Le calendrier de nos ancêtres

Jean-Paul PARISOT
Observatoire de Bordeaux

Le calendrier gaulois est connu par deux exemplaires, un fragment découvert dans le lac d'Antre (Jura) et un ensemble plus complet trouvé à Coligny (Ain) connu sous le nom de « calendrier gaulois de Coligny ». Ce dernier se présente sous la forme d'une grande table de bronze qui comporte environ 2 000 termes (60 mots de vocabulaire différents) dont le sens reste pour la plupart obscur. Le mode d'emploi de ce calendrier et le sens de nombreux termes sont loin d'être expliqués malgré l'abondante littérature qui lui a été consacrée depuis sa découverte faite en 1897. En dépit de nombreuses pièces manquantes, une reconstitution a été possible grâce à de minutieux travaux. Le calendrier se compose de cinq années formées de 62 mois de 29 ou 30 jours constituant un ensemble de 1 835 jours. La correspondance entre le rythme des saisons et la révolution de la lune était assurée par l'intercalation de deux mois de 30 jours placés l'un au début de la première année et l'autre au milieu de la troisième.

La découverte du document

La découverte des 150 fragments du calendrier celtique a constitué la mise de l'une des plus importantes inscriptions en langue gauloise qui soit parvenue jusqu'à nos jours. La petite pièce de cuivre retirée du lac d'Antre à proximité de Villars d'Héria (Jura) en 1802 est insignifiante car elle ne constitue qu'un tout petit morceau qui a d'ailleurs été perdu depuis sa découverte. A cette époque, il a été identifié comme un cadran solaire rédigé dans une langue mêlant les caractère grecs et latins car les jambes des « M » avaient été interprétées comme des « I ».

TABLEAU 1 — Calendrier du lac d'Antre

a**MB**	xii
D	**X**iii
a**MB**	**XI**iii
D	**XV**
diuerto**MU**	
ogr**O**	**M**
D	i
	ii

Fragment de calendrier gaulois découvert dans le lac d'Antre en 1802
(les reconstitutions sont en minuscules)

L'autre découverte effectuée à Coligny à la fin de l'année 1897 est rapportée de la manière suivante : « A 30 cm du sol, un cultivateur des environs de Coligny a mis à jour plusieurs centaines de fragments de bronze appartenant les uns à une statue en bronze, les autres à une grande table de bronze ». Trompés par les apparences, les premiers chercheurs ont cru à l'existence de deux tables distinctes ce qui a empêché une reconstitution immédiate. L'année suivante, une reconstitution du puzzle (ordre des mois, position des deux mois intercalaires...) est proposée. En 1899 Thurneysen fournit l'hypothèse correcte sur la nature de la langue qui est une langue celte, alors qu'on avait proposé du grec, du latin, du ligure et même une langue celtique nouvelle le séquanien ! Ce document va retenir l'attention des chercheurs pendant une quinzaine d'années ainsi qu'en témoigne l'abondante bibliographie de cette époque. Après 1918 un grand bond est fait en avant grâce au travail de l'irlandais Mac Neill qui publie une édition reconstituée du calendrier tout en explicitant les mécanismes de construction du calendrier : intercalation, échanges entre les différents mois et transfert de notations.

TABLEAU 2 — Disposition des mois dans la table de Coligny

INT I	3 Riu	7 Gia	11 Aed	3 Riu	7 Gia	11 Aed	3 Riu	INT II	9 Equ	1 Sam	5 Ogr	9 Equ	1 Sam	5 Ogr	9 Equ
	4 Ana	8 Sim	12 Can	4 Ana	8 Sim	12 Can	4 Ana		10 Ele	2 Dum	6 Cut	10 Ele	2 Dum	6 Cut	10 Ele
1 Sam	5 Ogr	9 Equ	1 Sam	5 Ogr	9 Equ	1 Sam	5 Ogr	7 Gia	11 Aed	3 Riu	7 Gia	11 Aed	3 Riu	7 Gia	11 Aed
2 Dum	6 Cut	10 Ele	2 Dum	6 Cut	10 Ele	2 Dum	6 Cut	8 Sim	12 Can	4 Ana	8 Sim	12 Can	4 Ana	8 Sim	12 Can

Les 62 mois inscrits sur la table (60 mois normaux et les deux intercalaires INT I et INT II) sont disposés en 16 colonnes contenant chacune 3 ou 4 mois. La lecture s'effectue de haut en bas et de gauche à droite, les mois de chaque année (au nombre de 5) étant numérotés de 1 à 12. Les colonnes 1 et 9 contiennent seulement 3 mois car on y rencontre les deux mois intercalaires qui occupent l'espace de deux mois ordinaires.

Quelques caractéristiques

Les noms des mois ordinaires sont cités sous deux formes : au nominatif en tête des mois et au génitif dans les notations quotidiennes (Tableau 3).

