Saint-Mathieu und Le Havre von Ort zu Ort variiert und dass täglich zwei Hoch- und Niedrigwasserstände eintreffen. Der Autor beschreibt dann sehr umständlich die Positionen des Mondes am Himmel und erklärt bei jeder, dass «die Wasser sich in Bewegung setzen»<sup>5</sup>, ohne leider zwischen Ebbe und Flut zu unterscheiden.

Hafen	Hochwasser	Zeitunterschiede
Saint-Malo	07.10 19.04	Saint-Malo ↓
Ille de Batz	06.00 17.55	3h Ille de Batz -1h09min. ↓
Guernsey	7.37 19.37	±6h 3h Guernsey 30min. 1h39min. ↓
Portland	7.57 20.02	±6h 3h 0h Portland 52min. 2h02min. 22min. ↓
Beechy Head	11.57 23.57	-3h ±6h 3h Beechy Head 4h50min. 5h59min. 4h20min. 3h57min. ↓
Winchelsea	11.58 23.58	-3h ±6h 3h 0h Winchelsea 4h51min. 6h00min. 4h21min. 3h58min. 0h01min. ↓
Romney	11.49 23.49	0h -3h ±6h ±6h 3h 3h Romney 4h42min. 5h51min. 4h12min. 3h49min. -8min. -9min. ↓
Sandwich	12.23 0.23	-1½h -4½h 4½h 4½h 1½h 1½h -1½h 5h16min. -5h34min. 4h46min. 4h23min. 26min. 25min. 34min.

In den Kolonnen der Zeitunterschiede gibt die erste Zeile die Differenzen nach dem Katalanischen Weltatlas, die zweite die effektiven Differenzen an.

■ weniger als 1 Stunde Unterschied  
■ weniger als 2 Stunden Unterschied

Tabelle 2: Katalanischer Weltatlas: Zeitunterschiede der Hochwasser zwischen den Häfen

Karte von Brouscon: Karte von D'Argentré:	Hafen mit Mond in SW bei Hochwasser Hafen von Lorient			
Mondalter	1	8	15	22
Mondphase	Neumond	1. Viertel	Vollmond	3. Viertel
Zeit des Hochwassers	03.26	08.50	03.26	08.50
bei Brouscon	03.45	09.00	03.00	09.00
Zeitunterschied	-19 min.	-10 min.	+26 min.	-10 min.
bei D'Argentré	03.00	09.00	03.00	09.00
Zeitunterschied	+26 min.	-10 min.	+26 min.	-10 min.

Tabelle 3: Die Zeiten des Hochwassers

	Mondazimute bei Hochwasser	Hochwasser Neu-/Vollmond	Niedrigwasser Neu-/Vollmond	Hochwasser 1./3. Viertel	Niedrigwasser 1./3. Viertel
<i>Lorient</i>					
in Wirklichkeit	240° WSW	03.26	09.42	08.50	02.42
bei Brouscon	225° SW	03.00	09.00	09.00	03.00
bei D'Argentré	225° SW	03.00	09.00	09.00	03.00
<i>Brest</i>					
in Wirklichkeit	244° WSW	03.54	10.09	09.06	03.04
bei Brouscon	247° 30' WSW	04.30	10.30	10.30	04.30
bei D'Argentré	247° 30' WSW	04.00	10.00	10.00	04.00
bei D'Argentré *	225° SW	03.00	09.00	09.00	03.00
* die von Brest ausgehenden Linien führen zu zwei verschiedenen Zifferblättern					
<i>St-Brieuc</i>					
in Wirklichkeit	276° W	05.57	12.15	10.45	05.03
bei Brouscon	270° W	06.00	12.00	12.00	06.00
bei D'Argentré	270° W	06.00	12.00	12.00	05.00
<i>Saint-Malo</i>					
in Wirklichkeit	278° W	06.04	12.41	10.50	05.18
bei Brouscon	270° W	06.00	12.00	12.00	06.00
bei D'Argentré	270° W	06.00	12.00	12.00	05.00

Tabelle 4: Vergleich der Azimute des Mondes bei Hochwasser am Neumondstag und der Zeiten der Hoch- und Niedrigwasser

