

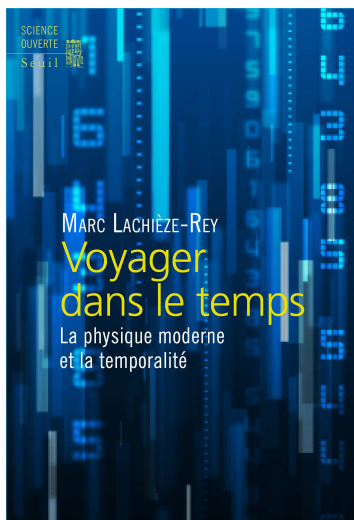
LECTURE POUR LA MARQUISE

Voyager dans le temps

La physique moderne et la temporalité.

Marc Lachièze-Rey, Seuil 2013

Ce livre devrait devenir un ouvrage de référence ; il brosse un tableau particulièrement clair et cohérent de la question du temps. L'auteur prend nettement position il indique qu'il n'y a pas de raison scientifique de considérer le temps comme une propriété ontologique de la nature.



Le temps est un « truc » utile et commode dans la vie de tous les jours. En mécanique newtonienne, il permet d'écrire des équations très simples, de dater les événements selon une certaine chronologie et de préserver le principe fondamental de causalité...

Mais même en mécanique newtonienne on ne mesure pas vraiment une durée, on enregistre des coïncidences entre des phénomènes dont l'un d'eux est considéré comme une horloge. En énonçant que telle durée vaut une heure « *je vais au-delà du processus que j'enregistre* », « *je ne fais qu'observer que le processus que j'enregistre et le tour de la petite aiguille de ma montre coïncident, rien de plus* ».

En relativité restreinte, selon Minkowski, « *l'espace et le temps s'évanouissent en tant qu'entités autonomes* » ; ils se réduisent « *à des ombres* » et laissent la place « *à une sorte d'union des deux qui seule conservera une réalité indépendante* ».

Il n'y a pas un temps déjà existant qui se déformerait dans certaines situations, une sorte de temps élastique. Il est faux de dire que le temps ne s'écoule pas pour moi de la même manière que pour quelqu'un de la planète Mars ; il n'y a aucun temps commun à lui et à moi.

L'esprit humain reste formaté par le temps absolu et universel de Newton. Pour l'auteur, la notion de temps en relativité n'a ni sens ni pertinence.

En relativité il n'y a pas de mesures communes de temps mais seulement des durées propres à chaque objet (caillou, planète, étoile ou observateur ...) associées à une ligne d'univers spécifique dans un espace-temps courbé par la gravitation. Ainsi chaque objet, chaque observateur possède sa ligne d'Univers (ou ligne de vie). Cette ligne relie les événements constituant son histoire. Les durées propres de chacun sont mesurées le long de cette courbe d'univers. Chaque durée propre est différente de celle des autres mais, à notre échelle, les différences sont si faibles que tout se passe comme si ces durées propres étaient confondues et regroupées dans un temps universel.

Mais pour des êtres situés ailleurs, par exemple dans la galaxie d'Andromède, la date d'un événement terrestre n'aurait aucun sens ; chacun percevrait un même événement à une date différente. Il en résulte que l'on ne dispose plus d'une chronologie d'événements permettant, comme en mécanique newtonienne, un classement causal.

En ce qui concerne les voyages dans le temps, ils sont théoriquement possibles en relativité générale mais ce n'est pas parce certaines solutions des équations physiques semblent les autoriser qu'ils se produisent réellement. On arrive vite à des paradoxes comme celui dit du grand père : je vais dans le passé, je tue mon grand-père avant qu'il donne naissance à mon père. Donc mon père n'existe pas, donc je n'existe pas, donc je ne peux pas aller dans le passé pour tuer mon grand-père etc.

Ce livre est illustré de nombreux schémas très sobres mais qui favorisent grandement la compréhension des phénomènes.

En définitive, un livre qui devrait servir d'outil de compréhension pour tous et particulièrement pour les professeurs de terminale scientifique.

Christian Larcher

L'exploration des planètes

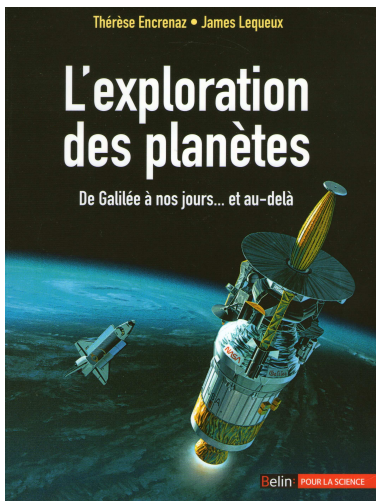
De Galilée à nos jours...et au-delà.

