

Autres volvelles sur l'heure de la marée

D.13 &15

Dans l'*instruction des pilotes*¹ de Le Cordier, on retrouve les textes utilisés par Denoville pour exposer son propos. Mais dans cet ouvrage, aucune volvelle n'est dessinée, Le Cordier utilise des tableaux pour donner la situation de ports ou l'heure de la pleine mer en un port donné.

L'étude qui suit est une réflexion pour retrouver l'inspiration de Denoville sur les deux volvelles qui donnent l'heure de la marée. Elle donne aussi d'autres exemples de volvelles qui donnent l'heure de la marée haute en un lieu.

1. Réflexion sur les sources de la volvelle des ports D.13

Table pour trouver aisément et sans aucun calcul l'heure de la pleine mer en toutes sortes de ports es jours de Lune étant connus

USAGE DE LA TABLE Précédente.

CETTE Table seroit mieux placée ; avant ou après celle de la situation des Ports où l'on traite de cette matière ; mais on a cru faire plaisir de la mettre ici pour la commodité de ceux qui en auront besoin ; en voici l'usage.

Pour trouver l'heure de la pleine mer dans un des Ports compris dans la Table des Marées, les Jours de Lune étant connus par le calcul ordinaire, ou par un bon Almanach, il n'y a qu'à chercher dans la première colonne le nombre des jours de Lune & suivre la parallèle jusqu'à ce qu'on soit sous la colonne qui marque la situation du lieu proposé, & ce qu'on y trouvera fera connoître ce qu'on cherche.

Le Cordier commence son traité par ce tableau pour qu'il puisse être utilisé rapidement et facilement. Connaissant la situation du port, en heures ou en nom d'aire de vent², et l'âge de la Lune, on lit directement l'heure de la haute mer (H.M.)

De la page 45 à 54, Le Cordier fait une liste alphabétique de plus de 240 lieux en donnant pour chacun la situation du port, au quart d'heure près.

Denoville sur une même volvelle, volvelle³ des ports, reprend de cette liste une soixantaine de lieux. Il classe ces lieux en fonction de leur situation du port donnée en nom d'aire de vent, en quantième de rumb et en heures. Deux secteurs consécutifs correspondent à ¾ d'heure d'écart.

Avec une alidade graduée en jours de Lune, la volvelle indique, à la fois, la situation du port et donne l'heure de la marée haute. Elle est donc plus pratique que les deux tableaux de Le Cordier. En contrepartie, la liste des ports est moins importante et l'heure est moins précise et reste, de toute manière, une approximation.

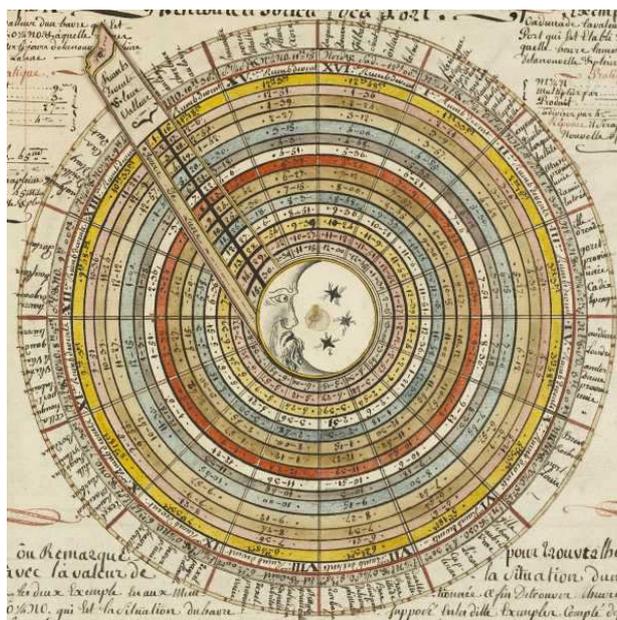
Le Cordier est professeur et son traité répertorie un maximum de lieux et essaie d'être le plus précis possible pour l'époque. Denoville cherche plutôt à être pratique, un navigateur n'a pas besoin d'une très grande liste de ports. De même, l'heure de la marée haute n'est pas à un quart d'heure près si on ne veut pas prendre le risque de s'échouer dans un port !