TABLEAU 3 — Inventaire des jours du calendrier de Coligny

Nom du mois	*Durée*	*Bilan*
Samon	30	
Duman	29	1 année = 355 j
Riuros	30	5 années = 1 775 j
Anagantio	29	Deux mois intercalaires = 60 j
Ogron	30	
Cutios	30	
Giamon	29	Total = 1 835 j
Simivis	30	
Equos	30	1 835/5 = 367 j
Elembi	29	
Aedrini	30	
Cantlos	29	
TOTAL	355	

Les noms des mois sont inexpliqués et on pense que certains sont associés aux saisons : samon = été ; ogron = froid. Les mois sont de deux types, contenant 29 ou 30 jours et portent la qualification *mat* (bon, excellent, faste ?) pour les mois de 30 et *anm* (néfaste ?) pour les mois de 29 jours. Il y a une seule exception, le neuvième mois EQUOS qualifié de *anm* alors qu'il comporte 30 jours les années I et V. Ce mois devait, à l'origine, posséder 29 jours afin de constituer une année lunaire classique de 354 jours ce qui justifie son caractère *anm*. Par la suite, le jour supplémentaire a été ajouté pour une raison que nous tenterons d'élucider puisque la nouvelle année de 355 jours surestime la lunaison de un jour par an. De nombreuses hypothèses contradictoires ont été émises sur le sens du nom des mois ; ils évoqueraient la saison. Des arguments astronomiques permettent de fixer le début de l'année aux alentours du solstice d'hiver (plus exactement au premier quartier de lune qui précède le solstice).

TABLEAU 4 — Exemple de mois : "SAMON" (deuxième année)

		M SAMON	**MAT**			
o	I		N	DUMAN		
o	II	|+|	M D			IVOS
o	III	+||	D	DUM	IVOS	
o	IIII		M D			IVO
o	V	|+|	D	AMB		
o	VI	|+|	M D			
o	VII		PRIN	LOUDIN		
o	VIII		D	DUM		
o	VIIII	||+	M D			
o	X		M D			
o	XI		D	AMB		
o	XII		M D			
o	XIII	+||	M D			
o	XIIII	|+|	M D			
o	XV	||+	M D			
		ATENOUX				
o	I		D	DUMAN		
o	II	||+	D	TRINUXAMO		
o	III		D	AMB		
o	IIII	+||	M D			
o	V	|+|	D	AMB		
o	VI	||+	M D			
o	VII		D	AMB		
o	VIII		N	INIS R		
o	VIIII		N	INIS R		
o	X	+||	M D			
o	XI	|+|	D	AMB		IVOS
o	XII	||+	M D			IVOS
o	XIII		D	AMB	IVOS	
o	XIIII		M D			IVOS
o	XV		D	AMB		IVOS

C'est le seul mois du calendrier qui soit complet. Les mois du calendrier sont divisés en deux parties entre lesquelles on retrouve le mot "ATENOUX" désignant sans doute la deuxième quinzaine. Au numéro du jour s'ajoutent un certain nombre de mentions :
- la mention "D" ou "M D" pour les jours fastes (?) et "D AMB" pour les jours néfastes (exceptionnellement on rencontre "N", "N INIS R", "PRIN LOUDIN".
- des signes triples comprenant deux traits et un troisième de plus grande taille que les autres comportant généralement une barre au tiers de sa hauteur.

Le nom du mois est inscrit en gros caractères en tête du mois ; à l'intérieur de chaque mois, les mois des deux quinzaines numérotées de I à XIV (ou XV) sont précédés d'un petit orifice servant de logement à une cheville permettant de pointer ce jour (Tableau 4). Chaque jour porte soit la mention « D » interprétée comme étant l'abréviation du mot celte apparenté au mot latin « dies » (jour), soit la notation MD ou D AMB. Entre deux quinzaines apparaît le mot ATENOUX annonçant la deuxième quinzaine (il semble qu'on lui ait attribué à tort une signification liée à la nuit).

Certains jours du calendrier de Coligny présentent un notation curieuse constituée de 3 bâtonnets dont l'un généralement plus long que les deux autres est barré au tiers de sa hauteur. Le grand bâtonnet occupe l'une des 3 positions et change généralement de place d'un jour à l'autre. Le rôle de ces signes n'a reçu aucune interprétation que ce soit une assimilation à des chiffres, des lettres ou des caractères ogamiques. On a proposé la notation de festivités s'étalant sur 3 jours, la division du jour en 3 parties, une indication de certaines heures... des explications qui n'ont reçu aucune justification sérieuse. D'autre part, le signe est indifférent au caractère du jour car il se trouve aussi fréquemment en relation avec l'une ou l'autre de ces notations ou avec les notations spéciales . Il est également indifférent à la qualité du mois (faste ou néfaste) comme elle l'est à celle des jours. La place et la fréquence des signes dans le mois sont difficiles à définir : il apparaît que les signes évitent le début du mois et qu'ils sont plus nombreux dans la deuxième quinzaine. La recherche de périodicités dans la distribution des signes triples montre clairement la présence de la lunaison qui module la répartition des signes « +II » et « II+ ».

