LE CALENDRIER DE TRENTE-TROIS ANS

LES DEUX PROBLÈMES DES CALENDRIERS SOLAIRES

Les saisons sont commandées par la position du Soleil, et reviennent donc lorsque celui-ci a effectué un tour complet sur l'écliptique, soit environ après 365 jours 1/4. L'année civile ne peut donc avoir un nombre de jours constant, sous peine de voir les saisons se décaler. Tous les calendriers solaires vont comporter des années de 365 jours (ordinaires) et des années de 366 jours (bissextiles).

On pourrait envisager de se contenter d'un calendrier peu précis, une année bissextile corrigeant au besoin un décalage éventuel, lorsqu'il serait mis en évidence par les observations. Mais nous verrons plus loin que cette méthode a de graves inconvénients. Donc, tous les calendriers se basent sur une **période invariable** qui comprendra a années, parmi lesquelles b seront bissextiles. La période comprend donc $365\,a + b$ jours et la durée moyenne de l'année civile est $(365\,a + b)/a = 365 + b/a$ jours.

Le premier problème sera de choisir a et b de telle sorte que l'année civile moyenne soit aussi proche que possible de l'année des saisons, pour éviter qu'à **long terme** elles ne se décalent progressivement.

Un second problème, différent, sera de répartir les b années bissextiles sur la période a pour qu'à **court terme** (d'une année à l'autre) l'équinoxe soit aussi stable que possible.

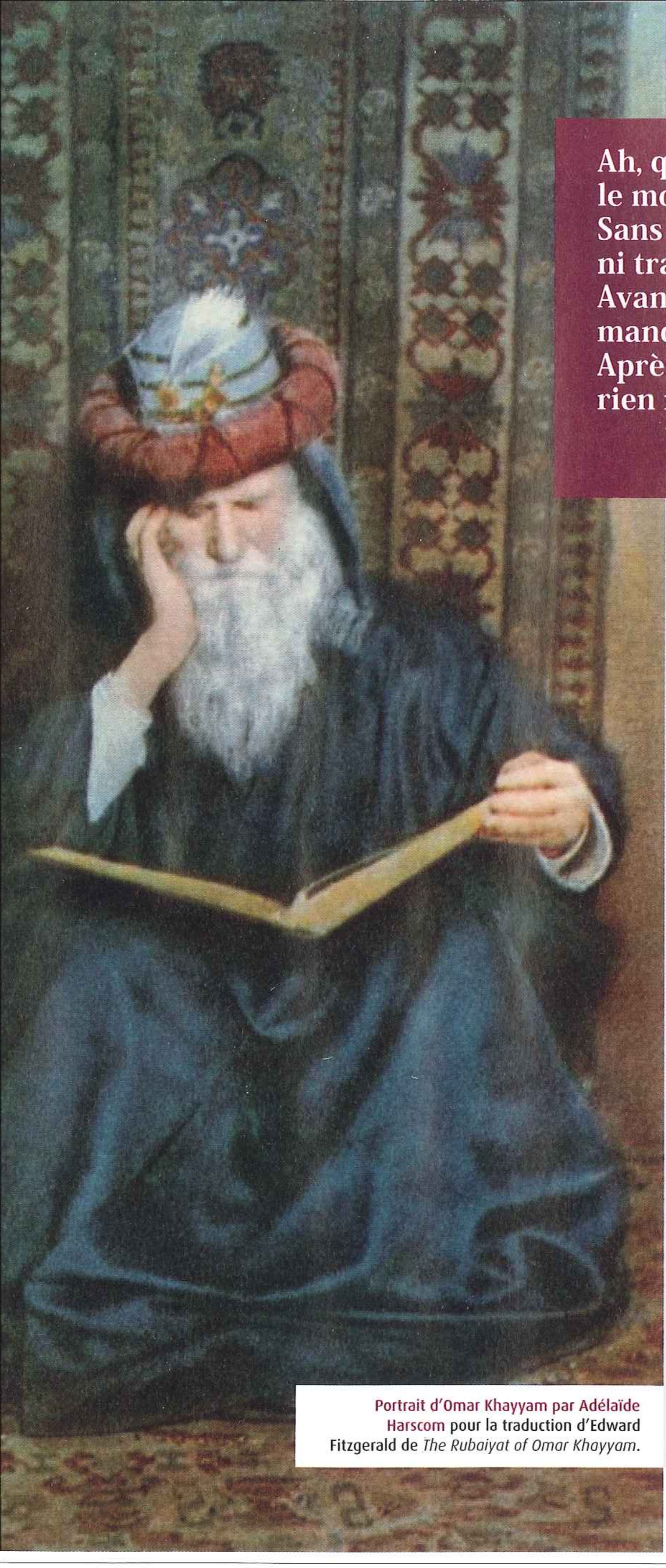
Pour être plus précis, on définit une **année vernale** (Heydari-Malayeri, 2006) qui va ramener les saisons. En jours solaires moyens, et si t est le temps en milliers d'années à partir de l'an 2000, sa valeur moyenne vaut (Rocher, communication privée) :