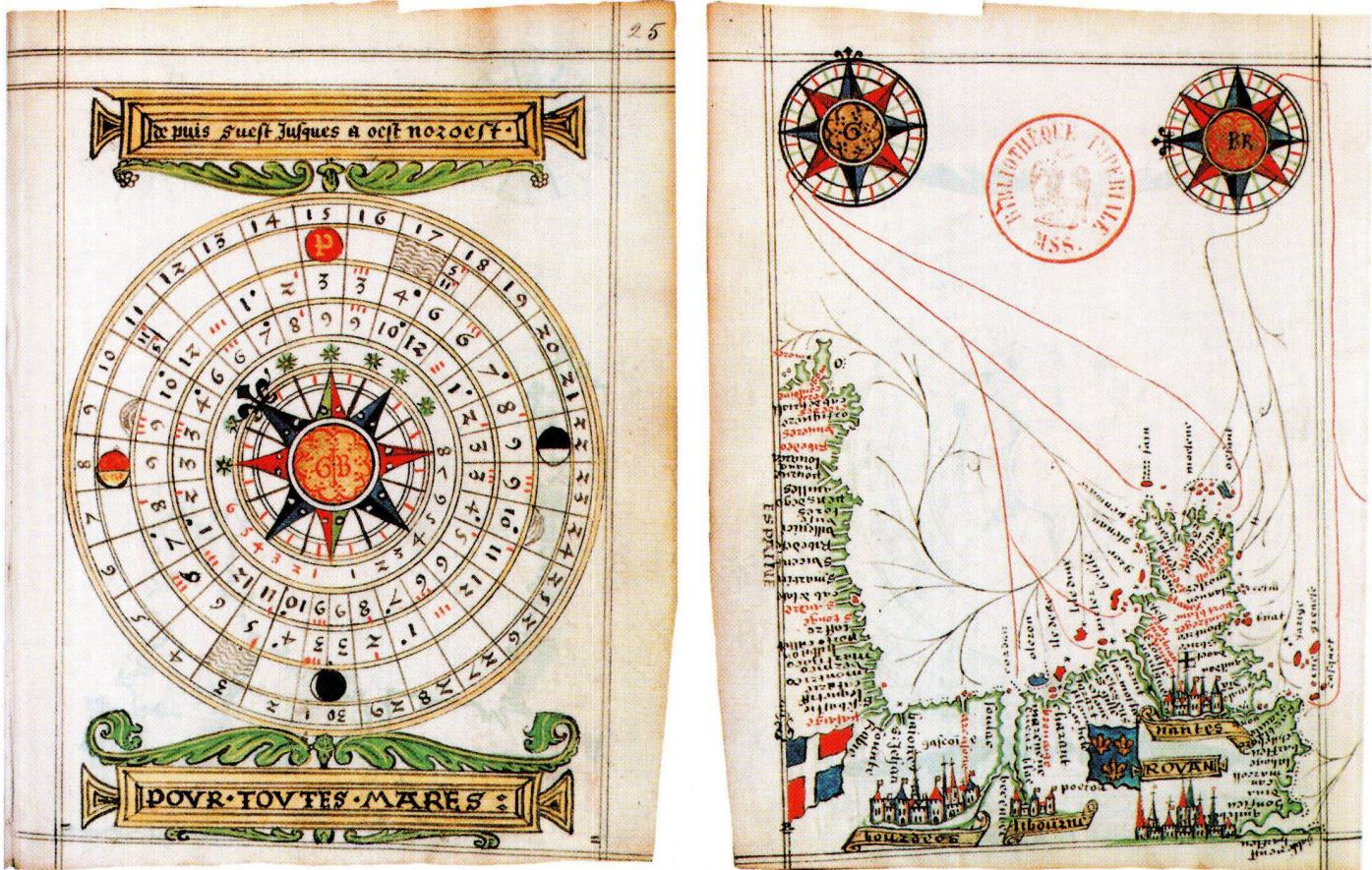


Abb. 3: *Manuel de pilotage à l'usage des marins bretons* von Guillaume Brouscon, 1548. Originalzeichnung auf Pergament (Bibliothèque Nationale, Paris).

### Gezeiten auf zwei bretonischen Karten von Brouscon und Argentré

Im Jahre 1548 publizierte Guillaume Brouscon das Werk *Manuel de pilotage à l'usage des marins bretons* (Abb. 3). Es enthält nautische Informationen und erklärt Methoden zur Bestimmung der geographischen Breite auf See und zwar mit Hilfe der Gestirnhöhen. Die Karte und das Diagramm von Brouscon bilden eine Einheit. Die Karte selber ist nach Manier der Portolankarten gezeichnet, es fehlen jedoch die Netzlinien. Sie umfasst den Golf von Biscaya, den Kanal und reicht bis Le Havre. Die vermeintlichen Windrosen zeigen nicht Richtungen, sondern bestimmen das Azimut des Mondes bei Hochwasser. Die vom jeweiligen Hafen ausgehenden Linien markieren dieses Azimut und damit konnte man die Hochwasserzeiten korrigieren.<sup>6</sup>

