

Autres volvelles indiquant nombre d'or et épacte

1- Introduction

Avant de découvrir quelques volvelles donnant l'épacte en fonction du nombre d'or à travers les siècles, montrant ainsi l'évolution de l'épacte, voilà quelques définitions actuelles du nombre d'or et de l'épacte :

De l'IMCCE,

nombre d'or (1 à 19): rang de l'année dans le cycle de Méton, de 235 lunaisons. Le nombre d'or est utilisé dans le comput julien du calcul de la date de Pâques et il est remplacé par l'épacte dans le comput grégorien.

épacte: au Moyen Age, dans le comput julien, avant la réforme grégorienne du calcul de la date de Pâques, l'épacte était l'âge de la Lune au 22 mars; dans le comput grégorien, donc après la réforme grégorienne de 1582, l'épacte est l'âge de la Lune au 1^{er} janvier diminué d'une unité.

Dans l'Astronomie de la Pléiade¹, L'épacte est l'âge de la Lune au 1^{er} janvier, en convenant d'appeler 0 le jour où elle est nouvelle ; elle varie donc de 0 à 29 (l'épacte 0 s'écrit souvent ✕).

Rappelons celles de l'*instruction des pilotes* de Le Cordier reprises dans le manuscrit de Denoville.

Qu'est-ce que le cycle lunaire ?

C'est une période ou révolution de 19 années au bout desquelles les nouvelles lunes reviennent au même quantième où elles avaient commencé 19 ans auparavant.

Pourquoi l'appelle-t-on nombre d'or ? [...]

Le Cordier assimile le cycle lunaire et son rang qui est le nombre d'or.

épacte :

C'est un nombre de jours que l'année civile du Soleil surpasse celle de la Lune ou bien c'est l'âge qu'avait la Lune le dernier jour de l'année qui précède celle qu'on demande.

L'épacte de l'année permet de trouver l'âge de la Lune, les nouvelles et pleines lunes² de l'année.

De ce calcul, on peut en déduire le jour de Pâques et aussi les heures approximatives de marée dans un port.

En fait, jusqu'à la réforme grégorienne, l'épacte était directement liée au nombre d'or³, dont le calcul n'a jamais changé. Le nombre d'or est le reste de la division de l'année augmentée de un par 19.

En 1582, l'équinoxe de printemps a eu lieu le 11 mars, 10 jours avant le 21 mars, premier jour du printemps décrété par l'église. De plus, un décalage de trois jours était observé entre la Lune du comput et la Lune astronomique.

Pour répondre aux décalages de jours et de phases de la Lune dans le calendrier, le comput ecclésiastique du concile de Trente a rectifié et édité de nouvelles corrections pour éviter une nouvelle dérive :

+ A chaque année séculaire non bissextile, on retranche un jour à l'épacte (métemptose).

+ Tous les 300 ans, quand arrive une année séculaire, on ajoute un à l'épacte (proemptose).

Le calcul de l'épacte a alors changé et dépend depuis du nombre d'or et du siècle, c'est l'épacte grégorienne.

Pour calculer l'épacte grégorienne, il faut donc tenir compte des jours de proemptose et/ou de métemptose⁴, corrections régulières indispensables pour que le calendrier de la Lune du comput suive correctement le calendrier solaire sur une longue période.

Correction de l'épacte au passage des années séculaires des siècles qui nous intéressent :

année	1600	1700	1800	1900	2000	2100
	bissextile				bissextile	
métemptose		- 1	- 1	- 1		- 1
proemptose			+ 1			+1
Décalage de l'épacte par rapport à celui de 1582.	0	- 1		- 2		

Après avoir décrit les différentes volvelles, une étude comparative donnera, autant que possible, l'évolution de l'épacte au cours des siècles.

¹ Astronomie, sous la direction d'Evry Schatzman, le calendrier p. 321, encyclopédie de la La Pléiade.

² L'épacte dépend de la Lune du comput, lune moyenne, et non de la lune astronomique et donne sur le court terme une certaine imprécision.

³Voir Du calendrier aux volvelles et cycle lunaire, nombre d'or et épacte

⁴ Voir cycle lunaire, nombre d'or et épacte.

