

Thème : Quelle est pour vous la découverte de ce 21^{ème} siècle ?

La découverte du « Boson de Higgs »

La découverte « du boson de Higgs (*) » a été saluée comme l'une des plus grandes réalisations de la physique moderne du 21^e siècle car elle touche aux bases même de notre univers et de la vie. Bien que fondamentale elle n'a pas eu une grande audience auprès du public car pour être comprise elle fait appel à des connaissances en physique de haut niveau, d'où d'ailleurs ma difficulté à résumer en une page des notions complexes.

Si je me sens impliquée par cette découverte et que j'ai choisi d'en parler aujourd'hui c'est pour la raison suivante : j'ai travaillé pendant 25 ans au CNRS, précisément dans un des laboratoires et avec l'une des équipes ayant participé aux travaux de recherche qui ont abouti au résultat que l'on sait.

Entendons-nous bien je ne revendique aucune participation active à de quelconques travaux scientifiques car j'occupais un emploi purement administratif mais je saisis l'occasion qui m'est donnée de vous parler de la recherche scientifique.

Le boson de Higgs est une particule unique en son genre qui confère leur masse à toutes les autres particules et constitue ainsi l'une des clés de voûte de la structure fondamentale de la matière. Les étoiles, les planètes et la vie n'ont pu apparaître que parce que les particules ont acquis leur masse grâce à un champ fondamental associé au boson de Higgs.

Je rappelle que les particules élémentaires sont les plus petits objets physiques dont sont constituées la matière et les forces de l'univers. Ce sont des paquets d'énergies caractérisés principalement par une masse, un moment cinétique et d'autres paramètres comme la charge électrique.

On ne peut pas trouver le boson de Higgs quelque part. Il doit être produit au cours d'une collision de particules puis se désintégrer en d'autres particules qui peuvent alors être identifiées dans des détecteurs. Les traces de ces particules se trouvent dans les données collectées.

Pour expliquer l'expérience je vais me servir des métaphores « du champ de neige » et de « la célébrité » qui m'ont été fournies par l'IA (Gemini).

Pourquoi chercher le boson de Higgs : Métaphore du « champ de neige »

Imaginer que l'univers entier soit rempli d'une couche de neige invisible. C'est le champ de Higgs. Les particules élémentaires se déplacent dans cette neige :

- Le Photon : il est comme un skieur ultra-rapide qui glisse sur la neige sans s'enfoncer. Il n'a pas de résistance, donc il n'a pas de masse.
- L'électron : il est comme un marcheur avec des raquettes. Il s'enfonce un peu, ce qui le ralentit. Il acquiert ainsi une petite masse.
- Le quark top : il est comme un marcheur en bottes qui s'enfonce jusqu'à la taille. Il a beaucoup de mal à avancer, il a donc une très grande masse.

Sans ce champ de neige, toutes les particules voleraient à la vitesse de la lumière et ne pourraient jamais s'assembler pour former des atomes, des étoiles ou des humains. Le boson de Higgs est la preuve que cette « neige » existe bien.

Comment l'a-t-on trouvé : Métaphore de la « Célébrité »

Le boson de Higgs est très instable : il disparaît presque instantanément après être apparu. Pour le détecter, les chercheurs ont utilisé l'accélérateur de particules appelé LHC (Grand Collisionneur de Hadrons), un tunnel circulaire de 27 km mis en fonction au CERN en 2008, sous la frontière franco-suisse. Il y a eu :

- Le choc : On fait s'entrechoquer des protons à une vitesse proche de celle de la lumière. C'est comme faire s'écraser deux voitures remplies de montres pour essayer de voir comment les rouages sont faits.
- L'apparition : Dans l'énergie incroyable de l'impact, un boson de Higgs apparaît parfois.
- La détection : on ne peut pas voir le « boson » directement. C'est comme si une célébrité (le boson) entrait dans une pièce bondée. On ne voit pas la star (Brad Pitt par exemple), mais on voit un attroupement soudain de gens (les autres particules) autour d'elle. En analysant cet attroupement de particules secondaires, les physiciens ont pu déduire que le boson de Higgs était bien passé par là.

C'est ainsi que le 2 juillet 2012 les scientifiques ont annoncé qu'ils avaient enfin vu cette « trace » avec une certitude de 99,9999 %. C'était la pièce manquante du puzzle de la physique. Cela confirmait pourquoi la matière a une masse et pourquoi l'univers est structuré tel qu'il est.

Pour terminer je dirai que Louis Fayard, l'un des physiciens dont j'étais proche, dans le cadre de mon travail, reconnu pour ses contributions expérimentales à l'étude des propriétés du boson de Higgs, a été élu membre de l'Académie des sciences tout récemment, en Janvier 2026.

(*) Peter Higgs. Prix Nobel de physique en 2013, c'est le physicien britannique qui a découvert le champ associé au boson qui porte son nom, appelé aussi « particule de Dieu ». Il est décédé en 2024 à l'âge de 94 ans.

S. Nuzillat – Février 2026