TABLE ALPHABÉTIQUE DES Marées, ou de l'heure de la pleine Mer en divers Ports, le jour de la Nouvelle & pleine Lune, à l'usage des Navigateurs.

| | H. M. |
|--|-------|
| A | |
| Amblesuf, France. | 11 0 |
| Anvers, Provinces-Unies. | 6 45 |
| Aiguille de Wicht, Pointe, Angleterre. | 9 0 |
| Aubrévrac, France. | 4 30 |
| Audierne, France. | 3 30 |
| Armentiers, France. | 3 30 |
| Antioche, Pertuit d'Antioche, France. | 3 0 |
| Amsterdam, Provinces-Unies. | 3 0 |
| Aurigny, Ile d'Aurigny, France. | 9 30 |
| Aymonte, Andalouie, Espagne. | 1 30 |
| Arondel, Angleterre. | 12 45 |
| Abermonde, Ecosse. | 3 0 |
| Armuyen, Provinces-Unies. | 1 45 |
| B | |
| Boulogne, France. | 10 45 |
| Barwic, Angleterre. | 3 45 |
| Baltimor, Irlande. | 4 45 |
| Bantrey, Baye de Bantrey, Irlande. | 5 15 |
| Blanquenay, Angleterre. | 6 15 |
| Bremen, Allemagne. | 5 45 |
| Bristol, entrée du Canal, Angleterre. | 6 0 |
| Bristol, Havre de Bristol, Angleterre. | 6 45 |
| Brille, Provinces-Unies. | 2 30 |

Le Cordier, p45

¹ Le Cordier, l'*instruction des pilotes contenant* [...] *les principes nécessaires pour trouver l'heure de la pleine mer dans les ports*, première partie, 1748, bibliothèque municipale de Rouen
² Voir Partie 4 ch 3 : Correspondance entre nom et quantième de rumb, degré, heure et âge de la Lune
³ Voir Partie 2 ch 7 ; Volvelle des ports



Volvelle des ports, Denoville, p13

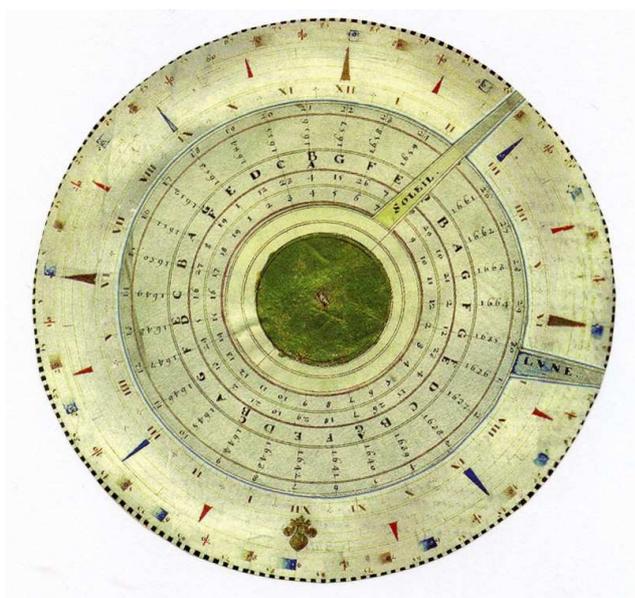
2. Réflexion sur les sources de la volvelle à trois variables D.15

D'autres volvelles sur l'heure des marées, avant celles de Denoville, avaient illustrées d'autres traités de navigation. Un beau traité attribué à l'hydrographe dieppois, Jean Guérard de 1630 (ni daté, ni signé) contient 11 disques ou volvelles. La volvelle, *la rose pour connaître l'heure de la pleine mer en tous havres*, a la même fonction que la « volvelle à trois variables » de Denoville. Elle offre d'autres fonctions. Est-ce que le dieppois Denoville connaissait le manuscrit de Jean Guérard ? On retrouve dans un ouvrage plus ancien, une volvelle plus simple, *pour toutes marées*, dans le *Manuel de pilotage à l'usage des marins bretons* de Guillaume Brouscon, 1548. Elle ne concerne que le port de Brest.

