



## La Nouvelle Physique de l'Univers – Mode, croyance, imaginaire

Roger Penrose (Odile Jacob, 2018, 576 p., 39 € (édition brochée), 19,99 € (e-book))

Sir Roger Penrose est un mathématicien et physicien de renommée mondiale, suite à ses contributions majeures en cosmologie et ses travaux sur les "twisteurs". À l'instar de Paul Dirac qui croyait en la puissance heuristique des mathématiques, il met également en exergue la cohérence et la beauté des structures mathématiques comme fondement des théories physiques.

Dans une prise de distance que peut se permettre un brillant physicien, Penrose nous offre ici un remarquable état des lieux d'une science en perpétuelle métamorphose, mais avec une approche peu banale s'appuyant sur des notions inhabituelles dans le langage scientifique. Ainsi la physique ne serait pas exempte d'effets de *modes*, relèverait parfois de la *croyance* et se perdrait en d'autres occasions dans l'*imaginaire*, sous-titres de l'ouvrage, qui sont illustrés dans trois grands chapitres.

Dans le premier chapitre, intitulé « Modes », Penrose nous fait naviguer dans le labyrinthe de la théorie des cordes qui, bien que manquant de confirmations expérimentales établies, s'est développée avec un engouement et une vigueur incontestables – théorie M, supersymétrie –, au point de devancer d'autres approches comme la gravitation à boucles. Avec lucidité et recul, il ne voit aucune objection à les considérer toutes comme essentiellement exploratoires en vue de fonder de meilleures théories, mais fait remarquer que les théories des cordes ou d'univers situés sur des branes ont complètement dérivé de leurs objectifs initiaux. Elles engendreraient – en outre – un nombre énorme de vides non équivalents, des difficultés liées à la liberté fonctionnelle critique pour asseoir les concepts physiques liés à la supradimensionnalité, ainsi que d'autres écueils de nature quantique.

La deuxième partie, « Croyances », invite à un voyage dans la physique quantique. L'auteur regrette la confiance presque aveugle – *sic* – accordée à celle-ci, et relève une incohérence fondamentale entre la procédure d'évolution unitaire de la fonction d'onde et la procédure de réduction d'état quantique, fruit – selon lui – d'effets gravitationnels. Outre que le formalisme quantique s'accommoderait mal du principe d'équivalence, pierre angulaire de la théorie générale de la relativité, un état quantique ne serait pas un simple objet mathématique, mais une réalité dotée d'un statut ontologique.

La troisième partie fait place à « l'imaginaire », avec un portrait saisissant de la cosmologie contemporaine – Big Bang, trous

noirs, univers parallèles et autres « multivers ». Le parcours dans les objets cosmologiques est envoutant, mais Penrose alerte sur le degré d'imagination qui, s'il se justifie en science, impose de se demander si les théoriciens actuels ne s'aventurent pas trop loin dans des spéculations, au point de ne plus voir le ciel et ses phénomènes. De fait, pour lui, les scénarii actuels ne répondent pas toujours aux questions majeures qui interrogent le lien entre le deuxième principe de la thermodynamique et la nature particulièrement singulière du Big Bang.

La quatrième et dernière partie, assez sobre, expose les choix théoriques de Penrose en gravité quantique. Ces derniers, basés sur son formalisme des "twisteurs", restent cependant à l'écart des deux approches dominantes actuelles. La perspective de construire une théorie quantique de la gravitation est hors d'atteinte pour l'instant.

Dans cet ouvrage de plus de 500 pages, agrémenté de formules savantes, de schémas et d'une bibliographie bien fournie, le lecteur non averti apprend que la science n'échappe pas aux effets de mode et de mimétisme, et qu'elle repose également sur l'adhésion à des croyances fortes. Le bémol que je mettrais à la lecture de ce livre, par ailleurs absolument captivant, est qu'il nécessite un solide bagage en physique et perd parfois en lisibilité en raisons de nombreux renvois de chapitres dans le texte principal.

**Arnaud Le Padellec**

Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, Toulouse

## Une place Hubert Curien à Paris

Le 3 décembre 2019, à l'intersection des rues Rataud et Pierre Brossolette, à proximité de l'École normale supérieure dans le 5<sup>e</sup> arrondissement de Paris, la place Hubert Curien a été inaugurée en hommage à cet homme de science et enseignant, passionné par la cristallographie et les minéraux.

Grand serviteur de l'État, Hubert Curien (1924-2005) a été directeur général du CNRS, président du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) et ministre de la Recherche (voir les articles dans le *Bulletin de la SFP* 150 (2005) 25-26).

De nombreux amis, ministres et élus ont entouré sa famille pour marquer cet évènement.



De gauche à droite : Étienne Guyon, Marie-Christine Lemardeley (adjointe à la Maire de Paris pour l'Enseignement supérieur) et Jean-Loup Salzmann (ancien président de l'Université Paris 13).