Aux 60 mois normaux sont adjoints deux mois supplémentaires dits intercalaires dont le rôle est de compléter l'année trop courte afin de rétablir le retard de cette année de 355 jours sur l'année solaire de 365 jours environ. Les 355 jours sont obtenus avec 7 mois de 30 jours et 5 mois de 29 jours. Dans ce calendrier fondamentalement lunaire, la place de ces deux intercalaires répond au procédé de correction élaboré par les Celtes après de nombreux essais, décalages... ainsi qu'en témoigne la complexité du document. Les sources historiques ne sont pas d'un grand secours car les textes anciens mentionnant la mesure du temps en Gaule sont très peu nombreux : on connaît seulement deux sources dont l'interprétation est délicate. Au livre VI (Chap 18) du « de Bellom Gallicum », César nous apprend que les gaulois comptent les jours à partir du coucher du soleil et non à partir du lever : « Sapio omnis temporis non numero dierum sed noctium finiunt ; dies natales et mensum et annorum initia sic observant ut noctem dies subsequent », ce qui est un usage largement répandu et ne peut être considéré comme un caractère original. Pline l'Ancien (Hist. Nat, XVI, 250) nous donne deux indications importantes : « Est autem id rarum admodum inuentu et repertum magna religione petitur et ante omnia sexta luna, quae principia mensum annorumque his facit et saeculi post tricesimum annum, quia iam uirium abunde habeat nec sit sui dimidia ».

Le début de l'année, des mois et du cycle est rattaché au sixième jour de la lune c'est-à-dire au premier quartier si on se reporte à la convention universelle de compter l'âge de la lune à partir de la nouvelle lune. Dans l'hypothèse du début de l'année proche du solstice d'hiver, les festivités "de la cueillette du gui" pourraient marquer le début de l'année.

Echanges, emprunts et prêts

Les complications abondent dans ce calendrier et l'une des particularités est la présence de jours multiples, c'est-à-dire qu'il s'agit de la même notation qu'on retrouve à différents endroits dans le calendrier. Ces transferts de jours se présentent sous trois formes

1) Echange ou emprunt réciproque entre mois voisins. Dans notre calendrier on aurait,par exemple, entre janvier et février, les notations suivantes pour le 3 du mois

Janvier	Février
3 S^{t} Blaise de février	3 S^{te} Geneviève de janvier

Ainsi les mois Samon et Duman échangent leur notation au premier jour de la deuxième quinzaine.

Samon	Duman
I d duman	I md samoni

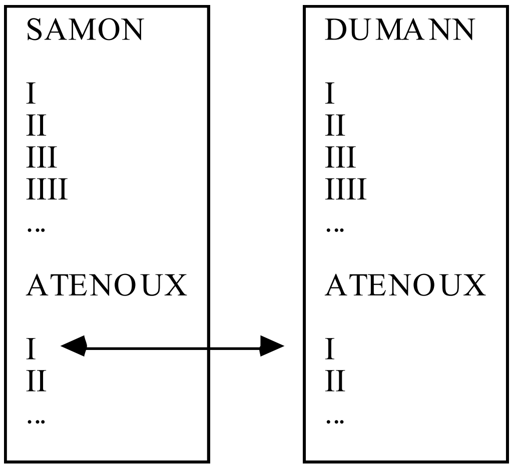

Figure 1. Echanges de jours entre mois adjacents.

Les couplages par transfert concernent les couples 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 8-9, 10-11, 11-12 ; le résultat est l'introduction de jours *md* dans des mois *anmat* et des jours *d* dans des mois *mat*.

2) Emprunt de la notation en chaîne. Ces transferts concernent les jours 7, 8 et 9 des deux quinzaines, chaque jour empruntant la notation du mois suivant. Il y a ainsi dédoublement de 6 jours par mois. Dans notre calendrier on aurait par exemple les notations suivantes :

9 janvier	S^{te} Apolline de février
9 février	S^{te} Françoise de mars
9 mars	S^{t} Gautier de avril ...

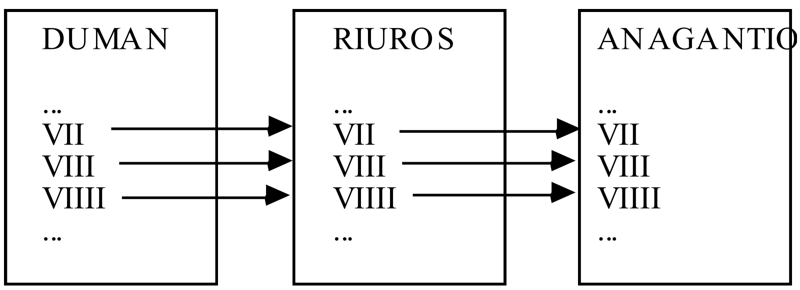

Figure 2. Transfert de notations entre mois adjacents

Ces transferts diffèrent des échanges précédents dans le sens où ils suppriment l'effet des mois intercalaires. Comme ces jours importants apparaissent deux fois à un mois d'intervalle, on utilisait l'un ou l'autre suivant la présence ou non du mois intercalaire dans l'année : si le mois intercalaire est introduit, on utilise la notation « entre parenthèse » afin de ne pas briser la succession normales des fêtes décalées par les 30 jours intercalés. On a ainsi un double calendrier.

