

# Notes autour de quelques calendriers

Jean-Pierre Escofier, 2000-2014.

*Entre deux années qui se succèdent,  
il ne s'écoule pas plus de temps,  
qu'entre deux secondes qui se succèdent.*  
Philippe Gelück,  
*La langue au chat*, page 20.

## 1 Introduction

Le changement d'année de 2000 à 2001 a été également un changement de siècle et de millénaire que nous avons vécu récemment et cela vaut la peine, peut-être, de raconter un petit peu l'histoire des calendriers<sup>1</sup>. Je tiens à souligner que je ne suis pas historien et que j'espère ne pas trop avoir fait d'erreurs dans ce texte ; mais les sources écrites<sup>2</sup> et les sources internet dont je dispose ne donnent pas toutes les mêmes indications, par exemple sur le calendrier musulman.

---

1. Ce texte a été écrit pour un cours à des étudiants de licence de mathématiques de cette époque ; je n'avais pas pour but de décrire tous les calendriers ayant existé, loin de là.

2. Parmi bien d'autres, Paul Couderc, *Que sais-je* 203.

## 2 Date réelle du changement de siècle

Une première chose dont on peut s'étonner. C'est la persistance des moyens d'informations à dire fin 1999 que le premier janvier 2000 marquait ces changements. C'est une erreur facile à corriger. La première année a commencé le premier janvier de l'an 1 et s'est terminée le 31 décembre de l'an 1 ; au bout d'un an, on compte donc qu'une année est passée et on entre dans la seconde année ; à la fin de l'année  $n$ , on entre dans l'année  $n + 1$ . Quand 20 siècles sont passés, c'est-à-dire 2000 ans, on entre dans l'année 2001. C'est donc le 1<sup>er</sup> janvier 2001 que deux millénaires sont passés et qu'on entre dans le troisième. Tout ceci est presque évident et ne devrait troubler personne puisque tout le monde devrait avoir le niveau de mathématiques de l'école primaire. Beaucoup de journalistes ou de ceux qui s'expriment à la radio ou à la télé n'ont pas ce niveau, à moins qu'ils n'aient voulu fêter l'événement avec un an d'avance par souci de la concurrence ; de toutes façons, ils devraient avoir un peu honte.

A ce sujet, Le Monde cite le Times du 26 décembre 1799 : *Nous avons rejeté toutes les lettres et décliné toute discussion sur la question de savoir quand le siècle actuel finira, car c'est l'une des plus absurdes qui puisse accaparer l'attention du public... Le siècle présent ne se terminera pas avant le premier janvier 1801, à moins qu'on puisse prouver que 99 est égal à 100.*

## 3 Calendrier comme suite des entiers

L'histoire du calendrier est liée à l'histoire de l'astronomie. Le problème du calendrier est de rendre compte du déroulement des jours, puisque le jour s'impose comme unité naturelle, sauf dans les régions polaires sans doute où retenir un hôtel pour une nuit vous permet de rester 6 mois. On peut prendre un jour origine et compter à partir de ce jour, le jour suivant le jour  $n$  étant le jour  $n + 1$  et ceci jusqu'à la fin des temps (autrement dit, la fin de l'espèce humaine ou la fin du système solaire ou le Big Crunch, sauf imprévu). On peut aussi imaginer un jour numéroté 0 et les jours passés correspondant à des nombres négatifs jusqu'au Big Bang. On dira plus loin que c'est ce que font les astronomes, mais on aimerait aussi que ce décompte ait un peu plus de sens ; j'en reparlerai.

## 4 Jours solaire et jour sidéral

On peut penser qu'un jour est l'intervalle de temps entre deux passages consécutifs du soleil au dessus de nos têtes, c'est-à-dire dans le même méridien ; ce qui se définit ainsi est le **jour solaire**. Comme la terre tourne autour du soleil, ce jour est différent du **jour sidéral**, intervalle de temps entre deux passages consécutifs d'une étoile quelconque dans le même méridien (il faut faire une figure si on n'est pas convaincu) : en une année solaire, il y a (environ) 365,2422 jours solaires de 24 heures solaires, soit 86400 secondes solaires, et il y a 366,2422 jours sidéraux. La différence est exactement un jour : c'est un petit problème de géométrie, la terre tournant autour du soleil. La différence entre les durées des deux jours est donc de  $86400/366,2422$  secondes, soit 3 minutes 56 secondes.

