

# Structures des calendriers

## Unité et diversité

Jean Lefort

### 1. Introduction

Saint Augustin disait qu'il savait bien ce qu'était le temps mais que quand il s'agissait de le définir il ne le pouvait. L'homme a conscience du temps qui passe, mais il passe de façon différente pour chaque individu et pour un même individu il peut lui sembler passer différemment suivant l'instant.

Nous distinguerons trois types de temps :

- 1) Le temps psychologique qui permet de classer les événements mais il est bien connu qu'un événement douloureux dure plus longtemps qu'un événement joyeux.
- 2) Le temps physiologique qui permet de donner un âge à une personne. C'est lui qui fait que le temps passe plus lentement chez un enfant que chez un adulte.
- 3) Le temps scientifique donné par un mécanisme physique (montre ou mouvement d'un corps céleste).

C'est de ce dernier temps dont nous rendrons compte car c'est le seul qui permette une vie sociale puisque donnant une référence extérieure à l'homme.

Nous appellerons calendrier une façon de regrouper les jours en différents multiples. En ce sens, l'étude d'un calendrier n'est rien d'autre que l'étude partielle du système de mesure du temps de la même façon que nous pourrions étudier un système de mesure de longueur (pensons par exemple au système anglo-saxon). Toutefois il n'est pas question d'étudier les sous-multiples du jour. Cette définition d'un calendrier est très restrictive. Les différents temps rencontrent le calendrier pour y laisser leurs marques sous forme de fêtes, de deuils ou d'interdits. Et puis il y a un autre aspect du calendrier c'est celui de l'entreprise : calendrier des travaux, calendrier de livraison, ... Mais si je me limite à une telle définition c'est que celle-ci permet d'explorer la structure, le squelette d'un calendrier et de montrer ce qui rassemble et ce qui sépare les différents calendriers que se sont donnés les hommes.

Les multiples de la journée appartiennent à deux catégories : les multiples liés à l'astronomie et les multiples numériques, donc purement culturels. Dans la pratique il y a un lien entre les deux car l'homme met des symboles partout et c'est pourquoi, même dans le paragraphe suivant, je parlerai de culture.

---

(\*) jlefort.apmep@wanadoo.fr

## 2. Aspects astronomiques

### 2.1. La journée

Notion immédiatement perceptible, le mouvement apparent du Soleil définit une journée (un jour et une nuit). Ce mouvement apparent est tellement fondamental pour la vie que le rythme biologique de l'homme est calé sur la journée. En fait certains rythmes biologiques ont naturellement une durée voisine de la journée, ce qu'on appelle des rythmes « circadiens » (de « *circa* » = autour et de « *dies* » = jour). La durée exacte est mise en évidence par des expériences au fond de gouffres pour ne pas voir l'alternance des jours et des nuits. Les volontaires qui se livrent à ce type d'expériences se stabilisent sur un rythme d'un peu plus de 25 heures, variable suivant les individus. L'alternance jour-nuit force ce rythme sur 24 heures. Il existe d'autres rythmes biologiques, mensuels, annuels, ... dont nous ne parlerons pas ici. Le rythme circadien ne se met pas en place tout de suite chez le nouveau-né (au grand dam des parents qui le voit parfois confondre le jour et la nuit) et il peut être perturbé pour les travailleurs postés ou lors de voyages imposant un décalage horaire trop important.

Il semble que ce soit les Sumériens qui ont imposé la division de la journée en heures, douze heures de jour et douze heures de nuit, heures qui n'étaient évidemment pas égales, les heures de la nuit étant, en été, plus courtes que les heures du jour (et inversement en hiver). C'est aussi à eux que l'on doit les subdivisions par 60 : 60 minutes dans une heure, 60 secondes dans une minute.

La journée pourrait sembler une unité commode de mesure du temps. Le jeune enfant ne connaît vraiment que celle-ci à tel point que pour le faire patienter, on lui dit d'attendre qu'il ait dormi 3 fois (par exemple). Mais cette unité est petite et une vie humaine en voit passer des dizaines de milliers ; que dire alors de la mémoire d'un peuple, mémoire qui s'étend sur trois ou quatre générations ? Or il est très difficile de compter jusque là. Pensons à la numération romaine qui ne permet guère de compter au-delà de quelques milliers. (Les Romains ont réussi à le faire au moyen de notations complexes et néanmoins ambiguës). Il est donc nécessaire de regrouper les journées en une unité plus grande. Différents choix vont être possibles, soit faire appel à un autre phénomène astronomique, soit faire appel à un symbolisme numérique, soit mélanger les genres.