Etwas später erschien die von Bertrand D'Argentré (1519–1590) geschriebene *Histoire de la Bretagne*, deren zweite Auflage (1588) eine Karte der Bretagne von 1583 enthält (Abb. 4 und 5). Die Karte diente als Übersichtskarte für Reisende und für Leser der *Histoire de la Bretagne*. Sie beruht vermutlich auf einer nautischen Karte. Auf der Karte von D'Argentré hat es je ein Zifferblatt für Saint-Malo, Brest und Lorient. Mit den gewundenen Linien ist der Gültigkeitsbereich des jeweiligen Zifferblatts markiert. Die Darstellung der Hoch- und Niedrigwas-

serzeiten in Abhängigkeit von den Mondphasen ist auf diesen beiden Karten mit Hilfe der «Zifferblätter» hervorragend gelöst. Die Zeiten stimmen erstaunlich gut, ihr Fehler liegt im Bereich von 15 bis 25 Minuten.

In den konzentrischen Kreisen findet man bei beiden Autoren auf diesen Zifferblättern von aussen nach innen folgende Angaben (Abb. 3 und 5):

#### 1. Die Mondtage, numeriert von 1 bis 29 oder 30.

Die Mondumlaufzeit beträgt 29, 53 ... Tage. Die Schwierigkeit bestand erstens darin, diese irrationale Zahl in die Einheiten des Zifferblatts zu integrieren und zweitens fiel der Neumond des ersten Tages eines Mondumlaufes zusammen mit dem Neumond am dreissigsten Tag des vorangehenden Umlaufes.

#### 2. Die Mondphasen

Der Neumond ist am ersten Tag, der zunehmende Halbmond am achten Tag, der Vollmond am fünfzehnten Tag und der abnehmende Halbmond am zweizwanzigsten Tag des Mondumlaufes eingetragen. Hier gibt es eine kleine Ungenauigkeit, da der abnehmende Halbmond mehrheitlich auf den dreizwanzigsten Tag fällt. Zwei Tage nach Neumond und Vollmond lassen die eingezeichneten Wellen eine Springflut erkennen und umgekehrt

ist ein Tag nach dem Halbmond eine Klippe skizziert, um die Nippflut anzudeuten. Diese Verspätungen betragen effektiv anderthalb Tage.

#### 3. Die Zeiten des Hochwassers

Diese lassen sich unter dem entsprechenden Mondtag ablesen. Es ist dies zum Beispiel bei Brouscon für den Hafen Lorient wie folgt (Tabelle 3): Am achten Umlauftag (Halbmond) ist um 9 Uhr Hochwasser und um 3 Uhr Niedrigwasser. Mit der Unterteilung des Tages in 12 Stunden gibt es Unklarheiten bezüglich des Vor- und Nachmittags. Das Hochwasser verschiebt sich im Durchschnitt täglich um ca. 50 Minuten. In Wirklichkeit variiert diese Verspätung: bei Neu- und Vollmond beträgt sie 36 Minuten, bei Halbmond 80 Minuten. Die Diagramme sollten einfach zu handhaben sein. Somit verzichtete man auf diese variablen Verspätungen. Die Seefahrer sollten schlussendlich einfach genügend Wasser unter dem Kiel haben, um in den Hafen einfahren zu können und dies war mit der Tabelle gewährleistet. D'Argentré teilte den Kreis in ganze Stunden ein, wodurch täglich 10 Minuten zu viel eingesetzt sind. Die Differenz glich er aus, indem er an sechs Stellen jeweils zweimal nacheinander die gleichen Zeiten einsetzte. Dem gegenüber gibt Brouscon die Viertelstunden mit einem Strich (11' bedeutet 11 Uhr 15) und