Il faut aller chercher un ouvrage édité à Amsterdam pour trouver la volvelle la plus ressemblante à celle de Denoville. Son auteur Gietermaker semble s'être inspiré d'une volvelle dans un ouvrage du 16^es. de Michel Coignet.

1- Volvelle de Jean Guérard

la rose pour connaître l'heure de la pleine mer en tous havres,
Jean Guérard, 1630



Principe⁴ et comparaison des 2 volvelles :

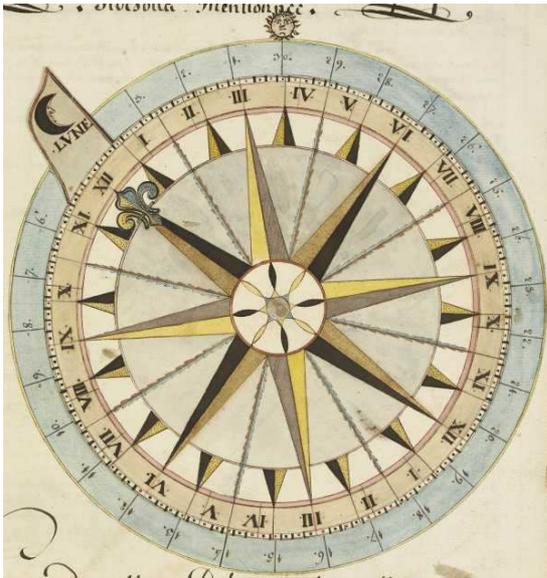
Comme l'heure solaire, l'âge de la Lune et l'orientation de la Lune sont dépendantes, le principe est, connaissant deux de ces trois variables, d'en déduire la troisième. Les deux volvelles permettent de répondre au problème par une manipulation et une simple lecture. Elles sont composées de deux disques, l'un fixe et l'autre mobile, et d'une alidade.

Mais la disposition des données est différente.

+Sur la couronne extérieure du disque fixe de la volvelle de Guérard sont dessinées les pointes de rose des vents, dont chaque quartier est graduée en degrés, de 0° à 90° à partir de l'Est et de l'Ouest. La rose des vents est aussi graduée en heures, de 1 à 12, en partant du Nord et du Sud, dans le sens indirect.

Le disque fixe de Guérard correspond au disque mobile de Denoville.

⁴ Voir Partie 2 ch 7 : volvelle à 3 variables



Volvelle à 3 variables , Denoville, 1760.

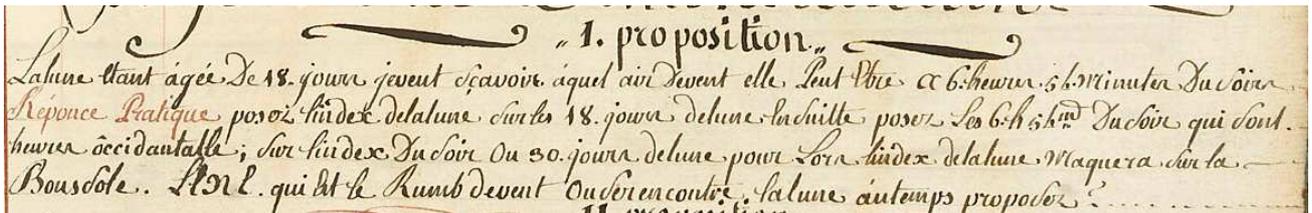
+Le disque mobile de Guérard est gradué en jours de Lune sur la couronne extérieure dans le sens indirect, sens opposé à la graduation de Denoville sur le disque fixe. Un index est fixé à 0 (ou 30) jour(s) rendant le même service que le Soleil sur la graduation 30 de la volvelle de Denoville.

Les autres graduations sur ce disque donnent le nombre d'or, l'épacte et la (ou les) lettres dominicales de 1635 à 1664, durée d'un cycle solaire. Pour ces informations, Denoville a dessiné d'autres volvelles.

Il ya donc inversion des rôles pour les disques et des index, le fixe devient la Lune et le mobile le Soleil mais l'utilisation est similaire en tenant compte bien sûr de ce changement.

