

DIGRESSIONS SUR UN PROPOS

Les Propos sur l'Education de l'essayiste Emile Chartier (1868-1951), plus connu sous le nom d'Alain, ont paru pour la première fois en 1932 aux Presses Universitaires de France. Beaucoup de pédagogues les ont lus et s'en sont inspirés, au moins dans leurs conférences. Ils constituent toujours un sujet d'étude privilégié dans les Ecoles Normales de notre temps. Voici, par exemple, l'admirable Propos XLVIII qui ferait une excellente introduction à un cours sur le mouvement diurne. Lisons-le donc en entier, ne serait-ce que pour en apprécier la poésie :

XLVIII

Les Paysans lisent l'almanach. Quoi de plus beau pour eux ? Les jours qui viennent et les mois, et les saisons, ce sont des jalons pour leurs projets. De l'année qui va suivre, on connaît d'avance certaines choses. D'abord ce qui est comme immuable, c'est à dire le départ et le retour des étoiles ; tel est le squelette de l'almanach. Une année, c'est un tour complet des étoiles. je me souviens que j'ai vu l'an passé Orion, ce grand rectangle orné comme d'un baudrier et d'une épée, basculer à l'ouest comme il fait maintenant ; et Régulus du Lion juste au-dessus de ma tête. Une année a passé ; je le vois comme je vois sur le cadran de ma pendule qu'une heure vient de passer. Les étoiles marquent les heures aussi ; les pilotes de Virgile suivaient les mouvements de la Grande-Ourse autour de l'étoile Polaire ; ce mouvement indique à la fois l'heure et la saison ; au cours d'une année, le minuit de la Grande Ourse fait le tour du cercle ; en ce moment, et au commencement de la nuit, la Grande-Ourse est presque au zénith ; cette grande aiguille marque la saison, le temps où le merle siffle, où les narcisses sont fleuris. Il en est de même tous les ans. Ce n'est pas un petit travail que d'expliquer la relation entre l'Ourse qui tourne au ciel et l'oiseau qui fait son nid ; mais encore faut-il commencer par la remarquer, je dirais même par l'admirer. Je crois que les hommes des champs ont un peu trop oublié ce regard vers les étoiles, qui apprit à l'homme les lois les plus simples. Les anciens savaient qu'Arcturus, qu'on nomme aussi le Bouvier, paraît le soir au temps des labours printaniers, et disparaît quand la saison froide et pluvieuse s'avance. Cette science paysanne s'efface. Le laboureur lit le journal. C'est la ville qui imprime l'almanach ; et, à la place des mois qui sont au ciel, elle nous dessine des casiers sans couleur, des semaines et des dimanches selon le commerce et les échéances. Heureusement, la nature célèbre aussi Noël et Pâques ; heureusement la fête des Rameaux est écrite dans les bois. N'empêche que l'almanach des villes est un autre almanach. Dans l'almanach auquel je rêve, on verrait l'année trourner sur ses gonds ; c'est ouvrir de grandes portes sur l'avenir, et élargir l'espérance. Les hommes seraient plus près d'être poètes, et plus généreux, s'ils ne cessaient de lier leurs travaux à ce grand Univers.

Joignez au tracé des étoiles la course du soleil, son lever, son coucher, sa hauteur dans le ciel ; et aussi les phases de la lune, non pas en chiffres tout secs, mais par descriptions, de façon qu'on ne puisse pas penser à la pleine lune sans imaginer le soleil à l'opposé, de l'autre côté de la terre. Traçons aussi le chemin des planètes, en disant que celle-ci annoncera les premiers froids et cette autre les premières feuilles.

Je sacrifierais quelque chose de la prévision du temps, toujours incertaine ; ou plutôt, en annonçant par masses, et selon les saisons,

j'aurais toujours raison en gros ; pour le détail, je décrirais seulement les possibles, comme sont les giboulées de mars, les orages et la grêle de juin : il est bon de peupler l'année qui vient d'images vives. Aux caprices du ciel je mêlerais le chant des oiseaux, qui est presque aussi régulier que les astres. Il n'est pas besoin de tant se risquer pour être prophète.

Quant aux travaux des champs et du jardin, on en parle assez dans tout almanach, et c'est le plus beau. Si on y mêlait les plus sûrs conseils de la chimie et de la médecine, l'almanach serait un beau livre.