La durée du jour solaire n'est pas constante : elle varie de 23 heures 59 minutes 40 secondes à 24 heures 30 secondes. La différence entre le temps vrai, donné par les cadrans solaires, et le temps moyen varie selon les époques de l'année ; elle résulte de la cumulation des différences entre le jour solaire vrai et le jour solaire moyen. Elle s'annule vers les 16 avril, 15 juin, 2 septembre et 25 décembre. Dans une année non bissextile, elle a un maximum de 14 mn 24 s environ vers le 11 février : quand il est midi vrai ce jour-là, les horloges réglées sur le temps moyen doivent marquer 12 h 14 mn 24 s. Elle a un minimum de -16 mn 22 s environ vers le 4 novembre. La valeur dont il faut corriger le temps vrai pour obtenir le temps moyen s'appelle l'**équation du temps**. Elle représente la différence  $e$  entre le temps solaire moyen  $t_m$  et le temps solaire vrai  $t_v$  :  $e = t_m - t_v$ . Au XVIII<sup>e</sup> siècle, on raconte que les possesseurs de montres devaient chaque jour la régler sur le coup de canon qui signalait le passage du soleil au midi solaire, conséquence de la contradiction entre l'uniformité du mouvement de la montre et la variabilité du mouvement de la terre.

Les causes principales de l'existence de cette équation du temps viennent du mouvement de la terre autour du soleil.

1) La terre suit une trajectoire elliptique et non une trajectoire circulaire autour du soleil ; le soleil est un des foyers de l'ellipse décrite et la terre va plus vite quand elle est dans la partie de son orbite proche du soleil ; le sommet de l'ellipse proche du soleil est appelé le périhélie (près du soleil,  $\text{h\u00e9lios}=\text{H}\lambda\text{ios}$ ) ; la terre passe à son périhélie au solstice d'hiver. Le point opposé au périhélie est appelé aphélie ; la terre y passe au solstice d'été et elle va alors moins vite (tout est relatif).

2) L'inclinaison de l'axe de la terre sur le plan de l'écliptique, le plan de

l'orbite de la terre autour du soleil.

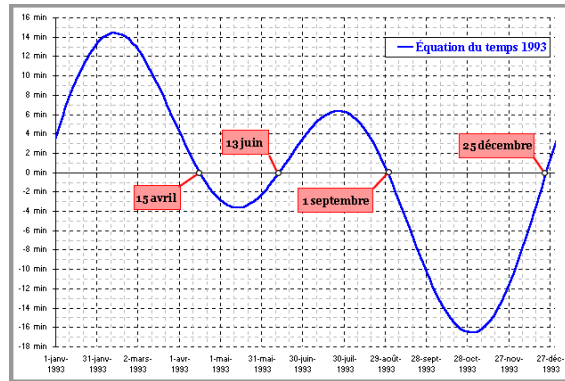


FIGURE 1 – L'équation du temps (courbe trouvée sur le site de Christian Magnan).

Mais d'autres causes agissent sur l'équation du temps, à beaucoup plus long terme : le système Solaire est un ensemble complexe, sans cesse perturbé par les actions des différentes planètes et des différents corps qui s'y meuvent.

Rappelons que Kepler utilisait le mot équation dans un sens différent de celui qu'il a pris depuis ; pour Kepler, une équation désignait la correction d'une valeur, le sens qu'il a dans *équation du temps*.

Le temps solaire moyen de Greenwich (GMT, *Greenwich mean time*) s'est mis en place dans les années 1850-1900. Des accords internationaux (la France en faisait partie) ont adopté ce temps, dit GMT (*Greenwich mean time*), le 9 mars 1911 et il a été la référence jusqu'en 1972. Depuis, on utilise le temps universel coordonné, UTC, basé sur des horloges atomiques ; je ne rentre pas dans les détails.

## 5 Calendriers solaires et lunaires

L'idée est de relier la suite des jours aux mouvements de l'un des deux corps célestes qui bougent de façon évidente dans le ciel : la lune et le soleil. L'avantage du second est de relier le calendrier aux saisons, aux travaux des champs, mais ce n'est pas toujours le choix qui a été fait.

L'utilisation de ces deux astres demande une détermination précise des phénomènes astronomiques, ce qui ne va pas de soi. Les Égyptiens avait 12 mois de 30 jours et 5 jours complémentaires, ce qui donne 365 jours par an.

En prenant 365,25 jours pour l'année réelle, on voit qu'en  $4 \times 365 = 1460$  ans, on revient à la même position, mais l'année s'est décalée lentement.

Les calendriers qui utilisent la lune proposent des solutions très diverses. La lune tourne autour de la terre d'une manière un peu irrégulière : 29 jours et quelques heures, le nombre d'heures variant entre 6 et 20. On donne aujourd'hui comme durée moyenne : 29 jours 12 heures 44 minutes 2,8 secondes = 29,530 588 jours. Cette durée est évidemment à l'origine de l'idée de mois ; le caractère chinois pour mois est d'ailleurs celui de la lune.