Précisons également que la journée ne dure pas toujours 24 heures. C'est presque évident si on la fait débiter au coucher du Soleil ou à son lever. Mais même en considérant le passage du Soleil au méridien (midi) l'excentricité de l'orbite terrestre fait qu'actuellement la Terre allant plus vite sur sa trajectoire en hiver, les journées y sont plus courtes qu'en été. Il a donc fallu définir une journée moyenne sur l'année, mais les demandes de précision ayant crû il a fallu définir le temps à partir d'un phénomène non astronomique.

## 2.2. La lunaison

C'est en faisant appel à la lune que l'homme va regrouper les jours. La lunaison dure en moyenne 29,530 588 jours, mais cette moyenne cache une grande disparité puisqu'il peut y avoir un écart de 7 heures en plus ou en moins. Quel plus beau spectacle que celui sans cesse renouvelé des changements de phases de la lune ! Symbolisme évident de mort et de résurrection, de cycles sans cesse recommencés mais dont le recommencement n'est pas certain<sup>(1)</sup>. La lune après avoir disparu réapparaîtra-t-elle ? D'où les fêtes liées à la nouvelle lune, l'occasion de célébrer le renouveau. Mais pour fêter le renouveau, il faut attendre d'observer un léger croissant juste après le coucher du soleil. Observation difficile dont on confiera le soin, soit à des prêtres, soit à des témoins dignes de confiance. C'est la situation qui a prévalu chez les Hébreux. Dès que trois témoins dignes de confiance avaient observé le nouveau croissant, les prêtres étaient chargés d'annoncer la nouvelle à tout le pays au moyen de feux allumés de collines en collines, le télégraphe de l'époque, afin que les Juifs puissent célébrer la nouvelle lunaison tous en même temps et suivre ainsi un même calendrier. Malheureusement, les Samaritains qui n'aimaient pas les Juifs qui le leur rendaient bien s'amusaient à allumer des feux trompeurs la veille ou le lendemain !<sup>(2)</sup>

L'observation de la nouvelle lune telle qu'elle vient d'être décrite implique un retard d'environ 36 h sur la nouvelle lune théorique. Mais ce retard est toujours le même, ce qui fait qu'au bout de 12 lunaisons le retard moyen n'est que de 3 h. Ainsi, l'accumulation d'observations pendant plusieurs générations permet d'atteindre rapidement une précision de l'ordre de la seconde sur la lunaison moyenne et par rétroaction de noter certaines irrégularités dans le mouvement de la lune. Nos ancêtres ont dû rapidement se rendre compte qu'il y avait une quasi-alternance des mois de 29 et des mois de 30 jours, avec toutefois un léger excédent de mois de 30 jours. Mais ceci n'était pris en note que par les savants et/ou les prêtres, le peuple ne s'attardant pas à de telles considérations. Qu'est-ce que cela peut faire que la lunaison ne soit pas d'une durée rigoureusement égale d'une fois à l'autre ? N'en était-il pas de même pour les jours ? Nous avons du mal à imaginer une telle attitude vis-à-vis du temps, nous qui nous attachons à mesurer les durées en fractions de seconde comme pour les records sportifs.

Mettre en place un calendrier qui décide à l'avance de la longueur des mois lunaires nécessite une détermination précise de la lunaison, c'est-à-dire une accumulation d'observations. A posteriori nous nous apercevons qu'il faut utiliser les meilleures approximations rationnelles de la lunaison. L'arithmétique permet très facilement ce calcul. Suivant le degré de précision atteint par les différentes cultures l'intercalation

(1) Les gaulois partageaient la lunaison en deux parties, une partie claire du premier au dernier quartier et une partie obscure du dernier au premier quartier. La lunaison commençait au premier quartier.

(2) Imposer une date ou une heure identique à une même culture reste un problème d'actualité et qui n'est pas résolu. Il a bien fallu créer les fuseaux horaires et les musulmans débute le Ramadan (entre autres fêtes religieuses) soit en suivant l'heure de La Mecque, soit en suivant l'heure de leur communauté d'origine, soit en prenant l'heure française.

de journées supplémentaires en fin de mois se fera suivant un rythme de plus en plus savant. Il arrive cependant qu'un calendrier conserve un rythme ancien et simple malgré les travaux et les connaissances nouvelles des savants et astronomes.