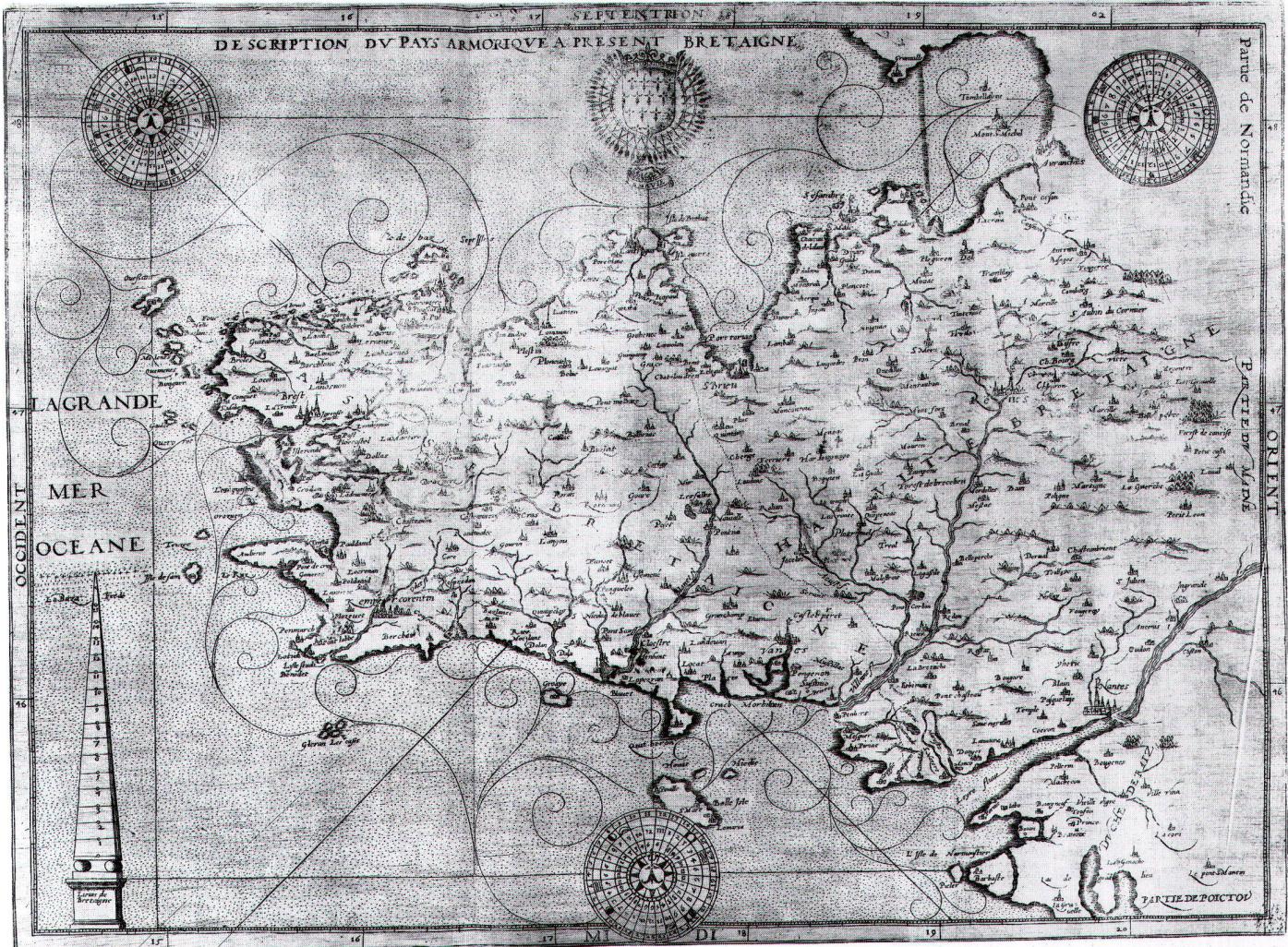


Abb. 4: Carte de Bretagne von Bertrand D'Argentré, 1583. Kupferstich (Bibliothèque Nationale, Paris).

halbe Stunden mit einem Punkt an, was ihm erlaubte, eine Verspätung von 45 Minuten von Tag zu Tag anzubringen. Zur Korrektur der Mondumlaufzeit musste er im zweiten Kreis zweimal anderthalb Stunden einfügen.

#### 4. Die Zeiten des Niedrigwassers

Diese werden analog angegeben.

5. Im fünften Kreis fügt Brouscon die Korrekturen an, die für einen beliebigen Hafen nötig sind, um der Bemerkung *depuis suest jusques a oest noroset, pour toutes mares* (von Südost bis Westnordwest, für alle Gezeiten) gerecht zu werden.<sup>6</sup>

6. Im Zentrum der Darstellung befindet sich eine Windrose, deren den Neumond anzeigende Spitze das Azimut des Mondes bei Hochwasser wiedergibt.

Die Werte zeigen insgesamt eine gute Übereinstimmung mit heutigen Werten (Tabellen 3 und 4).