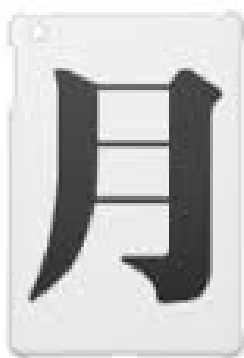


FIGURE 2 – Le caractère chinois pour lune et mois (prononciation : *yuè*).

## 6 Calendriers babyloniens

La base 60 utilisée actuellement pour la mesure du temps à une origine sumérienne ; elle est déjà utilisée un peu avant -2000 et aurait été imposée sous le règne de Naram Sin (règne de 36 ans commençant vers -2250 ou -2200 suivant les chronologies) ; les Grecs la connaissent vers -300 et c'est par leur intermédiaire qu'elle nous est parvenue.

Au Moyen Orient, les mesures du temps ont d'abord été à l'initiative des cités. Hammourabi, vers -1700, parmi bien d'autres initiatives centralisatrices, crée un calendrier officiel.

Les Sumériens et les Babyloniens avaient des calendriers luni-solaires où alternaient des mois de 29 et 30 jours avec un mois complémentaire éventuel. Pour connaître précisément le moment de l'année, important pour les cultures par exemple, ils observaient les étoiles à l'horizon le matin ; au deuxième millénaire, quand le lever du soleil correspondait avec celui de l'étoile alpha du Bélier, une nouvelle année pouvait commencer. Quand le décalage avec leur

décompte de mois lunaires devenait trop important, le souverain proclamait un mois supplémentaire. Hammourabi écrit à son ministre : *l'année est hors de place, fais enregistrer le prochain mois sous le nom de Ululu 2 ; le paiement des impôts devra s'achever le 25 Ululu 2 au lieu du 25 Tasritu*. Les historiens s'arrachent les cheveux : avec de telles méthodes, comment savoir exactement ce que désigne une date si on ne sait pas les mois supplémentaires qui ont été insérés (d'autant plus que les années sont souvent datées depuis le début d'un règne ; comment estimer alors le temps passé dans un interrègne où l'anarchie régnait et où aucun décompte n'est donné ?).

Au VI<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ, Nabonide (-555 à -538), Cyrus, Cambyse décrètent des intercalations de mois empiriquement. Au siècle suivant se met en place un système nouveau appelé cycle de Méton, du nom de l'astronome grec qui le fit adopter à Athènes en 432 avant JC.

## 7 Cycle de Méton

Les observations astronomiques en Mésopotamie ont commencé dès le second millénaire avant JC. Elles ont été consignées dans de nombreuses tablettes. Des relations entre les mois lunaires et les années solaires ont été recherchées. Le cycle dit de Méton, un astronome grec du V<sup>e</sup> siècle avant JC. a peut-être été connu bien avant lui. Il s'agit de l'égalité presque parfaite entre 19 années solaires de 365,25 jours = 6939,75 jours et 235 lunaisons = 6939,68818 soit  $0,06182 \times 86400 = 5341$  secondes de différence ou 1 heure 29 minutes et une seconde. Le développement en fraction continue de  $365,25/29,53$  donne  $12+1/(2+1/(1+1/(2+1/(2+1/7\dots))))$  ; en s'arrêtant avant le 7, on trouve  $235/19$  qui est égal à  $365,25/29,53$  au dix-millième près.

Comme 19 années avec 12 mois lunaires font 228 mois lunaires, il fallait ajouter 7 mois lunaires. Pour les Babyloniens de l'époque de Méton, peut-être pour des raisons agricoles, les mois doublés étaient le mois de printemps, Addaru, les années 1, 4, 7, 9, 12, 15, soit le mois d'automne, Ululu, l'année 18 du cycle (on trouve sur internet d'autres données). L'époque à laquelle ces ajouts systématiques sont opérés ne semble pas très bien connue : peut-être vers 400 avant J.-C.

## 8 Calendrier juif

Les juifs ont adopté, lors de l'exil à Babylone, (Jérusalem est prise par Nabuchodonosor en -587) le calendrier babylonien avec les noms de leurs

mois. Les voici, à des variations orthographiques de mes sources que je ne suis pas capable de comparer, en partant de Nissan qui correspond à peu près à avril.

Nom babylonien	Nom juif
Nissanu	Nissan
Airu	Iyar
Sivanu	Sivan
Du-zu	Tamouz
Abu	Ab
Ululu	Elul
Tasritu	Tishri
Arah-samna	Marchesvan
Kislou	Kislev
Tebitu	Tebet
Sebatu	Sebat
Addaru	Adar

Mais pendant des siècles, la décision d'ajouter un mois supplémentaire n'était pas bien codifiée et confiée à leur chef, le Sanhédrin. C'est en 358 ou 359 de notre ère que le calendrier juif prend sa forme actuelle, sous l'impulsion de Hillel II, en reprenant le cycle de Méton. C'est un calendrier de mois lunaires de 29 ou 30 jours, avec des années communes de 12 mois et certaines années, dites embolismiques (embolé signifie insertion en grec), de 13 mois (le mois d'Adar est répété sous le nom de Véadar=Adar bis qui compte 29 jours) : les années 3, 6, 8, 11, 14, 17, 19 (mon Encyclopedia universalis en oublie deux).