2- Avant la réforme grégorienne

1) Dans l'Astronomie des Césars de Pierre Apian, 1540

Le merveilleux livre *Astronomie des Césars*, publié à Ingolstadt, a été offert à l'empereur Charles Quint en 1540. Son auteur, Pierre Apian, est un contemporain de Copernic et connaît très certainement son travail. Mais Apian fait un travail extraordinaire pour expliquer le système géocentrique de Ptolémée par des volvelles remarquables. On peut dire que l'*Astronomie des Césars* est à l'apogée du savoir dans le système géocentrique mais aussi marque la fin d'un système erroné et la fin d'une époque. Il faut attendre le début du 17^{ème} siècle et le travail de Kepler et aussi de Galilée pour commencer à faire émerger le système héliocentrique.

La volvelle qui nous intéresse ici ne dépend pas de l'un ou l'autre des systèmes. Elle dépend du calendrier qui est à cette époque le calendrier julien. L'épacte se calcule simplement en fonction du nombre d'or. Pour toute personne vivant avant la réforme du calendrier grégorien, le résultat est immuable et valable de siècle en siècle car le calendrier julien a un cycle de quatre ans, une année bissextile suivie de trois années non bissextiles.

Sur la volvelle d'Apian, on peut remarquer que, pour chaque nombre d'or, rang d'une année dans le cycle lunaire, la *clavis estori mobilium* est diminuée de 11 modulo 30, en variant de 11 à 39 (et non de 0 à 29 !), ce qui correspond bien au nombre de jours de décalage du calendrier lunaire dans le calendrier solaire qui est estimée à 11 jours par année

Voici le tableau de *Aureus numeri* et *clavis estori mobilium* sur la volvelle d'Apian :

Nombre d'or AUREUS NUMERI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CLAVIS FESTORI MOBILIIUM	26	15	34	23	12	31	20	39	28	17

Nombre d'or AUREUS NUMERI	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CLAVIS FESTORI MOBILIIUM	36	25	14	33	22	11	30	19	38

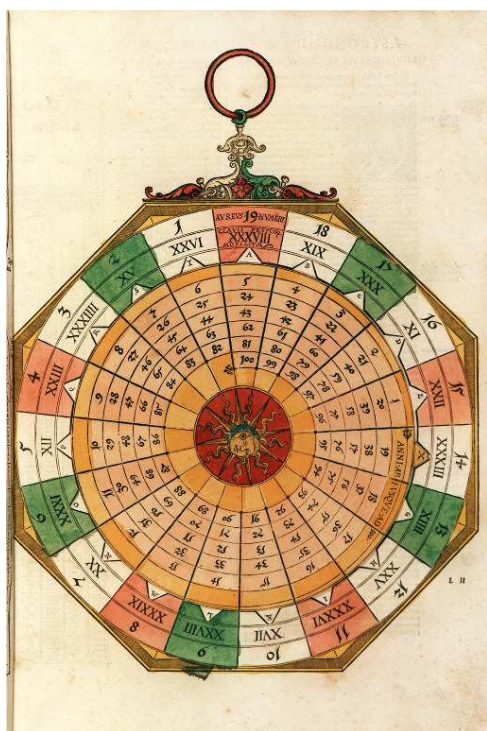
Description :

La volvelle est constituée de 2 disques fixés en leur centre :

- un disque fixe dessiné dans un octogone:

La couronne du disque fixe est constituée de 19 secteurs avec 3 couronnes.

Sur la couronne extérieure, sont inscrits les nombres d'or de 1 à 19 dans le sens direct. Dans la case 19, on lit AUREUS NUMBER.



L'Astronomie des Césars, Pierre Apian, 1540

La couronne intermédiaire est graduée en chiffres romains, ce sont les « CLAVIS », autre forme d'épacte : au nombre d'or 1 correspond CLAVIS XXVI, 26, ..., au nombre d'or 19 correspond CLAVIS XXXVIII, 38.

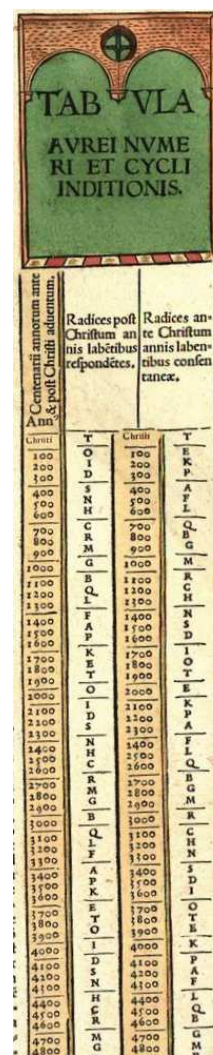
Dans cette dernière case est écrit : CLAVIS FESTORI MOBILIIUM (clé des fêtes mobiles).

