

LA GRANDE SAGA DES CALENDRIERS

Jean LEFORT

1.— INTRODUCTION

1) **Au commencement était la droite affine**, munie d'une origine et d'un vecteur unité. Tout allait très bien jusqu'au jour où elle rencontra une compagne... Mathématiquement les choses s'arrangèrent facilement, enfin presque, mais physiquement ce fut autre chose. Pour comprendre la difficulté imaginons ce dialogue futuriste entre un terrien et un extra-terrestre récemment contacté :

Le terrien : *“La Terre tourne sur elle-même en un jour. Son unique satellite, la Lune, revient aux mêmes phases tous les 29,53 jours. La Terre tourne autour du Soleil en une année soit 365,2422 jours”*.

L'extra-terrestre : *“La Vlor tourne sur elle-même en un omuz. Son unique satellite Ralor revient aux mêmes phases tous les 15,21 omuz. La Vlor tourne autour de l'Omuz en 243,37 omuz ou en un sluv”*.

Le terrien : *“Un jour fait 24 heures”*.

L'extra-terrestre : *“Un omuz fait 13 rusk ...”*.

Passionnant, et ça peut durer longtemps, sans compter les difficultés de traduction. Il y a cependant une manière de résoudre ce problème de communication, c'est d'envoyer une série de tops périodiquement et de donner la mesure de la période, ou bien d'utiliser un phénomène naturel comme les pulsars, ou encore dire que *“la seconde est la durée de 9 192 631 770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133”*, ce qui est la définition légale de la seconde adoptée en 1968. Cette définition n'avait pas pour but de faciliter le dialogue avec d'éventuels extra-terrestres (*), mais de se passer de la référence au jour qui présente des irrégularités, légères mais peu prévisibles. Pour le commun des mortels, la seconde reste selon l'ancienne définition la 86400^e partie de la journée.

2) **Où tout se complique quand on veut des multiples et des sous multiples**. Après cette extrapolation futuriste, revenons en arrière sans toutefois revenir au commencement. Pour compter le temps, l'homme préhistorique a dû tout d'abord compter les jours. C'est un phénomène qui paraît périodique, qui s'analyse facilement malgré les nuages et les orages les plus noirs. Malheureusement, le jour est une petite unité, une vie humaine voit passer plusieurs milliers de journées. Et il faut savoir compter jusque là ce qui n'était pas le lot de nos ancêtres qui

© L'OUVERT 52 (1988)

(*) Le kilogramme est toujours défini à partir du prototype en platine irridié du Pavillon de Breteuil à Sèvres.

n'étaient pas encore gaulois.

Après s'être adressé au Soleil pour les jours, l'homme s'est adressé à la Lune pour mesurer le temps en mois (**). La catastrophe c'est que la Lune a la mauvaise habitude de baguenauder sur son orbite qu'elle parcourt une fois en 29 jours 6 heures ... l'autre fois en 29 jours 20 heures ... et même en prenant une moyenne cela ne fait pas un compte rond : 29,530588 jours. La Lune a cependant un avantage, c'est que les phases sont bien tranchées et que l'on sait où l'on en est.

Bien sûr on pourrait continuer à s'adresser au Soleil pour avoir l'année comme multiple du jour. Si la régularité de l'année est bien meilleure que celle de la lunaison, cela ne fait toujours pas un compte rond en jours : 365,2422 ... jours. Sans compter que cette fois-ci, sauf dans les régions à saisons bien marquées il est difficile de préciser à quel moment de l'année on se trouve. Pensez aux régions tropicales par exemple.