$T = 365{,}242\,364\,60 + 2{,}586\,380\,48 \times 10^{-5}\, t - 3{,}152\,301\,21 \times 10^{-5}\, t^2 - 1{,}779\,654\,01 \times 10^{-5}\, t^3 + 4{,}212\,188\,37 \times 10^{-6}\, t^4 - 3{,}970\,706\,26 \times 10^{-6}\, t^5$.

Elle est donc variable, mais sur la période qui va nous intéresser, cette variation reste très petite, environ 4 secondes : de 365,423 20 en 1000 apr. J.-C. à 365,242 365 en 2000 apr. J.-C. En général, nous supposerons donc T constante et égale, en jours solaires moyens, à $T_0 = 365{,}242\,35$ jours.

CALENDRIER JULIEN, CALENDRIER GRÉGORIEN

Le calendrier solaire historique le plus rudimentaire est le **calendrier vague** des Égyptiens : l'année civile est constante et égale à 365 jours. À raison de 5 h 49 min par an, l'année se décale très vite par rapport aux saisons : 23 h 10 min en 4 ans, soit presque un jour. C'est pourquoi Jules César imposera en 46 av. J.-C. la ***réforme julienne***. Dès 140 av. J.-C., Hipparque avait une bonne valeur de l'année : 365 j 5 h 55 min (365,246 53 j), ce qui était très honorable. Néanmoins César, conseillé par Sosigène, se contentera d'une année de 365 j 6 h, afin que la règle d'intercalation soit la plus simple possible : 3 années ordinaires de 365 j suivies d'une année bissextile (dont le millésime est divisible par 4) de 366 j. On a donc $a = 4$ et $b = 1$. L'année moyenne est de $365 + 1/4 = 365{,}25$ jours, un peu trop longue. L'équinoxe va se produire de plus en plus tôt. Avec le temps, le décalage des saisons atteindra 10 jours. Dès le début du XV^e siècle, Pierre d'Ailly propose une réforme, mais reconnaît que « *la durée véridique de l'année n'est pas connue avec certitude* ». Ce n'est qu'en 1582 que Grégoire XIII imposera la réforme. Il corrige le décalage accumulé en supprimant 10 jours. Reste à modifier le calendrier pour que cela n'arrive plus, ce qui est un peu plus compliqué : il faut déterminer correctement la durée de l'année solaire, mais aussi choisir un système d'intercalation simple. Cassini [1] explique : « *Les auteurs du calendrier grégorien consultèrent les tables Alphonsines et les Coperniciennes qui font la grandeur de l'année de 365 jours 5 heures 49 minutes et 16 secondes [...] mais ils trouvèrent plus de commodité d'ajouter seulement un cinquième à 49 minutes*



Portrait d'Omar Khayyam par Adélaïde Harscom pour la traduction d'Edward Fitzgerald de *The Rubaiyat of Omar Khayyam*.

Ah, que de siècles sans nous le monde continuera,
Sans nul souvenir de nous ni trace de nos pas !
Avant notre venue rien ne manquait à l'univers ;
Après notre heure dernière rien non plus ne manquera.

Omar Khayyâm (1048-1131)
Traduction de Gilbert Lazard

au lieu d'un quart et un peu plus que donnaient les tables. » C'est-à-dire que les auteurs du calendrier estiment l'année à 365 j 5 h 49 min 16 s (soit 365,242 546 j), mais préfèrent adopter 365 j 5 h 49 min 12 s (365,2425 j), soit une erreur (volontaire) de 4 secondes par an : ainsi, la correction à apporter à l'année julienne de 365,25 jours devient 0,0075 jour, soit exactement 3 jours en 400 ans. On va donc supprimer 3 des 100 années bissextiles d'une période de 400 ans, en décrétant que les années séculaires non divisibles par 400 seront ordinaires. On a $a = 400$ et $b = 97$, l'année grégorienne moyenne vaut bien $365 + 97/400$ soit 365,2425 jours. Le décalage n'atteint un jour qu'au bout de 6 700 ans.