Quoi de plus ? Une bonne géographie de la région, partant de la structure des terres, décrivant les sources, les ruisseaux, les rochers, les grottes. Aussi une vue des productions agricoles et industrielles, de la circulation et du prix des choses. Enfin des notions précises sur le mouvement de la population, émigrations, immigrations. L'histoire viendrait tout naturellement, pour expliquer ce qui ne s'explique point autrement. Je vois ce livre très lisible, de beau papier, et solide comme étaient les Bibles. Voilà du beau travail à faire pour les amis du peuple qui ont du loisir.

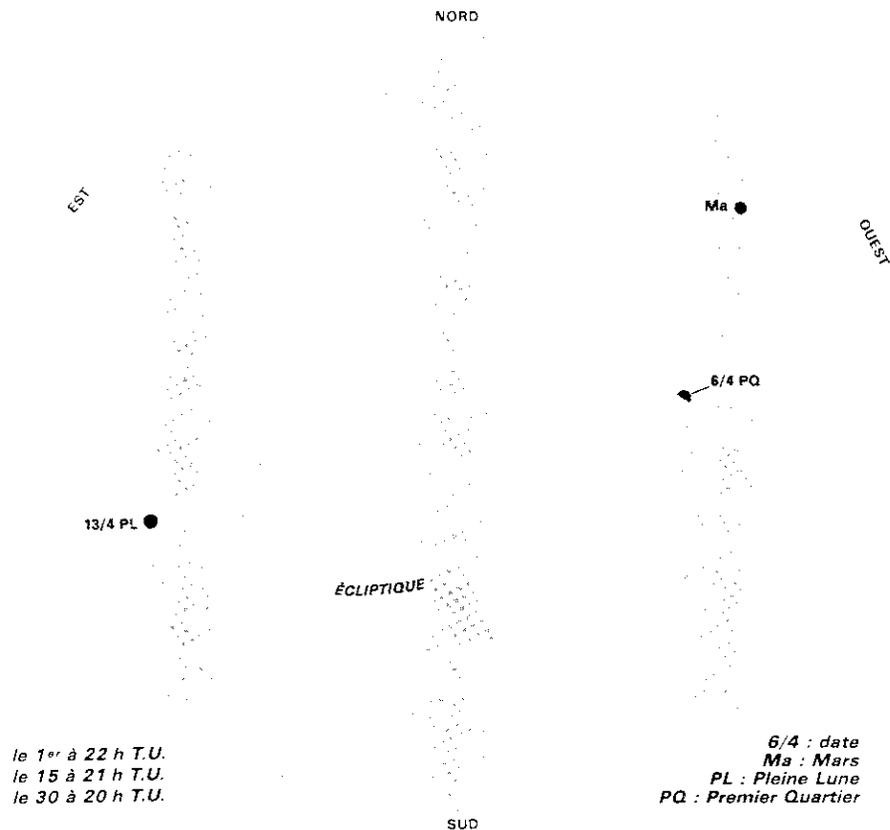
En attendant ce bel almanach, je voudrais qu'on essayât d'en écrire un à l'école, sur de beaux cahiers. Ce serait l'occasion de toutes les leçons possibles, de vocabulaire, d'orthographe, de calcul, d'astronomie, de physique, de chimie, d'histoire naturelle, et même de jugement à proprement parler. Par exemple, en ce temps où l'on change l'heure officielle, et où les tests sont à la mode, je proposerais ce sujet de rédaction : "Les embarras d'un chef de gare dans la nuit du 12 au 13 avril." Je pense aussi au calcul de Noël et de Pâques pour l'année qui vient ; la routine est en déroute ici ; il y faut une continuelle réflexion. Si avec cela on marquait la marche des ombres sur le mur, de saison en saison, on verrait la science redevenir une plante rustique, qui ferait une belle ombre à chaque porte.

