

## PROPOSITION de STAGE M2 2015-2016

**Titre : Etude de la production des photons au LHC avec ALICE dans les collisions PbPb**

**Laboratoire ou Structure d'accueil : SUBATECH**

**Adresse : 2 rue A. Kastler 44300 Nantes**

**Responsable du stage : Marie Germain**

**tél. : 02 51 85 86 06**

**Email : [Marie.Germain@subatech.in2p3.fr](mailto:Marie.Germain@subatech.in2p3.fr)**

### **Description du sujet (contexte, objectifs,...)**

Les collisions d'ions lourds ultra-relativistes étudiées dans les expériences menées auprès de l'accélérateur LHC (CERN) permettent la création d'un état de la matière où les quarks et les gluons sont déconfinés appelé « Plasma de Quarks et de Gluons » (PQG) et prédit par la théorie de l'interaction forte.

Parmi les différentes observables proposées pour caractériser le passage de la matière nucléaire par un état déconfiné, l'étude de la production de photons est particulièrement intéressante car ceux-ci sont produits à différentes étapes de la collision : d'une part dans des processus partoniques durs (ils ne sont alors pas affectés par le milieu qu'ils traversent), d'autre part par fragmentation, dans des processus de ré-interaction avec le milieu ou encore par décroissance et sont alors sensibles à la matière créée lors de la collision. La comparaison de ces productions dans les collisions d'ions lourds et les collisions proton-proton où le PQG n'est pas attendu, devrait fournir de précieuses indications sur le milieu créé.

Dans l'expérience ALICE, les calorimètres électromagnétiques EMCAL et DCAL permettent la mesure des photons. La mesure des photons directs avec EMCAL est actuellement en cours dans les collisions proton-proton à 7 et 8 TeV collectées en 2011 et 2012. Cette mesure s'appuie principalement sur des critères d'isolement des photons, ces critères reposant sur le fait que les photons directs sont produits dans des processus durs  $2 \rightarrow 2$ , ceux-ci sont alors isolés de l'environnement hadronique résultant de la fragmentation du parton produit à l'opposé du photons lors du même processus.

Avec la prise de données de 2015 et l'ajout de DCAL, cette mesure devrait être accessible dans les collisions PbPb à 5 TeV;

L'objectif de ce stage sera d'étudier les caractéristiques des collisions PbPb dans les calorimètres afin de caractériser l'événement sous-jacent à la production des photons directs. Cette mesure sera essentielle pour l'étude des photons dans les collisions PbPb ; Ce travail devrait pouvoir se poursuivre dans le cadre d'une thèse;

**Mots-clés : Plasma de Quark et de gluons, QCD, LHC, photon directs , processus durs, collisions ions lourds.**