3) Prêt aux mois intercalaires. Le mois intercalaire composé de « jours blancs » récapitule les 30 mois écoulés en adoptant les notations à raison de 1 prêt par mois comme l'indique le schéma suivant :

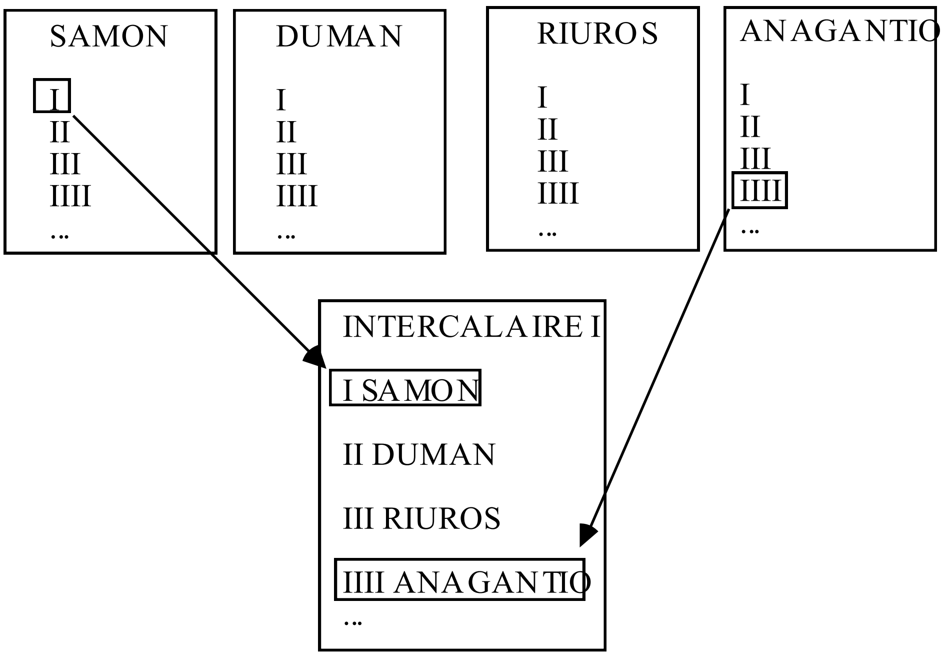

Figure 3. Construction d'un mois intercalaire. On emprunte un jour à chaque mois.

Dans notre calendrier, cela reviendrait à fabriquer un mois composé des jours suivants :

1er janvier	Jour de l'an
2 février	Présentation
3 mars	Mardi-Gras
4 avril	St Isidore ...

La notation empruntée n'est pas supprimée car c'est son double qui est recopié dans le mois intercalaire suivant.

Du calendrier lunaire au calendrier solaire

Les celtes ont pu choisir initialement l'année lunaire de 12 lunaisons et on peut penser qu'à l'origine leur année contenait 6 mois de 30 jours et 6 mois de 29 jours c'est-à-dire 354 jours. L'année de base du calendrier de Coligny contient en fait 1 jour de plus (7 mois de 30 jours et 5 mois de 29 jours), ce jour ayant été ajouté à la suite pour une raison qui nous échappe. On comprend difficilement la présence de ce jour supplémentaire, l'année de 354 jours étant mieux synchronisée sur le mouvement de la lune que celle de 355 jours. Les phénomènes astronomiques imposent à notre vie de tous les jours un déroulement cyclique dont les unités de base sont le jour et l'année auxquelles il faut ajouter un comptage en mois dérivant de la lunaison. La subdivision de nos calendriers en mois dérive visiblement de la lunaison bien qu'actuellement les mois du calendrier grégorien n'ont plus de rapport avec la lunaison. L'étymologie atteste le parallélisme entre les mots « mois » et « lune » dans différentes langues. En grec, *Neomenia* signifie nouvelle lune et le premier jour du mois. En allemand et en anglais on trouve respectivement *Der Mond* = la lune ; *Der Monat* = le mois et *The moon* = la lune ; *The Month* = le mois.

Même si le mouvement de la lune comporte de nombreuses inégalités, la valeur moyenne de la lunaison peut être connue avec une bonne précision par l'observation de nombreuses lunaisons consécutives. La durée de la lunaison n'est pas un nombre entier de jours, mais la partie décimale équivaut à peu près à une demi-journée. Ainsi en alternant des mois de 30 et des mois de 29 jours on suit la lune avec une bonne précision. En effet, une année lunaire ainsi constituée totalise 6x30 + 6x29 = 354 jours qu'il faut comparer à 12 lunaisons : 12x29,530588 = 354.367056 jours = 354 j 8 h 48 min 33 s. Au bout de un an, la lune est en retard d'environ 8 h sur le calendrier théorique et de un jour en trois ans, ce qu'on peut parfaitement corriger en ajoutant un jour tous les trois ans (en réalité tous les 2,72 ans). Tous les calendriers lunaires ont fonctionné sur ce principe et c'est ainsi que fonctionnent les calendriers musulmans qui sont les seuls calendriers lunaires encore utilisés de nos jours. Dans ces calendriers, les saisons dérivent à raison de 11 jours par an ; c'est la raison pour laquelle Ramadan, le 9^{e} mois du calendrier, ne se fête pas à date fixe dans notre calendrier. Dans la pratique ce calendrier fonctionne sur un cycle plus complexe : le cycle est de 30 années parmi lesquelles 19 années possèdent 354 jours et les 11 autres 355 jours. La correction effective est de 11/30 = 8 h 48 min. Les phases de la lune sont donc suivies avec une très grande précision puisque la lune avance seulement de 33 secondes par an ou encore de un jour en 2 600 ans.

