

+++++
| Lectures pour la Marquise et pour ses amis |
+++++

Rien que la Terre Le premier numéro des Cahiers Clairaut signalait l'intérêt exceptionnel du premier tome de l'Encyclopédie Scientifique de l'Univers qui venait de paraître (1977) et qui était consacré à la planète Terre. Depuis ont paru les tomes 2. Les étoiles, le système solaire (1979), 3. la Galaxie, l'Univers extragalactique (1980), 4. la Physique (1981). Un cinquième tome sur la géographie était prévu, la réalisation en a été malheureusement abandonnée. Par contre, la promesse est tenue d'une remise à jour périodique des quatre tomes réalisés et la deuxième édition de La Terre, les eaux, l'atmosphère vient de paraître (346 p. format 210/500, relié ; 200 F ; éd Gauthier-Villars).

Le Bureau des Longitudes, maître d'oeuvre de cette encyclopédie, est une institution d'autant plus vénérable qu'elle sait être fidèle à sa tradition en évoluant au rythme de la science. Et chacun sait que ce rythme s'accélère.

Dans cette nouvelle édition, d'abord d'heureux non-changements : même format, même formule avec de solides articles écrits par des spécialistes des observatoires et laboratoires français. Toujours deux grandes parties, même si les intitulés ont changé : 1) "la Terre solide" (mais, comme on sait, pas tant que ça et le chapitre 5 sur la sismologie a pris beaucoup d'ampleur) ; 2) "l'environnement fluide de la Terre" ce qui englobe les eaux et l'atmosphère.

Dans la première partie, deux additions immédiatement visibles : un nouveau chapitre 1 sur "repères et forces de gravité" par Jean Kovalevsky, un chapitre qui retiendra l'attention des astronomes, un chapitre 9 sur "la géothermie" par Jean Goguel, sujet d'actualité. Le chapitre 3 sur la géodésie a presque doublé de volume avec des considérations sur la géodésie régionale ou globale et sur des applications. Le chapitre 8 sur les modèles de la constitution physique de la Terre a été profondément remanié ; il sera intéressant d'en rapprocher ce qui sera dit sur la constitution physique des planètes dans le futur tome 2.

Dans la seconde partie, onze chapitre au lieu des sept de 1977. Trois chapitres entièrement nouveaux : l'ozonosphère, les cycles géochimiques de l'océan, l'évolution des climats passés. Redistribution et enrichissement général du contenu en particulier dans les chapitres 10 et 11 ; au lieu de "neige et glaciers", dix pages en 1977, voici "les glaces naturelles et leur dynamisme" quinze pas en 84. Un chapitre comme le 12 sur l'atmosphère nous intéresse puisque c'est à travers ce filtre que nous observons les astres. Dans le chapitre 14 sur les océans en mouvement, nous trouvons toutes les données pour étudier les marées, pour comprendre pourquoi le phénomène est si compliqué ; si la Terre était uniformément couverte d'un seul océan, sans continent, les calculs auraient été autrement simples...

Parmi les améliorations, je ne veux surtout pas oublier l'index alphabétique (qui figurait déjà dans les tomes suivants) et une bibliographie générale qui complète celles, spécialisées à la fin de nombreux chapitres. Bref, cet ouvrage est un parfait

exemple de la documentation sérieuse que toutes les bibliothèques de nos collèges et lycées devraient mettre à la disposition des enseignants. Il n'est pas négligeable que la présentation en soit claire, très lisible, agrémentée de photographies en petit nombre mais toujours judicieusement choisies. En particulier, en couverture, cette photo de la Terre par "Météo stat" du 1^{er} février 1978 à 12 h sur laquelle j'ai longtemps rêvé : "j'y étais et sur cette Afrique que je vois de face, a vécu, il y a peut-être 3 millions d'années Lucie, notre lointaine ancêtre. Quelle histoire ! Quelle Terre !

Notre mètre à tous

Bien qu'ayant déjà signalé ici (CC23) l'intérêt du bel article de C.Ruhla "Le mètre est mort, vive la lumière" (BUP, n°655, juin 1983), la publication de l'article de P.Carré "La nouvelle définition du mètre" dans le Bulletin de la Société Française de Physique (janvier 1984) m'invite à revenir sur ce sujet passionnant. A partir de ces deux articles que j'invite les collègues à lire entièrement et à conserver, je tente un résumé que je voudrais suggestif, ne serait-ce qu'à cause du "dix millionième du quart du méridien terrestre" et du "platine irridié" qui ont beaucoup fait rêver notre studieuse jeunesse.