Mais il y a une complication suivant les années, les mois de marchesvan et de kislev pouvant avoir 29 ou 30 jours, ce qui donne des années communes de  $353 = 7 \times 29 + 5 \times 30$ ,  $354 = 6 \times 29 + 6 \times 30$ ,  $355 = 5 \times 29 + 7 \times 30$  jours et des années embolismiques de  $383 = 7 \times 29 + 6 \times 30$ ,  $384 = 6 \times 29 + 7 \times 30$ ,  $385 = 5 \times 29 + 8 \times 30$  jours.

En outre, pour éviter que le premier Tisri, premier jour de l'année, ne tombe pas un vendredi, un dimanche ou un mercredi, ce qui provoquait la succession de deux jours de repos, on ajoutait un jour embolismique à une année et on raccourcissait la suivante.

## 9 Calendrier musulman

Le calendrier musulman remonte à Omar, successeur de Mahomet en 632 à la mort de celui-ci, qui fixe le début de l'ère musulmane au 15 ou 16 juillet 622, date de l'Hégire, le départ de Mahomet de La Mecque vers Médine. Les dates des mois intercalaires de cette période ne sont pas connues et la fixation des dates des batailles de cette époque est à trois mois près. C'est un calendrier lunaire avec 12 mois, nombre indiqué par le Coran, de 29 ou 30 jours. Le Coran (sourate 9, verset 36) refuse l'usage d'un mois intercalaire pour revenir à une année solaire. Voici les noms des mois, toujours avec une orthographe que je ne peux contrôler (je ne donne pas le sens des noms).

- Moharram, 30 jours ;
- Safar, 29 jours ;
- Rabia al Awal, 30 jours ;
- Rabia at Thani, 29 jours ;
- Djoumada al oula, 30 jours ;
- Djoumada at thania, 29 jours ;
- Radjab, 30 jours ;
- Sa'aban, 29 jours ;
- Ramdan, 30 jours ;
- Sawal, 29 jours ;
- Dzou'l Kada, 30 jours ;
- Dzou'l Hidja, 29 ou 30 jours ;

C'est l'apparition d'un mince croissant de lune après la nouvelle lune qui indique le début du mois, ce qui entraîne beaucoup de difficultés. Le croissant peut être invisible si le temps est couvert et si ses pointes ne sont pas discernables dans la lumière solaire, son apparition dépend de la longitude du lieu, etc. Ainsi, un mois, en particulier le mois de ramadan, ou une année peuvent ne pas commencer le même jour dans des pays différents. Certains disent que Mahomet a recommandé l'observation parce que le calcul était impossible à son époque. Jusqu'à aujourd'hui, l'observation visuelle est décisive comme le commande le Coran : les calculs astronomiques sont donc illicites. On ne peut donc fixer un calendrier annuel à l'avance. Cependant, la situation pourrait changer et le début des mois lunaires être soumis au calcul ; des discussions subtiles ont lieu en ce moment.

On ajoute un jour au dernier mois des années 2, 5, 7, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 26 et 29 (des variantes existent), dites années *abondantes*, contrairement aux années *communes*, pour former un cycle de 30 ans. Les Turcs ont un



cycle de 8 ans.

## 10 Calendrier julien

Pour satisfaire des intérêts financiers, le calendrier en usage à Rome avait pris trois mois de retard en -46 et Jules César, guidé par l'astronome égyptien Sosigène, imposa le calendrier julien (l'expression est de Scaliger) : trois années de 365 jours et une année avec un jour supplémentaire : le sixième jour avant les calendes de mars était répété : *bis sexto ante calendas martii*, d'où le nom de bissextile (le premier jour de l'année était alors le premier mars). A l'époque, les mois ont alternativement 31 et 30 jours, février ayant un jour de moins. Quand on décida de dédier le mois d'août à Auguste, on lui attribua 31 jours, autant que pour le mois de juillet dédié à Jules César, pour ne pas faire de jaloux, et on supprima encore un jour à février. Le calendrier copte, encore en usage en Egypte, donne la même durée de 365,25 jours à l'année.

