

LECTURES POUR LA MARQUISE

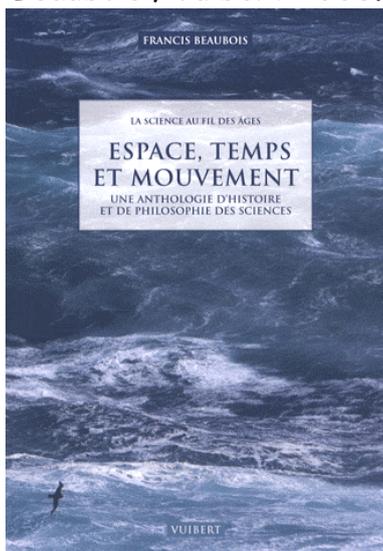
Christian Larcher

Espace, temps et mouvement

La science au fil des âges

Une anthologie d'histoire et de philosophie des sciences

Francis Beauboïs ; Vuibert 2008.



Ce livre propose une réflexion sur l'épistémologie des sciences en s'appuyant sur de nombreux extraits de textes scientifiques soigneusement sélectionnés. Dans l'avant-propos l'auteur indique qu'au lieu "d'écrire une histoire chronologique des sciences" (se limitant à la physique chimie) il a délibérément "préféré travailler sur le programme de seconde fixé par l'Éducation Nationale". L'ensemble est de qualité.

L'ouvrage commence par une introduction à caractère philosophique destinée à définir ce que l'on entend par science.

La "déraisonnable efficacité des mathématiques" (E. Wigner)

Les mathématiques sont bien plus qu'un langage ou un simple instrument, elles sont comme une sorte d'extension de notre cerveau. Elles sont efficaces car elles formalisent ce que nous percevons de la nature. La machinerie mathématique "fonctionne miraculeusement bien" au point que Dirac dira : *"Mes équations sont plus intelligentes que moi"*.

Mais l'auteur, formateur en IUFM, met en garde les enseignants en faisant remarquer que

"L'essentiel du travail en classe est souvent occulté par l'arsenal mathématique et ce qui devrait être interrogation sur notre monde réel se transforme en une valse d'équations".

Une science achevée ?

La science est questionnement et recherche d'une vérité en continuelle évolution. Périodiquement quelques scientifiques supposent que la science est pratiquement achevée. C'est ainsi qu'à la fin du XIX^e siècle le grand Lord Kelvin affirmait : *"La physique a donné une description harmonieuse du monde, elle est pour l'essentiel achevée"*. Il indiquait cependant qu'il restait deux petits nuages noirs :

- Le résultat négatif de l'expérience de Michelson.
- La "catastrophe ultra violette" autrement dit l'interprétation théorique de la théorie du "rayonnement du corps noir".

Le premier nuage donna naissance à la théorie de la Relativité, le second à la physique quantique...

L'auteur met en garde les enseignants contre une image fautive de la science et des scientifiques qui tendrait vers un monopôle des connaissances "vraies". Il les incite également à ce prémunir *"d'un modèle global de développement linéaire des sciences"*.

Le premier chapitre traite des échelles de longueur dans l'Univers. En partant d'exemples simples :

"Calculer la longueur du trait que l'on peut faire avec un stylo plume et une cartouche d'encre".

Que se passe-t-il quand on change d'échelle ? Par exemple si l'on multiplie par deux toutes les dimensions d'un animal. Il y a un texte célèbre de Galilée qui traite cette question dans les *"discours concernant les deux sciences nouvelles"*.

À notre époque on peut comparer les sauts d'une puce et de Superman (lois d'échelle).

Les chapitres deux et trois concernent respectivement l'arpentage de la Terre et celui de l'Univers. L'auteur rappelle que l'étymologie du mot géométrie signifie mesure de la Terre. Il est donc question non seulement de la forme et de la dimension de la Terre mais aussi de l'importante notion de modèle dans l'interprétation d'observations. Ainsi à partir des mesures faites à Syène et Alexandrie, Ératosthène convaincu de la rotondité de la Terre détermine le rayon de celle-ci. Avec les mêmes observations et mesures, en partant du

modèle d'une Terre plate, Anaxagore aurait déterminé la distance Terre-Soleil (6400 km !!!)

Plus tard avec les scientifiques du XVIII^e siècle et en pleine période révolutionnaire, on découvre l'épopée historique de la mesure du méridien terrestre et de la définition du mètre.

Ensuite on peut arpenter l'Univers et mesurer les distances de la Terre aux autres astres (Lune, Soleil, planètes, étoiles...)

Avec le chapitre quatre on découvre les paradoxes liés au temps :

"La physique d'aujourd'hui demeure écartelée entre deux piliers de la pensée grecque : d'un côté, Parménide, le philosophe de l'immobilité fondamentale ; de l'autre Héraclite le philosophe du devenir et de la mouvance" celui qui disait "on ne se baigne jamais deux fois dans le même fleuve".

"Comment le concept d'histoire, qui suppose que le monde se modifie au cours du temps, est-il lié à celui de loi, qui évoque au contraire l'immuabilité ? Le monde doit-il être vu plutôt comme un système ou plutôt comme une histoire ?"

Muni des concepts d'espace et de temps on peut aborder la deuxième partie consacrée à "la science du mouvement".

On retrouve les paradoxes de Zénon d'Élée, mais aussi la difficulté d'imaginer une Terre en mouvement. Ce qui nécessite de bien définir le référentiel.

Le chapitre 6 cherche à comprendre ce qui fait *"mouvoir la Lune et tomber les pommes"*.

La chute des corps dépend-elle de leur poids ? On s'intéresse à la limite de validité de la loi de Newton et aux prémisses de la relativité d'Einstein.

Une citation de JA Wheeler : *"L'espace-temps dit à la matière comment elle doit bouger et la matière dit à l'espace-temps comment il doit se courber"*.

Conclusion

En montrant comment les idées scientifiques fondamentales ont émergé on prépare le terrain à la formation de futurs scientifiques mais on donne également à tous une culture qui contribue à former de futurs citoyens lucides.

Cet ouvrage est riche d'informations mais il mériterait un complément sur la manière de prendre en compte ces documents historiques dans un cadre scolaire.