Sur la troisième couronne, sont écrits, dans le sens indirect, les lettres de l'alphabet de A à T (I & J sont confondues), chacune dans un triangle blanc

- un disque mobile

Sur ce disque, qui a une pointe de la même couleur où est inscrit la lettre X, est dessinée une spirale constituée, elle aussi de 19 secteurs, qui va de 1 à 100, dans le même sens que les nombres d'or. Il est écrit : ANNI AB 1 JUSQU AD 100.

Sur la couronne intérieure, sont dessinés des triangles qui permettront le réglage avec l'autre disque.



Utilisation :

Apian donne un tableau de correspondance des années séculaires avec une lettre de A à T pour les siècles de 7000ans avant J.C. à 7000 ans après J.C. En tournant le disque mobile, on met la pointe X sur la lettre qui correspond à l'année séculaire. Il suffit alors de chercher les deux derniers chiffres de l'année du siècle choisi dans la spirale et de lire le nombre d'or et le « CLAVIS » du même secteur. La correspondance à 100 sur la spirale est le nombre d'or et la « clé » du siècle séculaire suivant.

Par exemple, sur la photo de la volvelle, la pointe X est sur le F qui correspond au nombre d'or 14 et à la « clé » 33 (XXXIII). Sur le tableau d'Apian, la lettre F correspond à l'année 1400, 3300 de notre ère ou encore 500 ou 2400 avant J.C.

On peut vérifier simplement que le nombre d'or⁵ de l'année 1400 est bien 14.

Les lettres du tableau d'Apian sont obtenues en remarquant que $100 = 19 \times 5 + 5$ ce qui signifie que le nombre d'or entre 2 siècles consécutifs est augmenté de 5 (modulo 19), ce qui revient à dire qu'on remonte les lettres de l'alphabet de A à T (I et J sont confondues) de 5 en 5 car les lettres et les nombres d'or sont marqués dans le sens contraire T, O, I, D, S, N, H, ...

En 1540, la définition de l'épacte était soit celle de l'épacte julienne, soit celle un peu corrigée de l'épacte de Coignet comme on le verra par la suite.

Mais la définition de la CLAVIS FESTORI MOBILIIUM n'est pas celle de l'épacte.

En effet, la CLAVIS FESTORI MOBILIIUM est le complémentaire de l'épacte sachant que la somme des deux nombres est fixe et dépend, bien sûr, de l'épacte considérée. En effet, sur la volvelle d'Apian, on soustrait 11 chaque année.

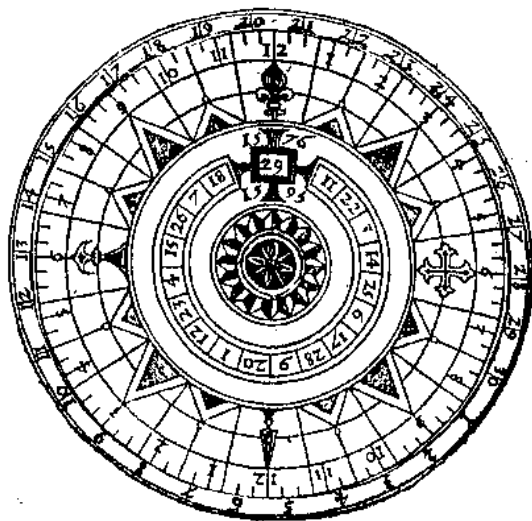
La CLAVIS FESTORI MOBILIIUM et l'épacte julienne sont liées.

Quelle est alors la Clef d'Apian ? Une hypothèse est proposée en fin d'article.

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

Dans son ouvrage, *Instruction nouvelle des poincts les plus excellents & nécessaires touchant l'art de naviguer*⁶, Michel Coignet reprend et invente des instruments pour faciliter les observations et les calculs dans la navigation. Il les présente sous forme de volvelles. Il donne ainsi le patron d'un astrolabe à 2 faces, celui d'un nocturlabe qui précise, en plus de son rôle d'horloge nocturne, la différence de hauteur de l'étoile polaire avec le point de l'axe de rotation apparent de la voûte céleste, et celui d'un instrument des marées sur lequel est écrit l'épacte.