Les corrections luni-solaires

Malheureusement, si un très bon calendrier lunaire est de mise en place aisée, le cycle des phases de lune ne joue pas un rôle direct dans le rythme de notre vie qui est imposé par les saisons sauf dans quelques régions du globe où les saisons sont peu marquées. Les calendriers tels que les calendriers Celte, Grec et Hébreu basés sur le mouvement de la lune s'efforcent tant bien que mal de suivre les saisons et les années. L'année qui intéresse le calendrier est l'année des saisons ou année tropique qui vaut 365,2422 jours. L'année tropique moyenne contient 12 lunaisons plus une dizaine de jours car 365,2422 = 12 x 29,530588 + 10,8751. Le passage du calendrier lunaire au calendrier solaire ne se fait pas sans difficultés car les périodes mises en jeu ne sont pas dans un rapport mathématique facile à reproduire par des intercalations de mois entiers. C'est en partie cette difficulté qui explique la grande diversité des calendriers mis en oeuvre par l'homme. Si de nos jours un calendrier unique est indispensable, l'homme s'est appliqué au cours de l'histoire à construire une centaine de calendriers différents. Dans les calendriers luni-solaires, la révolution de la lune marque les mois alors que celle du soleil permet de compter les années. Pour aborder ce problème des calendriers luni-solaires, nous allons utiliser une technique faisant appel aux fractions continues.

TABLEAU 5 — Liste de quelques calendriers historiques classés suivant leur base chronologique.

Lunaire	*Luni-solaire*	*Solaire*	*Chronologique*
Musulman	Grec	Julien	Egyptien
	Chinois	Grégorien	Maya
	Hébreux	Républicain	
	Celte		
	Ecclésiastique		

- lunaire : le calendrier fonctionne uniquement avec des mois lunaires sans rapport avec les saisons.
- luni-solaire : les mois sont lunaires mais l'année est régulièrement rallongée afin de rattraper le cours des saisons..Le calendrier ecclésiastique est la superposition d'un calendrier solaire et d'un calendrier religieux lunaire. La correction luni-solaire est effectuée sur des cycles variés : 3, 5, 8 et 19 ans.
- solaire : l'année est proche de 365.25 jours et la division en mois n'est plus qu'un lointain souvenir des lunaisons.
- chronologique : les rythmes de base de ces calendriers n'ont pas de rapport avec l'astronomie. Maya : 365 et 260 jours. Egyptien : 365 jours. Il peut sembler curieux d'affirmer que la période de 365 jours ne soit pas astronomique ; on peut facilement constater le rapide décalage de ce type de calendrier avec les saisons.

Les fractions continues

Le but de cette décomposition créée par Laplace en 1768 est d'obtenir une approximation d'un nombre réel positif sous forme d'un rapport de 2 nombres entiers. Soit q ce nombre réel ; on décompose q en 2 parties, la partie entière q_0 et la partie décimale u_1

$$q = q_0 + u_1 \quad (u_1 < 1)$$

u_1 étant inférieur à 1, on prend son inverse et on procède comme précédemment en itérant avec les restes successifs :

$$1/u_1 = q_1 + u_2$$
$$1/u_n = q_n + u_{n+1} \quad (u_{n+1} < 1)$$

Finalement, en remplaçant les u_i par leurs expressions, on obtient une représentation du nombre q sous la forme de fractions emboîtées qui composent une fraction continue :

$$q = q_0 + \cfrac{1}{q_1 + \cfrac{1}{q_2 + \cfrac{1}{q_3 + \cfrac{1}{q_4 + \cfrac{1}{q_5 + \ldots}}}}}$$

On l'écrit symboliquement sous la forme $q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, \ldots\}$. On obtient des approximations successives de q au moyen de rapports d'entiers en tronquant le développement à des ordres plus ou moins élevés que l'on appelle les réduites d'ordre n :

$$\frac{P_n}{Q_n} = \{q_0, q_1, q_2, \ldots q_n\}$$

On peut montrer facilement la loi de récurrence utile pour effectuer des calculs numériques :

$$\frac{P_{n+1}}{Q_{n+1}} = \frac{q_{n+1} P_n + P_{n-1}}{q_{n+1} Q_n + Q_{n-1}}$$