## 11 Le Concile de Nicée

Constantin (vers 272-337) est empereur d'Occident en 306 (c'est l'anarchie : il y a jusqu'à sept empereurs en 307) ; il s'impose en s'alliant à l'empereur d'Orient Licinius sur différents rivaux (victoire du pont Milvius sur Maxence, en 312, etc.). La foi chrétienne de sa mère Hélène, l'influence certainement. En 313, l'édit de Milan met fin aux persécutions contre les chrétiens initiées par Dioclétien dix ans auparavant. Les guerres recommencent avec l'empereur d'Orient et, finalement, Constantin triomphe de Licinius en 324 et l'exécute ainsi que son fils. Il entreprend rapidement la réorganisation de l'Empire et de l'Église. Son œuvre est considérable.

En 325, Constantin convoque le concile œcuménique (c'est-à-dire universel ou mondial, le premier du genre) de Nicée (aujourd'hui Iznik, non loin de l'Istanbul actuelle). Il s'agit de donner à l'Empire une nouvelle et unique religion.

L'arianisme est une doctrine qui remonte à Origène (vers 185-253) et Arius (256-336) : le dogme de la Trinité y est interprété avec Dieu intemporel et incréé, le Fils n'est pas de la même substance et de position moins importante ; il est subordonné au père, ce qui donne deux dieux, un incréé et un créé, et semble revenir à un polythéisme. Dans l'arianisme même, il y a plusieurs variantes.

Le concile de Nicée condamne l'arianisme comme hérésie et adopte le credo : le Christ est de la même substance (consubstantiel) que Dieu, engendré et non créé par lui et ayant existé comme lui de toute éternité ; c'est le dogme de la Trinité. C'est une décision très importante et fondatrice. Mais il faut attendre la fin du siècle pour que l'arianisme soit vaincu.

Le Concile de Nicée adopte diverses mesures concernant le calendrier. Il fixe la date de Pâques, la fête commémorant la résurrection du Christ, afin d'unifier les dates utilisées par les différentes sectes chrétiennes. La date de la fête juive de Pessah (la fête de l'exode hors d'Egypte considéré comme un passage analogue à la résurrection du Christ) était le 14 nissan, date déterminée par les phases de la lune dans le calendrier hébraïque. La fête de Pâques est fixée au premier dimanche qui suit la première pleine lune après le 21 mars.

Cette volonté de se séparer des juifs et d'unifier le monde chrétien a eu une conséquence inattendue. Elle impulse de petits travaux d'astronomie dans le monde chrétien qui jusque là ne s'intéressait pas du tout aux démarches scientifiques ! Mais sans doute moins qu'on ne l'a dit parfois. Il fallait prévoir avec précision la première pleine lune après l'équinoxe de printemps année après année. En 525, le moine Denis le Petit avait mis en place ce qu'on appelle un comput ecclésiastique basé sur une lune moyenne fictive et le cycle de Méton. La date de Pâques revenait périodiquement aux mêmes jours en suivant un cycle de 532 ans. Ce comput fut modifié en 1582 avec le changement de calendrier.

Avec ce comput, on peut retrouver facilement les dates de Pâques depuis 525. Il reste à tenir compte du temps avant que le comput de Denis le Petit soit adopté par le monde chrétien. Avant le VIII<sup>e</sup> siècle, des communautés chrétiennes ont pu célébrer la fête de Pâques à une date différente de celle donnée par le comput.

C'est Constantin qui instaure le dimanche comme jour de repos en remplacement du samedi des juifs (édit de 321). C'est lui aussi (date semble-t-il inconnue) qui fait coïncider la date de naissance du Christ et celle du solstice d'hiver, le 25 décembre, ce qui est très habile car le 25 décembre est une fête de Mithra, le dieu solaire, dont le culte était important alors chez les légionnaires. Enfin, c'est lui qui établit l'empire à Byzance sur le Bosphore et lui donne son nom de Constantinople, la ville de Constantin, en 330.

Le dogme de l'immaculée conception de la Vierge Marie n'a rien à voir avec cette histoire ; j'en dis quelques mots, la question m'ayant été posée. Il ne faut pas confondre ce dogme avec l'idée que le Christ aurait été conçu par une jeune femme vierge ; nous naissons tous avec le péché originel, il

s'agit d'affirmer que Marie fait exception. Le culte marial s'est développé au cours du Moyen-Âge. Jean Duns Scot (1266-1308) professe une idée nouvelle : Marie ne peut être entachée du péché originel. Les franciscains, dont il fait partie, le suivent, les dominicains non, et l'Église débat longuement de cette question. C'est le 8 décembre 1854 que le pape Pie IX proclame le dogme dans une Bulle : *Nous déclarons, prononçons et définissons que la doctrine, qui tient que la bienheureuse Vierge Marie a été, au premier instant de sa conception par une grâce et une faveur singulière du Dieu tout-puissant, en vue des mérites de Jésus-Christ, Sauveur du genre humain, préservée intacte de toute souillure du péché originel, est une doctrine révélée de Dieu, et qu'ainsi elle doit être crue fermement, et constamment par tous les fidèles.* On précise même en 1964 que, *pétrie par l'Esprit saint, elle a été formée comme une nouvelle créature.* Ma source : wikipédia. J'ajoute que le mariage juif prévoyait, à l'époque de Marie, que la fiancée reste un an dans sa famille avant de se marier et que c'est pendant cette période que l'ange Gabriel est venu annoncer à Marie la future naissance du Christ.

