

---

# Étude de la production de la beauté ouverte avec le détecteur ALICE au LHC

DIRECTEURS DE THÈSE : IOURI BELIKOV, CHRISTIAN KUHN  
INSTITUT PLURIDISCIPLINAIRE HUBERT CURIEN (IPHC), 23 RUE DU  
LOESS, 67037 STRASBOURG  
TEL : 03 88 10 68 74, 03 88 10 68 49  
E-MAIL : [IOURI.BELIKOV@IPHC.CNRS.FR](mailto:IOURI.BELIKOV@IPHC.CNRS.FR), [CHRISTIAN.KUHN@IPHC.CNRS.FR](mailto:CHRISTIAN.KUHN@IPHC.CNRS.FR)

Le but de l'expérience ALICE auprès du grand collisionneur de hadron (LHC) du CERN est d'étudier la matière en interaction forte créée dans les collisions de noyaux atomiques accélérés aux énergies les plus élevées jamais atteintes en laboratoire. Dans ces conditions extrêmes, une nouvelle phase de la matière, appelée le plasma de quarks et de gluons (QGP), est formée. Ce plasma aurait prévalu durant les premières microsecondes après le Big Bang.

Une approche pour sonder les propriétés du QGP passe par la détection des hadrons de saveurs lourdes (charme et beauté). Les quarks lourds sont produits au tout début de la collision, au cours des processus les plus énergiques. Avant de former des hadrons, ils interagissent avec le milieu QGP. Le taux de production et les caractéristiques cinématiques des particules résultantes sont ainsi modifiées par le milieu, ce qui peut être mesuré et retracé jusqu'aux propriétés du QGP. L'ampleur des modifications dépend, entre autres, de la masse des quarks impliqués. Cela rend les études de production de particules contenant un ou plusieurs quarks beaux particulièrement avantageuses, car celles-ci peuvent être mesurées dans ALICE grâce à leur durée de vie relativement longue.

Depuis le début du Run III du LHC en 2022, l'expérience ALICE collecte des données pp et Pb-Pb avec ses deux principaux détecteurs : le trajectographe interne (ITS) et la chambre à projection temporelle (TPC) entièrement mis à niveau. L'échantillon déjà enregistré permettra, pour la première fois dans ALICE, des mesures directes de la production de mésons B en utilisant une reconstruction cinématique complète des canaux de désintégration  $B \rightarrow D(K\pi) + \pi$  et  $B \rightarrow J/\psi(ee) + K$ .

Les mesures des taux de production différentiels en impulsion transverse des mésons B et la recherche des modifications liées à la formation du QGP constitueront le cœur de ce travail de thèse.

Le groupe ALICE de l'IPHC s'est fortement impliqué dans le programme de mise à niveau de l'ITS, ainsi que dans le développement d'outils logiciels originaux pour ce nouveau détecteur. Parallèlement, le groupe a acquis une expérience de plus de 20 ans avec la reconstruction topologique d'hadrons étranges et charmés, ce qui est techniquement similaire à ce qui sera réalisé dans le cadre de ce projet.

Le ou la doctorant(e) aura l'opportunité de travailler au sein d'une grande collaboration internationale dès le début du Run III du LHC. Il ou elle devra séjourner régulièrement au CERN, participer aux campagnes de prise de données et contribuer aux analyses physiques des données enregistrées. L'étudiant(e) acquerra également une connaissance approfondie des environnements logiciels orientés objet (O2, ROOT), de la mise en œuvre d'algorithmes d'analyse écrits en langages de programmation modernes (C++14, Python), et du traitement de gros volumes de données à l'aide de la grille de calcul du LHC.