

Étude de la production du charme ouvert avec le détecteur ALICE au LHC

Directeur de thèse : Iouri Belikov, directeur de recherche CNRS

Co-directeur de thèse : Fouad Rami, chargé de recherche HDR CNRS

Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC),
23 rue du Loess, BP28 67037 STRASBOURG CEDEX 2

Tél. : 03.88.10.68.74 / Email : iouri.belikov@iphc.cnrs.fr

Tél. : 03.88.10.62.00 / Email : fouad.rami@iphc.cnrs.fr

Le Plasma de Quarks et de Gluons (QGP) est un état thermodynamique de la matière nucléaire aux températures et densités extrêmes, prédit par la théorie de la chromodynamique quantique (QCD) et constitué de partons déconfinés. Ce plasma aurait été l'état de la matière dans les premières étapes de l'histoire de l'Univers, pendant quelques micro-secondes après le Big Bang. Il fait aujourd'hui l'objet d'études en laboratoire auprès de collisionneurs de particules, notamment auprès du LHC (*Large Hadron Collider*) au CERN (Genève, Suisse).

Le LHC s'apprête à clôturer fin 2018 le deuxième cycle de prises de données de 3 ans (run II). Pour l'expérience ALICE, dédiée à la recherche sur le QGP, il s'agit de réaliser à partir de ces données de statistique élevée des mesures complètes dans les collisions Plomb-Plomb (Pb-Pb) à $\sqrt{s_{NN}} = 5,02$ TeV et dans les collisions proton-proton (pp) à $\sqrt{s} = 13$ TeV et 5,02 TeV.

L'étude de la production de hadrons charmés est l'axe de recherche privilégié par le groupe ALICE de l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC), Strasbourg. Procédant des mêmes orientations de recherche, l'IPHC est fortement impliqué dans le programme de jeunesse de l'expérience ALICE à l'horizon 2021 (run III) : pour la construction d'un nouveau trajectographe interne (à base de capteurs CMOS à pixels actifs) et pour le développement d'outils logiciels associés (reconstruction d'événements, simulations, ...).

Le sujet de thèse proposé porte sur l'étude de la production du charme ouvert (ex : mésons D^0 , D_s^+ ou baryon Λ_c) dans les collisions pp et Pb-Pb et aura pour objectif de contribuer, via le prisme du charme, à une meilleure compréhension des propriétés de l'interaction forte dans les différents systèmes. La tâche principale de l'étudiant sera d'analyser et d'interpréter des données qui auront été collectées durant le run II ; de la sorte, il ou elle devra mener une mesure s'appuyant sur l'une des différentes observables physiques envisagées, telles que la section efficace de production (multi-) différentielle (avec ou sans une association avec les jets), le facteur de modification nucléaire ou le flot elliptique. Les statistiques obtenues dans les données du run II permettront de mener des études détaillées de ces observables et cela, en fonction de l'impulsion transverse de la particule et de la multiplicité de la collision. Parallèlement, le ou la doctorant(e) mènera une étude de performance sur des simulations préparatoires pour le run III.

Le ou la doctorante aura l'occasion de travailler au sein d'une grande collaboration internationale, dans un moment charnière de son histoire (exploitation globale du run II, préparation des améliorations techniques pour le run III). Il ou elle sera ainsi amené à séjourner régulièrement au CERN pour discuter les avancées de ses études au sein de groupes de travail dédiés. Il ou elle devra également approfondir et développer ses connaissances en techniques informatiques avancées par l'utilisation de codes d'analyse en langage orienté objet (ROOT et C++) et par le traitement des données massives au moyen de la grille de calcul du LHC.