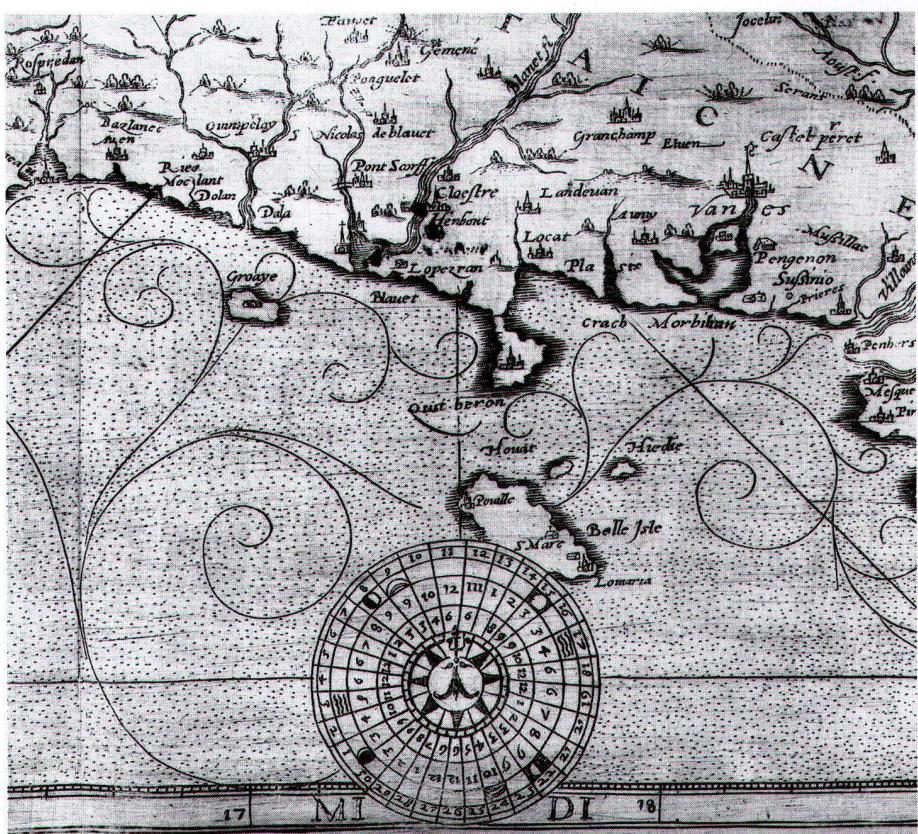


Abb. 5: Der Hafen von Lorient, Ausschnitt aus Abb. 4.

