

Sources arabes de l'astronomie calendaire et de l'art analytique de l'Occident au XVI^e siècle

Jacques Borowczyk^(*)

Ce n'est pas par-dessus cette mer que les échanges se sont faits, c'est à l'aide de cette mer. Mettez un continent et rien de la Grèce n'aurait passé en Arabie, rien de l'Arabie n'aurait passé en Espagne, rien de l'Orient n'aurait passé en Provence, rien de Rome à Tunis. Mais sur cette eau depuis des millénaires les meurtres et l'amour s'échangent et un ordre spécifiquement méditerranéen s'établit.

Jean Giono.

Résumé. Si l'on s'interroge sur la connaissance que les astronomes et mathématiciens occidentaux du XVI^e siècle ont eue des sciences arabes, on peut relever des références qui attestent de l'importance des contacts des érudits européens avec la civilisation arabo-islamique. Des ouvrages de Regiomontanus (1436-1476), Luigi Lilio (1510-1576), Joseph-Juste Scaliger (Agen 1540-Leyde 1609), François Viète (Fontenay 1540-Paris 1603) et Michaël Mästlin (1550-1631) qui traitent de chronologie, d'astronomie calendaire, de trigonométrie, d'art analytique voire de cyclométrie se réfèrent à des ouvrages arabes traduits en latin.

L'intérêt de Scaliger pour l'astronomie se manifeste dans son *Manilius* (1579) et son traité *De Emendatione Temporum* (1583) où il définit un cycle de 7 980 années juliennes qui débute le lundi 1^{er} janvier de l'an 4713 avant Jésus-Christ. Viète a diffusé dès 1593 des remarques sur la réforme calendaire de 1582 du pape Grégoire XIII, développées plus tard, en 1600, dans son *Kalendarium Gregorianum perpetuum* et qui furent combattues à Rome par Clavius.

Le compte rendu de l'atelier sera centré sur le chapitre XX du Livre VIII *Variorum de Rebus Mathematicis Responsorum* (*Des réponses variées touchant les mathématiques*) publié à Tours en 1593. qui a pour titre : « L'année grégorienne. Les dix jours à supprimer. La date de l'équinoxe de printemps. Les jours épactes ».

Une traduction française du texte latin due à Samuel Auclair, Doctorant du Centre d'Études Supérieures de la Renaissance de Tours, a été remise aux participants. Quelques mots de présentation de ce texte.

(*) Maître de conférences de mathématiques à l'IUFM d'Orléans-Tours.

François Viète et la réforme du calendrier

Né en Poitou à Fontenay-le-Comte, Viète est diplômé en droit de l'Université de Poitiers. En 1564, il entre comme précepteur au service d'Antoinette d'Aubeterre. Il réside à Paris de 1570 à 1573, puis le roi Charles IX le nomme à Rennes *conseiller du Parlement de Bretagne*. En 1579, il publie une table de fonctions trigonométriques. En 1580, il devient *maître de requêtes au Parlement de Paris* et conseiller privé du roi.

En 1589, Henri III doit déplacer le Parlement, la cour et son gouvernement de Paris à Tours et Viète, éloigné de la maison royale depuis 1584 – ce qui lui permet de s'adonner davantage aux mathématiques dans sa retraite du Poitou –, est rappelé comme conseiller du roi. Une de ses missions lors de son séjour à Tours est de décrypter les messages échangés par les ennemis du roi de France. Sa réussite est éclatante et irrite fort les ennemis qui, semble-t-il, le dénoncent à Rome, le déchiffrement des codes secrets ne pouvant être à leurs yeux que l'œuvre de quelqu'un qui pratique la sorcellerie.

Viète fait connaître dès 1593 l'essentiel de ses remarques sur la réforme du calendrier grégorien qu'il développe en 1600 dans son *Kalendarium Gregorianum perpetuum* où il présente des propositions d'astronomie calendaire qui seront combattues avec vigueur à Rome par Christophore Clavius, un jésuite professeur au Collège romain.