Exemple :

Reprenons l'exemple 1 de la page 15 de Denoville D.15



1 proposition :

La Lune étant âgée de 18 jours je veux savoir à quelle aire de vent elle peut être à 6 heures 54 minutes du soir.

Réponse pratique : Posez l'index de la Lune sur les 18 jours de Lune ensuite posez les 6h 54min du soir, qui sont heures occidentales, sur l'index du soir ou 30 jours de Lune, alors l'index de la Lune marquera sur la boussole l'ENE qui est le rumb de vent où se rencontre la Lune au temps proposé.

Réponse pratique avec la volvelle de Guérard « à la manière de Denoville »:

Posez l'index du Soleil sur les 18 jours de Lune ensuite posez les 6 h 54 min du soir, qui sont heures occidentales, sur l'index du Soleil, alors l'index de la Lune marquera sur la boussole l'ENE qui est le rumb de vent où se rencontre la Lune au temps proposé.

Sur la rose des vents...

« Les cartes universelles comme aussy quelques particulières sont marquez par trente deux lignes tirées d'un point et d'intervalles esgaux lesquels on appelle communément rumb de vent qui se pratiquent grandement en la navigation, ou pour les reconnoistre et discerner l'on les descript aux cartes scavoir les principales lignes de rumb de vents de noir, les autres huit lignes de vert et les autres seize vents de rouge, et ce tant par les francois, portugais, anglois ,holandois et les autres nations. », traité d'hydrographie, Jean Guérard,1630

2-Volvelle de Guillaume Brouscon

Cette volvelle, qui ne semble pas tourner, est réglée pour une situation de port Sud-ouest ou de 3 heures. Pour le savoir, il suffit d'observer à quelle aire de vent correspond 15 ou 30 jours de Lune. Mais cette valeur est arrondie* à l'unité d'heure.

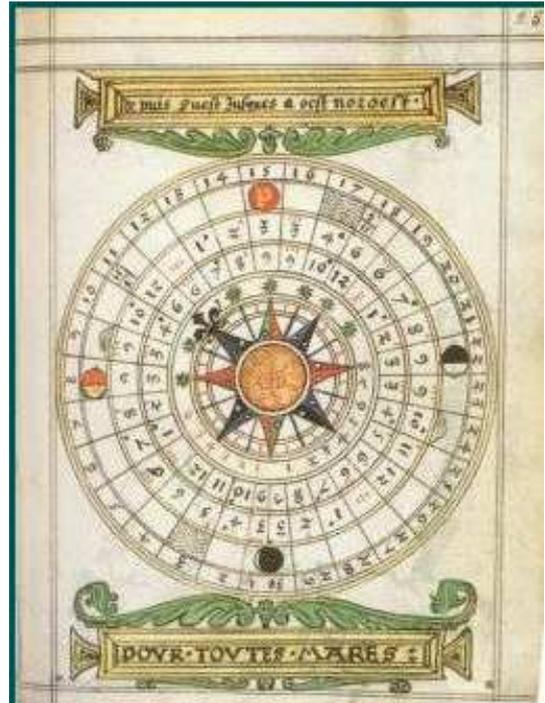
En prenant les couronnes de l'extérieure à l'intérieure :

La couronne extérieure est graduée en jours de Lune de 1 à 30 jours, la suivante indique en dessin les phases de la Lune : nouvelle lune, pleine lune et quartiers.

Sur la 3^{ème} colonne, on peut lire l'heure de la marée haute : 3h le jour de la nouvelle lune, 4h le lendemain et ainsi de suite.

Sachant que le décalage de la Lune par rapport au Soleil est de 4/5 d'heure chaque jour, l'heure entière indiquée* est un arrondi de l'heure réelle. Dans la colonne suivante, on ajoute 6 à l'heure de la marée haute et si le résultat dépasse 12, on ôte 12, ce qui donne une approximation de l'heure de la marée basse.