Il serait bien sûr possible de corriger le faible écart qui reste. C'était par exemple le but du calendrier proposé par Milankovic (1924). Il garde le calendrier julien, en supprimant 7 années bissextiles sur une période de $a = 900$ ans. Restent donc $b = 900/4 - 7 = 218$ années bissextiles, et l'année moyenne vaut $365 + 218/900 = 365{,}242\,222$ jours. La précision obtenue n'est pas meilleure que celle de la solution grégorienne, dans laquelle la détermination des années bissextiles est plus simple. Pratiquement tous les pays utilisent le calendrier grégorien dans la vie publique. Toutefois, aussi bien avant qu'après Grégoire XIII, d'autres solutions ont été proposées, que nous allons voir maintenant.

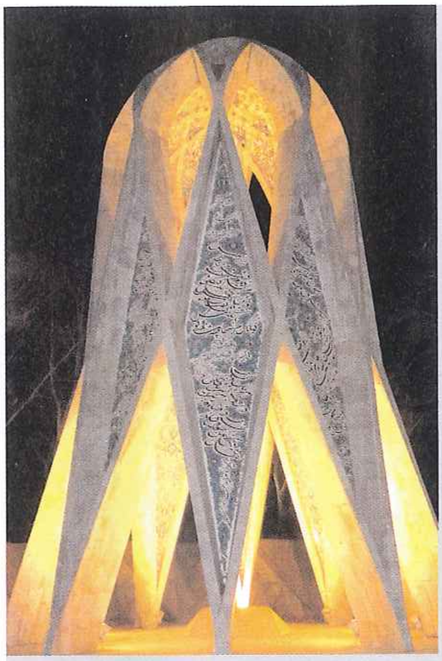
LE CALENDRIER DE 33 ANS D'OMAR KHAYYAM (1079)

Le calendrier iranien est très ancien, et au XIe siècle il se trouvait décalé par rapport aux saisons, comme le calendrier julien. Le

sultan Djelal ad-Din Malik Shah demanda à Omar Khayyam, poète, mathématicien, astronome, et qui dirigeait l'observatoire d'Ispahan, d'étudier une réforme du calendrier, qui sera connue sous le nom de **réforme djélaléenne**. Khayyam propose donc en 1079 un cycle de 33 ans dont 8 années bissextiles, c'est-à-dire :
$a = 33$ et $b = 8$. L'année vaut 365 + 8/33 = 365,242 424 jours ; elle est donc plus exacte que ne le sera, 500 ans plus tard, l'année grégorienne ! La période de 33 ans comprend un cycle quinquennal de 4 années ordinaires et une bissextile, suivi de 7 cycles quadriennaux de 3 années ordinaires et une bissextile :

A AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB

Les années bissextiles sont donc les années 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, puis 38, 42, 46…
À cette époque, l'année vernale (selon Rocher) était de 365,242 32 jours. Donc l'année de Khayyam, de 365,242 424 jours, était un peu trop longue, de 8,6 secondes. L'écart n'atteint un jour qu'au bout de 10 000 ans. Les astronomes iraniens ont néanmoins souhaité le corriger, en faisant appel à un cycle de 29 années dont 7 bissextiles, en plus du cycle 33 dont 8.
C'est ainsi que Khâzeni, qui faisait sans doute partie du groupe de Khayyam, a proposé une période de 220 ans dont 53 années bissextiles (45 quadriennales et 8 quinquennales). On aurait donc 159 années bissextiles en 660 ans, alors que dans le même temps le calendrier de Khayyam en compterait 160. Mais la durée de l'année de Khâzeni serait de 365,2409 jours, bien moins exacte que celle de Khayyam.
Près de 200 ans plus tard, Nasireddin Tusi mentionne explicitement la période de 33 ans, et la période de 29 ans dont 7 bissextiles. Il est probable (mais pas évident) qu'il envisage de remplacer quelquefois un cycle de 33 ans, jugé trop long, par un cycle de 29 ans pour corriger le calendrier de Khayyam, qui reste exceptionnellement précis.
Nasireddin Tusi a été largement traduit et commenté, en arabe, en grec, en latin. Au XVII^{e} siècle, l'Occident était au fait du calendrier de Khayyam. Il est donc très probable que Cassini en ait eu connaissance, et y ait trouvé l'idée de la période de 33 ans. Il va pourtant proposer un calendrier qui reprend purement et simplement celui de Khayyam, mais sans y faire référence.
Le calendrier de 33 jours est très bon, et il est d'ailleurs encore officiellement en usage en Iran. Mais surtout, il a inspiré bien des créateurs de calendriers, comme nous allons le voir.



Mausolée érigé en 1963 d'Omar Khayyam enterré à Nichapur (Iran) en 1131. (À DROITE) Jean-dominique Cassini préconisa en 1679 un calendrier directement inspiré de celui d'Omar Khayyam.