Les réduites successives convergent vers q en encadrant à chaque fois la solution, c'est-à-dire que les réduites d'ordre pair sont inférieures à q et les réduites impaires supérieures. Ainsi, on est assuré d'aboutir à une solution approchée de plus en plus proche de la solution exacte à mesure que l'ordre de la réduite augmente. C'est cette technique que nous allons appliquer à la synchronisation des rythmes du soleil et de la lune. Pour illustrer cette méthode, nous allons développer π pour en obtenir des approximations exprimées en rapports de nombres entiers.

$$\frac{y}{x} = 3{,}1415926\ldots = 3 + 0{,}1415926\ldots = 3 + \frac{1}{7{,}06251}$$

$$\frac{y}{x} = 3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15{,}996}} = 3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15 + \cfrac{1}{1{,}0034}}}$$

En tronquant la fraction on obtient des réduites qui sont d'autant meilleures que le nombre de termes est élevé :

$$R_1 = \frac{1}{3} \qquad R_2 = \cfrac{1}{3 + \cfrac{1}{7}} = \frac{22}{7} \qquad R_3 = \frac{333}{106} \qquad \ldots$$

On retrouve en particulier l'approximation classique $\frac{22}{7}$

Le problème de l'intercalation luni-solaire se pose simplement : le comptage de base est lunaire avec une période mensuelle égale à la lunaison L = 29,53058 jours et on recherche la coïncidence qui se produit toutes les x années tropiques T = 365,2422. Ce cycle contient un nombre entier y de lunaisons. Les entiers x et y vérifient l'équation

$$29{,}53058\ y = 365{,}2422\ x$$

$$\frac{y}{x} = 12{,}36827$$

Ce rapport décomposé en fraction continue s'écrit avec les notations du paragraphe précédent

$$\frac{y}{x} = \{12, 2, 1, 2, 1, 1, 17...\}$$

En arrêtant la fraction à ses premiers termes, on obtient les intercalations les plus simples qui transforment un calendrier lunaire en calendrier luni-solaire.

TABLEAU 6 — Intercalations luni-solaires les plus simples

Réduite	*y*	*x*	*y/x*	*Période*	*Erreur (jours)*	*Exemple*
0	12	1	12	354 j	–11	
1	25	2	12.5	2a 8j	4	Grec, Romain
2	37	3	12,3333	2a 362 j	–1	Grec, Romain
3	99	8	12,3750	8a	0,2	Grec
4	136	11	12,3636	11a	–0,13	
5	235	19	12,36842	19a	0,005	Chaldée, Juif
(1+2)	62	5	12.4	5a 5j	0,93	Celtes

Colonne 1 : ordre où la fraction est tronquée
Colonne y : nombre de lunaisons dans le cycle
Colonne x : nombre d'années dans le cycle
Erreur : écart annuel entre l'année solaire moyenne (yL/x) et l'année tropique.

Le tableau 6 met en évidence les solutions dont la plupart ont été en usage dans l'histoire : les intercalations 1/2 (un mois intercalaire tous les deux ans) et 1/3 (un mois intercalaire tous les trois ans) ont été utilisées par les Grecs qui finalement ont adopté l'octaétéride basée sur 8 années (trois mois intercalaires). Si personne n'a utilisé le cycle de 11 ans, le cycle de Meton (7 mois intercalaires tous les 19 ans) a été universellement reconnu (Chine, Mésopotamie, Juifs, Grèce). La solution (1 + 2) fonctionnant sur un cycle de cinq ans est la solution originale utilisée par les Celtes. Elle superpose les deux intercalations les plus simples 1/2 et 1/3 pour aboutir à deux mois intercalaires toutes les cinq années lunaires. On ne doit pas perdre de vue que toutes ces solutions sont aussi imparfaites les unes que les autres dès lors que l'on prétend harmoniser le rythme des saisons avec la lune : seules l'utilité du calendrier et sa simplicité peuvent justifier telle ou telle solution. Les autres solutions qui découlent de la décomposition en fraction continue sont toutes des combinaisons de ces deux solutions de base. En effet, soit A/B la solution que l'on va décomposer en associant n intercalations de 2 ans et m intercalations de 3 ans.

$$\{\frac{A}{B}\} = n\,\{\frac{1}{2}\} + m\,\{\frac{1}{3}\} = \frac{n + m}{2\,n + 3\,m}$$

$$n = 3A - B \qquad m = B - 2A$$

Par exemple, le cycle de 19 ans représenté par l'intercalation {7/19} et obtenu par association de 2 cycles de 2 ans et de 5 cycles de 3 ans.