Sur la couronne qui jouxte la rose des vents, sont indiqués les rumbes de vents à partir de la situation du port dans les 2 sens, de 1 à 8 (1/4 de cercle) dans le sens direct et de 1 à 6 dans l'autre sens. On retrouve bien l'orientation NE ou SO, correspondant à 3h dans l'axe nouvelle lune/pleine lune qui est la situation du port du lieu.



pour toutes marées, dans *Manuel de pilotage à l'usage des marins bretons* de Guillaume Brouscon, 1548.

Cette volvelle ne fonctionne que pour un lieu.

* pour les calculs, les arrondis correspondent mieux à une situation de port inférieure à 3 heures..

| B | H. M. |
|---|-------|
| Bergue, Hollande. | 1 15 |
| Beslin, Port en Beslin, France. | 8 0 |
| Barleur, Havre de Barleur, France. | 10 30 |
| Baye de Brel, France. | 3 30 |
| Brel, Port de Brel, France. | 3 45 |
| Bevelier ou Blanquet, Angleterre. | 0 30 |
| Blanchart, Ras Blanchart, France. | 12 45 |
| Briac, Ile Briac, France. | 4 0 |
| Benaudet, France. | 3 30 |
| Bernard, Roche Bernard, France. | 3 30 |
| Blaut ou Port-Louis, France. | 4 0 |
| Belle-Ile, France. | 1 45 |
| Brehat, Ile de Brehat. | 6 30 |
| Breton, Pertuis Breton, France, Aunix. | 3 0 |
| Brouage, France, Aunix. | 3 45 |
| Bordeaux, entrée de la rivière, France. | 3 0 |
| Bordeaux fous la ville, France. | 3 45 |
| Bretagne, Côtes du Sud de Bretagne, France. | 3 0 |
| Bas, Ile de Bas, France. | 5 15 |
| Bourneuf, France. | 7 0 |
| Bayonne, France. | 3 45 |

Quelques situations de ports bretons :

D'après le tableau de situation de ports de Le Cordier :

| | h | mn |
|---|---|----|
| Breton, Pertuis Breton..... | 3 | |
| Bretagne, Côtes du Sud de Bretagne..... | 3 | |
| Morbihan..... | 3 | |
| Par contre, | | |
| Brest, Port de Brest..... | 3 | 45 |

Le tableau suivant donne, en fonction de l'âge de la Lune, l'écart angulaire entre le Soleil et la Lune en heures, sachant que 4/5 d'heure est 48 min ou encore 12° en mesure d'angle. La troisième ligne donne l'arrondi en heures solaires de la somme de 2h45, comme situation de port, et de la deuxième ligne :

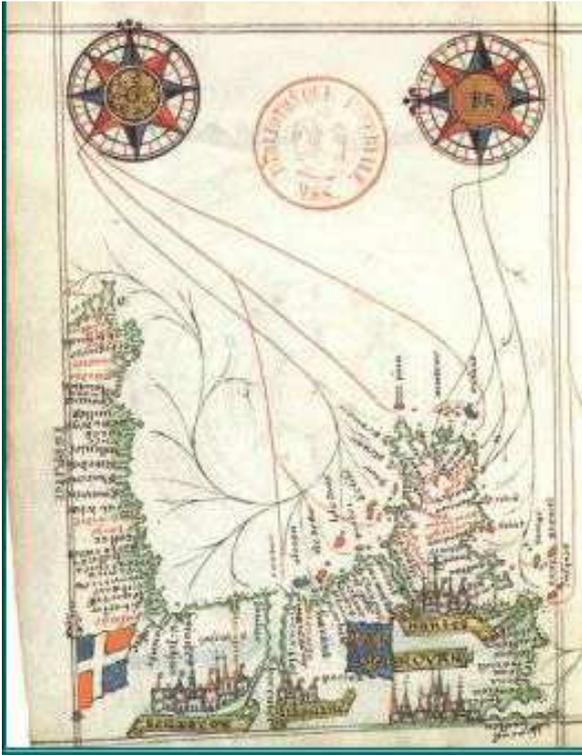
| âge de la Lune | 1-16 | 2-17 | 3-18 | 4-19 | 5-20 | 6-21 | 7-22 | 8-23 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| heures en fraction | 4/5 | 8/5 | 12/5 | 16/5 | 20/5 | 24/5 | 28/5 | 32/5 |
| arrondi de l'heure solaire | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 |

| âge de la Lune | 9-24 | 10-25 | 11-26 | 12-27 | 13-28 | 14-29 | 15-30 |
|----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| heures en fraction | 36/5 | 40/5 | 44/5 | 48/5 | 52/5 | 56/5 | 60/5 |
| arrondi de l'heure solaire | 10 | 11 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |

Les arrondis sur la volvelle sont sensiblement différents des arrondis du tableau. Les correspondances ont-elles été faites à partir d'un calcul et lequel ? Ont-elles été faites à partir d'observations répétées ?

