



L'insoutenable gravité de l'Univers

Gabriel Chardin

(Le Pommier, collection Essais et documents, 2018, 464 p., 25 €)

Ce livre paraît alors que trois expériences (Gbar, AEGIS et ALPHA-g) sont en cours au CERN pour mesurer l'effet de la gravitation terrestre sur des particules d'antimatière.

La force de gravitation a beau être la force la plus immédiate à nos sens, a beau avoir été élégamment apprivoisée par Einstein dans sa théorie centenaire et néanmoins générale de la relativité où paradoxalement elle a disparu en tant que force, le concept d'interaction gravitationnelle demeure encore une énigme du point de vue du formalisme quantique. De là naît le questionnement suivant : les concepts à la base de la théorie de la relativité et de la théorie quantique ne seraient-ils pas partiellement incompatibles ? C'est avant tout par cet aspect des choses, en les reprenant une à une, que Gabriel Chardin s'attèle à une description exhaustive des avancées théoriques qui ont conduit au corpus actuel de connaissances de la physique contemporaine. À mon sens, c'est une des forces de son ouvrage que de réexpliquer de façon pédagogique relativité restreinte et générale, trous noirs, trous de ver, théories des cordes – ou des membranes –, gravité quantique à boucles, notions de thermodynamique et de théorie de l'information... En termes de contenu, nous parlons là de quatre-vingt-cinq pour cent de l'ouvrage !

Vous me demanderez alors à quoi les quinze pour cent restants sont-ils consacrés ? Rien de moins qu'à régler leurs comptes aux concepts de matière et d'énergie sombres que les mesures les plus récentes issues de la mission Planck réussissent pourtant à quantifier avec une précision diabolique (voir l'article, pp. 4-10), mais que le modèle cosmologique standard peine encore à expliquer dans leurs natures profondes ! Eh oui ! Si depuis pas loin de quatre-vingt-cinq ans la matière sombre est invoquée pour justifier des vitesses trop élevées dans des amas au regard de la masse *lumineuse* observée, on ne sait finalement pas grand-chose

de cette masse *dynamique* d'origine inconnue mais de nature non baryonique qui serait, elle, des centaines de fois plus grande que l'observée. De même, les cosmologistes en sont réduits à invoquer l'existence d'une énergie sombre associée à une force répulsive pour expliquer l'expansion accélérée de l'Univers..., énergie de plus en plus dominante dans notre Univers jusqu'à ce que les galaxies se retrouvent isolées les unes des autres au milieu d'un espace qui se sera presque vidé.

Ouvrage bigrement ambitieux que celui de Gabriel Chardin, pour qui la solution a peut-être pour nom... l'antimatière. Si les chercheurs traquent cette dernière depuis des décennies, personne ne sait – et c'est un doux euphémisme – ce qu'elle est advenue après le Big bang. La muse de l'auteur se dissimulerait-elle dans les vides intergalactiques occupant la plus large fraction de l'Univers ? Et si, au lieu de graviter, l'antimatière antigravite ? Dans cet Univers contenant autant de matière que d'antimatière, appelé de Dirac-Milne, on pourrait alors avoir presque autant de masse négative que de positive, et alors *exit matière et énergie sombres ! Vous me direz : pure spéculation ! Oui et non !* Le propos est développé de bout en bout de manière scientifique, s'appuie sur trois expériences menées actuellement au CERN et dédiées au comportement intime de l'antimatière. L'auteur est cependant le premier à revendiquer s'en remettre au verdict des tests expérimentaux.

Pour conclure, je mettrais en avant l'érudition et la qualité de vulgarisation dont a su faire preuve Gabriel Chardin tout au long de cet ouvrage stimulant ! À mettre entre toutes les mains, définitivement !

Arnaud Le Padellec

Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, Toulouse

Pour quoi ?

- Découvrir ou redécouvrir les richesses de la physique et, pourquoi pas, réaliser vous-mêmes vos expériences et les partager avec la communauté du MOOC.
- Rencontrer des chercheurs qui vous présenteront les applications présentes et futures des thèmes abordés.

Quand ?

- Inscriptions du 29 novembre 2019 au 16 mars 2020.
- Dates du cours : 23 mars au 1^{er} juillet 2020 (durée : 7 semaines, effort estimé : 2 heures par semaine).