La lunaison, le mois lunaire, est une unité commode dans une civilisation pastorale. On mesure facilement la durée de gestation des animaux, les temps de retour sur certains pâturages, ...<sup>(3)</sup> Mais on a intérêt à regrouper les lunaisons pour mesurer des durées beaucoup plus longues. Là aussi plusieurs attitudes sont possibles : soit par 10 à l'exemple des premiers calendriers du Latium, ou des premiers calendriers arabes, soit plus souvent par 12, sous l'influence de l'année solaire, mais ce ne sont que quelques possibilités.

### 2.3. L'année solaire

C'est l'année tropique, celle qui règle le retour des saisons. Sa longueur est difficile à mesurer. Le choix d'une origine n'est pas évident. Un solstice ou un équinoxe s'impose assez vite mais la date d'un tel événement n'est pas facile à déterminer. Pour les équinoxes il faut mesurer l'égalité du jour et de la nuit, mais le relief vient perturber une mesure qui de toute façon ne pouvait guère être précise avec des instruments tels que le sablier ou la clepsydre (une horloge à eau). Pour les solstices, il faut mesurer la plus grande ou la plus petite longueur de l'ombre d'un bâton bien vertical, si l'on ne se situe pas entre les tropiques. Cette méthode est peu précise de même que celle qui consiste à regarder le point extrême de lever ou de coucher du soleil sur l'horizon car nous nous trouvons alors au voisinage d'un maximum. Une erreur de deux ou trois jours sur la date est donc normale. L'erreur absolue est un peu plus forte que dans le cas de la lunaison et surtout elle ne peut être corrigée que douze fois plus lentement. Il faudra donc des siècles d'observation pour arriver à avoir une bonne précision sur la durée exacte de l'année tropique, à savoir 365,242 199 jours. Là encore l'arithmétique vient à notre aide après coup. Une approximation grossière est l'année de 365 jours. Une meilleure approximation donne 365 1/4 ce qui correspond à une année de 366 jours une fois sur quatre, mais ceci est un peu trop fort. Faire mieux oblige à gérer une durée de l'ordre du siècle.

La division de l'année en quatre est assez naturelle grâce aux solstices et aux équinoxes. Mais d'autres subdivisions interviennent correspondant aux saisons, 2, 3 ou 4<sup>(4)</sup>. Une subdivision assez courante consiste à prendre la lunaison ; malheureusement cela ne fait pas un compte rond puisqu'il y a 12,368 267 lunaisons moyennes dans une année tropique moyenne, soit 12 lunaisons, 10 jours et 21 heures (c'est-à-dire presque 11 jours). Pour s'en tirer il faut soit faire intervenir des années de 12 et des années de 13 lunaisons, soit découpler le mois de la lunaison et prendre 12 mois d'une trentaine de jours.

(3) Contrairement à ce que l'on pourrait penser à cause de la proximité entre la durée d'une lunaison et le cycle menstruel, la Lune n'est divinisée de façon féminine que dans la moitié des cultures.

(4) Même en France, les saisons n'ont pas toujours commencé avec les solstices ou les équinoxes mais se sont trouvées à cheval sur ces événements.

Nous regroupons les années par siècles, c'est-à-dire par centaines. Ce regroupement est récent (vers le XVI<sup>e</sup> siècle) et d'autres regroupements ont existé, soit par référence à un symbolisme numérique (le siècle en est un), soit par référence à un phénomène astronomique à longue période.

### 3. Le symbolisme numérique

Toutes les civilisations attachent un symbolisme sur certains nombres. Les nombres 1, 2, 3 jouent un rôle fondamental dans la pensée humaine. Cela apparaît dès la genèse de la construction des nombres chez l'enfant, et cela reste visible à propos des trois personnes de la conjugaison des verbes ou des trois nombres de bien des langues : singulier, duel, pluriel.