Ces heures de marées donnent une approximation suffisante pour les marins.

Carte de Guillaume Brouscon

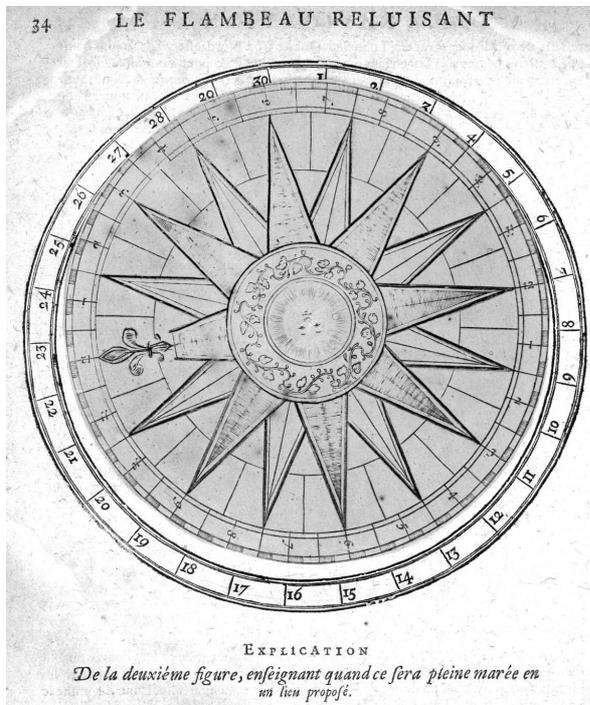


Dans son manuel, Guillaume Brouscon dessine une carte, orientée Ouest-Est, sur laquelle il indique par 2 roses des vents les situations de ports réparties du Havre à Mores en Espagne. A la rose des vents de droite, les situations de port repérées sont 6 h et 4h30, à celle de gauche, 3h, 3h45 et 2h15. Ces 5 situations de ports sont reliées respectivement à tous les ports qui ont cette caractéristique. On obtient ainsi deux « arbres » très tortueux. C'est joli mais peu pratique.

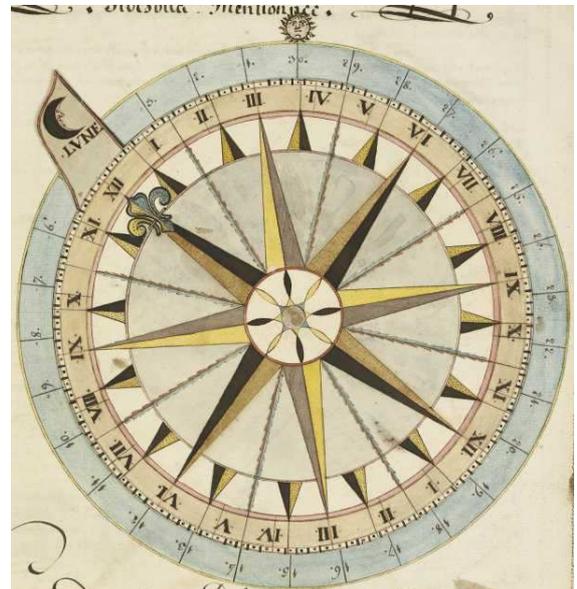
Cette carte montre néanmoins ce besoin de regrouper les informations sur les heures des marées dans les ports pour les navigateurs qui effectuaient du cabotage.

3-Volvelle de Gietermaker

Le flambeau reluisant ou THRESOR de la navigation, Class Hendricksz Gietermaker, Amsterdam, 1667, p.34



Volvelle à 3 variables, Denoville, 1760.