LE CALENDRIER DE JEAN-DOMINIQUE CASSINI (1679)

Le manuscrit du projet, non daté, est conservé à l'Observatoire de Paris (cote Ms B 5-10). La première partie est intitulée « Le Règlement des Temps ». Un résumé a été publié dans le *Journal des Sçavans* du 17 avril 1679, p. 55-56. La seconde partie, reprise dans le *Journal des Sçavans* du 1er mai 1679, est intitulée « De l'année lunisolaire » et traite des épactes dans le cadre de son calendrier. Nous n'en parlerons pas ici.
Cassini propose donc (folio 18, verso) une période de 33 ans dont 8 années bissextiles.

AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB AAAB A

Les années bissextiles sont donc les années 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, puis 37, 41, 45…
C'est donc, *identiquement*, la période de 33 ans de Khayyam : en effet, que l'année ordinaire supplémentaire soit placée avant ou après les cycles quadriennaux ne change rien. L'année a donc la même durée, 365,242 424 j. Cassini compare alors plusieurs solutions et voudrait les évaluer quant à leur accord avec l'année vernale. Mais il est conscient qu'il ne connaît pas celle-ci avec assez de précision. Il remarque que 12 de ses périodes de 33 ans font 396 années, dont 96 ont été bissextiles, et note que s'il ajoute alors un cycle quadriennal de 3 années normales et une bissextile, on arrive à 400 années dont 97 bissextiles. C'est exactement le cycle grégorien. Mais, dit-il, si on prend la valeur 365 j 5 h 49 min 1/11 soit 365,242 424 jours, « *nous nous approchons beaucoup plus des hypothèses modernes* ». Une correction est inutile, « *il suffira pour lors de suivre les périodes de 33 années sans aucune interruption […].On la pourrait donc introduire [cette période] dans l'usage civil sans aucun scrupule* ». Mais plus loin (f°19 v°) il cite ses calculs récents et dit de l'année tropique : « *Je la suppose donc présentement de 365 j 5 h 49 min 3 sec et 9 tierces* », soit 365,242 397 569 jours. Pour satisfaire à cette nouvelle valeur, il propose un cycle de 33 périodes de 33 ans suivies d'une période de 29 ans (dont 7 bissextiles). La première correction aurait alors lieu dans 1 118 ans ((33 × 33) + 29). Cassini reconnaît une erreur résiduelle de 42 s après ces 1 118 ans, mais « *cette différence n'est pas perceptible par toute l'adresse humaine* ».
Cette fois encore, c'est probablement à une telle solution que Nasireddin Tusi songeait pour corriger le calendrier de Khayyam ! Ces coïncidences suggèrent fortement que Cassini s'est inspiré, sans le mentionner, des calendriers iraniens.

LE CALENDRIER DE FILLIOL (1730)

Si Khayyam et Cassini sont passés à la postérité, ce n'est pas le cas de Jacques Filliol (vers 1677-1751). Premier Pilote du Roy, professeur d'hydrographie (c'est-à-dire de navigation) à Agde, il va surtout diriger d'importants travaux pour agrandir le port.

Mais il travaille, en amateur, à un projet plus ambitieux. En 1729 il soumet à l'Académie des sciences un manuscrit proposant un changement de calendrier. Il propose des « révolutions », de 128 ans, soit 32 périodes quadriennales de 3 années ordinaires et une bissextile, à l'exception de la dernière année de la révolution, qui n'est pas bissextile. On a donc $a = 128$ et $b = 31$. L'année moyenne vaut $365 + 31/128 = 365{,}242\,187\,5$ jours. Il part de l'équinoxe de l'an 300, le 20 mars à 11 h 57 min du matin, qu'il appelle la « racine » et calcule les équinoxes suivants. Et il constate qu'en 1580 « *l'équinoxe voudrait (sic) nous échapper* ». Au lieu d'ajouter un jour il choisit de porter à 132 ans ses cycles de 128 ans, la dernière année étant toujours ordinaire. Dans cette nouvelle version, les cycles deviennent de 32 années bissextiles sur 132, soit 8 sur 33 : c'est le calendrier de Khayyam et de Cassini, meilleur, on l'a vu, que le grégorien.