Th. Encrenaz - J. Lequeux, Belin PLS 2014.

Dans cet ouvrage, les auteurs nous invitent à embarquer pour un grand voyage qui se déroule sur quatre siècles à l'intérieur du Système solaire afin de retrouver la fabuleuse histoire des caractéristiques de chacun des astres qui le composent. Au cours de cette pérégrination vous découvrirez pourquoi les planètes telluriques (Vénus, la Terre et Mars) sont actuellement si différentes alors que leurs conditions initiales étaient sensiblement similaires. Vous retrouverez l'étrange histoire de la présence d'eau et pourquoi elle n'apparaît actuellement que sur la Terre. Vous comprendrez la signification de certaines anagrammes utilisées afin de revendiquer la priorité d'une découverte, par exemple la signification de l'anagramme citée par Huygens à la fin d'un ouvrage publié en 1656 et que je recopie laborieusement :

Aaaaaaa ccccc d eeeee g h iiiiii mm nnnnnnnnn
ooooo pp q rr s tt uuuuu

Soit dans sa version latine : « *Annulo cingitur tenui plano nusquam cohaerente ad eclipticum inclinato* » qui pour ceux qui ne lisent pas le latin « *aperto libro* » signifie : [Saturne] « *est entouré d'un anneau plat et mince qui nulle part ne le touche et qui est incliné sur l'écliptique* »...



Ce livre renferme onze chapitres.

Le premier fait l'inventaire de ce que l'on connaît du Système solaire avant Galilée.

Le chapitre deux illustre les nombreuses applications de la *mécanique céleste triomphante* du XVIII^e siècle. Je signale particu-

lièrement la découverte, entre l'orbite de Mars et de Jupiter, d'abord de Cérés puis d'une multitude d'autres astéroïdes (actuellement plus de 300 000).

Le troisième chapitre concerne *la physique des planètes* en prenant pour « modèle » la Terre. On étudie par exemple l'effet de serre, la spectroscopie astronomique, la radioastronomie.

Le quatrième chapitre est consacré à la *pluralité des mondes habités*, d'après les œuvres d'imagination de Nicolas de Cues, *le Songe* de Képler, *le Banquet des Cendres* de Giordano Bruno, les écrits de Cyrano de Bergerac, les *Entretiens sur la pluralité des Mondes* de Fontenelle, les récits du jeune Camille Flammarion, les canaux de Mars de Schiaparelli...

Le cinquième chapitre traite de *la formation et de l'évolution du Système solaire*, des tourbillons de Descartes, des théories de Kant avec la contraction initiale d'un disque plat en rotation, de *l'Exposition du système du monde* de Laplace, puis des conceptions actuelles sur la formation et l'évolution des étoiles, des planètes et des comètes.

L'avènement de l'ère spatiale est décrit dans le sixième chapitre. Ce chapitre est particulièrement fourni, quelle profusion de découvertes depuis le lancement, en 1958, du fameux Spoutnik, en passant par les Mariner, le débarquement sur la Lune (en 1969), les sondes Voyager qui actuellement poursuivent leur route au-delà du Système solaire, la sonde Cassini-Huygens, enfin, la mission Rosetta dont la sonde, lancée en 2004, tourne autour de la comète Churyumov-Gerasimenko alors que celle-ci se rapproche du Soleil.

Avec le chapitre sept, on réalise l'évolution spectaculaire de l'observation au sol et en orbite terrestre, avec l'envoi du télescope spatial Hubble mais aussi le grand succès de l'optique adaptative utilisée pour les VLT au Chili, et dans un avenir assez proche, le projet du E-ELT (Extremely Large Telescope Européen) de 39,3 m déjà en cours de construction. (*ndlr, voir le CC 128*).

Le chapitre 8 étudie en détail l'apport scientifique considérable de ces pierres qui nous *tombent du ciel* en particulier pour l'hypothèse de l'origine de la vie.

Le chapitre 9 raconte l'épopée de la découverte des exoplanètes en commençant par 51 Pégase b, la première exoplanète découverte en 1995 à l'observatoire de Haute Provence.

L'avant dernier chapitre est prolixe sur les enjeux de la planétologie d'aujourd'hui.

Enfin comme il se doit le dernier chapitre aborde les perspectives dans le futur et en particulier les voyages éventuels vers d'autres mondes...

Cet ouvrage qui se lit facilement est une mine d'informations et possède, comme d'autres de la même collection, une riche illustration et de nombreux d'encadrés qui permettent d'approfondir certains aspects.

Christian Larcher