Pour la volvelle à 3 variables, Denoville s'est manifestement inspiré du traité de navigation, *Le flambeau reluisant* de Class Hendricksz Gietermaker.

Les deux disques indiquent les mêmes choses :

-Sur le disque extérieur, les jours de Lune mais dans un sens contraire. Gietermaker les écrit dans le même sens que Guérard.

-Sur le disque intérieur, une rose des vents graduée en aire de vent et en heures, de quart d'heure en quart d'heure sur celle de Gietermaker et de 6 minutes en 6 minutes sur celle de Denoville.
Il n'y a pas d'index sur la volvelle de Gietermaker.

Gietermaker propose 2 exemples, p.34 et 35

Comme par Exemple.

L'On desire de sçavoir, quand la marée fera en son plus-haut degré devant & à Amsterdam, la Lune étant vieille de 10 jours ? Je répons, que pour cet effet il est necef-

necessaire de remarquer, qu'une Lune Sud-Ouëste, ou Nord-este y fait la plus haute marée à 3 trois heures, la Lune étant nouvelle ou pleine; & pour nonobstant sçavoir ce qu'on vient de proposer, agissés de la forte; mettés, ou tournés la ligne Sud-Ouëste, ou Nord-Este du Compas, jusques à ce que vous parvenés au nombre de 30, designant autant des jours, & cherchés alors dans le cercle alentour du Compas le nombre de 10 jours, vieillesse de la Lune, & trouverés dans le Compas mouvant 11 heures, & c'est qu'alors la marée est en son plus haut degré à Amsterdam, quand la Lune est vieille de 10 jours, comme sus a été proposé.

Il rappelle que la situation du port à Amsterdam est 3 heures (SO ou NE). Mettant cette orientation sur 30, on lit directement en face de 10, sans index, l'heure de la marée haute pour 10 jours de Lune : 11 heures.

Si l'on desire de sçavoir, quand la marée fera en son plus haut degré au Texel sur la Rade des Navires marchandes, la Lune étant vieille de 5 jours ? Je répons, qu'une Lune Est-Sud-Este, ou Ouëst-Nord-Ouëste y fait une haute marée, du matin & du soir à 7 heures, 30 minutes, quand assavoir la Lune est nouvelle ou pleine; & pour bien comprendre ce qui vient d'être proposé, faites comme a été dit incontinent; tournés, ou mettés la ligne Est-Sud-Este du Compas sur les 30 jours, & cherchés alors dans le cercle alentour du compas le nombre de 5 jours, vieillesse de la Lune, & vous y trouverés tout joignant dans le compas mouvant 11 heures & $\frac{1}{2}$: & c'est qu'en ce tems-là la marée fera en son plus haut degré au lieu mentionné, pour le désiré: Et ainsi en est il des autres propositions mises en devant.

Mais veu que les Pilotes se sont servi anciennement de cete precedente supputation de la marée, néanmoins elle n'est pas probable; parce qu'elle est assujettie à plusieurs erreurs: & pour agir en une telle affaire correctement, remarqués pour cet effet, qu'il n'y a pas justement 30 jours de l'une nouvelle Lune à l'autre; mais environ 29 jours & $\frac{1}{2}$, comme ci-devant a été remarqué: C'est pourquoi on a ici ajouté & supputé les Tables suivantes, où vous pouvés voir, combien de tems il y a entre le Soleil & la Lune, c'est à dire, à quelles heures & minutes que la Lune vient après le Soleil à chaque midy au Meridian d'Amsterdam.

p35

Un deuxième exercice donne l'heure de la marée au Texel⁵ quand la Lune a 5 jours.