Le roi de France Henri III est assassiné par le moine Jacques Clément le 31 juillet 1589. Henri IV lui succède sur le trône. Les compétences de Viète en font alors l'un des hommes les plus influents à la cour, tout en restant le plus souvent à l'arrière-plan. La cour retourne à Paris en 1594 et Viète devient conseiller privé et apprécié du roi. En octobre 1594 à Fontainebleau, Henri IV présente Viète à l'ambassadeur des états de Hollande qui lui soumet le défi mathématique publié quelques années plus tôt par Adrien Romain. Viète retrouve des questions qui lui sont familières et peut ainsi fournir rapidement les solutions positives d'une équation de degré 45. La maladie l'oblige apparemment à quitter son poste en 1602 et Viète meurt l'année suivante.

Dans bien des domaines des mathématiques, Viète a introduit des innovations capitales, notamment en trigonométrie et en algèbre. Sa « logistique spécieuse » va permettre l'essor de l'algèbre symbolique et de la théorie des équations, ouvrant ainsi la voie à la création de la géométrie analytique. *Avec Viète allaient être posés de nouveaux fondements de l'algèbre entraînant la science occidentale dans son ère moderne* (A. Allard).

Cependant l'activité professionnelle de Viète est celle d'un magistrat et d'un juriste érudit qui pratique les sciences durant ses temps de loisirs. Viète ne se présente pas comme un innovateur : il ne veut au fond rien créer de nouveau, mais plutôt exhumer et remettre à l'honneur des méthodes tombées dans l'oubli du fait du peu de renom d'auteurs anciens et du manque d'intérêt de ses contemporains pour les questions mathématiques dans ce grand mouvement de l'humanisme.

Sa première publication est un gros ouvrage de 174 folii imprimé en deux couleurs à Paris par Mettayer en 1579, le *Canon mathematicis seu ad triangula cum*

adpenticus. C'est un ouvrage en deux parties qui propose tout d'abord une table à double entrée des valeurs des six fonctions trigonométriques de minute en minute de 0° à 45° – prosinus et transsinus de Viète correspondent aux tangentes et sécantes – suivi de tables de résolution de triangles et de plusieurs tables pour faciliter la pratique des calculs. La seconde partie a pour titre : *Liber singularis universalium inspectionum ad canonem mathematicum*. Viète y donne les formules de trigonométrie qui sont utilisées pour construire les tables du *Canon* et des solutions approchées du problème de la quadrature du cercle (*cyclométrie*) accompagnées d'un commentaire sur le caractère un peu vain et les pertes de temps de la recherche d'une solution exacte, problème qu'il estime insoluble. Dans son *Histoire de l'Astronomie au Moyen Age*, Delambre signalera la faible diffusion de cet ouvrage – qui d'ailleurs ne sera pas inséré dans les œuvres complètes publiées en 1647 – et condamne « la bizarrerie et la pédanterie des expressions », reprochant à son auteur « d'avoir cherché à étonner plus qu'à instruire ».

Les dernières œuvres scientifiques de Viète portent sur l'*Harmonicon caeleste*. C'est l'un des derniers essais d'astronomie qui suive encore le système de Ptolémée ; Viète cependant connaît les lacunes de l'*Almageste*, mais il n'adhère pas à l'interprétation de Nicolas Copernic. Il y a pour cela des raisons tout à fait scientifiques qui peuvent justifier qu'il ne reprenne pas à son compte la vision contenue dans l'ouvrage posthume de Copernic *De revolutionibus orbium coelestium*, imprimé à Nuremberg en 1545 : le peu de concordance avec la réalité observée, la modélisation mathématique insuffisante le laisse encore sceptique.

Depuis 1577, Rome se préoccupait de remédier par une réforme aux décalages clairement identifiables dans le calendrier *julien*, qui avaient déjà donné matière à des réflexions approfondies au XV^e siècle. Le médecin originaire de Calabre – il est né à Ciro – Luigi Lilio avait fait vers 1573 une proposition très remarquée qui avait été remaniée à la demande du pape par un père jésuite Christophore Clavius, né à Bamberg en Allemagne, professeur de mathématiques depuis 1565 à Rome, au *Collegium Germanicum* des Jésuites.

