

PROPOSITION DE SUJET DE MASTER

Intitulé du laboratoire d'accueil : Subatech

Adresse : 4 rue Alfred Kastler – BP20722 – 44307 Nantes Cedex

Nom, prénom et grade du responsable du stage : Pascal LAUTRIDOU

Téléphone : 02.51.85.84.41

Email : pascal.lautridou@subatech.in2p3.fr

Titre : Etude de l'identification du primaire par la méthode de radio-détection des grandes gerbes atmosphériques

L'origine et la nature des rayons cosmiques voyageant dans l'univers avec des énergies de l'ordre du Joule (10^{19} eV) restent encore mal déterminées. Ce rayonnement interagit parfois avec l'atmosphère en créant de très grandes gerbes de particules secondaires. Pour les étudier, et compte tenu des flux très faibles (1 particule/siècle/km²), la communauté scientifique mondiale a construit d'immenses infrastructures de détecteurs de particules, mais l'interprétation des résultats reste difficile.

La méthode nouvelle de détection radio des gerbes atmosphériques, et qui utilise des antennes, est envisagée pour compléter ces techniques classiques de détection des particules au sol et de fluorescence. Elle présente l'intérêt de fournir des observables expérimentales indépendantes de celles produites par les techniques conventionnelles. L'expérience CODALEMA, installée à l'observatoire de Nançay est un démonstrateur de la faisabilité de cette méthode. Les résultats, qui ont déjà été obtenus, démontrent la possibilité d'extraire des signaux radio, les caractéristiques de la gerbe atmosphérique (direction d'arrivée, localisation, énergie de la gerbe, etc.).

L'objectif consiste maintenant à évaluer, par cette méthode, la possibilité d'identification de la nature du rayon cosmique. L'une des plus intéressantes pistes de recherche repose sur l'étude du rayon de courbure du front d'onde radio et du point apparent de l'émission qui pourrait être fortement lié à la nature du primaire.

Le travail de ce stage consistera à approfondir les premiers développements qui ont été effectués sur ce sujet (et qui ont déjà donné lieu à des communications), ainsi qu'à étudier les corrélations de cette observable avec les autres paramètres mesurés expérimentalement (en particulier le profil latéral de champ radio et l'énergie du primaire). Il sera centré sur l'analyse des données déjà obtenues par l'expérience CODALEMA et EASIER et fera appel à une bonne compréhension des techniques expérimentales et des techniques de simulation.

Informations complémentaires :

Ce stage sera en lien direct avec un projet de thèse dans ce domaine.

Mots-clés : Rayonnement cosmique d'ultra haute énergie, radio-détection, Composition