Nous étudions ici seulement la lecture de l'épacte sur la volvelle.



*Instruction nouvelle des poincts les plus excellents
& nécessaires touchant l'art de naviguer,
Michel Coignet, Anvers 1581, p.89.*

Description et mode d'emploi du disque mobile

La volvelle⁷ est composée de 2 disques, l'un fixe et l'autre mobile mais seul le disque mobile nous intéresse ici.

Il est écrit dans une croix ✕, 29, entourée de 2 années, 1576 et 1595 dont la différence est l'amplitude de 19 ans du cycle lunaire. 29 est l'épacte de 1576 et de 1595.

Pour ces 2 années, il est facile de calculer le nombre d'or correspondant qui est 19 (reste de la division de l'année plus un par 19 - on ne prend pas 0 mais 19 -). On tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, ainsi au nombre d'or 1 correspond une épacte de 11, au nombre d'or 2 correspond 22 et ainsi de suite. Les nombres d'or ne sont pas inscrits mais sont le rang de la liste des épactes.

Pour le mode d'emploi, voilà le texte⁸ de Coignet lui-même :

*trouver d'abord la clef de la lune dite Epacte ou
Concurrence qu'on a placée sur cet instrument entre deux
cercles sachant qu'une révolution s'effectue en 19 ans.*

Pour cela : *en commençant à la croix* connaissant le nombre d'années complètes depuis *la nativité du Christ 1576, compter à partir de la clef 29 au centre de la croix, les années complètes depuis 1576 l'année courante comprise et le*

⁵ C'est le reste de la division de $1400+1$ par 19.

⁶ Edition 1581, Anvers, Bibliothèque Municipale Villon de Rouen

⁷ Voir chapitre suivant : Autres volvelles sur l'heure de la marée.

⁸ Voir à la fin du chapitre le réel texte de Coignet.

résultat de votre compte montrera la clef de cette année courante, laquelle vous servira dès le mois de mars de l'année jusqu'au mois de mars de l'année suivante.
 Nous avons placé près de la croix l'an 1576, début de cette révolution et 1595 (= 1576+19) date du début de la révolution suivante.
 La clef de 1576 était 29, celle de 1577 était 11, celle de 1578 était de 22 et celle de l'année courante 1579 est 3 ; celle de 1580 sera de 14 et ainsi de suite jusqu'à l'an 1595.

Tableau du nombre d'or et des épactes de la volvelle de Michel Coignet, 1581 :

Nombre d'or	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Epacte	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20

Nombre d'or	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Epacte	1	12	23	4	15	26	7	18	29

Il explique ensuite, comment on en déduit l'âge de la Lune :

Quand vous avez la clef de la lune ou la concurrence de l'an courant, additionner à celle-ci le nombre de mois écoulés depuis le mois de Mars compris et le nombre de jours du mois courant et le résultat sera l'âge de la lune: mais si le résultat dépasse 30, ôtez 30 et le reste sera l'âge de la lune.

Exemple :

Je veux savoir l'âge de la lune le 27 septembre de l'an 1579 la concurrence, nommée l'Epacte est 3 le nombre des mois est 7 qui font 10 et 27 jours du mois de septembre le tout fait 37 ôtez 30 il reste 7 à savoir l'âge de la lune.

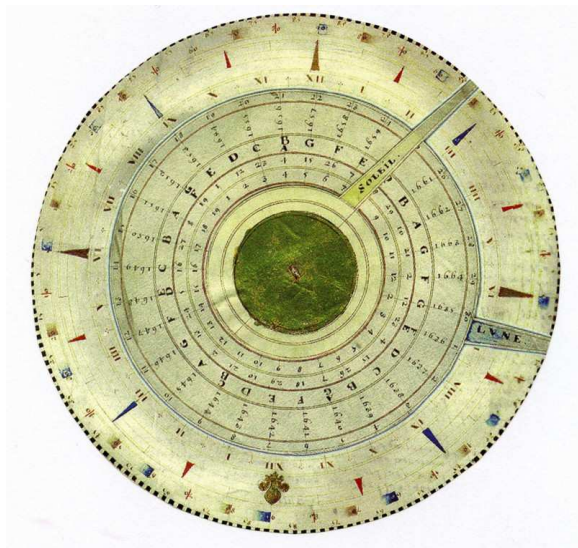
Il compte le mois de Mars et le mois de Septembre avant d'ajouter les 27 jours de septembre.