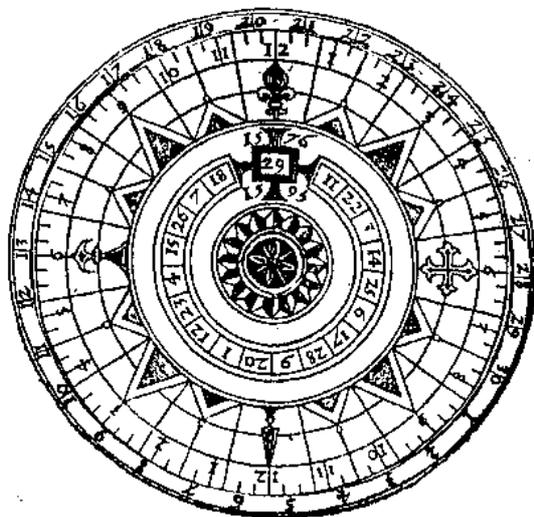
Il précise que cet instrument utilise le fait que l'écart entre le Soleil et la Lune augmente de 12° ou 48 min chaque jour. Mais ce nombre est une moyenne en considérant que le mois lunaire a 30 jours. C'est donc très approximatif. Il donne ensuite une table où, pour chaque jour de l'année 1666, cet écart plus exact est écrit.

⁵ Dans Le Cordier, il y a 2 situations de Port pour Texel: Texel, hors le Texel, *Provinces-Unies* à 6h 00min et Texel, passage du Texel à 4h45.

4-Volvelle de Coignet

Dans le chapitre précédent, sur les volvelles de nombre d'or et d'épacte⁶, nous avons présenté la volvelle sur les marées dans *Instruction nouvelle des poincts les plus excellents & nécessaires touchant l'art de naviguer* de Michel Coignet, 1581

Nous la reprenons ici pour illustrer les volvelles donnant l'heure des marées.



*Instruction nouvelle des poincts les plus excellents
& nécessaires touchant l'art de naviguer,
Michel Coignet, Anvers 1581*

Gietermaker a certainement eu connaissance de cette volvelle présentée par Coignet. Elle a les deux mêmes disques avec les mêmes graduations. Le disque fixe est gradué en jour de lune de 1 à 30 dans le même sens que celui de Gietermaker.

Sur le disque mobile, est dessinée une rose des vents graduée en aires de vent et en heures, de quart d'heure en quart d'heure.

Pas d'index pour aider à la lecture.

Elle s'utilise donc de la même manière que celle de Gietermaker.

Coignet ajoute au centre l'épacte en fonction du nombre d'or qui n'est pas inscrit mais on compte de 1 à 19 dans le sens indirect, sachant que le nombre d'or 1 correspond à l'épacte 11. Il explique comment trouver le nombre d'or et comment en déduire l'âge de la Lune.

Gietermaker fait une autre volvelle pour le lien entre nombre d'or et épacte et une troisième volvelle pour les nouvelles lunes.

Voilà la description et l'utilisation d cette volvelle par l'auteur lui-même, Michel Coignet :

[...]Aucuns pour éviter le travail d'ainsi comter, ont tables particulières, mais le moyen le plus facil, est par un petit instrument qu'avons à ce ordonné en ceste maniere [...] :
Tirés un cercle [...], divisés le en 30 jours, pour l'âge de la Lune, mettant 30 dessus & les autres nombres ensuivans vers la main droicte .Cela faict, fabriqués un rond repart en 24 heures , & en 32 rumb, ordonnant Nort & Sud sur les douze heures : Est & Oest sur les 6 heures, & les autres à l'advenat, & ainsi aurez votre instrument parfaict, dont l'usage sera tel.
Premièrement debvez sçavoir le rumb de la Lune, qui à un tel lieu donne pleine mer, & l'âge de la Lune, d'iceluy iour, par quelque almanach, ou autre invention, descrite par Pierre de Medine, ou autrement, ou comme cy dessous sera enseigné. Ayant ces deux choses, tournés le rond des heures & 32 rumb, tant que votre rumb responde iustement aux 30 jours de l'instrument, ou l'arresterez ferme, & cerclés au bord de l'instrument le iour de l'âge de la Lune, lequel vous monstrera au rondeau des heures, iustement l'heure d'iceluy iour, qu'en tel lieu sera pleine mer & de cet instrument s'ensuit la figure. P.88

⁶ L'épacte d'une année est l'âge de la Lune au 31 décembre de l'année précédente. Elle sert à trouver les nouvelles lunes de l'année, et donc l'âge de la Lune, un jour donné..