#### 3.1. Les bases de numération

Pour énoncer de grands nombres, il faut les regrouper. Cela conduit naturellement à la notion de base de numération. On sait que la base 10 est celle de notre numération. C'est celle des peuples indo-européens et celle des peuples sémitiques. Mais d'autres systèmes existent. La base 20 fut en usage chez les peuples d'Amérique centrale (Mayas et Aztèques) mais aussi chez un certain nombre de peuples pré-indo-européens comme les Basques, ce qui a laissé des traces en breton, en danois, et même en français avec « quatre-vingt ». La base 5 fut utilisée par des peuples d'Amérique du sud comme les Tupis et les Guaranis. La base 60 est une construction savante des Sumériens pour unifier leur système de poids et mesures. Très en avance pour son temps, elle a essaimé en Grèce, puis dans la science européenne et la science arabe, mais aussi en Chine et en Extrême Orient. Il nous en reste la division des degrés et des heures en minutes et secondes.

#### 3.2. La semaine

Il faut dire quelques mots sur la semaine et le nombre 7. Ce symbolisme est d'origine babylonienne et sans doute sémitique. Le nombre 7 est lié au quart de lunaison (environ 7 jours et 9 heures) et a sans doute reçu sa consécration grâce à une heureuse coïncidence. Il y a sept corps mobiles dans le ciel, tout au moins sept corps connus des anciens : le Soleil, la Lune et les cinq planètes, Mercure, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne. Ces corps célestes ont été divinisés et consacrés chacun à une heure de la journée à tour de rôle. L'ordre choisi fut Saturne, Jupiter, Mars, Soleil, Vénus, Mercure, Lune. Cet ordre correspond au mouvement apparent de plus en plus rapide (c'est un peu plus compliqué que cela, les révolutions synodiques ne donnant que des approximations). Si la première heure était consacrée au Soleil, il en était de même de la huitième, de la quinzième et de la vingt-deuxième. La vingt-troisième était consacrée à Vénus, la vingt-quatrième à Mercure et la première du lendemain à la Lune. Chaque journée était consacrée à la divinité correspondante à la première heure et on comprend qu'à la suite de la journée du Soleil venait la journée de la Lune puis de Mars ... selon l'ordre bien connu des jours de la semaine. J'ai donné ici les noms français d'origine latine. Il s'agissait bien évidemment des dieux babyloniens qui ont été romanisés et introduits pendant l'empire à la faveur du développement du culte

solaire. Par exemple Vénus était Ishtar (ce qui a donné Astarté en grec) qui a été traduite en germanique par Frija (déesse de l'amour). L'Église a tenté à maintes reprises de supprimer ces références païennes sans y arriver sauf en portugais où l'on dit « *prima feira* » pour « *lundi* » ... et dans les langues slaves. Même le dimanche est resté le jour du Soleil dans les langues germaniques alors qu'il devenait le jour du seigneur « *dies dominici* » dans les langues latines. En arabe les jours sont également numérotés (sauf le vendredi = jour de la réunion).

Dans la civilisation babylonienne, le nombre 7 portait malheur et le septième jour était un jour d'inaction au risque que toute action soit mauvaise. Les Juifs en ont fait un jour de repos pour des raisons opposées de sanctification<sup>(5)</sup>.

### 3.3. Le pair et l'impair

Chez les Romains, mais pas seulement, le 1 est masculin et le 2 féminin et, d'une façon générale, les nombres impairs sont masculins et les nombres pairs sont féminins<sup>(6)</sup>. Ce symbolisme est lié au fait que l'on assimile l'accouchement à une division par deux. Tout cela est bien neutre mais le machisme ambiant va donner que les nombres impairs sont fastes et les nombres pairs néfastes. Il sera donc important que les mois aient un nombre impair de jours et il en sera ainsi au début du calendrier romain, les mois alternant 29 et 31 jours. Plus tard, le mois de février, mois des morts, se verra attribuer 28, jours ce qui lui donne un rôle doublement néfaste.

### 3.4. Autres symbolismes

Sans vouloir faire le tour de toutes les cultures, d'autres nombres ont reçu des rôles particuliers dans certaines cultures. Il en est ainsi de 13 dans la culture méso-américaine car il y a 13 dieux. Cela a entraîné la création d'un calendrier religieux de  $13 \times 20 = 260$  jours.

Pour les Baha'is, adeptes d'une religion syncrétiste issue de l'Islam au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, c'est le nombre 19 qui, en jouant un rôle symbolique important, permet la création d'un calendrier de 19 périodes de 19 jours, soit 361 jours plus 4 ou 5 jours complémentaires. Ces jours complémentaires sont placés entre la 18<sup>ème</sup> et la 19<sup>ème</sup> période.<sup>(7)</sup>

Les Chinois utilisent le nombre 60, pris aux Babyloniens, pour regrouper et les jours et les années, ce qui permet au calendrier chinois de dater les événements depuis plus de 2000 ans. Le double compte permet des vérifications.