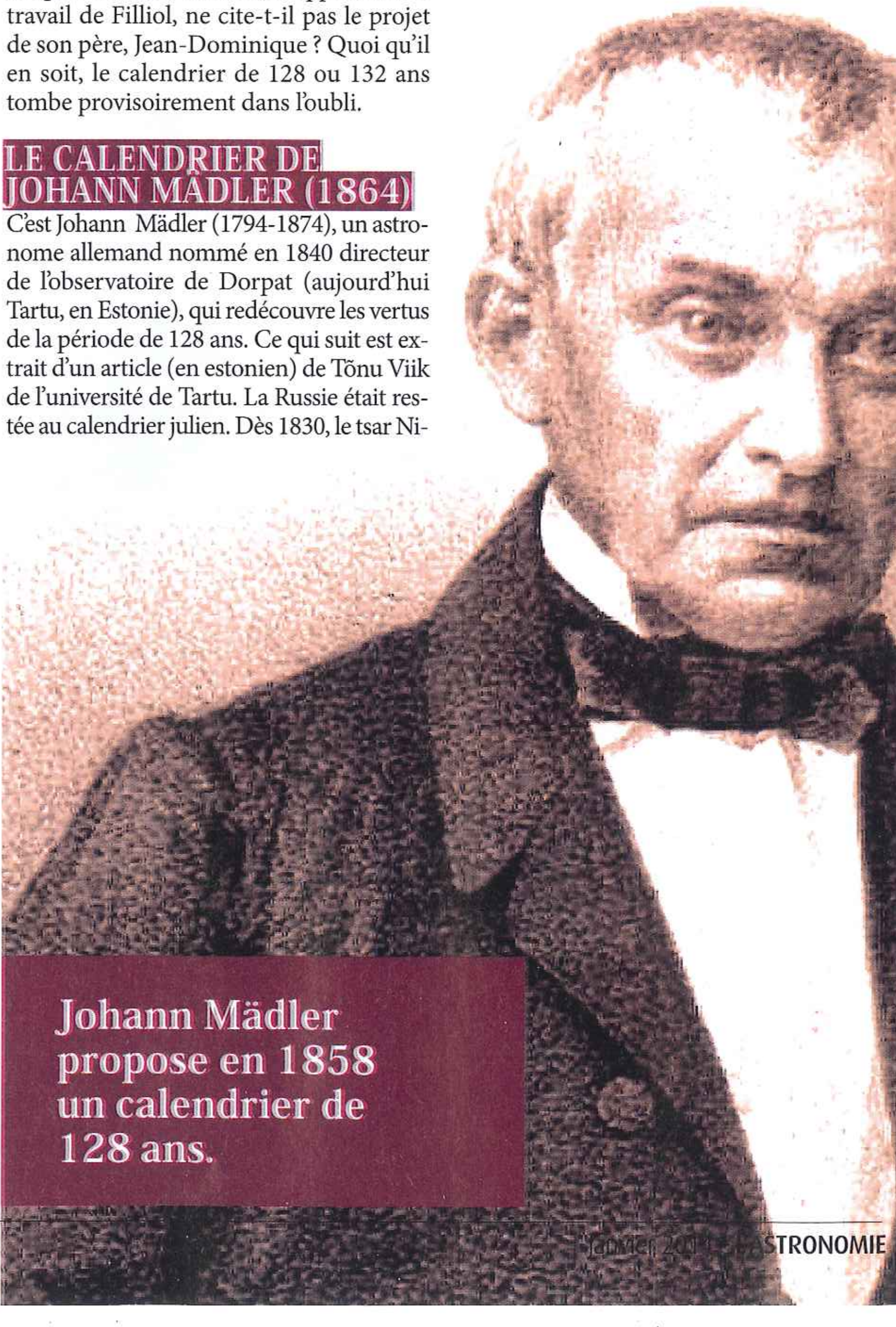
Lorsque Filliol envoie son manuscrit à l'Académie, en 1729, celle-ci le transmet pour examen à Jacques Cassini (il s'agit cette fois de Cassini II, fils du précédent) et à Louis Godin, qui dirigera plus tard l'expédition du Pérou (procès-verbal de la séance du 2 septembre 1730). Ils rendent leurs conclusions lors de la séance du 11 avril 1731. Ils reconnaissent que « *cet ouvrage paraît avoir été fait avec beaucoup de soin et d'exactitude...* ». Mais ils voudraient que ses règles « *fussent faciles et à la portée de tout le monde* ». C'est un peu de mauvaise foi, car l'intercalation des années bissextiles est plus simple que dans le calendrier grégorien. Mais ils soulèvent aussi un réel problème : Filliol veut ajuster le calendrier ecclésiastique selon les **vrais mouvements des astres**, à quoi Jacques Cassini répond que « *l'Église a agi avec beaucoup de prudence en ne s'assujettissant pas aux mouvements vrays des Astres [...] mais en formant des cycles sur les mouvemens moyens et égaux* », car « *sinon il se pourrait faire qu'on célébrerait la Pasques en différens jours en divers endroits de la Terre* » [2].