(p182-187)

Cela fait et sans vouloir en détruire le charme, attachons-nous à ses aspects astronomiques. On peut, par exemple, connaître la date de la rédaction. En effet à propos des embarras du chef de gare dans la nuit du 12 au 13 avril, il suffit de consulter l'Annuaire du Bureau des Longitudes à la rubrique "Heures en France métropolitaine, parues au Journal Officiel" pour savoir que ce changement eut lieu dans la nuit du 12 au 13 avril 1930 (correction au temps universel : + 1h, à partir de 23h TU). Nous pouvons donc maintenant extraire du texte quelques phrases où l'auteur décrit le ciel étoilé qu'il observe en ce début de la nuit du samedi 12 avril. C'est ainsi qu'il voit "Orion basculer à l'ouest" et "Régulus du Lion juste au-dessus de sa tête", tandis que "en ce moment et au commencement de la nuit, la Grande-Ourse est presque au zénith" ; enfin il évoque Arcturus qui "paraît le soir au temps des labours printaniers." Une carte du ciel nocturne visible à Paris vers la mi-avril confirme tout à fait la description d'Alain ; voir par exemple la carte extraite de la revue Ciel et Espace. Sachant d'autre part, que le Soleil se couche à Paris, le 12 avril, à 18h37(TU) et que le crépuscule astronomique dure environ une heure, ce jour-là, le commencement de la nuit se produit alors vers 19h30 (TU). Alain écrit donc son Propos XLVIII à partir de cette heure-là. En ce qui concerne la Grande-Ourse dont les sept étoiles principales sont comme un Chariot (Septem triones, septentrion) tiré dans le ciel par le Bouvier, elle ne passe évidemment pas au zénith à Paris. Mais il est vrai que α Grande-Ourse (Dubhe) et β Grande-Ourse (Mérak) sont près de leur culmination.

Passons sur les planètes, dont "celle-ci annoncera les premiers froids, et cette autre les premières feuilles"; elles en seraient bien incapables en raison de leurs incessants vagabondages parmi les constellations. Passons aussi sur la calcul de Noël dont la date immuablement

CIEL VISIBLE EN AVRIL



fixée au 25 décembre, n'est pas soumise aux extravagances conciliaires de celle de Pâques ; celle-ci vagabonde dans le calendrier grégorien du 22 mars au 25 avril (ex : le 22 mars 1818, le 25 avril 1943). Gauss lui-même n'a pas réussi à donner une formule qui permette de déterminer Pâques sans exceptions. Il est donc vrai qu'il y faut une "continuelle réflexion" et que "la routine est en déroute ici". Cela dit, si l'on peut déplorer que "la science paysanne s'efface" au profit de la lecture de l'almanach, on peut tout autant regretter la disparition de l'astronomie comme matière obligatoire dans les programmes de l'enseignement, au profit de la lecture de l'horoscope, peut-être.

Pour terminer, reprenons une phrase du texte où Alain dit qu'il voit Régulus juste au-dessus de sa tête. Elle nous servira de prétexte pour résoudre un petit problème de cosmographie comme on en posait à son époque dans les classes de Mathématiques.

Problème : à quel instant t (en TU) l'étoile Régulus est-elle passée au méridien de Paris (en PS) ($\lambda = -9^m21^s$) le 12 avril 1930? On dispose des données suivantes : Régulus (pour l'époque et l'équinoxe 1950) $\alpha = 10^h05^m42,7^s$; $\delta = 12^\circ12'45''$; mouvement propre annuel en α : $-0,0171$ s (ces données sont extraites des "Calculs astronomiques à l'usage des amateurs" par Jean Meeus, édition SAF). On indiquera également la hauteur de Régulus à sa culmination.

Solution : le problème revient à savoir à quel instant t (en TU), le temps sidéral local T a pris la valeur α de l'ascension droite de Régulus, c'est à dire résoudre l'équation $T = \alpha$ pour la date considérée.

On cherche d'abord la valeur correspondante pour Greenwich $T_1 = T + \lambda$ puis on calcule la valeur T_0 du temps sidéral de Greenwich à 0hTU. D'où

$$T_t = T_1 - T_0 = T + \lambda - T_0 \pmod{24}$$

On convertira enfin T_t en temps moyen.

Calcul de T_0 (temps sidéral de Greenwich le 12 avril 1930 à 0 h TU)

Ce temps, exprimé en heures décimales, s'obtient par la formule (cf Jean Meeus, loc.cit.)

$$T_0 = 0.276\ 919\ 398 + 100.0021359\ \theta + 0.000\ 001\ 075\ \theta^2$$

où $\theta = (JJ - 2\ 415\ 020.0)/36525$, JJ désignant le jour julien

Or JJ est donné par :

$$JJ = \text{Int}(365.25y) + \text{Int}(30.600(m+1)) + DD + 1\ 720\ 994.5$$

Int désignant la partie entière du nombre considéré, y le millésime (ici y = 1930), m le mois (ici m = 4) et DD le quantième (ici DD = 12).