Le nombre 12 est également utilisé. Son origine est obscure. Il y avait 12 heures de jour et 12 heures de nuit chez les Babyloniens, il y a les 12 signes du zodiaque. Y a-t-il un lien avec les douze mois (lunaison) de l'année ?

(5) Ceci prouve qu'il y a souvent confusion entre le sacré et l'impur. Voir par exemple Isaïe ch.6, v.5 : « Malheur à moi ! [...] mes yeux ont vu le Roi, l'Éternel des armées ».

(6) Le 1 n'est pas un nombre, idée qui perdurera jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle.

(7) On notera que 19 années est aussi la durée du cycle de Méton (cycle d'or) qui permet de faire coïncider les lunaisons et les années tropiques. 19 a donc également un rôle astronomique, mais pas dans le cadre de ce calendrier.

## 4. Applications aux calendriers

Tous ces nombres, liés ou non à l'astronomie, vont se regrouper. La recherche de périodes communes va conduire à la mise en place de cycles plus ou moins longs. Nous distinguerons quatre types de calendrier selon que la référence essentielle est la Lune (calendrier lunaire), le Soleil (calendrier solaire), la Lune et le Soleil (calendrier luni-solaire) et enfin aucun astre (calendrier exotique). La multiplication des calendriers oblige à se poser la question des concordances. La concordance la plus simple consiste à compter les jours.

### 4.1. Le décompte des jours

De tout temps, la nécessaire correspondance entre les divers calendriers a obligé les savants à se ramener à un décompte des jours. L'exemple des tables alphonsines montre bien ce qu'il en était. Il s'agit de tables dressées pour le couronnement du roi Alphonse XII de Castille, dit Alphonse le Sage (Alfonso el Sabio), le premier juin 1252. Écrites en latin, la langue scientifique de l'époque, elles donnent, entre autres choses, ligne par ligne, le temps écoulé en jours entre différents événements. Les durées sont exprimées dans le système de base 60, c'est-à-dire que la première ligne se lit ainsi :

*Differentia | Diluvii et regis alfontii | 7 | 21 | 40 | 38 |*

Il s'agit du temps écoulé entre la date du déluge et le début du règne du roi. Il faut donc lire  $38 + 40 \times 60 + 21 \times 60^2 + 7 \times 60^3$ , soit 1 590 038 jours, ce qui place le déluge au 17 février 3102 avant notre ère (calendrier julien) !

On trouve sur les autres lignes les références à Alexandre le Grand, à la naissance du Christ (*Incarnationis*), à Nabuchodonosor, à l'Hégire (*Arabum*), ...

C'est Scaliger qui en 1583 dans un immense ouvrage sur le temps proposa un décompte systématique des jours à partir d'une origine assez ancienne pour que toutes les dates connues soient repérées par un nombre positif. Il choisit le 1<sup>er</sup> janvier -4712 pour des raisons numériques liées à la date de Pâques et à un ancien cycle de 15 ans. Cette numérotation est toujours utilisée par les astronomes sous le nom de période julienne. Des tables ou des logiciels permettent de calculer systématiquement le numéro du jour julien dans la période julienne, ce qui permet de rapporter différents phénomènes astronomiques sur une même échelle. Il en est ainsi, par exemple, des observations astronomiques des Chinois.

### 4.2. Calendriers lunaires

Les calendriers lunaires reposent sur le regroupement des jours en lunaisons qui ont, en gros, alternativement 29 et 30 jours.

Les calendriers grecs, sémitiques, latin, ... sont des calendriers lunaires et les mois sont d'abord regroupés par 10. Il nous en reste en français les noms « septembre », « octobre », « novembre » et « décembre » renvoyant respectivement à 7, 8, 9 et 10. Les noms des mois du calendrier musulman, qui est purement lunaire, sont au nombre de 10 aussi, deux des mois étant dédoublés (le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> appelé Rabi', le 5<sup>e</sup> et le 6<sup>e</sup>

appelé Djoumada, respectivement premier et deuxième). Mais, très rapidement, l'influence de l'année solaire a conduit à un regroupement par 12, ce qui donne ce qu'on appelle l'année lunaire qui ne comporte que 354 jours. Les Latins ont ainsi rajouté deux mois, janvier et février, dont la position (avant ou après les autres mois) n'a pas toujours été déterminée. Cela ne se voit pas dans le cycle sauf à connaître le début de l'année.