C'est exactement le même principe de calcul qu'on retrouve dans Denoville, alors que la réforme a eu lieu entre les deux hommes.

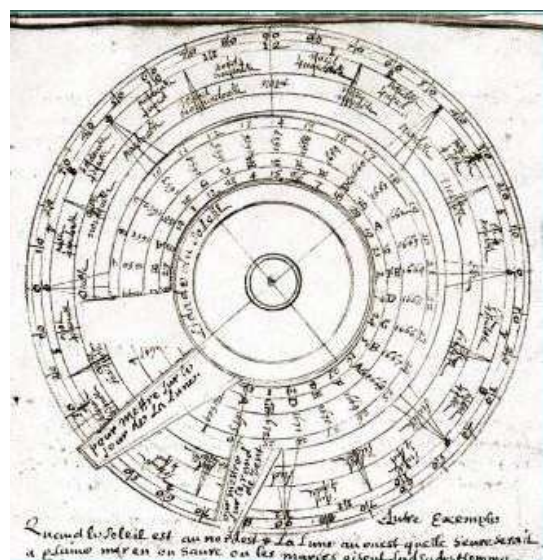
3- Après la réforme grégorienne

1) Dans *Traité d'hydrographie* de Guérard, 1630

Le traité d'hydrographie, très beau manuscrit de 1630, semble être écrit par Jean Guérard. Il contient onze volvelles dont, la rose pour connaître l'heure de la pleine mer en tous havres. On retrouve un dessin équivalent dans le traité de l'astrolabe en 1645 dont les exemples se réfèrent au port de Dieppe.



Traité d'hydrographie, Jean Guérard, 1630



Traité de l'Astrolabe, anonyme, ms 109,
Fonds Ancien et Local de Dieppe

Ces deux volvelles dans deux manuscrits dieppois du 17^e s. ont peut-être été étudiées par Denoville.

Elles servent à trouver l'heure des marées⁹. Les deux couronnes intérieures sur le disque mobile donnent le nombre d'or et l'épacte. Comme la précédente volvelle, nous étudions dans cet article seulement l'épacte.

Le disque mobile est divisé en 30 secteurs pour les 30 jours du mois lunaire. Guérard y écrit 30 années de 1635 à 1664 (alors que le manuscrit est écrit en 1630 !) avec la correspondance en nombre d'or et épacte pour pouvoir déterminer les dates des nouvelles lunes sur cette période.

Sur la volvelle du traité de l'astrolabe, la période va de 1630 à 1659, l'épacte est donnée pour chacune des années mais sur ce dessin, les nombres d'or ne sont pas écrits.

Nombre d'or et épacte de la volvelle de Guérard, 1630 :

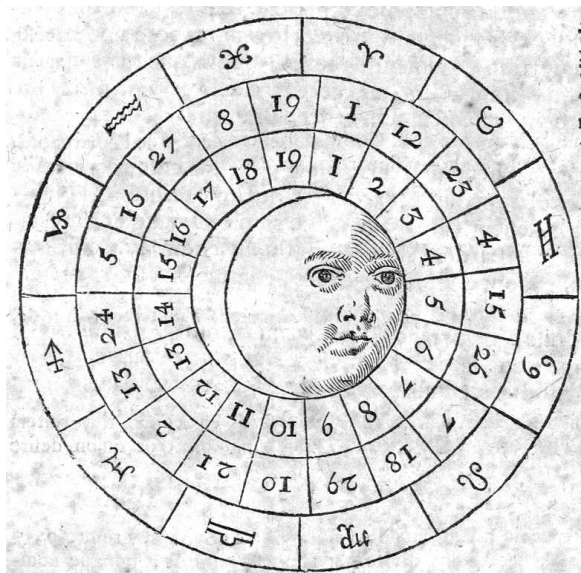
Nombre d'or	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Epacte	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10

Nombre d'or	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Epacte	21	2	13	24	5	16	27	8	19	