La proposition du pape est soumise dans un mémoire à l'avis des souverains catholiques et des universités à partir de 1577. Ce mémoire vient à la connaissance de Viète qui, du fait d'occupations professionnelles nombreuses, n'a pas le temps de formuler ses objections. Le nouveau calendrier est promulgué le 24 février 1582 par la Bulle *Inter Gravissimos* du pape Grégoire XIII et mis en application à partir du mois d'octobre de la même année dans un certain nombre de pays. Clavius avait modifié la proposition originale de Lilio (cycle de 80 ans), décédé quelques années auparavant, et proposé l'année bissextile usuelle d'une année sur quatre à l'exception des années séculaires : avec ces dispositions, c'est une année qui correspond à la durée de l'année tropique de $365 \frac{97}{400}$ soit 365,242 5 jours alors que la durée recherchée est de 365,242 2 jours.

Certes ceci n'est pas la solution la plus précise et il aurait été peut être aussi simple d'adopter l'*intercalation persane*, celle d'un cycle de 33 ans qui fut déjà proposée par le Persan Omar Khayyam et de viser ainsi pour valeur approchée, une année réduite de $365 \frac{8}{33}$ jours, ce qui aurait conduit à une durée moyenne de l'année de 365,242 4 jours.

En 1593, onze ans après la réforme du calendrier, Viète fait imprimer à Tours un ouvrage dont le titre est *Variorum de Rebus Mathematicis Responsorum Liber VIII, Huitième livre des réponses variées*.

Viète y étudie en détail, en citant les textes antiques correspondants, tout d'abord la détermination des deux moyennes proportionnelles (chapitres I, II et V) ; puis le problème de la trisection de l'angle (chapitre III) qu'il avait déjà abordé dans *Supplementum geometriæ* ; enfin, la construction de l'heptagone régulier, qu'il avait déjà traité dans son *Supplementum geometriæ*.

Viète aborde aussi dans plusieurs chapitres la question de la quadrature du cercle. Aux chapitres VI et XIV, il suit l'œuvre d'Archimède *De Spiralibus* ; au chapitre VII, il utilise une équation quadratique ; au chapitre XV, il donne une quadrature du cercle approchée et, au chapitre XVIII, le célèbre produit de racines carrées, la formule purement analytique la plus ancienne pour désigner le rapport de la circonférence au diamètre, le nombre π .

Dans ce chapitre XVI, la tangente à la spirale d'Archimède est approchée à partir d'une construction qui anticipe par certains aspects une idée importante du Calcul infinitésimal. Les raisonnements du chapitre XI, à propos des surfaces comprises entre deux arcs de cercle qualifiées de haches ne manquent pas d'intérêt.

Au chapitre XX, Viète se loue des options prises à Rome tout en signalant des perfectionnements possibles qu'il se propose de faire connaître ultérieurement « aux gens d'église ». Il se démarque nettement des démarches plus critiques de Tobias Müller et de Jacobus Cuno de 1582 et surtout de celles émises en 1586 par Michaël Mästlin. Ce dernier attaque Clavius et accuse le nouveau calendrier d'être un « colluvium omnium errorum ».

En l'année jubilaire 1600, quatorze ans plus tard, Viète fait connaître une opposition plus nette au nouveau calendrier dans un traité dont le titre français pourrait être *De la fabrication et de l'utilisation d'un calendrier populaire et véritablement grégorien*.

Mais ce texte est publié bien trop tard ; Viète ajoute sa contre-proposition au texte officiel de la bulle du pape et reproche à Clavius d'avoir gravement altéré la proposition de Lilio. Cela sera sans effet : Viète est même traité de faussaire pour avoir imprimé une nouvelle forme de calendrier sous l'autorité pontificale et on lui laisse entendre que, si ses objections avaient été recevables en 1577, il était pour lors trop tard pour revenir sur les dispositions adoptées.

L'historien De Thou avait essayé de dissuader Viète de ces démarches car le conseiller et diplomate prévoyait que Rome « ne reviendrait pas sur une décision aussi récente et qui n'avait pas été prise sans de longues et sérieuses délibérations ; car on tient là pour un des secrets de l'art de gouverner, de ne jamais, en quoi que ce soit, avouer qu'on s'est mépris ou qu'on aurait pu mieux faire ».