Dans leur conquête de la maîtrise du temps, les différentes cultures ont voulu déterminer à l'avance la durée de l'année lunaire de 12 mois de 29 ou 30 jours. On s'aperçoit qu'il est intéressant d'introduire 3 jours supplémentaires en 8 ans (calendrier arabo-turc ancien) ou 11 jours en 30 ans (calendrier musulman actuel). Les années ont donc 354 ou 355 jours ce qui fait que le début de l'année rétrograde d'environ 11 jours par an par rapport à notre calendrier. Ceci explique pourquoi le mois de jeûne de Ramadan (9<sup>e</sup> mois de l'année musulmane) se décale chaque année.

### 4.3. Calendriers solaires

Le premier calendrier solaire connu est le calendrier égyptien. Il est appelé vague car il ne comporte que 365 jours, ce qui se traduit par une dérive d'environ un jour tous les quatre ans, le début de l'année revenant à la même position par rapport aux saisons au bout de 1460 ans, période appelée « sothiaque » car « sothis » est la déformation grecque d'un mot égyptien qui veut dire « sirius » et que le début de l'année était fixé en fonction du retour de l'étoile Sirius dans le ciel. Sirius est une brillante étoile de l'hémisphère sud. Le début (ou la fin) d'une période sothiaque se traduisait par de grandes fêtes. Les Égyptiens ont ainsi vécu trois périodes sothiaques, ce qui traduit la longévité de leur calendrier, la plus longue qui soit connue historiquement. Chacun des 12 mois a 30 jours et ils sont divisés en 3 décades ; on ajoute 5 jours en fin d'année pour obtenir le compte. Il y a trois saisons et les années sont décomptées à partir du début du règne du pharaon. Ce calendrier a été utilisé par les Hébreux lors de leur séjour en Égypte, et il en reste des traces dans le récit du déluge qui comporte des mois de 30 jours exactement.

Le calendrier latin ne fut pas longtemps lunaire en raison du décalage par rapport aux lunaisons qu'impliquait le respect d'un nombre impair de jour. Les pontifes (la plus haute autorité religieuse) reçurent (ou s'octroyèrent) le pouvoir de placer le nombre voulu de jours supplémentaires de façon que l'année soit solaire. Mais, d'une façon générale, les Romains n'ayant jamais prêté beaucoup d'intérêt pour la mesure du temps, ils placèrent curieusement ces jours, en général 22 tous les deux ans à peu près, entièrement entre le 23 et le 24 février. Puis ce placement fut une source de prévarication et ce petit mois intercalaire nommé *Mercedonius* finit par prendre à peu près toutes les durées possibles suivant que les amis ou les ennemis politiques étaient au pouvoir !

C'est Jules César qui imposa la réforme sur les conseils de l'astronome égyptien Sosigène. Après une année de confusion de 455 jours, il fixa le début de l'année au 1<sup>er</sup> janvier et alterna les mois de 30 et 31 jours : 31 en janvier, 29 ou 30 en février, 31 en mars, 30 en avril, 31 en mai, 30 en juin, 31 en juillet (qui s'appelait encore *quintilis*), 30 en août (qui s'appelait encore *sextilis*), 31 en septembre, 30 en octobre,

31 en novembre et 30 en décembre. Il fixa une année bissextile tous les 4 ans. Furieux d'être dépossédés de leur pouvoir, les pontifes firent semblant d'avoir mal compris et imposèrent une année bissextile tous les 3 ans. C'est Auguste qui rétablit la situation en supprimant les années bissextiles pendant le temps nécessaire. Pour remercier ces deux hommes de leur contribution au calendrier, on proposa de leur attribuer à chacun un mois de l'année : *Julius* et *Augustus* (d'où Juillet et Août), mais comme il ne fallait pas que l'un soit plus célébré que l'autre, il importa que les deux mois aient la même durée, 31 jours. On modifia donc la longueur des autres mois et le calendrier eut alors la forme que nous lui connaissons.