On trouve ainsi : JJ = 2 426 078.5

D40% $\theta = 0.302\ 765\ 229\ 3$ (en ne gardant que la partie décimale)

$$T_0 = 0.554\ 089\ 64$$

Le temps sidéral ainsi obtenu est exprimé en révolutions ; en multipliant sa partie décimale par 24, on obtient T_0 en heures, soit :

$$T_0 = 13.298\ 151\ 36 \quad \text{ou} \quad T_0 = 13\ \text{h}\ 17\ \text{m}\ 53,34\ \text{s}$$

Calcul de α (ascension droite de Regulus)

Les formules utilisées ne tiennent compte que de la précession. Les voici, extraites de l'ouvrage de J.Meeus cité :

$$\Delta\alpha = m + n \sin\alpha \text{tg}\delta \quad , \quad \Delta\delta = n \cos\alpha \quad (\text{variations annuelles})$$

Les valeurs de m et n, lentement variables avec le temps, sont les suivantes:

$$m = 3^{\text{S}}.072\ 34 + 0^{\text{S}}.001\ 86\ \tau \quad n = 20''.046\ 8 - 0''.008\ 5\ \tau$$

τ étant mesuré en siècles à partir de 1900.0

Rappelons que $\alpha_{1950} = 10\ \text{h}\ 05\ \text{m}\ 42.7\ \text{s}$, $\delta_{1950} = +12^\circ\ 12'\ 45''$

et que le mouvement propre de Regulus en α est, par an, - 0.0171 s

En prenant $\tau = 0.3$, on trouve

$$m = 3^{\text{S}}.072\ 695\ 8 \quad ; \quad n = 20''.044\ 25 = 1^{\text{S}}.336\ 283\ 33$$

D'où la variation annuelle de l'ascension droite, due à la précession et au mouvement propre :

$$\Delta\alpha = 3^{\text{S}}.211\ 019\ 25 - 0^{\text{S}}.017\ 1 = 3^{\text{S}}.193\ 919\ 25$$

soit, pour 20 ans (entre 1950 et 1930) une variation totale de α égale à - 63.88 s ; on en déduit $\alpha_{1930} = 10\ \text{h}\ 04\ \text{m}\ 38.8\ \text{s}$

On peut maintenant connaître l'heure de la culmination de Regulus au méridien de Paris, le 12 avril 1930, en résolvant le système :

$$\begin{cases} T = \alpha \\ T_t = (T + \lambda) - T_0 \quad (\text{mod } 24) \end{cases}$$

$$T_t = ((10\ \text{h}\ 04\ \text{m}\ 38.8\ \text{s} - 9\ \text{m}\ 21\ \text{s}) + 24\ \text{h}) - 13\ \text{h}\ 17\ \text{m}\ 53.34\ \text{s}$$

$$T_t = 20\ \text{h}\ 37\ \text{m}\ 24.46\ \text{s} \quad (\text{en temps sidéral})$$

soit en temps moyen $t = T_t - 0.997\ 269\ 6$ soit $t = 20\ \text{h}\ 34\ \text{m}\ 01.7\ \text{s}$ (en temps légal)

Or Regulus culmine, à Paris où $\varphi = 48^\circ 50'$ entre le zénith et l'horizon sud ; de telle sorte que la déclinaison de l'étoile, la latitude et la distance zénithale méridienne z sont liées par l'égalité $\delta = \varphi - z$

On en déduit $z = 48^\circ 50' - 12^\circ 12' 45''$

(compte tenu de la variation $\Delta\delta$ et de la réfraction soit $z = 36^\circ\ 37'\ 15''$)

La hauteur de Regulus au moment de sa culmination à Paris le 12 avril 1930 était donc :

$$h = 90^\circ - z = \underline{53^\circ 22' 45''}$$

Elle faisait un angle important avec l'horizon, mais quoi qu'en dise Alain, elle n'était pas "juste au-dessus de sa tête". Par contre, à l'heure de la culmination, elle devait être bien visible, puisque le crépuscule astronomique était fini depuis une bonne heure. Pour le reste, la description du ciel étoilé qu'il donne dans son Propos est correcte et fidèle.

Paul Perbost
(Nice, le 4 juillet 1988)