1 - 1799. Définition : $1 \text{ m} = 10^{-6}$ du quart du méridien terrestre. Matérialisation : longueur d'une règle en platine "aggloméré" (pauvre France). L'étalon, à bouts, est seulement national.

2 - 1889-1927. Définition : longueur du prototype international en platine irridié (à tous, on est plus riche) ; étalon à traits sur barre à section en X. Incertitude du dixième de micromètre.

3 - 1960. Définition : $1 \text{ m} = 1\,650\,763,73$ longueurs d'onde dans le vide d'une radiation spécifiée du krypton 86. Incertitude 10^{-9} m .

4 - Remarque. Inconvénient de cette définition : trouver une radiation de plus grande pureté spectrale entraînerait une révision de la définition. En 1969-72, on réussit à stabiliser un laser à hélium-néon, à mesurer sa longueur d'onde λ par rapport à celle du krypton 86 et sa fréquence f par comparaison à l'étalon du césium qui définit la seconde ; or, λ et f sont liées par $\lambda f = c$; des mesures répétées donnent $c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$ avec une incertitude de 1,2 m/s due presque exclusivement à l'incertitude sur la longueur d'onde.

5 - 1975. La Conférence Générale des Poids et Mesures recommande cette valeur de c , déclarant qu'elle devrait rester inchangée dans l'avenir.

C.Ruhla fait bien remarquer que cela revient à prendre c comme unité fondamentale et que cela requiert la vérification de sa constance dans le vide quelle que soit la fréquence. Or les impulsions émises par le pulsar du Crabe ont bien lieu chaque 33 ms aussi bien en rayonnement radio qu'en rayonnement visible, en X ou en gamma. "le rayonnement électromagnétique a voyagé pendant 6500 ans sans qu'un déphasage appréciable s'introduise entre rayons gamma et ondes radio." L'incertitude relative sur c est inférieure à 10^{-15} .

6 - 1983. La 17^{ème} CGPM donne la définition :

<p>1 m = longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299792458$ de seconde.</p>
--

Conclusion tirée par C.Ruhla : le système MKS avec une unité fondamentale de longueur se trouve remplacé par un système CKS avec une unité fondamentale de vitesse. Il en résulte de nouvelles équations aux dimensions : longueur $[L] = [C][T]$, vitesse $[C]$, quantité de mouvement $[P] = [M][C]$, force $[F] = [M][C][T]^{-1}$ travail $[W] = [M][C]^2$ ou, comme le dit si bien Ruhla, "Einstein, avec nous!".

Etoiles et planètes Tel est le titre d'un nouveau recueil de diapositives réunies par A.Acker, E.Legrand et JM.Poncelet avec la collaboration de J.L.Halbwachs, c'est à dire l'équipe ERTEA que nous connaissons bien. Elle avait déjà réalisé, en 1980, un recueil Astronomie également édité, comme l'actuel, par le CRDP de Strasbourg.

"Etoiles et planètes" présente 24 diapositives et s'adresse en premier lieu aux enseignants du primaire : les astres du système solaire, explication des saisons et du mouvement diurne, les étoiles voisines du Soleil (perspective de notre voisinage stellaire), grandes constellations et les nébuleuses d'Orion et du Crabe. Ce contenu en fait un complément bien adapté au premier recueil. Les commentaires du fascicule d'accompagnement permettent de dépasser la simple admiration des images pour commencer à comprendre tout ce que l'observation attentive de ces documents enseigne.

Encore un bon outil qui s'ajoute à notre arsenal pour l'enseignement élémentaire de l'astronomie.

Equinoxes et année tropique J'aurais dû signaler plus tôt la note importante par Bruno Morando, du Bureau des Longitudes, dans l'Astronomie de décembre 1983. Sous le titre "L'équinoxe 1950 est mort. Vive l'équinoxe 2000!", il signalait la décision de l'UAI selon laquelle, à partir du 1^{er} janvier 1984, les éphémérides utiliseront pour nouvelle époque origine le 1^{er} janvier 2000 à 12 h (correspondant à la date julienne 2 451 545.0) date désignée par J2000.0

Il ajoute : "La notion d'année tropique est abandonnée. Si l'on veut donner les coordonnées moyennes d'un astre pour le début d'une année, ce début devra être séparé de l'époque origine J2000.0 par un multiple de 365,25".