Nous savons bien aujourd'hui que l'année fait un peu moins que 365 jours 1/4. Il y avait donc trop d'années bissextiles, ce qui entraînait une dérive d'environ 1 jour tous les 128 ans. On s'en rendit compte au concile de Nicée, et on attribua l'erreur à Sosigène. Mais cela ne s'améliora pas et l'on agita régulièrement la question alors que la dérive s'accroissait. On envisagea une réforme pour 1347 mais la peste noire qui ravagea l'Europe tuant plus du quart de la population changea les priorités. Finalement c'est en 1582 que le Pape Grégoire XIII, sur les conseils de savants dont Lilius et Clavius, imposa la réforme qui modifiait le calcul de la date de Pâques et proposa de passer directement du 4 au 15 octobre, ce qui fut fait dans les états pontificaux, en Espagne et au Portugal. C'est ainsi que Sainte Thérèse d'Avila mourut dans la nuit du 4 au 15 ! En France on passa du 9 au 20 décembre, puis, dans les différents états catholiques le nouveau calendrier fut adopté. Dans les états protestants, il fallut attendre aux alentours de 1750 et les Anglais manifestèrent en réclamant qu'on leur rende les 11 jours (d'autant plus qu'ils venaient de voir le début de l'année ramené au 1<sup>er</sup> janvier au lieu du 1<sup>er</sup> avril). Dans les états orthodoxes, il fallut attendre le 20<sup>e</sup> siècle et l'instauration d'un pouvoir civil, l'église orthodoxe continuant à utiliser le calendrier julien.

Aujourd'hui, le calendrier grégorien est, de fait, le calendrier utilisé par la terre entière. Il n'est pas simple et présente bien des archaïsmes. On parle régulièrement de réformes, mais, sauf catastrophe mondiale, il restera encore en vigueur bien des années. L'exemple de la réforme avortée du calendrier républicain est là pour nous inciter à la modestie<sup>(8)</sup>.

#### 4.4. Calendriers luni-solaires

Nous avons vu que bien des peuples ont fini par regrouper les lunaisons par 12 pour obtenir un calendrier un peu plus en accord avec les saisons. L'étape suivante consiste à ajouter certaines années un mois supplémentaire de manière que les mois de même nom tombent toujours à peu près à la même saison. Ceci peut être obtenu en imposant au début de l'année d'être toujours la première nouvelle lune après, par exemple, l'équinoxe d'automne. Cette façon de faire est assez pragmatique et fut sans doute celle des premiers Babyloniens comme le prouve cette citation datant d'environ 4000 ans :

---

(8) C'est dans les années 20 à l'époque de la SDN que l'on parla beaucoup de réforme. Eastmann, le patron de Kodak, en farouche défenseur de la réforme, imposa 13 mois de 28 jours dans ses entreprises, les salariés étant payés 13 fois par an. Cette culture d'entreprise a été abandonnée en 1985.

*Hammourabi à son ministre Sin-Idinnam, dit ceci :*

*L'année est hors de place. Fais enregistrer le prochain mois sous le nom de second Ululu. Le paiement des impôts à Babylone, au lieu de se terminer le 25 Tasritu, devra s'achever le 25 du second Ululu.*

Pour les mêmes raisons que l'ajout de jours dans un calendrier lunaire, il est intéressant de pouvoir décider à l'avance des années de 13 mois (dites embolismiques, sur une racine grecque qui veut dire « ajouter »). Les Grecs qui utilisaient un tel calendrier ont expérimenté plusieurs types de cycles. Un cycle de 8 ans dit octaéride fut longtemps utilisé. En effet, 8 années font légèrement moins de 99 lunaisons, ce qui implique de placer 3 années embolismiques et 5 ordinaires.

La grande découverte des Grecs fut faite par Méton qui remarqua que 19 années solaires font pratiquement 235 lunaisons. Ceci implique de placer 7 années embolismiques sur les 19 années. Ce cycle de 19 années reçut le nom de cycle de Méton ou cycle doré car cette découverte fut, paraît-il, inscrite en lettres d'or sur les colonnes du temple de Minerve. Le rang d'une année dans ce cycle s'appelle le nombre d'or de l'année.

Ce cycle de Méton est actuellement utilisé dans le calendrier juif. En fait le calendrier juif est d'une complexité inouïe car certaines fêtes religieuses sont considérées comme des sabbats et il ne faut pas qu'il y ait dans l'année deux sabbats consécutifs. Il est donc nécessaire de rallonger ou de raccourcir certaines années pour éviter ceci. Cela donne finalement six types d'années dont la répartition suit un cycle de plusieurs milliers d'années qu'il n'est pas question de détailler ici.

