



Invitation Presse LPTA-CNRS/IN2P3-UM2 le vendredi 11 mai 2007

Colloque GDR SUSY à l'Université Montpellier 2 du 14 au 16 mai 2007 :

Des chercheurs se réunissent à Montpellier pour se préparer à exploiter les données produites par le LHC, le plus grand accélérateur du monde

Dossier de Presse :

« La Supersymétrie et le LHC »

Contact laboratoire :

Alain Falvard, Directeur du LPTA,

alain.falvard@lpta.in2p3.fr

Tel : 06 74 89 48 31

Contact scientifique :

Gilbert Moutaka

gilbert.moutaka@lpta.univ-montp2.fr

Tel : 04 67 14 35 53

Contact relations medias :

Françoise Amat

françoise.amat@lpta.in2p3.fr

Tel : 04 91 14 35 59/06 71 18 60 66



L'énigme de la masse cachée de l'Univers

Une des énigmes les plus obsédantes pour les physiciens est la masse cachée dans l'Univers.

Partout où l'on observe l'univers, la Voie Lactée, les galaxies, les grands amas qui forment les galaxies, les grands filaments de matière formés de milliards de milliards d'étoiles... les observations confirment les premières découvertes : presque toute la matière contenue dans l'Univers visible depuis la Terre est cachée.

Durant les dernières décennies, l'évolution fulgurante de la cosmologie, science de la structure et de l'évolution de l'Univers, a permis de quantifier ce déficit de masse : 95 %. 95 % de la masse de l'Univers serait invisible. Cette donnée incontournable pour les chercheurs les met devant une des plus grandes énigmes de la physique.

Le problème, apparu en observant l'Univers dans ses plus grandes distances, à l'échelle des galaxies et bien au-delà, pourrait être résolu si l'on répondait tout d'abord à une question - autre énigme - située au niveau des particules élémentaires : peut-on décrire de façon cohérente les phénomènes survenant dans des échelles subatomiques ? Ces phénomènes sont observés sur Terre grâce aux plus grands accélérateurs de particules dont des modèles de plus en plus puissants ont été construits depuis la deuxième guerre mondiale.

L'investigation

Dans cette quête vers l'infiniment petit, l'Europe roule en tête avec le grand centre de recherches qu'elle a su fonder près de Genève en 1955 : le CERN (Centre Européen de la Recherche Nucléaire devenu depuis Centre Européen de Physique des Particules).

Le LHC (Large Hadron Collider, grand collisionneur de hadrons) que les chercheurs et les ingénieurs sont en train de terminer va entrer en action fin 2007. Les hadrons sont des particules, des protons, constituants avec les neutrons nos noyaux d'atomes. Réalisation d'une ambition affichée depuis la fin des années 70, la conception finale de cet énorme dispositif aura mobilisé la communauté des physiciens des particules de tous les continents ; 15 ans de savoir humain au service de la plus gigantesque machine jamais entreprise par l'Homme.

Le LHC agit telles deux frondes faisant tourner deux projectiles en sens inverse et les projetant l'un contre l'autre frontalement. Ici, les projectiles sont des myriades de protons puisés dans la matière nucléaire que l'on a appris à

maîtriser. Le choc se produit à des vitesses très proche de la vitesse de la lumière et l'énergie contenue dans les projectiles est considérable : les protons se retrouvent dans la même situation qu'aux tous premiers instants de l'univers et révèlent une nature que l'on ne leur soupçonnait pas.

La supersymétrie : une solution possible

Comprendre la matière nucléaire et ses constituants est une entreprise engagée depuis près d'un siècle. Les protons, neutrons, électrons, gravitant autour des noyaux a déjà révélé bien des surprises, valu de nombreux Prix Nobel de Physique aux chercheurs qui ont su échaffauder de subtiles schémas théoriques de cette matière hadronique, ou construire des instruments sophistiqués pour l'observer. Georges Charpak est en France un de ces chercheurs distingués par l'Académie Nobel.

A côté de la matière classique qui compose les objets et dont on a compris la structure interne - le Modèle Standard décrit cette structure - il existe une autre matière et donc d'autres particules. D'après les théoriciens qui ont émis cette hypothèse, cette matière est semblable à la notre mais vue à travers un certain type de miroir. On l'appelle la Supersymétrie.

Pour mettre en évidence ces particules il faut franchir une nouvelle étape dans l'énergie de nos accélérateurs. C'est un des objectifs majeurs du LHC.

Si la Supersymétrie est découverte, si l'existence de particules supersymétriques miroirs était avérée, alors deviendrait possible la compréhension de la masse cachée de l'Univers, qui, avec cette hypothèse, serait un reliquat inerte de particules présentes dans l'Univers depuis la fin du Big Bang et interagissant avec la matière « actuelle » même de manière très faible et restant invisibles.

Aussi faible que soit cette interaction entre les reliques supersymétriques et la matière, aussi ténue que soit cette présence, on a su la détecter indirectement : c'est elle le « manque » dans les observations cosmologiques.

Concevoir des instruments spécifiques à cette recherche et différents des accélérateurs classiques représente l'espoir de détecter cette matière particulière. Ceci fait l'objet d'un programme de recherche expérimental qui se développe très fortement afin de mettre ensemble toutes les pièces d'un puzzle dont on n'a pas encore l'image véritable.