J'ai dit, plus haut, que le jour est une petite unité. J'ai dû me tromper. Combien de jours faut-il pour faire cuire un œuf à la coque? 0,002! Voyez-vous les romains ou les égyptiens en train de calculer un tel nombre? Il faut donc partager le jour, c'est-à-dire créer des sous-multiples. Pour cela il faut décider quand il commence et quand il finit. Des esprits naïfs pourraient croire que c'est la même chose, mais pendant longtemps le jour ce fut quand il faisait jour; c'est pourtant bien clair! Sinon c'est la nuit! Donc le jour commence au lever du soleil et finit à son coucher. Sous nos latitudes la longueur du jour est plutôt élastique et la droite affine citée au début du paragraphe hurle au scandale; laissons la hurler. Au début on divisait le jour et la nuit en trois périodes chacun et puis quand les instruments de mesure se sont affinés les subdivisions ont augmentées et on a enfin décidé de regrouper jour et nuit en une même journée qui commençait suivant les peuples soit au lever soit au coucher du soleil. Les journées ne sont toujours pas égales, mais cela s'améliore. Le repérage du passage du Soleil au méridien, le milieu du jour, midi, est bien plus précis, mais beaucoup plus délicat et il faut être astronome et travailler la nuit pour trouver un avantage à changer de date au milieu du jour!

(**)

| | | | | | |
|-------------------|---|-------------------------|---|------|---------|
| en français mois | } | même racine que mesurer | { | moon | = lune. |
| en espagnol mes | | | | | |
| en anglais month | } | même racine que | { | Mond | |
| en allemand Monat | | | | | |

| Date | Durée de la journée entre deux | | |
|------------|--------------------------------|------------------|-------------|
| | Lever | Méridien | Coucher |
| 20–21 mars | 23 h 58 min | 24 h 59 min 42 s | 24 h 02 min |
| 21–22 juin | 24 h 00 min | 24 h 00 min 12 s | 24 h 00 min |
| 22–23 sept | 24 h 02 min | 23 h 59 min 36 s | 23 h 58 min |
| 21–22 déc | 24 h 00 min | 24 h 00 min 30 s | 24 h 01 min |

3) Au commencement était ... mais où était donc le commencement ?

Car enfin si j'ai parlé de droite affine, j'ai beaucoup discoursu sur l'unité et très peu sur l'origine. Si l'on a vu qu'à l'intérieur d'une journée il existe quelques moments naturels de début et qu'il en est de même dans une lunaison ou une année, il n'y a aucune raison de dire : *nous sommes en 1988 ou en 1408 ou en 5748 ou en 1706 ...* (il s'agit ici d'années mais d'une part elles n'ont pas toutes la même longueur, et d'autre part l'origine n'est pas la même!). Il faut donc se décider pour fixer un zéro quelque part et comme le zéro est d'invention tardive on se contentera de la fixation du 1.

Mais curieusement quand un peuple se décide à compter, il ne commence jamais à *zéro* ni à *un* mais démarre à un nombre quelconque et se rattache à un autre compte. Par exemple l'ère chrétienne date de 532 (calendrier julien) et l'an 1 a été rattaché à l'an 753 de Rome ... Le fait d'ignorer le zéro entraîne qu'il est difficile de décimaliser l'année; 1988,25 correspond-t-il sensiblement au 1er avril 1989 ou au 1er avril 1988? Nous verrons ce qu'il en est.

Finalement on comprend que les différentes civilisations aient eu des difficultés à faire de jolis calendriers. Avec des maîtres aussi barbares que le Soleil et la Lune qui ne réussissent pas à se mettre d'accord entre eux (***) :

$$\begin{aligned}
 \text{une année} &= 12,368267 \dots \text{lunaisons} \\
 &= 365,242199 \dots \text{jours} \\
 \text{une lunaison} &= 29,530588 \dots \text{jours} \dots
 \end{aligned}$$

Il faut rendre ce mérite aux civilisations d'avoir trouvé des solutions relativement simples au décompte du temps. Nous verrons que ces solutions sont purement mathématiques. Il ne sera donc pas étonnant de trouver chez différents peuples des solutions identiques bien que ces peuples ne se soient pas concertés.