Un bref du pape Clément VI de 1603, l'année même de la mort de Viète, condamne « l'impudence d'un certain François Viète » pour avoir qualifié de *grégorien* « un certain calendrier composé par ses soins et plein d'erreurs ».

Que reproche Viète au choix de Clavius ? La détermination des nouvelles et des pleines lunes n'assure pas le retour des saisons aux mêmes jours de l'année. Viète reproche à Clavius de supprimer à peu près un mois lunaire de trente jours tous les

quatre ans. Pour éviter ces inconvénients, Viète élabore une autre proposition : dans son calendrier toutes les lunaisons, calculées avec une exactitude suffisante sont alternativement de 29 et de 30 jours, sans jamais dépasser cette durée. Le système de Viète est ingénieux et, par les tables qu'il propose, permet de résoudre des questions relatives aux phases de la Lune pour des périodes très éloignées.

Une polémique exposée dans un libelle de huit pages adressé par Viète en 1602 au jésuite Clavius, celui qui avait présidé la Commission pontificale de réforme du calendrier manque de sérénité : Viète accuse Clavius d'être complètement dans l'erreur et lui reproche d'avoir trahi la proposition de Lilio. Le décès de Viète le 23 février 1603 et la réponse posthume de Clavius mettent fin à ces controverses dont le contenu a été étudié de très près au XIX^e siècle.

François Viète Livre VIII des Réponses variées touchant les mathématiques

Chapitre XX : L'année grégorienne. Les dix jours à supprimer⁽¹⁾. La date de l'Équinoxe de printemps. Les jours épactes⁽²⁾.

Traduction de Samuel Auclair revue par Jean Boyé

L'année dont nous avons l'usage, c'est Grégoire XIII qui semble avoir réussi à la fixer au mieux sur le cours du soleil. Jules César avait défini une année de 365 jours un quart. Aussi avait-il édicté qu'une fois accompli un cycle de quatre années égyptiennes, qui contiennent 365 jours, on intercalerait un jour, appelé « bissexté »⁽³⁾. Grégoire a corrigé le calendrier en établissant une année de 365 jours et 97 quatre-centièmes. En conséquence, puisque quatre cents ans grégoriens rapportés au même nombre d'années juliennes sont moins grands de trois jours, Grégoire refusa qu'au cours d'un cycle de quatre cents ans, mené par ailleurs conformément à l'édit de César, la centième année, la deux centième et la trois centième comportassent un jour intercalaire. Certes, l'année tropique qu'a formée Reinhold d'après l'année sidérale

(1) *dies exemptiles* : litt. : « qu'on peut ôter ». On pourrait traduire par « jours exemptiles » pour disposer d'un terme technique.

(2) En grec dans le texte. *Επακται ημεραι* : littéralement *jours ajoutés, introduits, amenés* [afin de compléter l'année lunaire pour qu'elle coïncide avec l'année solaire] appelés encore *jours intercalaires*. « Nombre qui exprime l'âge de la lune au 31 décembre de chaque année et qui indique combien il faut ajouter de jours à l'année lunaire pour qu'elle soit égale à l'année solaire » (Robert).

(3) Dans le calendrier romain mis en place par César en 45 avant J.-C., c'est le sixième jour avant les calendes de Mars (notre 23 février) qui était doublé tous les quatre ans, d'où le nom de « bissextus » : on disait *diem bissextum ante Kalendas Martii* pour désigner notre 24 février. À noter que dans son texte, Viète fait manifestement une erreur de grammaire dans le choix du relatif neutre au lieu de masculin : on aurait attendu : *quemquidem Bissextorum vocarunt*, puisque l'antécédent est *dies*.

de Thabit ou de Copernic et en tenant compte de la précession des équinoxes comporte 365 jours et 242 544 millièmes. Autrement dit, 365 jours, 5 heures, 49 minutes, 16 secondes. Or 97 quatre-centièmes de jour en sont aussi 2 425 dix-millièmes, soit 5 heures, 49 minutes, 12 secondes. Le calcul de Grégoire s'accorde donc mieux que tout autre avec celui des plus experts en la matière. On n'eut en aucune manière à bouleverser la manière excessive de l'emploi des jours bissextes, dans la mesure où le premier jour bissexté serait enlevé au premier tiers de la période de quatre cents ans, le second jour bissexté au cours du deuxième tiers, et le troisième au cours du troisième tiers. C'est pourquoi à une solution plus minutieuse qu'utile, on préféra, au prix d'une erreur insensible, une solution avantageuse et simple à laquelle le sens commun s'était adapté par des centaines d'années de pratique.