#### 4.5. Autres mélanges de cycles

Les calendriers musulman, juif et chrétien imposent aussi le rythme de la semaine. Il est donc indispensable de savoir quand une date revient avec le même nom de jour.

Dans le calendrier musulman, le cycle de 8 ans donne un nombre exact de semaines (405), ce qui permet justement d'avoir facilement un calendrier perpétuel. Mais le cycle de 30 actuellement en vigueur ne présente pas cette propriété et il faut donc introduire un cycle de  $30 \times 7 = 210$  ans.

Dans le calendrier julien, le rythme des années bissextiles et de la semaine impose un cycle de  $7 \times 4 = 28$  ans, dit cycle solaire. Dans le calendrier grégorien, nous savons que les années séculaires non multiples de 400 ne sont pas bissextiles, c'est-à-dire que 1900 et 2100 font 365 jours tandis que 2000 a 366 jours. On a donc un cycle de 400 ans pour les années bissextiles et il se trouve que cela fait un nombre entier de semaines (20 871). Le cycle solaire du calendrier grégorien est ainsi de 400 ans.<sup>(9)</sup>

Les Chinois utilisent conjointement un cycle de 60 et le cycle de Méton de 19 ans ce qui impose un cycle de  $60 \times 19 = 1140$  ans. Mais alors d'autres questions interviennent.

(9) Mais les mois n'étant pas réguliers, on peut vérifier que le 13 du mois est plus souvent un vendredi qu'un autre jour.

Nous avons vu que les Mayas utilisaient un calendrier religieux de 260 jours. Ils utilisaient aussi un calendrier civil de 365 jours. Ces deux calendriers reprenaient les mêmes positions tous les 52 ans, période que les archéologues ont baptisée du nom de cycle calendaire. Il se trouve que cette période est liée à la révolution synodique de Vénus, ce que n'ont pas manqué d'exploiter les Mayas et les Aztèques qui leur ont emprunté le même calendrier.

La date de Pâques suit également un rythme cyclique. Schématiquement elle a lieu le premier dimanche qui suit la première pleine lune après l'équinoxe de printemps. C'est donc une date qui suit à la fois la semaine, le soleil et la lune. Dans le calendrier julien cela donne facilement un cycle de  $7 \times 4 \times 19 = 532$  ans<sup>(10)</sup>. Dans le calendrier grégorien le cycle est beaucoup plus long : 57 000 siècles !

## 5. Conclusion

Nous voyons donc que la grande majorité des calendriers reposent sur quelques idées très simples : suivre un ou deux astres et faire intervenir quelques nombres symboliques relatifs à une culture. Le mouvement des astres étant le même pour tous les peuples de la terre, il est naturel de retrouver de grandes parentés entre les divers calendriers. Les différences ne peuvent provenir que du degré de précision avec lequel le calendrier suit l'un ou l'autre astre et sur l'intervention de nombres symboliques.

La combinaison des différents mouvements fait apparaître des cycles plus ou moins longs. Des cycles trop longs ne sont pas accessibles à la mémoire humaine, mais nous avons vu que les Égyptiens n'ont pas hésité à fêter comme il se doit un cycle de 1460 ans. Notre façon de fêter l'an 2000, un nombre rond, se rapproche de cette tradition. Mais d'autres nombres et d'autres cycles peuvent intervenir.

Et la culture intervient également dans le choix de l'origine des décomptes, que ce soit celui des jours, celui des lunaisons ou celui des années. Une preuve de la diversité bienvenue d'une humanité qui est la même sur toute la planète.

## 6. Bibliographie

Émile BIÉMONT : *Rythmes du temps*, DeBoeck, Paris, Bruxelles 2000.

Très rigoureux, l'auteur, astronome, divise l'ouvrage en quatre parties : la mesure du temps, la construction de notre calendrier, quelques autres calendriers et enfin les problèmes de réforme. Chaque calendrier fait l'objet d'une étude culturelle.

Jean CHÉLINI : *Le calendrier chrétien*, Picard, Paris 1999.

Spécialiste de l'histoire chrétienne, l'auteur présente surtout les aspects religieux du calendrier avec l'origine des différentes fêtes.

Jean LEFORT : *La saga des calendriers*, Belin, Paris 1999.

Pour un développement plus important de cette conférence et la présentation des aspects mathématiques.

---

(10) Il y aurait aussi beaucoup à dire sur la valeur symbolique de ce choix qui a été fait par Denys Le Petit.