D'où les conséquences curieuses : le début de 1984 est le 1^{er} janvier 1984 à 12 h (soit J1984.0) parce que c'est le début d'une année bissextile ; le début de 1985 sera le 31 décembre 1984 à 18 h (soit J1985.0).

Je me pose un certain nombre de questions :

- 1) Si la notion d'année tropique est abandonnée pour ces calculs, j'en vois bien l'avantage ; retenir le millier d'années juliennes 365 250 jours, facile ; retenir l'année tropique 365,242198781 jours, pas facile . Mais pour construire le calendrier banal, ne continuera-t-on pas à se fier à 365,2422 jours ?
- 2) B.Morando nous dit que l'échelle du Temps des Ephémérides est abandonnée et remplacée par celle du Temps Dynamique Terrestre (TDT) qui ne diffère du Temps Atomique International TAI que par l'addition de 32,184 secondes. Pourquoi les Ephémérides 1984 n'expliquent-elles pas ce TDT qu'elles ignorent superbement ?

3) A la page 37 des Ephémérides 84, je lis "L'année tropique est la période de révolution [terrestre] rapportée au repère moyen mobile (durée séparant deux passages consécutifs du Soleil dans la direction du point vernal)". Est-il équivalent de dire, ainsi que je l'ai toujours fait dans mon enseignement : l'année tropique est la valeur moyenne de l'année des saisons, durée séparant deux passages consécutifs du Soleil dans la direction du point vernal ?

Lectures tous azimuts Devant le foisonnement des publications astronomiques, je regrette de ne pouvoir tout citer, d'être injuste pour celles que j'ometts, faute de les connaître. Lecteurs, aidez-moi à réparer ces omissions.

Astrosec est le recueil des documents préparé par le Laboratoire d'astronomie de l'Université des sciences et techniques du Languedoc pour les stages destinés aux enseignants du secondaire (la "sec" de cette astro). Au sommaire : astronomie et physique (H.Reboul), distances et temps caractéristiques de l'Univers (HR), la sphère céleste, le mouvement diurne et le temps (F.Gleizes), la gravitation universelle (FG), les planètes du système solaire (FG), moyens d'observation, méthodes de mesure (HR), physique et évolution des étoiles (JP.Cordonni), la Galaxie et les galaxies (MO.Mennesier), l'Univers et les modèles cosmologiques (H.Andrillat), Univers et vie (HR).

Stage d'astronomie de Caen est le document préparé par l'équipe du labo d'astronomie d'Orsay pour le stage du 18-20 avril 1983 ... qui a été repris et amplifié en 1984.

J-P.Rosenstiehl a rédigé, pour l'option astronomie à l'EN du Mans, quatre fascicules sur l'astronomie de position, les mouvements apparents du Soleil, le calendrier et les mouvements des planètes.

La nébuleuse dixaelle est un bulletin ronéotypé du collège Donzelot de Limoges réalisé par le groupe "la thiasse d'Andromède". Une réalisation très vivante et pluridisciplinaire des enseignants et de leurs élèves.

Les galaxies spirales, excellent article par Françoise Combes (La Recherche n°153, mars 1984 : pourquoi cette stabilité des bras spiraux ? Une documentation à conserver.

Les étoiles magnétiques, article par John.D.Landstreet (La Recherche, n°154, avril 1984) sur le rôle important du champ magnétique dans l'évolution des étoiles.

G.W.

"Un pasteur de mes connaissances, une nuit sans lune, a compté plus de quarante étoiles dans le bouclier d'Orion". Kepler cite ainsi une observation faite par son ami David Fabricius (1564-1617) avec qui il entretint une abondante correspondance. Ce Fabricius n'a pas la faveur des dictionnaires : inconnu dans le Larousse du XX^{ème} siècle, dans Encyclopaedia Universalis et dans Encyclopaedia Britannica. Le Robert des noms propres lui attribue la découverte des taches du Soleil et celle de Mira Ceti. Rosen voit en lui le fondateur de l'astronomie des étoiles variables. Pannekoek, plus prudent, écrit qu'il aurait pris Mira Ceti pour une nova. Quant aux taches du Soleil, c'est Johann, fils de David, qui les aurait vues le premier durant l'été de 1611.