Quelle que soit l'intercalation considérée, dès lors que l'on désire suivre le déroulement des saisons à l'aide de mois lunaires, d'une année lunaire sur l'autre, les saisons tombent à des dates de plus en plus tardives suivant le mode de correction utilisé. Plus les corrections sont fréquentes et plus la dérive du solstice d'hiver par exemple sera faible. Avec une année lunaire de 354 jours, la dérive atteint 11 jours. La correction sur 5 années peut s'effectuer de différentes manières suivant la position des mois intercalaires. Dans la table de Coligny la correction est effectuée tous les 2 ans 1/2 entraînant une dérive des saisons de 25 à 28 jours avant la correction. Le début des saisons peut ainsi tomber sur deux mois consécutifs. Naturellement les mois comportant des fêtes liées aux saisons vont se trouver couplés deux à deux car d'une année sur l'autre la célébration du début de la saison (ou de toute autre fête solaire) oscille entre les deux mois concernés. Ce couplage est à l'origine des échanges qui associent les mois du calendrier celte deux à deux. Dans l'état dit « pré-intercalaire » datant de l'époque où le calendrier était à dominante lunaire sans addition de mois intercalaires, les notations quotidiennes se présentent avec une grande régularité à l'intérieur des 5 années. Les échanges entre mois voisins introduisent, dans un mois donné, des notations caractéristiques du mois « échangiste ». Dans cet état pré-intercalaire, l'utilisation d'un cycle de corrections de 3 ans conduit à une dérive des saisons de plus de 30 jours regroupant les mois 3 par 3. En choisissant par exemple la date du solstice d'hiver proche de Samon 2a, le solstice d'été tombe durant les mois de Elembiu, Riuros et de Giamon et l'équinoxe d'automne en Edrin, Anagant et Simivisonna. On retrouve les deux regroupements du deuxième semestre dans lequel les mois sont regroupés par trimestres, alors que dans le premier semestre, les mois sont répartis en 3 bimestres. Les échanges de notations n'ont pas pour but de panacher les mois de jours fastes et néfastes, mais plutôt de respecter la chronologie des festivités liées aux saisons. Si la correction luni-solaire impose une avance du calendrier, la fête est rétrogradée au mois suivant. Les échanges de notations sont à comprendre comme un dédoublement des jours importants afin de célébrer le rite en accord avec les saisons.

le cycle de 30 ans

Un inventaire du calendrier de Coligny indique une année lunaire de 355 jours au lieu de 354, ce qui devait être la forme initiale du calendrier de base lunaire. Le 355^{e} jour a été ajouté au mois EQUOS (le seul mois ANM de tout le calendrier) pour une raison inconnue. D'autre part, les deux mois intercalaires INT I et INT II sont de nature différente car si l'utilisation de INT II placé au milieu de la 3^{e} année est obligatoire, il n'est pas du tout évident que c'est le cas de INT I qui pouvait être sauté de temps en temps. La notation en tête de INT II

AMMAN. M. M. XIII
LAT CCC LXXXV

indique clairement cette obligation avec une année de 385 jours. Avec une année solaire moyenne de 1835/7 = 367 jours une correction supplémentaire doit être adjointe à la table de 5 ans afin de rattraper le cours du soleil en supprimant par exemple le mois intercalaire de temps en temps. On va se placer dans la situation où l'on omet INT I de la table ; on obtient une année moyenne de (385 + 4 x 355)/5 = 361 jours. Pour compenser le manque de 4 jours, x mois intercalaires de 30 jours sont ajoutés tous les y années.:

$$365{,}2422\, y = 361\, y + 30\, x \quad \Rightarrow \quad y/x = 0{,}1414$$

Décomposé en fraction continue le rapport donne y/x = {0, 7 ,13...} avec un nouveau cycle de 7 ans. Dans ces conditions, le cycle de 30 ans correspond à une autre correction. Nous avons effectué le calcul avec une année lunaire de 355 jours, mais on peut imaginer que dans le premier stade l'année lunaire était de 354 jours, ce qui est tout à fait naturel. Si l'on exécute à nouveau le calcul, on obtient le développement suivant :

y/x = {0, 5, 1, 2...} = 1/5, **1/6**, 3/17...

La deuxième réduite 1/6 est intéressante car elle exprime que tous les 6 ans on utilise INT I. Le cycle devient 6 x 5 = 30 ans (tous les 30 ans, INT I est compté 5 fois). La mention de Pline concernerait ainsi, un état ancien du calendrier, à une époque où l'année de base lunaire possédait 354 jours et non 355

Les saisons

L'année de Coligny se divise nettement en deux moitiés de 6 mois : de Samon à Giamon et de Giamon à Cantlos. Les mois sont de deux types comme dans beaucoup de calendriers lunaires, les uns de 29 jours et les autres de 30 jours mais curieusement la répartition des mois de 29 jours à l'intérieur des deux semestres n'est pas égale car le deuxième semestre est en moyenne plus court de deux jours. On peut y reconnaître une volonté de définir deux semestres inégaux et ce contraste entre les deux semestres du calendrier celte fait penser immanquablement à l'inégalité réelle des saisons. Actuellement la belle saison (printemps + été) est plus longue de 7 jours que la mauvaise saison (automne + hiver). Si on passe actuellement au périhélie en hiver, à cette époque il n'en était rien car la répartition des saisons se modifie lentement sous l'effet de la précession des équinoxes. Ainsi aux alentours de 200 avant J.C., la Terre passait au périhélie le 15 décembre. Dans ces conditions, la durée relative des saisons était légèrement différente, ainsi que l'on peut le constater dans le tableau 7. Si on découpe l'année de solstice à solstice, le semestre (hiver + printemps) était plus long que le semestre (été + automne) alors qu'actuellement la situation est inversée.

