

**Titre:** Production de charmonium en fonction de la multiplicité de particules chargées dans les collisions p–Pb à  $\sqrt{s_{NN}} = 8.16$  TeV dans ALICE au LHC

**Mots clés:** Charmonia, dépendance en multiplicité, collisions proton-noyau, ALICE, LHC

**Résumé:**

Dans la matière ordinaire, les quarks et les gluons ne peuvent être trouvés que dans un état confiné, appelés hadrons. Cependant, la chromodynamique quantique sur réseau prédit l'existence d'un état déconfiné de quarks et de gluons, le plasma de quarks et de gluons (QGP). Dans la nature, il est possible que le QGP ait pu exister pendant les premières microsecondes de l'univers, où des conditions extrêmes de haute densité d'énergie et de haute température auraient été présentes. De telles conditions peuvent être reproduites en laboratoire en faisant entrer en collision des ions lourds à des énergies suffisamment élevées. En raison de sa courte durée de vie, plusieurs observables indirectes sont utilisées pour caractériser le QGP. En plus des effets du QGP, les observables peuvent également être affectées par la présence des noyaux, appelés effets de matière nucléaire froide (CNM). Pour dissocier les effets du QGP des effets de CNM, des collisions proton-noyau, dans lesquelles on ne s'attend pas à former du QGP, sont utilisées comme système de contrôle. L'une des observables les plus intéressantes pour sonder le QGP est l'étude famille des quarkonia. Les quarkonia sont des états liés de paires de quarks-antiquarks lourds ( $c\bar{c}$  or  $b\bar{b}$ ). En raison de leur masse élevée, le mécanisme de production des quarks lourds se produit à des échelles de haute impulsion de la chromodynamique quantique (QCD), tandis que la formation des états liés implique des échelles plus basses impulsion de la QCD. Les quarkonia sont

donc sensibles à la fois aux aspects perturbatifs et non-perturbatifs de la QCD. De plus, leur mesure dans les collisions p–Pb fournit des informations sur les effets de la matière nucléaire froide, tels que le shadowing nucléaire ou l'interaction avec les particules qui se déplacent avec elles. Des mesures récentes révèlent que les taux de production des  $J/\Psi$  augmentent avec la multiplicité des particules chargées dans les collisions pp et p-Pb au LHC. Différents mécanismes ont été proposés pour expliquer cette observation. L'un d'eux est l'influence des interactions à plusieurs partons dans l'état initial de la collision. Les mesures des états excités du charmonium, par exemple  $\Psi(2S)$ , en fonction de la multiplicité des particules chargées, sont essentielles pour dissocier l'impact des éventuels effets de l'état final. Dans cette thèse, nous présentons la mesure des taux de production du charmonium en fonction de la multiplicité des particules chargées, mesurée à rapidité centrale ( $|\eta| < 1.0$ ). Les  $J/\Psi$  et  $\Psi(2S)$  sont reconstruits dans leur canal de désintégrations en dimuons dans les régions de rapidité  $2.03 < y_{\text{cms}} < 3.53$  et  $-4.46 < y_{\text{cms}} < -2.96$ . Cette mesure est réalisée à l'aide de collisions p–Pb à  $\sqrt{s_{NN}} = 8.16$  TeV dans ALICE, expérience dédiée aux ions lourds au LHC du CERN. De plus, nous présentons des résultats préliminaires pour l'incertitude systématique de l'efficacité de la reconstruction des traces dans le spectromètre à muon d'ALICE. Cette partie a été réalisée en utilisant un jeu de données de collisions pp à  $\sqrt{s} = 13.6$  TeV collecté en 2022.