

Carlo Rovelli : « La notion de présent n'a pas vraiment de sens »

Dans un livre très accessible, le physicien répond à cette question fondamentale : « Qu'est-ce que le temps ? »

Le Figaro · 22 mar. 2018 · Tristan Vey £@veytristan

Carlo Rovelli est directeur de recherche CNRS au Centre de physique théorique de Luminy, à Marseille. Il a consacré sa carrière à tenter d'unifier la relativité générale et la mécanique quantique dans un même cadre théorique : la gravitation quantique à boucles. Après le succès considérable de ses Sept brèves leçons de physique, écoulées à plus d'un million d'exemplaires, le physicien italien publie un nouvel ouvrage de vulgarisation: L'Ordre du temps (Flammarion, février 2018).



LE FIGARO. - Pourquoi avoir choisi d'écrire un livre sur le temps ? Carlo ROVELLI. - Par honnêteté, je crois. La question du temps a été la grande affaire de ma vie de physicien. L'idée de faire un livre sur ce sujet s'est peu à peu imposée après le succès de mon précédent livre.

Au quotidien, l'écoulement du temps semble universel. Ce n'est pourtant pas du tout le cas. Non, c'est aujourd'hui très bien établi. Einstein avait compris que la gravité et la vitesse modifient la manière dont le temps s'écoule et toutes les expériences menées depuis ont confirmé son intuition. Lorsque vous êtes au niveau de la mer, le temps s'écoule un peu plus vite que si vous êtes en haut d'une montagne parce que la gravité est un peu plus importante. À l'échelle d'une vie humaine, cela ne représente pas plus d'une fraction de seconde de différence, mais nous pouvons le mesurer avec des horloges de haute précision. De la même façon, plus nous nous déplaçons rapidement, plus le temps ralentit. Nous ne l'éprouvons pas au quotidien parce que les variations de gravité et de vitesse sont extrêmement faibles dans la vie courante. Mais cela peut prendre des proportions énormes... Si vous voyagez à la vitesse de la lumière ou que vous passez à proximité d'un trou noir (les objets les plus denses de l'univers, NDLR), un observateur extérieur aura la sensation que votre temps s'est arrêté. Vous aurez au contraire la sensation que tout s'est dramatiquement accéléré autour de vous. Le film Interstellar en donne un bon aperçu. Pendant que les personnages passent quelques minutes sur une planète à proximité d'un trou noir, ce sont des années qui s'écoulent pour leur coéquipier resté en retrait.

Quelle conséquence pour notre univers ? Cela fait voler en éclats la notion de simultanéité. Se demander ce qu'il se passe « maintenant » à l'autre bout de la galaxie n'a aucun sens. Le temps s'écoule différemment pour chaque système que l'on considère. Cela peut paraître difficile à concevoir parce

que nous sommes habitués à l'idée d'un temps commun à tous. Cette notion n'a pourtant été introduite qu'au XVIIe siècle par Isaac Newton. Cela aurait peut-être été plus facile à accepter il y a quelques siècles...

Pour quelle raison ? Auparavant, chaque village avait sa propre heure définie par le passage du soleil à son zénith. De plus, la durée du jour était divisée en douze heures égales. Comme la durée du jour varie en fonction des périodes de l'année, les heures étaient plus courtes en hiver qu'en été. Elles n'avaient rien d'absolu. Ce n'est qu'avec l'arrivée du chemin de fer et du télégraphe que la définition d'un temps « universel » (couplé à un système de fuseaux horaires, NDLR) est devenue indispensable. De manière ironique, c'est à peu près à cette époque que la théorie de la relativité générale, qui remet justement en cause l'universalité de l'écoulement du temps, apparaît...

Quelle place le temps occupe-t-il en mécanique quantique, qui émerge à la même époque ? D'une certaine manière, aucune. Les équations qui décrivent les échelles les plus petites ne comportent aucune dimension temporelle. C'est un monde qui n'est fait que de relations entre des objets, sans durée ni flèche du temps. Tout y est réversible. Le temps n'émerge qu'au niveau macroscopique, lorsqu'on fait un pas en arrière. Il pourrait naître de notre incapacité à voir le monde dans son état le plus fondamental. Lorsque vous regardez un verre d'eau, tout semble figé, immobile. Si vous pouviez voir les atomes, vous verriez à quel point ils sont agités. Au niveau macroscopique, tout ce que l'on constate, c'est que l'eau a une « température » qui est la manifestation macroscopique de cette agitation microscopique. Il faut imaginer quelque chose de similaire pour le temps. Chaque chapitre de votre livre s'ouvre avec une citation des Odes d'Horace. Quelle place la littérature a-t-elle dans votre travail ? Un physicien est un physicien, un poète est un poète. Mais le dialogue entre la science et les arts, au sens le plus général, est très riche. Il existe, ou il devrait exister, un va-et-vient permanent permettant de nourrir nos réflexions respectives. J'invoque longuement À la recherche du temps perdu à la fin de l'ouvrage pour illustrer la manière dont se construit notre rapport au temps. Nous ne sommes pas à l'extérieur du temps. Notre identité même résulte d'une accumulation de souvenirs. La notion de présent n'a pas vraiment de sens si l'on y réfléchit bien. Nous sommes des machines à utiliser le passé pour tenter d'anticiper le futur. Nous avons évolué en ce sens. C'est passionnant de s'interroger sur l'idée que le temps est aussi quelque chose qui se construit dans notre cerveau, dans ses mécanismes profonds, parce que nous sommes en perpétuelle interaction avec le monde.