(***) Soyons prudents! Un théologien cité par P. COUDERC a affirmé qu'avant le déluge les lunaisons avaient 30 jours et les années 360 jours soit exactement 12 lunaisons. Mais la comète envoyée par DIEU pour provoquer le déluge a bouleversé cette harmonie. Pauvres pêcheurs que nous sommes!

2.— UN CALENDRIER VRAIMENT UNIVERSEL

Nous avons vu que la façon la plus naturelle de mesurer le temps consiste à compter les jours. Un tel *calendrier* existe, il a été imaginé par Joseph-Juste SCALIGER, philosophe français né à Agen en 1540 et mort à Leyde en 1609. Les détails en sont donnés dans son traité sur la chronologie "*De emendatione temporum*" publié en 1583.

"Je voudrais ici faire un aparté. J'ai déjà utilisé, dans mon discours, des dates sans les préciser. On aura compris qu'il s'agit pour "les plus récentes" de dates du calendrier grégorien depuis 1582 pour ce qui était alors la France. Par conséquent 1540 est une date du calendrier julien, 1583 une du calendrier grégorien. Mais ceci reste très théorique et j'aurais l'occasion d'y revenir. Je suppose néanmoins que le lecteur n'est pas complètement ignorant en ce qui concerne les calendriers et qu'il ne m'en voudra pas d'avoir un discours qui n'est pas d'une cohérence interne parfaite. "

SCALIGER considère comme origine le lundi 1er janvier -4712 à midi en temps universel (il s'agit ici du calendrier julien avec une année 0). Le choix de cette origine qui semble parfaitement arbitraire se comprendra parfaitement quand j'aborderai le calendrier julien. Patience cher lecteur! Je fais toutefois remarquer que SCALIGER parlait du lundi 1er janvier -4713 puisqu'il ne considérait pas d'année zéro. C'est d'ailleurs cette dernière date que l'on trouve dans les éphémérides du bureau des longitudes tandis que Paul COUDERC cite la première dans son ouvrage "*Le Calendrier*".

Ensuite, à partir de cette origine on compte les jours les uns à la suite des autres à partir de zéro. Le jour zéro finit le 2 janvier -4712 à midi ... etc ... Ainsi le 1er janvier 1988 à midi commence le jour 2.447.162. Rassurez-vous je n'ai pas fait le calcul; ce genre de renseignements se trouve dans les éphémérides. On précisera qu'il s'agit du jour julien (JJ ou JD en anglais).

Pour être plus exact il s'agit de cycle. Une période d'un cycle dure 7980 années juliennes (ce nombre est le produit de 28, période du cycle dominical, 19, période du cycle de Méton, et 15, nombre d'années de l'indiction; j'expliquerai ces cycles plus tard). Quand je dis que le 1er janvier 1988 commence le 2 447 162^e JJ il s'agit du jour du cycle actuel, cycle qui finira le lundi 1er janvier 3268 julien à midi ou le lundi 23 janvier 3268 grégorien. Les astronomes sont décidément de sacrés optimistes quand à l'avenir de l'homme.

Ce sont surtout les astronomes qui utilisent la période julienne. Très prisé déjà par KÉPLER, ce calendrier permet une comparaison facile du temps écoulé entre deux dates. De plus si on sait faire la conversion entre un JJ et la date dans un calendrier quelconque on peut comparer les calendriers entre eux. Les chronologistes apprécient beaucoup cet aspect.

Depuis 1973 on utilise aussi une autre origine qui est le 17 novembre 1858

LA GRANDE SAGA DES CALENDRIERS

(calendrier grégorien) 0 h TU (c'est quand même plus pratique de changer de date à minuit — tout au moins en Europe occidentale — quand on n'est pas travailleur de nuit). Ce nouveau repère est le jour julien modifié (MJ Date en anglais). Certains lecteurs se posent la question du choix du 17 novembre 1858, d'autant plus qu'il s'agit d'un mercredi : pourquoi pas le 1er avril ? Quel événement mémorable a donc eu lieu ce jour là ? D'autres lecteurs restent cois, ne s'étonnant plus de rien devant l'avalanche de nombres que je leur présente. Tout s'éclaire si je précise qu'on passe de JJ à MJD par soustraction de 2 400 000,5 jours. Bien sûr, il y a quand même une demi-unité balladeuse et il est bien clair qu'un tel calendrier se doit d'être décimal.