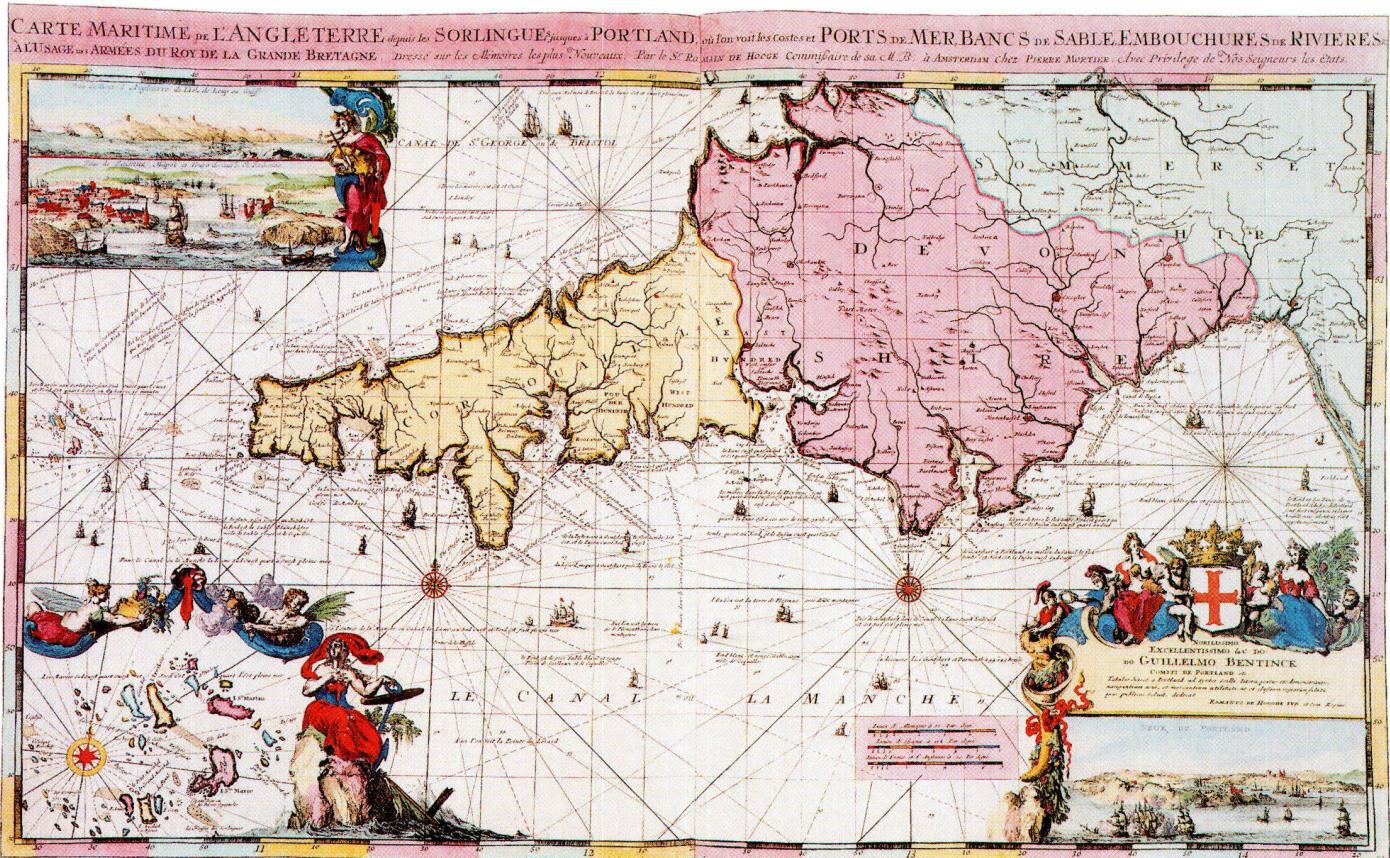


Abb. 6: *Carte maritime de l'Angleterre depuis les SORLINGUES jusqu'à PORTLAND où l'on voit les costes et ports de mer, bancs de sable, embouchures de rivières à l'usage des armées du roy de la Grande-Bretagne* von Romeyn De Hooghe, 1694. Vgl. den Ausschnitt auf dem Heftumschlag. Handkolorierter Kupferstich. (British Library, Map Library, London).

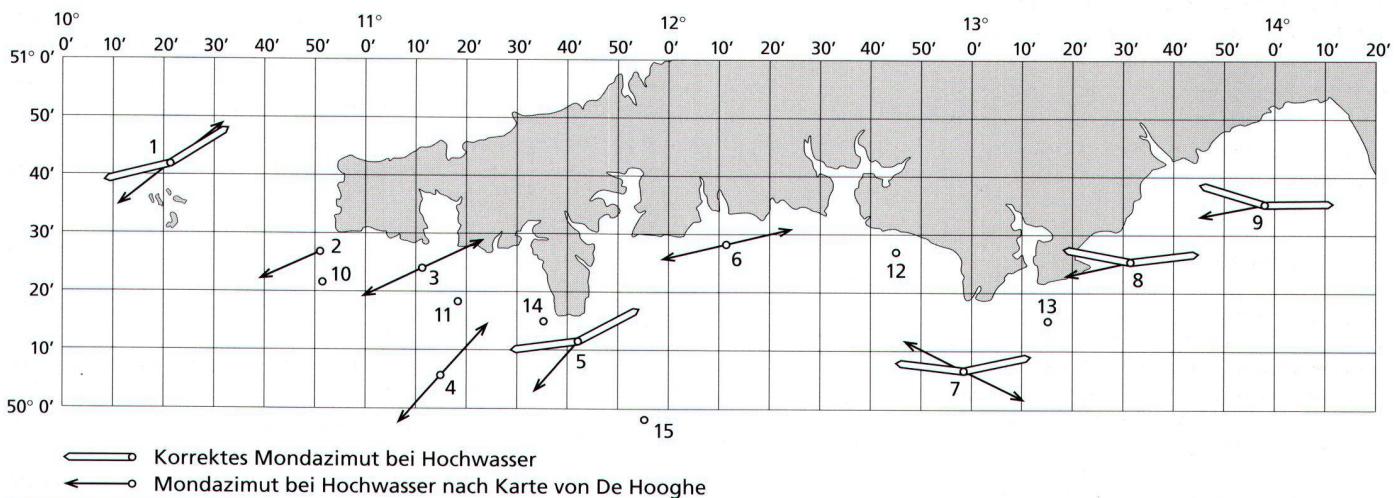


Abb. 7: Mondazimute bei Hochwasser nach der *Carte maritime de l'Angleterre* von De Hooghe (Vgl. Abb. 6).