En l'an du Christ 326 environ, les Pères de Nicée prescrivirent⁽⁴⁾ qu'il fallait célébrer Pâques le jour du Seigneur suivant la quatorzième lune du premier mois⁽⁵⁾. À cette époque, le vingt-et-unième jour de Mars était la date de l'équinoxe de Printemps. Ils appelaient première lune, ou « *phase* »⁽⁶⁾, ou encore Néoménie politique, le premier jour suivant le synode⁽⁷⁾ précédent. Aussi, ils enserrèrent les époques des néoménies du premier mois de telle sorte que la limite inférieure en était le huitième jour de mars, la limite supérieure le cinquième jour d'Avril. De la sorte, si la néoménie, ou première lune ou *phase*⁽⁸⁾ tombait le huitième jour de mars, ils célébraient Pâques le jour du Seigneur le plus proche suivant le vingt-et-unième jour de Mars. Et si elle tombait le cinq Avril, ils le célébraient le dimanche suivant au plus près le dix-huit avril. Ils observaient la même règle pour les dates intermédiaires. Mais à notre époque, avant que la correction n'ait été appliquée, le Soleil de l'équinoxe de printemps apparaissait non plus le vingt-et-unième jour de mars, mais le onze de ce même mois. C'est que dans l'intervalle de temps écoulé depuis le concile⁽⁹⁾ de Nicée jusqu'au début de la période grégorienne de quatre cents ans, les années juliennes avaient pris un retard de dix jours sur les années tropiques. Aussi, afin d'éviter d'avoir à modifier les décrets fixant la date pascale aussi bien que le protocole et la manière de faire se succéder les fêtes solennelles auxquels l'église romaine s'était accoutumée, Grégoire ordonna de retrancher dix jours à l'année du Christ 1582 dans le but de replacer, en vertu de la pieuse mémoire des Pères de Nicée, l'équinoxe de printemps à sa date originelle, c'est-à-dire le vingt-et-unième jour de Mars. Certains furent d'avis que l'on procédait de façon erronée, puisque ce n'était pas de la sorte que le vingt-et-unième jour de Mars serait l'époque régulière

(4) Le verbe *sancio* indique que cette décision est inviolable car consacrée par un acte religieux.

(5) Pâques se fêtera le jour du Seigneur suivant le quatorzième jour de la lune de printemps, c'est-à-dire « le dimanche qui suit le quatorzième jour de la lune qui atteint cet âge au 21 mars ou immédiatement après ». En 325 l'équinoxe de printemps tombe le 21 mars ; au temps de César, Sogigène a prétendu fixer l'équinoxe de printemps au 25 mars.

(6) En grec dans le texte.

(7) Ce mot prête à confusion dans le texte, où il recouvre à la fois le sens de synode ecclésiastique ou concile (assemblée des dignitaires de l'église, en particulier des évêques) et du mois synodique de la lune, appelé aussi synode par Viète.

(8) En grec dans le texte.