Filliol apprend par Fontenelle (alors secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences) que son calendrier est rejeté. Il ne se résigne pas, et écrit à l'Académie des « représentations » où il défend son projet. « *Je supplie du plus profond de mon cœur l'Illustre assemblée des Sçavants de faire un peu d'attention à ce que j'ai l'honneur de lui représenter ci un livre [...] auquel j'ai travaillé environ trente ans.* » Il termine en disant que « *le tout soit à la gloire de Dieu ; et à l'utilité de son Église* ». En 1735, il présente son texte à la Société royale de Montpellier, qui après quelques éloges lui en délivre certificat. Toute cette correspondance, ainsi que son manuscrit, sont à l'Observatoire de Paris (cote Ms B 5-13 [3]).

Deux questions se posent : Filliol ne le cite pas, mais a-t-il ignoré le projet de Cassini ? Certes, il n'était pas né lorsque celui-ci a publié ses deux articles dans le *Journal des Sçavans* en 1679, mais il aurait pu les lire. Et seconde question : pourquoi Jacques Cassini, dans son rapport sur le travail de Filliol, ne cite-t-il pas le projet de son père, Jean-Dominique ? Quoi qu'il en soit, le calendrier de 128 ou 132 ans tombe provisoirement dans l'oubli.

LE CALENDRIER DE JOHANN MÄDLER (1864)

C'est Johann Mädler (1794-1874), un astronome allemand nommé en 1840 directeur de l'observatoire de Dorpat (aujourd'hui Tartu, en Estonie), qui redécouvre les vertus de la période de 128 ans. Ce qui suit est extrait d'un article (en estonien) de Tõnu Viik de l'université de Tartu. La Russie était restée au calendrier julien. Dès 1830, le tsar Nicolas Ier avait réuni un comité pour étudier le passage au calendrier grégorien, mais sans qu'une suite y soit donnée. Le *Journal de St-Petersbourg* avait publié en juin 1858 une note critiquant le calendrier grégorien. Mädler (1858) répond anonymement (mais il en est bien l'auteur) dans une revue culturelle hebdomadaire, *Das Inland* (en allemand). Il reprend l'histoire de la réforme grégorienne. Il expose pourquoi aucun calendrier ne peut être exact et le rester, car l'année tropique varie. Et il fait remarquer que l'écart entre l'année julienne de 365,25 jours et la valeur qu'il estime pour l'année tropique en 1858, soit 365,242 217 jours provoque un décalage d'un jour tous les 128 ans. En conséquence, il suggère de revenir au calendrier julien en remplaçant tous les 128 ans une année bissextile par une année ordinaire : ce qui n'est autre que la



Johann Mädler propose en 1858 un calendrier de 128 ans.

première version du calendrier de Jacques Filliol, celui valable de 325 à 1582. Il n'est d'ailleurs pas très précis, l'écart avec l'année vernale atteignant 1 jour en 7 000 ans.

D'autre part, Mädler avait aussi exposé une méthode générale pour trouver les couples d'entiers *a* et *b*. Il faut pour cela exprimer la partie fractionnaire de l'année calendaire *T*, exprimée en jours, en fraction continuée (aussi appelée fraction continue) : $T - 365 = 1/(\alpha_1 + 1/(\alpha_2 + 1/(\alpha_3 + 1/(\alpha_4 + 1/(\alpha_5 + \ldots)))))$.

En tronquant le développement on obtient les réduites successives, c'est-à-dire les fractions simples approchant la valeur désirée. Dans l'intervalle qui nous intéresse, pour les valeurs de *T*, disons de 365,2423 à 365,2424 jours, on trouve

	$\alpha_1 = 4$	$\alpha_2 = 7$	$\alpha_3 = 1$
ce qui donne les réduites	1/4	7/29	8/33

1/4 correspond au calendrier julien, 8/33 aux calendriers de Khayyam et de Cassini, et 7/29 au cycle de correction éventuellement inséré dans ces calendriers. Sur une partie de l'intervalle, on trouve aussi une autre valeur remarquable, 31/128, qui est celle des calendriers de Filliol et de Mädler. Pour *T* = 365,2425 on trouve bien sûr la réduite 97/400 qui est celle du calendrier grégorien. Cette utilisation des fractions continuées a été reprise en 1961 par l'astronome belge Fernand Moreau (1888-1979). Il l'applique à *T* – 365 = 0,242 195 (soit 5 h 48 min 46 s) et retrouve bien sûr les réduites 1/4, 7/29, 8/33 et 31/128.

Il est frappant de voir que beaucoup des réduites de *T* – 365 ont été utilisées comme périodes dans des calendriers. Les fractions continuées étaient utilisées en Inde dès le VII[e] siècle. Khayyam aurait pu les connaître. En Europe, elles apparaissent à la fin du XVI[e] siècle et sont bien étudiées à la fin du XVII[e] siècle. Il est donc à peu près certain que ce n'est pas sur ce raisonnement que les rapports *b*/*a* ont été choisis, mais en cherchant par essais successifs des fractions voisines de 0,24 : on tombe inévitablement sur ces réduites. De plus, elles ne sont bien sûr pas les seules à pouvoir être choisies. On trouve, toujours dans le calendrier persan, une période de 9/37 = 0,243 243 243… Filliol introduit (bien inutilement) la période 33/136 [4].