### Gezeiten auf der Karte von De Hooghe

Das letzte Beispiel ist die *Carte maritime de l'Angleterre* aus dem Jahr 1694 (Abb. 6 und Heftumschlag). Sowohl der Kartentitel als auch der Karteninhalt lassen keinen Zweifel offen, dass die Karte eine Navigationshilfe war. Der Kartenautor Romeyn De Hooghe (1645–1708) war ein ausgezeichneter holländischer Künstler, der zu einem Seearzt neun Karten beitrug. Die hier vorgestellte Karte Englands gibt in Textform Auskunft über Küsten, Gezeiten, Strömung und Meerestiefe.<sup>7</sup>

Die Gezeitenwelle durchfließt den Ärmelkanal von West nach Ost, entgegen der scheinbaren Bewegung des Mondes (Abb. 7). Für ein Schiff, das von Westen nach Osten durch den Kanal fährt, nimmt somit das Mondazimut bei Hochwasser von Süden über Westen nach Norden zu. Dies kommt in den Anmerkungen von De Hooghe zu wenig zum Ausdruck. Er nimmt einen Durchschnittswert, ohne die Azimutdifferenz, welche bis  $30^\circ$  beträgt, zu berücksichtigen.<sup>8</sup>

De Hooghe fügt noch wertvolle und hervorragend genaue Informationen über die Rich-

tung der Gezeitenströme an, ohne jedoch Aussagen über die Zeit des Eintreffens in Abhängigkeit mit der Hochwasserzeit oder über deren Geschwindigkeit zu machen (Abb. 7). Die Richtungen der Gezeitenströmungen sind ziemlich genau, was sehr bemerkenswert ist, denn die Verhältnisse sind wirklich kompliziert.

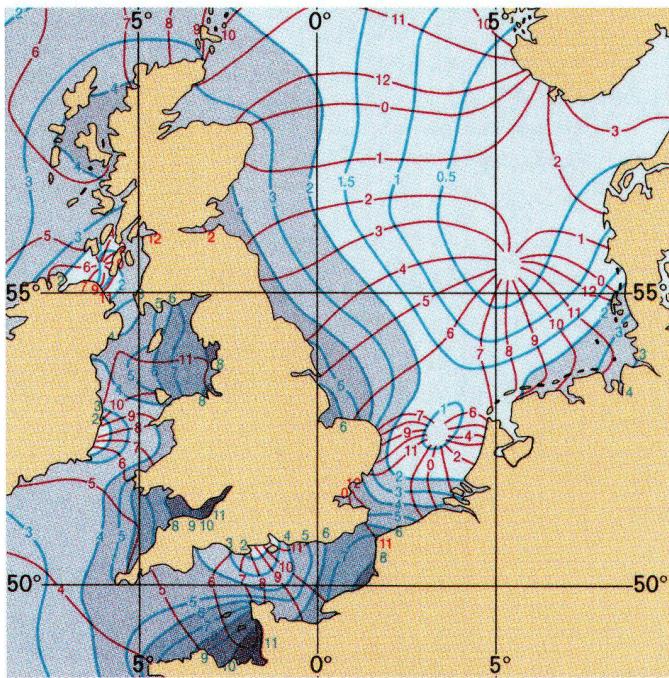


Abb. 8: Gezeiten in der Nordsee  
(Abb. aus Schweizer Weltatlas, EDK1997, Seite 45).

— 2 — Mittlerer Springtidenhub in m  
— 7 — Zeit des Eintritts des Hochwassers nach Monddurchgang in Stunden

## Schlussfolgerungen

Die Überlegungen im Zusammenhang mit dem Katalanischen Weltatlas führen zum Schluss, dass dieser eher für die Scholastiker als für Seefahrer nutzbar war. Dem gegenüber waren die Werke von Brouscon, D'Argentré und De Hooghe gute Navigationshilfen, dank denen die Seefahrer sicherer ans Ziel kamen. Den drei Autoren ist es gelungen, die Beobachtungen der Gezeiten in eine für die Praxis geeignete Form zu bringen. Die Zifferblätter von Brouscon und D'Argentré sowie die Notizen von De Hooghe zeigen eine bemerkenswert gute Übereinstimmung mit heutigen Werten.