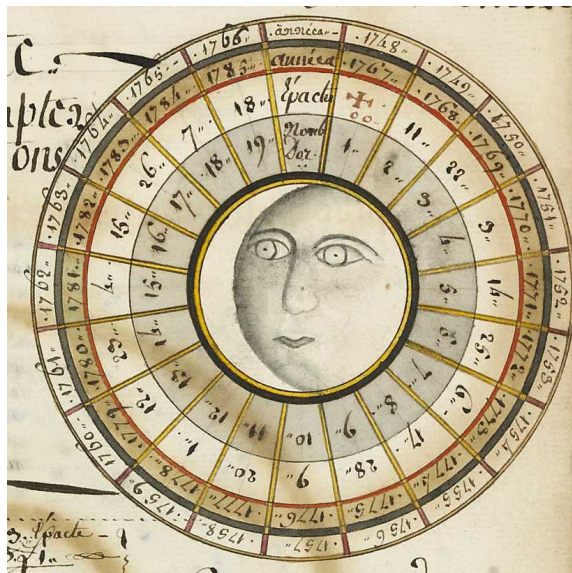
2) Dans *Le flambeau reluisant* de Class Hendricksz Gietermaker, 1667

Denoville s'est manifestement inspiré du traité de navigation, *Le flambeau reluisant* de Class Hendricksz Gietermaker, 1667. On y trouve en effet les volvelles très comparables à celles de Denoville en ce qui concerne l'épacte, les nouvelles lunes et l'heure de la marée avec la volvelle à 3 variables.

Ci-dessous les deux volvelles donnant le nombre d'or et l'épacte.



Le flambeau reluisant ou *THRESOR de la navigation*,
Class Hendricksz Gietermaker, Amsterdam, 1667, p. 1



Manuscrit de Denoville

En plus des 19 secteurs donnant le nombre d'or et l'épacte, Gietermaker dessine sur la couronne extérieure le calendrier du zodiaque. Il ne semble pas qu'il y ait un lien avec cette troisième couronne, le Soleil effectue 19 tours du cycle lunaire sur l'écliptique et à chaque tour, il parcourt les 12 constellations du zodiaque.

Les correspondances entre nombre d'or et épacte sont les mêmes sur les volvelles de Guérard et de Gietermaker.

Denoville reprend sur les 2 couronnes intérieures le nombre d'or et l'épacte en respectant le calcul de l'épacte qui a changé en 1700 et qui reste valable de 1700 à 1899.

Il fait correspondre sur les 2 couronnes extérieures les années sur 2 cycles lunaires, entre 1748 et 1785, en commençant par une année où le nombre d'or est 1 et comprenant les années autour de 1760 pour que cette volvelle puisse être utilisée à son époque.

⁹ Voir chapitre suivant : Autres volvelles sur l'heure de la marée.

Nombre d'or et épacte sur la volvelle de Gietermaker, 1667 :

Nombre d'or	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
THRESOR de la navigation, 1667	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10

Nombre d'or	11	12	13	14	15	16	17	18	19
THRESOR de la navigation, 1667	21	2	13	24	5	16	27	8	19

Nombre d'or et épacte sur la volvelle de Denoville, 1760

Nombre d'or	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
manuscrit	✕	11	22	3	14	25	6	17	28	9

Nombre d'or	11	12	13	14	15	16	17	18	19
manuscrit	20	1	12	23	4	15	26	7	18

4- Tableau récapitulatif et évolution de la formule de l'épacte

Tableau récapitulatif des épactes des volvelles du chapitre :

Nombre d'or AUREUS NUMERI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E P A C T E	CLAVIS FESTORI MOBILUM, 1540	26	15	34	23	12	31	20	39	28	17
	Epacte Julienne*La Pléiade (ci-dessous)	8	19	✕	11	22	3	14	25	6	17
	Coignet, 1581	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20
	Guérard, 1630	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10
	Gietermaker, 1667	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10
	Denoville, 1760	00	11	22	3	14	25	6	17	28	9
	Epacte actuelle	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8

Nombre d'or AUREUS NUMERI		11	12	13	14	15	16	17	18	19
E P A C T E	CLAVIS FESTORI MOBILUM, 1540	36	25	14	33	22	11	30	19	38
	Epacte Julienne*La Pléiade (ci-dessous)	28	9	20	1	12	23	4	15	26
	Coignet, 1581	1	12	23	4	15	26	7	18	29
	Guérard, 1630	21	2	13	24	5	16	27	8	19
	Gietermaker, 1667	21	2	13	24	5	16	27	8	19
	Denoville, 1760	20	1	12	23	4	15	26	7	18
	Epacte actuelle	19	0	11	22	3	14	25	6	17

* Astronomie, sous la direction d'Evry Schatzman, le calendrier p. 321, encyclopédie de La Pléiade.