Le début de l'année iranienne est marqué par la fête de Nowruz liée à l'équinoxe. Ce bas-relief symbolise cette fête. La puissance du Taureau (personnifiant la Terre) et celle du Lion (le Soleil) sont alors égales.

LES DIVERS CALENDRIERS ET LA DATE DE L'ÉQUINOXE

L'équinoxe de printemps joue un rôle particulier dans plusieurs traditions. Le début de l'année iranienne est marqué par la fête de Nowruz (d'origine zoroastrienne) qui est intimement liée à cet équinoxe. La fête chrétienne de Pâques (provenant de la Pessah juive), est également définie par l'équinoxe de printemps. Donc, les auteurs de calendriers ont cherché à imposer une contrainte supplémentaire : que l'équinoxe soit à la même date tous les ans. Or, les calendriers que nous avons vus, postérieurs à la réforme julienne, assurent que l'équinoxe ne dérivera pas ***à long terme*** (et même avec une précision surabondante s'il s'agit seulement de conserver les dates des saisons). Mais d'une année à l'autre, il peut se décaler d'un jour. Quelles sont les conditions à respecter pour qu'il n'en soit pas ainsi ?

Après une année ordinaire de 365 jours, l'équinoxe retarde de 5 h 49 min. On ne peut donc accepter qu'un maximum de quatre années ordinaires consécutives : le retard cumulé est de 23 h 16, et il dépasserait 1 jour si 5 années ordinaires se suivaient. En particulier, le calendrier grégorien comporte des séries de 7 années ordinaires lors des années séculaires non multiples de 400 (p. ex. 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902 et 1903). L'équinoxe peut (actuellement) tomber à trois dates différentes, les 19, 20 ou 21 mars (p. ex. en 1796, 1799 et 1801).

Supposons que les années 5, 9, 13... soient bissextiles. L'équinoxe de printemps de l'année 4 tombe à une certaine date. Celui de l'année 5 sera 5 h 49 min plus tard, mais 24 h plus tôt à cause du jour supplémentaire, donc au total 18 h 11 min plus tôt. À partir de l'année 5, on ajoute des cycles quadriennaux de trois années ordinaires et une année bissextile (années 6 à 9, 10 à 13...). Chaque cycle, l'équinoxe retarde 4 fois de 5 h 49 min et avance une fois de 24 h, donc avance de 44 min. Donc, après 7 cycles de 3 années ordinaires et une bissextile, il a avancé de 18 h 11 min puis de 7 fois 44 min, soit 5 h 8 min. Au total, 23 h 19 min d'avance. Pour que l'équinoxe ne risque pas de changer de date, cette avance doit être inférieure à 24 h, ce qui est le cas. Mais on ne peut pas ajouter encore un cycle complet. Le cycle de 33 années dont 8 bissextiles de Khayyam puis de Cassini est donc le plus long qui respecte la date de l'équinoxe. Encore faut-il, comme Cassini le précisera, que l'équinoxe de l'année (bissextile) qui précède le cycle quinquennal arrive assez tôt après 0 h, pour que 4 ans plus tard il se produise avant 24 h, si on veut que l'équinoxe reste au même jour calendaire. Bien sûr, comme Cassini reprend le calendrier de Khayyam, lui aussi fixe l'équinoxe : « *Nous aurons le mesme équinoxe fixé à perpétuité au mesme jour de l'année.* »

Le calendrier grégorien et le calendrier de 128 ans (Filliol et Mädler) ne peuvent donc fixer l'équinoxe, mais ils ont un avantage, au moins psychologique : tous les millésimes bissextiles sont divisibles par 4 (la réciproque n'étant bien sûr pas vraie). Les calendriers de 33 jours (Khayyam et Cassini) peuvent eux assurer que l'équinoxe se produise à date fixe. Ils ont par contre l'inconvénient que les années bissextiles sont moins faciles à reconnaître comme telles. ■

Nous remercions Patrick Rocher de l'IMCCE, ainsi que le professeur Tõnu Viik, de l'université de Tartu, qui nous a procuré les documents relatifs au projet de Mädler. Son texte en estonien a été traduit par Tradutec, celui de Mädler (en allemand) par P. Deyber. D. Michet nous a trouvé d'intéressants renseignements sur Filliol. Merci enfin à Françoise Launay pour sa lecture attentive du texte.