## Anmerkungen

- 1 Ptolemaeus, Claudius: *Tetrabiblos*. Buch I und II. Nach der von Philipp Melanchthon besorgten Ausgabe aus dem Jahre 1553. Ins Deutsche übertragen von M. Erich Winkel. Berlin, 1923, S. 4.
- 2 Grosjean, Georges: *Der Katalanische Weltatlas um 1375*. Faksimile mit Kommentarband. Dietikon-Zürich, 1978.
- 3 Gezeitendiagramm siehe Grosjean Georges: Tafel 1a, Erläuterungstexte: Tafeln 1b, sowie 2a und 2b
- 4 siehe Grosjean, Georges
- 5 nach Grosjean, Georges: Der Text ist schwer übersetzbare: *les aygues comensan a muntar ...* Wir übersetzen interpretierend, das *muntar* mit «in Bewegung setzen.»
- 6 Beispiel Saint-Brieuc «*S briac*»: Der kurvenförmige Linie vom Hafen bis zur Windrose folgen, dort die Windrichtung ablesen (W). Darauf die auf dem Zifferblatt gegenüberliegende Zahl (4) mit 45 multiplizieren. Das Resultat (3 Stunden) zur Zeit des Hoch- beziehungsweise Niedrigwassers am gewünschten Tag addieren oder subtrahieren.
- 7 Texte auf der Karte, die Nummern entsprechen der Karte von De Hooghe:
  1. Les marées aux Sorlingues sont Sud Ouest quart Ouest et Nord Est quart Est
  2. La lune a Ouest Sud Ouest pleine mer
  3. La Lune a Ouest Sud Ouest et Est Nord Est pleine mer
  4. A l'entrée de la Manche ou Canal la Lune au Sud Ouest et Nord Est fait pleine mer

5. La Lune au Sud Ouest pleine mer
6. La Lune Ouest quart Sud Ouest et Est quart Nord Est pleine mer
7. Près de Goutstart dans le Canal la Lune Ouest Nord Ouest et Est Sud Est pleine mer
8. La Lune Ouest quart Sud Ouest pleine mer
9. La Lune à l'ouest quart Sud Ouest pleine mer
10. Des Sorlingues au Lisard le flux a son cours au Nord Est
11. Et le reflux au Sud Ouest
12. Ici les flots à l'Est Sud Est les Ebbes à l'Ouest Nord Ouest
13. De Goutstart à Portland au milieu du Canal le flot tombe Est Nord Est et le Jusant Ouest Sud Ouest
14. La mer Brise fort ici
15. Le fond est de gros Sable blanc et rouge plein de Cailloux et de Coquilles.
- 8 Diese Azimutdifferenz entsteht in Folge der Deklinationschwankungen und der Mondphasen.

## Zusammenfassung

Ein Vergleich der hier untersuchten Seekarten, insbesondere deren Angaben über Gezeiten, mit heutigen Werten gibt interessante Hinweise über deren Verwendungszweck. Die alten Seefahrer wussten bereits, dass der Mond bei Hochwasser stets ungefähr in der gleichen Himmelsrichtung steht und dass das Hochwasser in Abhängigkeit von der Mondphase etwa zur selben Tageszeit eintrat. Diese beiden Informationen bilden die Grundlage des Gezeitendiagramms im Katalanischen Weltatlas und in den Zifferblättern von Brouscon und D'Argentré, sowie in den Kartennotizen von De Hooghe. Den drei Autoren ist es gelungen, die Beobachtungen der Gezeiten in einer für die Praxis geeigneten Form zu bringen.

## Résumé

### La figuration des marées sur des cartes anciennes

Il a paru intéressant de confronter avec la réalité les indications relatives aux marées figurant sur les cartes étudiées ici. De longue

date, nos prédecesseurs ont remarqué d'une part que la Lune occupe presque toujours la même direction au moment de la pleine mer et d'autre part que les marées se produisent approximativement aux mêmes heures aux mêmes jours de la lunaison. Ces deux constatations sont à la base des renseignements que fournissent le diagramme des marées de l'Atlas catalan, les cadrans de Brouscon et de D'Argentré et les annotations de la carte de De Hooghe. Une comparaison de ces renseignements avec les documents modernes montre une concordance remarquable.

Le texte original en français de cet article peut être obtenu chez l'auteur.

## Summary

### The representation of tides on old maps

The old seafarers already knew that at high tide the moon could always be observed in more or less the same position in the skies, and that with respect to the phases of the moon, high tide always occurred at about the same time of day. The tidal charts in the Catalanian World Atlas, the dial-like drawings by Brouscon and D'Argentré, as well as the sketches by De Hooghe were all based on these two pieces of information. Each of these three authors succeeded in representing tidal observations in a practical form. A comparison of the navigation maps investigated in this article with modern observations, especially the information about tides, provides interesting indications as to their application and use.

Jean-Claude Stotzer, Dipl.Ing.EPFL,  
Route de Bagnins 25, CH-1196 Gland