## 12 Calendrier grégorien

Cela aurait pu être parfait, mais l'année ne fait pas 365,25 jours, l'année est égale à 365 jours 5 heures 48 minutes 46 secondes=365,2422 jours à quelques poussières de temps près. La différence est de 0,0078 jour. Au bout de 100 ans, cela fait une différence de 0,78 jours. Au bout de 1000 ans, le décalage atteint 7,8 jours et devient gênant : le début des saisons se décale. Au XV<sup>e</sup> siècle, il est clair qu'une nouvelle réforme est nécessaire, mais on en parle au Concile de Constance (1414), au Concile de Trente (1545-1553) sans rien faire.

Le pape Grégoire XIII a laissé son nom au calendrier grégorien décidé par une bulle du 24 février 1582. Ce nouveau calendrier est imaginé par Luigi Lilio, mort en 1576 ; c'est le mathématicien Clavius qui est l'auteur des calculs. Pour que la durée de l'année moyenne approche mieux la durée réelle, il supprime les années bissextiles des fins de siècle sauf celles divisibles par 400 comme l'an 2000 (mais 1900 n'est pas bissextile : ma mère, née le 9-2-1900 a-t-elle donc vécu un jour de moins ?). L'année moyenne est donc  $(365 \times 400 + 24 + 24 + 24 + 25)/400 = 365,2425$ . La différence restante est de 0,0003 jour =  $86400 \times 0,0003 = 26$  secondes par an.

Comme le calendrier avait été ajusté au Concile de Nicée en 325, les années qui n'auraient pas dû être bissextiles étaient : 500, 600, 700, 900, 1000, 1100,

1300, 1400, 1500. Pour ajuster le calendrier, il a été décidé (à Rome) que le lendemain du jeudi 4 octobre 1582 serait le vendredi 15 octobre 1582. Il faut donc faire très attention quand on cherche quel jour de la semaine a eu lieu un événement antérieur à ce saut du calendrier. C'est ce saut qui explique aussi la question régulièrement posée au jeu radiophonique des 1000 francs et de son successeur actuel en euros : *Que s'est-il passé le 10 octobre 1582 ?* (qui devrait être posée en précisant : à Rome) ou le dicton : *A la sainte Luce, les jours avancent du saut d'une puce*, la sainte Luce, le 13 décembre, représentant à la fin du Moyen-Age, le moment où les jours sont les plus courts.

Mais attention, la suppression n'a pas eu d'effet universel. La France a suivi le pape en supprimant les 10, . . . , 19 décembre 1582, les Pays-Bas, en supprimant les 15, . . . , 24 décembre 1582, l'Allemagne et la Suisse ont suivi en 1584, la Pologne en 1586, la Hongrie en 1587. Les protestants ont beaucoup protesté et n'ont pas changé leurs dates tout de suite ; ils aimaient mieux être en désaccord avec le soleil qu'en accord avec le pape, disait Kepler. Les Anglais sont passés du 2 au 14 septembre 1752 (après avoir changé leur date de début d'année du 25 mars au premier janvier ; l'année 1751 n'a eu que 9 mois). Les orthodoxes n'ont rien fait et c'est pourquoi on parle de la Révolution d'octobre pour les événements survenus le 3-11-1917 et dans les jours suivants (les Russes, les Grecs, les Bulgares, les Yougoslaves n'avaient toujours rien changé à cette date ; ils l'ont fait en 1918 ou 1923 suivant les cas) ; notons que c'est Pierre le Grand qui a fait passer la date de début d'année en Russie du premier septembre au premier janvier, mais sans modifier le décalage de l'année : c'était le 12 janvier en France.

Quelques anecdotes. Le retard d'adoption du calendrier grégorien conduit à quelques confusions. Cervantès est mort le 23 avril 1616 (calendrier grégorien), Shakespeare est mort le 23 avril 1616 (calendrier julien anglais), autrement dit 10 jours plus tard, le 3 mai, dans le calendrier grégorien. Newton n'est pas né l'année de la mort de Galilée : Galilée est mort le 8 janvier 1642, Newton est né le 4 janvier 1643, mais le calendrier julien anglais le fait naître le 25 décembre 1642. D'autre part, Newton est mort le 31 mars 1727 (calendrier grégorien), mais le calendrier julien anglais donne la date du 20 mars 1726 (j'ai dit que le changement d'année avait alors lieu le 25 mars en Angleterre)<sup>3</sup>. Il faut donc être très soigneux quand on compare des dates de cette époque.

