

Ce ne sont pas les neutrinos qui vont trop vite, ce sont les médias

Une équipe du CERN a mis à mal la théorie de la relativité d'Einstein en découvrant que le neutrino, particule quasiment sans masse, pouvait être plus rapide que la lumière. Poussée par le besoin de résultat, cette découverte est-elle précipitée ?

Avec Jean-Marc Lévy-
Leblond

Atlantico : Pouvez-vous nous expliquer l'expérience qui aurait démontré que les neutrinos se déplacent plus vite que la lumière ?

Jean-Marc Lévy-Leblond : C'est une expérience qui consiste à mesurer la vitesse des neutrinos. Les neutrinos sont des particules très légères et fugitives qui jouent un rôle très important dans le monde des particules élémentaires, mais également en cosmologie. Leur caractère extrêmement fugace fait que leurs propriétés sont assez difficiles à connaître. **Cette grosse équipe internationale a utilisé un faisceau intense de neutrinos émis par l'accélérateur du CERN, non pas le LHC, mais son prédécesseur le SPS.**

Les détecteurs de neutrinos sont situés en Italie sous le massif du Gran Sasso. Pourquoi en dessous d'une montagne ? Parce que les neutrinos sont si difficiles à détecter qu'il faut blinder les détecteurs contre l'arrivée de tas de particules parasites, en particulier les rayons cosmiques. C'est pourquoi on se met sous terre. Les neutrinos voyagent à travers la Terre sur plus de 700 kilomètres, entre Genève et l'Italie, pratiquement sans rencontrer d'obstacle parce qu'ils interagissent très peu avec la matière. Sur les milliards de milliards qui, partis de Genève, passent au Gran Sasso, on n'en recueille qu'un tout petit nombre. C'est une expérience qui s'est étalée sur 3 ans, et au bout on a détecté que quelques milliers de neutrinos, suffisamment pour que les chercheurs croient possibles d'en tirer des conclusions.

Le résultat qu'ils annoncent, c'est que la vitesse des neutrinos est supérieure à celle de la lumière. Or, il faut bien voir que c'est une expérience longue, lourde et compliquée. Elle consiste à mesurer la distance entre le point de départ des neutrinos et leur point d'arrivée, avec une précision de l'ordre du centimètre. On passe par des systèmes de GPS, avec des corrections complexes. Au niveau du temps de parcours, la précision doit être de l'ordre de la nanoseconde, c'est à dire le milliardième de seconde. Le texte dans lequel l'équipe donne ses résultats, une avant-publication, est signée par 175 chercheurs appartenant à une trentaine d'équipes d'une quinzaine de nationalités.

On a donc affaire à de la Big Science, de la science lourde, de niveau industriel d'une complexité incroyable. La masse de matière utilisée pour détecter les neutrinos, situé à quelques kilomètres sous terre, fait plus de 600 tonnes. Plus les particules sont petites et fugaces, plus il faut un appareillage aux dimensions incroyables pour tenter de les capter. Une telle expérience est très difficile, donc très fragile. Ces expérimentateurs sont sérieux, ils ont pris énormément de précautions pour évaluer les incertitudes qui peuvent entacher leurs expériences. Mais cela ne veut pas dire ne subsiste pas de failles dans l'expérience. **L'opinion majoritaire parmi les physiciens vis-à-vis de leur expérience est que ses conclusions sont erronées.** Il arrive très souvent que des expériences soient mal interprétées et que leurs interprétations soient ensuite corrigées. Il faudra donc analyser très soigneusement cette expérience. Pour l'instant, elle n'a pas été publiée dans une revue scientifique, et n'est donc pas passée par l'expertise des collègues. C'est pour l'instant un résultat préliminaire et fragile.

Quels sont les enjeux des résultats ?

Il faut commencer par dire que si cette expérience est vraie, si les neutrinos se déplacent plus vite que la lumière, cela ne remet pas nécessairement en cause la théorie de la relativité d'Einstein quand on la comprend de façon suffisamment fine, car elle propose des énoncés moins brutaux que ce qu'on dit d'habitude. Ainsi, il est faux de dire que « rien ne se déplace plus vite que la lumière ». L'ombre peut se déplacer plus vite que la lumière par exemple... **Il faut distinguer l'existence d'une vitesse limite, qui est prévue par la théorie d'Einstein, et le fait que certaines particules comme les photons se déplaceraient à cette vitesse, et d'autres plus vite encore peut-être. Il reste en fait pas mal de marge pour réconcilier le résultat annoncé avec la théorie conventionnelle de la relativité.** Donc, avant d'affirmer que cette expérience n'admet aucune explication dans le cadre de la théorie acceptée jusqu'ici, il y a énormément de travail. Les effets d'annonces de ces derniers jours sont pour le moins prématurés.

Y a-t-il eu déjà des invalidations ?

Depuis une semaine il y a déjà des dizaines d'articles scientifiques de commentaires en prépublication dont certains pointent

des difficultés sérieuses dans l'interprétation de l'expérience et montrent ses points faibles. **Bientôt d'autres équipes feront des expériences similaires de façon plus précise et je suis prêt à parier que le résultat sera invalidé.**

Quelle leçon doit-on tirer de cette histoire ?

Ce ne sont pas les neutrinos qui vont trop vite, mais l'information! Dans le système médiatique actuel, cette information a filtré tellement vite au dehors que les médias en ont rendu compte sans prendre les précautions d'usage. **Cet emballement est celui de tout le système d'information dans le monde aujourd'hui.** La leçon positive à retenir, c'est que cela permettra peut-être de montrer aux profanes que la science aujourd'hui, dans certains secteurs, est une entreprise extrêmement complexe, et donc qu'il convient de prendre toute annonce spectaculaire avec réserve et prudence.

Comment la science évolue-t-elle ?

L'épistémologie du XX^e siècle, avec des gens comme Popper, Kuhn, Lacatoche, et surtout Feyerabend, a montré à quel point la science n'est pas une activité aussi rationnelle et méthodique qu'on le croit. Elle peut être entachée d'erreurs objectives, subjectives, et tant mieux ! On peut alors la récupérer dans les arts et métiers de l'humanité. **Il faut rajouter que depuis un bon demi-siècle, il y a une pression de production et d'amplification de l'échelle qui conduit la science à être de plus en plus dépendante des mécanismes du marché.** L'effet médiatique actuel est lié à ça. Il y a une pression trop forte à la publication.

Actuellement, l'état général de la science n'est pas sain. Il y a beaucoup d'expériences et de publications qui ne sont pas intéressantes, et bientôt oubliées, car elles répondaient à la nécessité pour les chercheurs d'avancer dans leur carrière, de gagner de l'argent, et non pas de s'attaquer à un problème fondamental sérieux. Je suis pessimiste. Mais beaucoup de chercheurs se posent ce genre de questions, et il y a un appel qui a été lancé sur internet, le [Slow science](#), qui fait écho au mouvement Slow qui se développe, par exemple avec la nourriture [[Slow food](#), ndlr].