Je devine maintenant un petit malin qui annonce qu'il n'y a plus qu'à compter en hecto jours ou en kilo jours et affirmer que 2 400 000 jours valent 2,4 Mégajours. Eh bien non ! Le multiple le plus usuel est le **siècle julien** qui vaut 36 525 jours. Non ! Ce n'est pas n'importe quoi ! Un petit instant de réflexion montre qu'il s'agit de 100 fois 365 jours un quart. Le siècle julien ayant toujours le même nombre de jours contrairement un siècle grégorien (voir plus loin).

Il est d'usage assez commun de regrouper les jours par période de 7, dite semaine. Cette semaine nous vient des chaldéens via les hébreux, mais elle n'est pas universelle. Grecs, égyptiens, chinois, qui n'étaient pourtant pas des sans-culottes, comptaient en décades. Voilà des gens raisonnables dont nous aurions dû suivre l'exemple plutôt que de nous en moquer en parlant de "*calandes grecques*". Si on veut parler du nom d'un jour julien qui commence à midi, il faut absolument préciser l'heure. Pour la première moitié, il est facile de voir qu'il suffit de faire la division par 7 et d'étudier le reste. On a alors la correspondance suivante :

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|----------|-------|----------|--------|----------|
| reste | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| jour | lundi | mardi | mercredi | jeudi | vendredi | samedi | dimanche |

Pour la deuxième moitié du jour julien il suffit d'ajouter une unité au reste. Pratiquement, si on connaît l'instant exact d'un événement, on l'exprime en jour julien décimal, on ajoute 0,5, on prend la partie entière puis le reste de la division par 7 de cette partie entière ! D'où le programme :

$$\begin{array}{r}
 \text{instant JJ} \\
 + 0,5 \\
 \text{reste de la} \\
 \text{division par} \\
 7
 \end{array}$$

En ce qui concerne le MJD c'est encore plus facile puisqu'il suffit de chercher le reste de la partie entière de la date dans la division par 7 mais de se reporter alors au nouveau tableau de correspondance ci-dessous.

| | | | | | | | |
|-------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|-------|
| reste | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| jour | mercredi | jeudi | vendredi | samedi | dimanche | lundi | mardi |

Evidemment, ici aussi, il eût été plus agréable de commencer avec le lundi comme cela avait été fait pour le JJ. Voilà les ennuis des changements arbitraires (ou presque) d'origine!

... (à suivre).

ESPÉRANCE DE VIE

Dans son article sur le paradoxe de GUMBEL, J. LEFORT utilise une définition de l'espérance de vie qui n'est pas celle des démographes. Pour ces derniers, le calcul se fait de la façon suivante :

On choisit une période de référence P (en général, pour les populations humaines, une année; par exemple du 1/1/87 au 31/12/87) et on divise la population en tranches d'âges de même durée que P (ici, un an). Pour chacune de ces tranches d'âge, on observe la proportion de décès durant P . L'espérance de vie telle que la calculent les démographes, est définie comme la vie moyenne d'une population fictive dans laquelle le taux de décès pour chaque tranche d'âge serait exactement celui qu'on a observé. En d'autres termes, c'est l'espérance (au sens probabiliste) de vie, calculée sous l'hypothèse que les taux de décès à chaque tranche d'âge resteront dans l'avenir égaux à ce qu'ils étaient durant P .

Ceci n'ôte rien aux problèmes soulevés par le paradoxe de GUMBEL.

M. EMERY