Du premier janvier 1001 au premier janvier 2001, il s'est écoulé 365000 jours, 250 jours pour les années bissextiles, moins les 10 jours supprimés en

---

3. Michel Toulmonde consacre 16 lignes sur 34 de sa critique du recueil de Stephen Hawking : *Sur les épaules des géants*, Dunod, 2003, à ces subtilités !

1582 et les années non bissextiles de 1700, 1800, 1900, soit 365237 jours.

Du premier janvier 1 (défini a posteriori) au premier janvier 1001, il y a eu 365250 jours, puisqu'il y a eu 250 années bissextiles correspondant à un multiple de 4.

## 13 L'an zéro

Les historiens avaient, au XVIII<sup>e</sup> siècle, adopté l'usage de dire que l'année qui précède l'année 1 après JC est l'an 1 avant JC. Cela a l'inconvénient de rendre les calculs autour de l'an 1 plus difficiles : il s'est ainsi écoulé une année entre le premier janvier de  $-1$  et le premier janvier 1 et les années bissextiles négatives sont en  $-1, -5, -9, \dots$ . Aussi, pour avoir des calculs algébriques plus agréables, Jacques Cassini a introduit une année 0, en 1740<sup>4</sup>. L'an  $-1$  des historiens est l'an 0 des astronomes. On la considère comme bissextile.

## 14 Calendrier de Scaliger

L'an 4713 avant JC. est donc l'an  $-4712$  des astronomes et c'est le premier janvier à 12 heures qui est pris, en suivant la proposition faite par Joseph Scaliger (1540-1609, né à Agen) en 1583, comme point de départ d'un jour 0 pour un décompte du temps en jours utile aux astronomes. Les jours ainsi comptés sont appelés jours juliens, qu'il ne faut pas confondre avec ceux du calendrier julien.

L'heure de début du jour origine est fixée à midi afin que les astronomes européens ne fassent pas de confusions de dates pour les observations nocturnes.

La longueur du cycle est  $7980 = 15 \times 19 \times 28$  produit de trois nombres premiers entre eux correspondant à l'indiction romaine (période de levée des impôts à Rome), au cycle de Méton et à un cycle solaire (période au bout de laquelle un jour de la semaine se retrouve à la même date dans un cycle de 4 ans), la numérotation commençant quand les trois cycles ont la valeur 1.

Le premier janvier 2001 à 12 heures se sont donc écoulés  $365 \times 713 + 712/4 + 365250 \times 5 + 365237 = 2451910$  jours juliens et le 2451911-ème jour a commencé (penser qu'il y a 713 ans de  $-4712$  à  $-4000$ , 1000 ans de  $-3999$  à  $-3000, \dots, -999$  à 0). Au moment où je tape ce texte sur mon iMac G4, nous

---

4. Certains auteurs disent simplement que cette modification est due à Cassini ; comme il y a eu plusieurs générations de Cassini, cette indication est vraiment trop imprécise.

sommes le 8 janvier 2003 à 15 heures et le 2451918-ème jour julien vient (si je ne me trompe) de commencer depuis deux heures. Pour comparer des dates de calendrier différents, le calendrier de Scaliger est aussi utile.

Pour ne pas avoir de trop grands nombres, un calendrier julien modifié a été mis en place en 1975 : on retranche 2400000,5 du jour julien, le jour et l'heure origines sont alors les 17 novembre 1858 du calendrier grégorien à minuit.

## 15 Compléments anecdotiques

Ces compléments sont justes de petites anecdotes glanées deci delà. Ils laissent bien des questions en suspens.

Les indications de temps données par la Bible ont conduit à de nombreuses tentatives (on connaît un grand nombre de livres, appelés souvent *Chronologies*, qui traitent exclusivement de ces décomptes) de déterminer les dates du passé : date du déluge, date de la création, etc. Le grand Newton s'y est intéressé. Ces calculs expliquent sans doute les 7000 ans de la phrase de La Bruyère : *Tout est dit, et l'on vient trop tard depuis plus de 7000 ans qu'il y a des hommes et qui pensent.* et la date où commence le calendrier israélite, le 7 octobre -3761 julien.