Epacte julienne

L'épacte julienne a 19 valeurs possibles 8, 19, 0, 11, 22, 3, 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26.
Le calcul est cyclique et indépendant du siècle.

L'épacte julienne e_j est le reste de la division de $11n-3$ par 30

$$n \times 11 - 3 \equiv e_j [30] \quad (1)$$

où n est nombre d'or de 1 à 19

Relation entre l'épacte julienne e_j et l'épacte grégorienne e aux 16^e et 17^e siècle après la réforme grégorienne

Après la réforme grégorienne jusqu'à 1700,

l'épacte grégorienne e est le reste de la division de $11n - 10$ par 30

$$n \times 11 - 10 \equiv e [30] \quad (2)$$

où n est nombre d'or de 1 à 19

En tenant compte

- des 10 jours retirés au calendrier en 1582 par application de la réforme

- des 3 jours de décalage de l'âge de la Lune dans le calendrier solaire liés à l'approximation du cycle de Méton., on a la relation :

$$e = e_j - 10 + 3$$

La formule (1) avec les corrections donne bien la formule (2)

C'est avec cette formule qu'on retrouve les épactes sur les volvelles du 17^{ème} siècle de Guérard et de Gietermaker.

Denonville donne les valeurs de l'épacte qui ont changé en 1700 et restent valables jusqu'en 1899.

L'épacte grégorienne e est alors le reste de la division de $11n - 11$ par 30

$$n \times 11 - 11 \equiv e [30] \quad (3)$$

Il suffit d'ailleurs d'ôter 1 à l'épacte grégorienne valable jusqu'à 1700 (2).

Pour calculer l'épacte actuelle, formule valable de 1900 à 2199, on ôte à nouveau 1 de l'épacte précédente.

L'épacte grégorienne actuelle e est le reste de la division de $11n - 12$ par 30:

$$n \times 11 - 12 \equiv e [30] \quad (4)$$

Comment analyser les volvelles de Coignet et d'Apian ?

-Volvelle de Coignet et épacte :

Dans la définition de l'épacte e_c de Michel Coignet, il semble rectifier les 3 jours de décalage de la Lune tout en gardant la définition de l'épacte julienne, c'est-à-dire, il utilise la formule (avec les notations modernes) :

$$n \times 11 \equiv e_c [30] \dots \dots \dots (5)$$

où n est nombre d'or de 1 à 19

L'épacte de Coignet e_c est le reste de la division de $11n$ par 30.

La relation qui lie l'épacte julienne et l'épacte de Coignet est bien $e_c = e_j + 3$.

L'équation (1) est équivalente à la (5).

-Volvelle d'Apian et la *clavis festori mobilium*

Pour la volvelle d'Apian, quel est le lien entre la *clavis festori mobilium* et l'épacte ?

la définition de l'IMCCE donne une piste : « Dans le comput julien [...], l'épacte était l'âge de la Lune au 22 mars. »

Pourquoi le 22 mars ? Pâques est le dimanche qui suit le quatorzième jour de la Lune qui atteint cet âge au 21 mars ou immédiatement après. Pâques a lieu entre le 22 mars et le 25 avril.

Si la nouvelle lune en mars est après le 6 mars, la pleine lune suivante est après le 21 mars et c'est celle-ci qui compte pour le jour de Pâques. Sinon, il faut ajouter 30 jours de plus pour obtenir une pleine lune après le 21 mars.

Voici le tableau qui donne, en partie, l'épacte de 1 à 30, avec la concordance de la nouvelle lune en mars et la pleine lune qui la suit et qui a lieu après le 21 mars :

Epacte	1	2	3	...	22	23	24	...	27	28	29	30
NL en mars	28M	27M	26M	...	7M	6M	5M	...	2M	31M	30M	29M
Ajout de 15 jours	43	42	41	...	22	21	20	...	17	46	45	44
PL en mars ou avril	12A	11A	10A	...	22M	20A	19A	...	16A	15A	14A	13A

On peut remarquer que pour les épactes de 1 à 22 et de 28 à 30, en ajoutant 15 jours aux dates de nouvelles lunes, on a une pleine lune située après le 22 mars. La date de Pâques est alors le dimanche qui suit cette pleine lune.