TABLEAU 7— Durée et inégalité des saisons

Année	*Printemps*	*Eté*	*Automne*	*Hiver*	*(P+E)-(A+H)*	*(H+P)-(E+A)*
-200	94,03	92,30	88,62	90,29	7,42	3,4
-100	94,00	92,37	88,66	90,21	7,50	3,18
0	93,96	92,45	88,70	90,14	7,58	2,95
1200	93,32	93,26	89,30	89,36	7,92	0,12
1985	92,77	93,64	89,83	89,00	7,58	-1,70

La durée des saisons est inégale en raison de l'aplatissement de l'orbite de la terre. La précession des équinoxes modifie cette répartition. Les dernières colonnes donnent la différence de durée des deux semestres suivant les regroupements de saisons

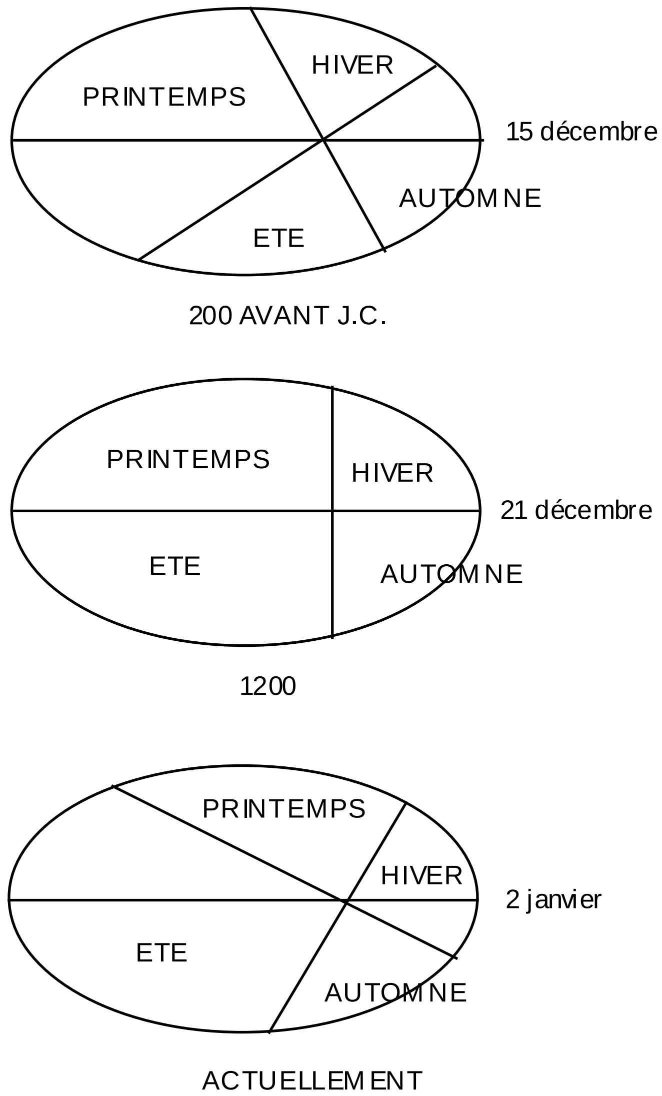

Figure 4. Répartition des saisons entre 200 avant J.C. et l'époque actuelle.
Sur l'ellipse dont le soleil occupe l'un des foyers, les saisons découpent quatre secteurs de 90°. Les portions découpées sur l'ellipse étant inégales, les durées des saisons sont inégales. La précession modifie lentement cette répartition. La date donnée est le passage au périhélie.

Il y a deux possibilité de découper l'année en semestres suivant que l'on associe l'automne ou le printemps à l'hiver. Dans le premier cas, le contraste de durée aurait été de l'ordre de 7 jours ce qui aurait été fortement apparent dans la différence de durée entre les deux semestres qui est de l'ordre de deux jours. Cela signifie que le découpage était effectué selon le deuxième procédé c'est-à-dire en regroupant les saisons de la manière suivante : hiver + printemps et été + automne. Avec un semestre qui démarre au solstice d'hiver, le premier semestre ainsi défini sera environ 3 à 4 jours plus long que le deuxième. Il suffit de démarrer le semestre légèrement plus tôt pour que la différence se réduise à deux jours. On peut noter que le jour Riuros 13a une notation particulière qui indiquerait sans doute une fête importante : il n'est pas très éloigné du solstice d'hiver si l'on place Samon 2a (TRINOX SAMONI) vers le début de novembre.

Références
Duval P.M. et Pinault G. Les calendriers (Coligny, Villars d'Héria). Recueil des Inscriptions gauloises Vol III, CNRS, 1986, 442 p (45e supplémment à Gallia).
Parisot J.P. On the origin of the 5-years cycle in the celtic calendar. Revue Celtique. Sous presse.