

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

SUJET DE THESE

Titre de la thèse : Mesure de la section efficace de production du boson Z dans les collisions p-Pb/Pb-p à $\sqrt{s_{NN}} = 8,16$ TeV avec ALICE

Directeur de thèse : Lopez Xavier

Unité de rattachement : UMR6533

Equipe : ALICE

Etablissement de rattachement : Université Clermont Auvergne / Laboratoire de Physique de Clermont (LPC)

Courriel et téléphone : lopez@clermont.in2p3.fr / 04 73 40 73 11

Résumé :

Le but des collisions d'ions lourds ultra-relativistes est l'étude de l'équation d'état de la matière nucléaire dans des conditions extrêmes de température et de pression.

Son but ultime est l'étude du déconfinement des hadrons dans la phase appelée Plasma de Quarks et de Gluons (PQG). Cette phase de la matière nucléaire aurait constituée notre univers quelques micro-secondes après le big-bang. ALICE (A Large Ion Collider Experiment) est l'une des quatre expériences majeures basée au LHC (Large Hadron Collider) du CERN (Centre Européen pour la Recherche Nucléaire). Elle est principalement dédiée à l'étude de la matière produite lors des collisions d'ions lourds ultra-relativistes.

L'étude des particules produites dans les collisions proton-noyaux peut servir de référence pour celles produites dans les collisions noyaux-noyaux et être utilisée pour déterminer les fonctions de distribution des partons des nucléons dans les noyaux (nPDF). En effet, il est attendu une modification des PDF pour les nucléons à l'intérieur des noyaux par rapport aux PDF pour un nucléon libre. Les fonctions de distributions nucléaire des partons à haute énergie de transfert Q^2 et petit x (x étant la fraction d'impulsion du nucléon emportée par le parton) sont peu ou pas directement contraintes par les données.

Les bosons de l'interaction électrofaible et leurs produits de désintégration leptonique ne sont pas affectés par le milieu interagissant par interaction forte formé lors d'une collision d'ions lourds ultra-relativistes. Ils constituent de fait une sonde unique pour l'étude de la modification des fonctions de distributions des partons dans les noyaux. De plus, les bosons Z et W sont créés au tout premiers instants de la collision et il est attendu que leurs taux de productions soient proportionnels au nombre de collisions binaires nucléon-nucléon.

Le travail de thèse consiste premièrement en la mesure de la section efficace de production des bosons Z dans les collisions p-Pb/Pb-p pour une énergie dans le centre de masse nucléon-nucléon de 8,16 TeV. Le boson Z sera reconstruit dans le canal muonique en utilisant le spectromètre à muon d'ALICE couvrant le domaine en pseudo-rapacité $-4 < \eta < 2,5$.

Ecole Doctorale des Sciences Fondamentales

Il s'en suivra une étude de la production des bosons Z dans les collisions pp à 8TeV afin d'extraire le facteur de modification nucléaire des bosons Z et consistera une mesure unique aux énergies du LHC dans le domaine en rapidité couvert par le spectromètre à muon d'ALICE.

En parallèle, le doctorant devra s'acquitter d'une tâche d'intérêt général au service de la collaboration ALICE en contribuant aux développements futurs de l'expérience en vue de la campagne de prise de données lors du RUN3 du LHC.