

Jean-Marie Frère dirige le service de physique théorique de l'ULB, et coordonne le PAI « Interactions Fondamentales » ; il s'exprime toutefois ici à titre personnel.

Nom d'un Boson...!

Le mot «boson» s'est soudain invité dans le vocabulaire

suite à l'annonce le 4 juillet 2012 par le CERN (plus précisément par les expériences ATLAS et CMS) de la découverte d'une nouvelle particule, de masse 125 GeV (125 fois la masse de l'atome d'hydrogène). Ses propriétés sont maintenant mieux connues, et correspondent aux attentes formulées près de 50 ans plus tôt.

Mais le nom du boson pose problème. La pratique n'est pourtant pas de donner des noms propres aux particules individuelles. On utilise soit une évocation (photon, pour la lumière, électron, pour l'électricité), soit un nom arbitraire proposé par les inventeurs (quarks). Pourtant, le nom «Higgs» est devenu emblématique, et fait l'objet d'un véritable matraquage médiatique. Peter Higgs déplore d'ailleurs publiquement que cela conduise à occulter le rôle d'autres physiciens.

Comme les lecteurs de «La Libre» le savent (et je veux saluer le travail en profondeur de ses rédacteurs), cette appellation est d'autant plus curieuse que le *boson scalaire* fut proposé d'abord par François Englert et Robert Brout (BE), suivis (quasi simultanément) par Peter Higgs. Leurs articles parfaitement complémentaires offrent une description fort complète. Un troisième article fut soumis par Guralnik, Hagen et Kibble quelques semaines après parution de l'article initial.

Une erreur de chronologie.

On peut se demander «d'où vient l'erreur»? Steven Weinberg, qui utilisa en 1967 le mécanisme de Brout-Englert-Higgs comme ingrédient essentiel du Modèle Standard (qui lui valut le Prix Nobel avec Glashow et Salam) accepte une partie de la responsabilité de cette erreur. En 1964, deux revues rivales avaient des numéros de volume proches (Physics Letters 12 et Phys. Review Letters 13 (PRL)), assez pour créer l'erreur (en outre, le premier article de Higgs traite d'autres aspects)...Il confondit donc l'ordre des priorités. Un certain chauvinisme anglo-saxon, attisé par un système de compétition forcenée n'aurait-il pas amplifié l'effet?

Une solution sans polémique? Plutôt que d'argumenter entre «Higgs», «B-E-H» ou d'autres noms plus compliqués encore, une description factuelle: «boson scalaire» est conforme à la tradition du domaine, et informative: c'est la toute première particule élémentaire scalaire (voir encadré) que l'on découvre! Si l'on cherche un nom assorti d'un clin d'oeil, le SMS (Scalaire du Modèle Standard) suggéré par une expérimentatrice de ATLAS est plus précis encore.

Est-ce important? Je ne suis guère partisan de nationalisme en sciences. Notre domaine est un exemple réussi de collaboration internationale ouverte, mais l'équité en est d'autant plus requise. C'est important au niveau plus local pour motiver les jeunes, élèves étudiants ou chercheurs, C'est important aussi pour le soutien dont la communauté scientifique bénéficie, et en dernier ressort pour.. le contribuable, qui finance la recherche fondamentale.

Certaines autres motivations me paraissent par contre assez dérisoires : je doute fort que le comité Nobel soit influencé par ces considérations. Je crois aussi qu'un traitement plus équitable rejaillirait sur toute la communauté scientifique belge. La mesure de l'expansion de l'Univers proposée par le chanoine Georges Lemaître (et pour laquelle le nom de Lemaître devrait précéder celui de Hubble) offre un autre exemple de situation similaire.

Dans les deux cas, (Brout-Englert et Lemaître), il est utile de souligner combien les groupes de physique des différentes universités ont collaboré et échangé . Je me souviens d'avoir suivi les cours avancés de Robert Brout à l'UCL et à la KUL... Théoriciens et expérimentateurs continuent d'ailleurs à le faire au travers de Pôles d'Attraction Interuniversitaires.

Il faut aussi souligner que ces travaux constituaient des innovations audacieuses, des ruptures avec les démarches existantes. Déjà difficile à l'époque, on peut douter qu'une telle audace soit encouragée par les modes d'évaluation actuels. Peut-être aurons-nous l'occasion d'y revenir?

Mais surtout, il faut s'émerveiller de l'avancée scientifique qu'ils ont permise dans ces deux domaines (interactions fondamentales et cosmologie) maintenant inséparablement liés.

Encadré « Chronologie »

	Soumis pour publication	Publié
F. Englert and R. Brout Phys. Rev. Letters 13 (1964) 321	26/06/64	31/08/64
P.W. Higgs Phys. Letters 12 (1964) 132	27/07/64	15/09/64
P.W. Higgs Phys. Rev. Letters 13 (1964) 508	31/08/64	19/10/64
G.S. Guralnik, C.R. Hagen and T.W.B.Kibble Phys. Rev. Letters 13 (1964) 585	12/10/64	16/11/64

Encadré « Glossaire »

Pour ceux qui veulent aller plus loin :

Fermions, Bosons, Scalaires, Vecteurs et Spin

Toutes les particules élémentaires sont soit des bosons, soit des fermions.

Bosons : il est possible d'accumuler de nombreux bosons indentiques « au même endroit » (nous disons « dans le même état », et d'obtenir ainsi quelque chose d'observable à l'oeil nu: par exemple, le faisceau d'un pointeur laser. Les bosons connus jusqu'ici étaient le photon (électromagnétisme), les bosons W et Z (interactions faibles), les gluons (interactions fortes) , et le graviton (non encore observé directement)

Fermions : c'est le contraire, il leur faut « chacun leur place » et lorsque l'on ajoute des protons ou neutrons dans un noyau, ou des électrons dans un atome, ceux-cis se modifient considérablement...ce qui explique leurs différentes propriétés chimiques.

Spin

Une balle de tennis en vol peut tourner ou non sur elle-même, au choix du joueur : on parle d'effet ou, dans notre langage, de « spin ».

Pour une particule élémentaire, le jeu est un peu différent, car le « spin » est propre à la particule, et non au joueur. Ainsi, un photon porte toujours une unité de spin.

On appelle « **vecteurs** » les particules qui portent une unité de spin, « tenseurs », ceux qui en

portent deux...

Jusqu'ici, on n'avait pas trouvé de particule élémentaire sans spin. « **Scalaire** » veut simplement dire « sans spin »... l'équivalent d'une balle de tennis « sans effet ».

Le mot « boson scalaire » définit ainsi un tout nouveau type de particule fondamentale, d'où son importance

Les fermions (proton, neutron, électron, quarks ..) portent, eux, une demi-unité de spin

Une manifestation tangible du spin : les photons (qui constituent la lumière, les ondes radio..) portent tous une unité de spin, mais l'orientation de cette rotation dépend de leur source : ainsi on peut utiliser des verres polarisants (Polaroid) pour éliminer, par exemple, un reflet sur l'eau ..

quelques références « web »

La « confusion » de Weinberg :

<http://www.nybooks.com/articles/archives/2012/may/10/crisis-big-science/>

Plus de détails :

<http://www.ulb.ac.be/ulb/presentation/Boson.html>

http://www.ulb.ac.be/sciences/physth/brou_t_englert_higgs.html