[1] - Il s'agit de Jean Dominique Cassini (1625-1712), dit Cassini I, premier des quatre Cassini à diriger de fait l'Observatoire royal (le titre de directeur ne sera créé que pour son petit-fils), qui avait été fondé en 1667. On a commémoré en 2013 le 300e anniversaire de sa mort.

[2] - On verra ressortir ce débat 60 ans plus tard à propos du calendrier républicain : il était prévu de déterminer par des observations l'instant de l'équinoxe (d'automne), pour définir le début de l'année (et par suite les années bissextiles). Il fallait « suivre la nature plutôt que de nous traîner servilement sur les traces erronées de nos prédécesseurs » (rapport de Romme, joint au décret du 4 frimaire an II). Faire dépendre pour tous le début de l'année d'un lieu particulier, Paris, était une erreur politique. Surtout, il était inévitable qu'arrive une année où l'équinoxe se produirait très près de minuit. D'où peut-être un doute sur le jour qu'il fallait choisir, ou au moins des difficultés à le connaître assez longtemps à l'avance. Le cas se serait produit dès 1807, l'équinoxe d'automne se produisant 1 min 32 s après minuit. Mais le calendrier républicain avait déjà été aboli, le 1er janvier 1806.

[3] - Plus tard, Filliol publiera un *Fragment d'un traité de latitudes, in-quarto* de 85 pages et 12 figures, à Montpellier, de l'Imprimerie Jean Martel, 1751. Il veut prouver qu'il faut rejeter le système héliocentrique de Copernic, et revenir au géocentrisme de Ptolomée et de Ticobrahé *(sic)*, car c'est le seul qui soit en accord avec les textes sacrés. Il s'appuie sur « *plusieurs observations que nous avons faites en divers endroits de la Terre et de la Mer, tant au Nord qu'au Sud de l'Equateur [...]* ». Et il affirme que « *l'Expérience est conforme à l'Ecriture Sainte : l'une et l'autre assurent que la Terre est au centre du Monde, & que le Soleil est mobile [...] la raison se rangera du côté de l'Expérience, & le Système opposé à l'Ecriture sera entièrement détruit, & les Oracles Divins seront victorieux dans toute l'Éternité* ». Il conclut : « *Le tout soit à la Gloire de Dieu* ». Il n'eut pas plus de succès que pour son projet de calendrier. Filliol n'était pas né sous une bonne étoile !

[4] - En 1884, Camille Flammarion avait ouvert dans *l'Astronomie* un concours demandant aux lecteurs des projets de réforme du calendrier. En 1887, Philippe Gérigny, secrétaire de la SAF, rend un long rapport sur les projets présentés. On y trouve un calendrier (le n° 9) de 33 années dont 8 bissextiles, c'est-à-dire celui de Khayyam, et deux autres (nos 37 et 41) de 128 années dont 31 bissextiles, comme ceux de Filliol et de Mädler. On voit que les cycles de 33 et 128 ans n'étaient pas tombés dans l'oubli. Dans le même rapport, au paragraphe V, l'auteur expose l'utilisation des fractions continuées comme prôné par Mädler, mais dans un contexte un peu différent (celui d'années ayant des nombres de semaines variables).

Pour en savoir plus

- CASSINI, J.D., sd [1679]. *Le Règlement des Temps,* Observatoire de Paris, MS B 5-10. Ce manuscrit de 50 ff. est divisé en deux parties : la 1re, des ff. 1 à 29 r° traite du calendrier civil. Un bref résumé en est donné dans le *Journal des Sçavants* du lundi 17 avril 1679. La 2e partie, des ff. 29 v° à 50, traite du calendrier ecclésiastique.
- FILLIOL J., 1729. *Nouvelle Distribution politique du Temps,* MS B 5-13, Observatoire de Paris.
- FILLIOL J., 1751. *Fragment d'un traité de latitudes,* Montpellier, de l'Imprimerie Jean Martel. Il en existe deux exemplaires à la médiathèque Émile Zola de Montpellier, Fonds ancien, sous les cotes 18022 et 65284.
- HEYDARI-MALAYERI, M., 2006. *Revue du Palais de la découverte,* 334, 49-58.
- *Le calendrier républicain,* 1994. Éditions du Bureau des longitudes, Paris.
- MÄDLER, J., « Der Julianische und Gregorianische Kalender », *Das Inland,* 23e année, n° 27, lundi 7 juillet 1858, p. 438, Dorpat.
- MILANKOVIC, M. - Astronomische Nachrichten 220, 379 (1924).
- MOREAU, F. - Commission d'étude de la réforme du calendrier (réunion tenue à Bruxelles, 23 février 1961), *Ciel et Terre,* 77, 394 (1961)
- VIIK, T. - www.aai.ee/~viik/Maedleri_kalendrireform.pdf