(9) *synodo* dans le texte. Voir note 7.

de l'équinoxe. Aussi était-ce davantage la date d'une équinoxe médiane qui avait été fixée que celle de l'équinoxe réelle. Mais, quant à moi, je n'ai jusqu'ici pas appris s'il y avait une différence entre l'équinoxe médiane et l'équinoxe vrai, et ce qu'est cette différence. Ni Aristarque de Samos, ni Hipparque, ni Ératosthène, ni Ptolémée ne reconnurent l'existence d'aucune. C'est assurément en vertu d'une conjecture probable tirée des lois physiques du mouvement que Copernic a prouvé l'existence d'un accroissement et d'une diminution de l'obliquité de la sphère, et, par suite, d'une anomalie de l'année tropique. Pourtant, je ne prendrai pas cette conjecture pour vérité. Certains disent que l'obliquité de la sphère remarquée par Hipparque et Ptolémée a décliné, que l'année tropique, sur laquelle les mêmes ont porté leur attention, a décliné. Admettons. Mais qui donc, lorsqu'il en aura pu observer un accroissement, pourra rendre compte à coup sûr de la période de l'anomalie ? Personne n'a jusqu'ici observé d'accroissement. Mais même ce qu'on a pu percevoir en fait de diminution est tellement petit que la cause du phénomène semble devoir être attribuée autant à une erreur d'*observation*⁽¹⁰⁾ qu'au mouvement de quelque sphère nouvelle qu'il aurait fallu introduire.

L'année lunaire est conduite sur l'année solaire par l'intermédiaire des jours *épactes*⁽¹¹⁾. En effet, on estime que le mois lunaire politique⁽¹²⁾ est alternativement de trente ou de vingt-neuf jours. C'est pourquoi l'année lunaire, qui se compose de douze mois de ce type, comporte 354 jours. En conséquence, *onze jours*⁽¹³⁾ doivent être *ajoutés*⁽¹⁴⁾ à l'année lunaire pour qu'elle égale l'année solaire. En effet, quoique les astronomes considèrent que le mois lunaire synodique⁽¹⁵⁾ dure vingt-neuf jours et 530 592 millièmes, et qu'en outre l'année lunaire comprend 354 jours et 367 105 millièmes, que ce soit exactement ou en moyenne, toutefois, dans la mesure où celui qui établit le comput commun ne se fatigue pas à calculer les apparitions de la lune⁽¹⁶⁾, ce calcul politique coïncide en fin de compte avec le calcul astronomique. De fait, à dix-neuf années juliennes correspondent⁽¹⁷⁾ 6 939 jours trois quarts, et à dix-neuf années tropiques ou grégoriennes⁽¹⁸⁾ 6 939 jours et 243 quatre-centièmes. Or 235 mois synodiques remplissent 6 939 jours et 689 197 millièmes, c'est-à-dire 6 939 et 51 soixante-quatorzièmes à très peu près. Or, entre 51/74, 3/4 et 243/400, la différence est minime. En conséquence, l'erreur provenant du mélange des années bissextiles avec les années d'Égypte ou communes se trouve corrigée au

(10) En grec dans le texte.

(11) En grec dans le texte.

(12) Ce terme désigne toujours la durée adoptée par convention, par opposition aux durées réelles, ou telles que certains savants ont pu les mesurer.

(13) En grec dans le texte.

(14) En grec dans le texte, avec un verbe en latin (quelle salade linguistique !). Littéralement : sont « devant être ajoutés ».

(15) c'est-à-dire la période au bout de laquelle les phases de la lune reviennent semblables à elles-mêmes. Différente de la durée de révolution de la Lune autour de la Terre (un peu plus courte). Synodique, car c'est le moment où Terre, Soleil et Lune se retrouveraient dans les mêmes rapports.

(16) Il s'agit sans doute sous ce vocable des apparitions de la lune selon ses différentes phases.

(17) littéralement « sont dûs ».

(18) Ici, ces deux années, distinguées auparavant, sont confondues.

bout d'une période de dix-neuf années, laquelle, à chacun de ses cycles, fait revenir la Lune quasiment au même âge. Aussi, pour tout cycle de dix-neuf années aussi bien juliennes que grégoriennes, c'est le cycle des épactes qui montre de manière très *ingénieuse*⁽¹⁹⁾, à partir d'une clé donnée, quel est l'*âge*⁽²⁰⁾ de la lune au moment du jour de l'an, si c'est la quatorzième, ou si elle est plus jeune ou plus âgée. En voici un exemple.