Le calendrier que nous utilisons est basé sur la naissance de Jésus-Christ. Le 25 mars de 754 après la fondation de Rome a été proposé au pape comme date de sa conception, en 532, par le moine Denys le Petit. Notons que, du point de vue historique, cette date pose problème, puisque les rares événements mentionnés par les Évangiles, ceux de Luc et Mathieu, écrits entre 75 et 85, sont contradictoires : le roi Hérode, sous lequel aurait eu lieu le massacre des innocents, est mort en -4 et le recensement de Quirinus, qui oblige Joseph à se déplacer à Bethléem où naît le Christ, a eu lieu vers 6 (seul l'Évangile de Luc mentionne ce second fait). C'est également Denys le Petit qui propose aussi au pape, en 525, l'expression *Anno Domini* : année du seigneur. L'usage se répand rapidement dans les textes liturgiques, mais ne s'impose vraiment qu'au début de l'époque carolingienne avec les règnes de Pépin le bref et Charlemagne, plus de 200 ans plus tard.

C'est sous Charles IX qu'est fixé, pour la France, le début de l'année le premier janvier (édit de Roussillon, 9 août 1564) ; cette décision est appliquée en 1567, année qui n'a donc compté que neuf mois. Dans d'autres pays, on trouve une diversité étonnante, comme de fixer le début de l'année à la fête de Pâques, ce qui pouvait donner des années longues avec deux mois d'avril.

La semaine de 7 jours semble remonter à 700 avant JC : les Babyloniens dédiait 7 jours à 7 dieux, usage repris par les Romains en changeant les noms des dieux.

Chez les Romains, la journée était divisée en quatre moments assez imprécis ainsi que la nuit (prime, tierce, sexte et none). Enfin l'heure a été définie comme la vingt-quatrième partie du jour en 1330. Avant, l'heure était de durée variable suivant les saisons.

Les fêtes : celle de la Toussaint remonte au IX<sup>e</sup> siècle ; les lundis de Pâques et de Pentecôte à 1866. La fête nationale est fixée au 14 juillet en France en 1880 : elle commémore la fête de la fédération du 14 juillet 1790 (et non la prise de la Bastille). La célébration du premier mai date de 1947 ; celle du 8 mai de 1951.

L'étymologie du mot calendrier : au premier jour du mois, un pontife romain convoquait le peuple pour lui annoncer les jours fériés. Appeler se dit *kalein* en grec, *calare* en latin, d'où le nom du premier jour du mois en latin : *calendes* (ce mot n'existe pas en grec et renvoyer aux *calendes grecques*, c'est bien repousser indéfiniment). Ce mot donne *calendar* en espagnol, *calendrier* en provençal puis *calendrier*.

Un autre détail : la manifestation du Christ, l'Épiphanie, est célébrée depuis le II<sup>e</sup> siècle le 6 janvier (la galette des rois est héritée des romains et serait un symbole solaire) ; comme j'écris ceci le 8 janvier, cela valait la peine d'être signalé, même si c'est, semble-t-il, connu de beaucoup.

Pâques est au pluriel depuis le XVI<sup>e</sup> siècle, pour laisser le singulier à la fête juive.

Quant aux sabliers, leur invention au VIII<sup>e</sup> siècle est permise par les progrès dans la fabrication du verre transparent.

Le 22 septembre 1792, la Convention nouvellement élue (au suffrage universel masculin) commence à siéger. C'est le 5 octobre 1793 que la Convention décrète l'abolition du calendrier grégorien et la mise en place d'un calendrier républicain. Le début de l'ère républicaine et du premier jour de l'an 1 est fixé au 22 septembre 1792 : le 5 octobre 1793 devient le 14 vendémiaire de l'an 2. C'est Fabre d'Églantine, le fameux auteur d'*Il pleut bergère* qui trouve les noms des mois et des jours républicains, avec de très jolies trouvailles, ce qui ne l'empêchera pas de mourir sur l'échafaud le 5 avril suivant.

L'horloge parlante est née le 14 février 1933 (avant, l'heure était donnée par téléphone sur lecture d'une pendule). La première voix est celle de Marcel Laporte dit Radiolo, le début du quatrième top marquait le début de la minute ; les disques étant usées, un postier fait un nouvel enregistrement en 1965 ; depuis 1991, il y a la voix de Sylvie Behr (la voix masculine est d'un

acteur anonyme) qui a enregistré, en 4 minutes, les différents sons nécessaires (*tren, téun, etc.*) pour annoncer l'heure jusqu'en 2090 ; l'horloge donne une précision du millionième de seconde, mais le réseau prend du temps pour acheminer les messages. Le 3699 avait (en 2000) 200000 appels par jours à 73 centimes l'appel.

Un signal sonore est émis par l'antenne d'Allouis de France Inter ; il permet de régler de nombreux systèmes en France (pompiers, signalisation routière, déclenchements de changements de tarifs téléphoniques... , 50 000 correspondants environ) ; pour avoir partout la même heure, les récepteurs sont étalonnés en fonction de leur distance à l'antenne d'Allouis.

Il faut bien s'arrêter de s'amuser, car il ne s'agit vraiment plus de mathématiques !