



Université Claude Bernard



## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **29 novembre 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame MIGLIORIN Lucrezia Camilla**

Titre de la thèse : « *Mesure de la polarisation des  $J/\psi$  incohérents en collisions Pb--Pb ultra-périphériques avec ALICE et caractérisation du Muon Forward Tracker* »

### Résumé



L'objectif principal de l'expérience ALICE au LHC du CERN est d'étudier et de caractériser le plasma des quarks et gluons (PQG), un état déconfiné de quarks et de gluons, créé lors de collisions ultra-relativistes de noyaux lourds. Les faisceaux d'ions lourds au LHC sont des sources de flux intense de photons quasi-réels et offrent ainsi une possibilité unique d'étudier également les interactions photo-induites. Ces études sont généralement réalisées dans les collisions ultra-périphériques, dans lesquelles le paramètre d'impact est supérieur à la somme des rayons nucléaires des deux noyaux en collision et les interactions hadroniques sont supprimées. Le méson vecteur  $J/\psi$  est un état lié des quarks charmé et anti-charmé. Sa photoproduction est sensible au contenu en gluons du noyau cible. Le méson  $J/\psi$  est produit de manière cohérente lorsque le photon incident interagit avec le noyau dans son ensemble. Dans ce cas, son spin devrait hériter de la polarisation du photon. Ceci est connu sous le nom de conservation de l'hélicité du canal- $s$  (SCHC). La production incohérente de  $J/\psi$  résulte des interactions entre un photon et un nucléon à l'intérieur du noyau cible. Elle peut s'accompagner d'une dissociation du nucléon. La mesure de la polarisation du  $J/\psi$  produit de manière incohérente permet d'étudier les déviations possibles par rapport au SCHC et éventuellement la dépendance de l'interaction avec le transfert d'impulsion. Elle a été réalisée à partir d'un large échantillon de collisions Pb-Pb ultra-périphériques à  $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$  TeV collectées par l'expérience ALICE en 2015 et 2018. Les résultats sont compatibles avec une polarisation purement transverse pour les  $J/\psi$  cohérents et incohérents. Ils sont compatibles avec le scénario SCHC, bien qu'une éventuelle dépendance de la polarisation avec le transfert d'impulsion ne puisse être exclue.

Le programme de physique du LHC se poursuit avec les prises de données des Runs 3 et 4. Toutes les expériences ont mis ou mettront à niveau leurs systèmes de détection. Dans ALICE, l'une des améliorations majeures est l'installation d'un nouveau détecteur au silicium, placé devant le spectromètre à muons, appelé Muon Forward Tracker (MFT). Grâce à un millier de capteurs à pixels, le MFT ajoutera une capacité de détermination de vertex au bras muon et enrichira ainsi considérablement le programme de physique de l'expérience. Des travaux

d'étalonnage ont été effectués en étudiant les composants analogiques et numériques des puces du capteur. La configuration du détecteur a été étudiée afin d'optimiser le rapport signal sur bruit. Le MFT a été entièrement caractérisé et une carte détaillée de l'état des pixels a été réalisée. En outre, plusieurs jeux de paramètres ont été testés dans le but d'améliorer et d'organiser le flux de données provenant du détecteur.

Mots clefs : polarisation, ALICE,  $J/\psi$ , collisions ultra-périphériques, trajectographe en silicium