En considérant qu'en l'an du Christ 1598, le vingt-et-unième jour de mars est la quatorzième lune, en l'an 1599, le même jour, date de l'équinoxe, sera la vingt-cinquième lune. En l'an 1600, la sixième. En l'an 1601, la dix-septième, et ainsi de suite jusqu'au terme de chaque année de la période de dix-neuf ans, selon une progression de onze en onze, en excluant le nombre trente lorsqu'on l'atteint, c'est-à-dire le mois politique complet⁽²¹⁾.

Toutefois, une période de dix-neuf années juliennes ajoute 60 803 millionnièmes de jour à l'âge de la lune, c'est-à-dire à très peu près neuf-cent-quarante-huitièmes. Au contraire, une période de dix-neuf années grégoriennes lui ôte 81 697 millionnièmes de jour, ou encore 3 trente-septièmes à très peu près. L'une et l'autre feront donc mouvoir leurs propres fins de cycle de ces petits intervalles de temps vers les nouvelles lunes attenantes. Quoique négliger cette *avance*⁽²²⁾ ou ce *retard*⁽²³⁾ de la lune n'introduise pas d'erreur sensible sur une ou deux périodes de dix-neuf années, il faut néanmoins prendre en compte leur *variation*⁽²⁴⁾. À 2 812 années juliennes, qui représentent 148 périodes de dix-neuf années, on comptera un décalage vers l'avant de neuf jours. C'est pourquoi, après 304 années juliennes, les syzygies seront en avance d'un jour. À l'inverse, à 2 812, soit tout autant, d'années grégoriennes, on comptera un retard de douze jours, ou encore, pour 703 années qui correspondent à 37 périodes de dix-neuf ans, un décalage de trois jours. En conséquence, une fois achevées 288 années grégoriennes, les syzygies se produiront avec un jour de retard.

Ce n'est donc pas sans fondement qu'on a supprimé du calendrier le nombre d'*or*⁽²⁵⁾ – lequel est trompeur pour obtenir le terme des nouvelles lunes, à moins qu'on ne change souvent sa valeur – et qu'on a eu recours à sa place au cycle des épactes, dont les caractéristiques conservent de manière constante leur valeur autant que les nombres des jours eux-mêmes auxquels on les attribue.

Tout le travail consiste à les ordonner et à évaluer. En effet, de nombreuses erreurs se sont glissées dans le livre de Lilio sur *La détermination des jours de Pâques*⁽²⁶⁾.

(19) En grec dans le texte.

(20) En grec dans le texte.

(21) Il s'agit bien évidemment du mois lunaire, le mot *mensis*, mois, venant étymologiquement du mot « lune » en grec.

(22) En grec dans le texte.

(23) En grec dans le texte. Les démonstratifs latins *illa* et *haec* renvoient précisément au premier et au second cas.

(24) En grec dans le texte.

(25) Ce nombre, compris entre 1 et 19, donne le rang de chaque année au sein de la période de dix-neuf ans au terme de laquelle mois lunaire et jour de l'an coïncident à nouveau. En dépit de ce que dit Viète, on retrouve ce nombre d'*or* sur les calendriers ecclésiastiques modernes, dans le Paroissien romain par exemple.

(26) En grec dans le texte.

Mais quant à leur suppression, j'en référerai aux gens d'église à une occasion plus appropriée ; à ces derniers, je leur dévoilerai une méthode qui mettra en évidence à leur plus grande satisfaction la remarquable conjonction du Soleil et de la Lune au moment des mois sacrés⁽²⁷⁾. Mais⁽²⁸⁾

*Hélas un homme qui de sa main sacrilège
A osé assassiner notre roi oint du Saint-Chrème,
Un complotier encapuchonné, est honoré au nombre des dieux !
Que les fidèles loyaux ne chancellent pas : VOICI le mal pour les BONS.
Que les impudents tremblent : VOICI LE BIEN POUR LES MAUVAIS.
Ce n'est pas le parrain qui a donné son nom de fidèle,
Mais le sort qui a nommé l'impie.*

(27) En grec dans le texte.

(28) Ces vers sont peut-être tirés, sinon de la Bible, du moins de la patristique. Ils font allusion à l'assassinat du roi Henri III par le moine Jacques Clément le 31 juillet et à son décès le 1^{er} août 1589.