Pour les épactes de 23 à 27, la pleine lune qui suit la nouvelle lune de mars est avant le 22 mars et il faut ajouter 30 jours pour obtenir la pleine lune qui suit le 21 mars.

Le tableau suivant montre la relation qui existe entre l'épacte de Coignet et le *clavis festori mobilium* d'Apian :

Nombre d'or AUREUS NUMERI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CLAVIS FESTORI MOBILIMUM, Apian, 1540,	26	15	34	23	12	31	20	39	28	17
Epacte, Coignet, 1581	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20
NL en mars	18	7	26	15	4	23	12	1	20	9
Age de la Lune le 22 mars	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13
Période comportant une PL jusqu'à la prochaine NL	26	15	34	23	42*	31	20	39	28	17

Nombre d'or AUREUS NUMERI	11	12	13	14	15	16	17	18	19
CLAVIS FESTORI MOBILIMUM, 1540	36	25	14	33	22	11	30	19	38
Epacte, Coignet, 1581	1	12	23	4	15	26	7	18	29
NL en mars	28	17	6	25	14	3	22	11	30
Age de la Lune le 22 mars	24	5	16	27	8	19	0	11	22
Période comportant une PL jusqu'à la prochaine NL	36	25	44*	33	22	41*	30	19	38

* les 3 nombres en gras sont les seuls de la ligne qui ne donnent pas la *clavis festori mobilium* d'Apian. Ils sont de 30 jours supérieurs à la *clavis* pour que la période comporte une pleine lune. Ils correspondent aux épactes 23, 25 et 26 pour lesquelles la pleine lune en mars est entre le 18 et le 21 mars

Hypothèse sur la définition de la *clavis festori mobilium* de la volvelle d'Apian :

La *clavis festori mobilium* de la volvelle d'Apian donne à partir du 22 mars, le nombre de jours jusqu'à la prochaine nouvelle lune, période qui doit comporter une pleine lune, celle qui précède le jour de Pâques.

Ceci correspond bien au tableau sauf pour les 3 valeurs indiquées.

5- Conclusion :

En observant ces quelques volvelles, on peut dire que la définition de l'épacte est restée la même avant et après la réforme du calendrier grégorien. Simplement, des corrections ont eu lieu pour essayer de faire coïncider le calendrier lunaire avec la réalité dans le calendrier solaire.

Seule la volvelle d'Apian donne une autre définition de la clef, autre nom de l'épacte. Il semble qu'elle soit liée à la détermination du jour de Pâques.

Texte exact de Michel Coignet dans *Instruction nouvelle des poincts les plus excellents & nécessaires touchant l'art de naviguer* :

...pour sçavoir bien facilement l'âge de la Lune à chacun jour du mois, trouvés pour le premier la clef de la Lune, dicte Epacte ou Concurrence, laquelle avons ordonnée sur cest instrument entre deux cercles, & fait sa révolution en 19 ans : en commençant à la ✠ avec les ans complets de la nativité de Christ 1576. Or compés de la clef 29 estant au centre de la croix, les ans complets depuis les 1576 avec l'an couran, & le fin de votre comte monstrera la clef de cest an courant, laquelle vous servira dès le mois de Mars du mesme an, iusques au Mars de l'an en-suivant.p.89

Nous avons ordonné & mis près de la croix l'an 1576, Quand ceste révolution est commencée & 1595 quand Une autre révolution commencera. La clef de l'an 1576 Estoit 29 de l'an 1577 estoit 11 de 1578 estoit 22 & celle de l'an courant 1579 est 3 celle de 1580 sera 14 & et ainsi des autres iusques à l'an 1595. car lors recommencera la clef 29 comme le dit rondeau le demonstre.

Quand vous avez la concurrence de l'an courant, adoutez à icelle le nombre de mois passez(commençant au mois de Mars)& le nombre des jours du mois courant, & le produit sera l'âge de la lune: Mais si le nombre du produit passe 30, ostez les 30& la reste sera l'âge de la Lune. Or ie veux (par exemple) savoir l'âge de la Lune pour le 27 jour de Septembre de l'an 1579 la concurrence qu'on dict l'Epacte est 3 le nombre des mois est 7 qui font 10 & 27 jours du mois de septembre, le tout fait ensemble 37 ostez 30 & il en reste 7 à sçavoir l'âge des iours de la Lune : ainsi serez de tous les autres.