



Recherches de matière noire lumineuse avec les expériences XENONnT et DARWIN

Laboratoires: SUBATECH & The School of Physics at The University of Melbourne

Début:

à SUBATECH : entre le 01/10/2022 et le 01/12/2022

à The University of Melbourne : entre le 01/10/2022 et le 01/03/2023

Supervision:

Director de these (HDR): Prof. THERS Dominique, IMT Atlantique - SUBATECH, thers@subatech.in2p3.fr

Encadrement scientifique: DIGLIO Sara, CNRS - SUBATECH, diglio@subatech.in2p3.fr

Co-Directeur de thèse: Prof. BARBERIO Elisabetta Luigia, School of Physics, The University of Melbourne, barberio@unimelb.edu.au

L'équipe Xenon du laboratoire SUBATECH en France et l'école de physique de l'université de Melbourne en Australie recherchent deux étudiants très motivés, titulaires d'un master en physique et possédant une solide expérience en physique des particules et/ou des astroparticules, pour travailler sur un projet commun visant à sonder la matière noire lumineuse à l'aide de chambres à projection temporelle au xénon liquide.

L'existence de la matière noire est connue grâce aux effets gravitationnels, mais sa nature est encore totalement inconnue, et sa caractérisation est l'un des principaux défis théoriques et expérimentaux de la physique moderne des particules et des astroparticules. Plusieurs propositions de candidats ont été avancées au fil du temps : parmi elles, la matière noire lumineuse. Ces dernières années, ce modèle a suscité beaucoup d'intérêt car il pourrait expliquer l'observation récente par l'expérience XENON1t d'un signal électronique encore inexpliqué.

Dans ce contexte, l'objectif principal de ce projet est la recherche de matière noire lumineuse à l'aide des chambres de projection temporelle de xénon liquide double phase : XENONnT et DARWIN.

Les chambres de projection temporelle au xénon liquide biphasé figurent parmi les technologies les plus prometteuses pour la recherche proposée : l'expérience XENON1T a récemment atteint les limites les plus strictes sur la recherche de matière noire et a démontré ses capacités exceptionnelles de détection d'événements rares

supplémentaires. Les détecteurs au xénon continueront à jouer un rôle de premier plan dans ce domaine avec l'expérience de future génération DARWIN.

L'équipe Xénon à SUBATECH est fortement impliquée dans la recherche de matière noire et d'événements rares au sein de la collaboration internationale XENON, qui exploite l'expérience XENONnT aux Laboratori Nazionali del Gran Sasso, en Italie. Le groupe contribue à la R&D et aux études de sensibilité de DARWIN à la recherche d'événements rares.

L'école de physique de l'université de Melbourne a récemment rejoint la collaboration DARWIN. Ses membres ont une forte expertise dans la modélisation théorique et l'interprétation des données, y compris les recherches de matière noire par détection directe et la physique au-delà du modèle standard. L'école accueille le centre d'excellence du conseil australien de la recherche pour la physique des particules de matière noire et fait partie d'un consortium d'universités qui soutient le laboratoire souterrain de physique de Stawell.

Un projet de doctorat sera basé au laboratoire SUBATECH à Nantes avec un séjour minimum de 12 mois à l'Université de Melbourne. L'autre projet de doctorat sera basé à l'Université de Melbourne avec un séjour minimum de 12 mois au laboratoire SUBATECH de Nantes. Les deux candidat(e)s seront inscrit(e)s au programme de doctorat de l'école IMT Atlantique Nantes du laboratoire SUBATECH et au programme de doctorat de l'école de physique de l'université de Melbourne (programme de cotutelle).

L'étudiant(e) principalement basé(e) au laboratoire SUBATECH sera membre des collaborations XENON et DARWIN. Il/elle devra analyser les données provenant de l'expérience XENONnT et intégrer les frameworks de simulation et d'analyse de XENONnT avec de nouveaux outils développés explicitement pour tester l'hypothèse de la matière noire lumineuse.

L'étudiant(e), principalement basé(e) à l'Université de Melbourne, collaborera avec les membres du SUBATECH en intégrant le modèle de matière noire lumineuse dans le cadre de simulation DARWIN. Il/elle sera membre de la collaboration DARWIN. Il/elle étudiera et simulera toutes les sources possibles de bruit de fond et développera une nouvelle méthode d'analyse pour augmenter la sensibilité de l'expérience DARWIN à l'hypothèse de la matière noire lumineuse. Les deux étudiants participeront également aux activités de R&D du projet DARWIN.

Les candidat(e)s au doctorat bénéficieront de l'expertise combinée des superviseurs du projet et de l'intégration dans deux environnements de recherche. Une expérience avérée dans le domaine de la physique des particules ou des astroparticules, de bonnes compétences informatiques et des expériences antérieures en matière de simulations, de traitement et d'analyse des données seront des atouts.

Les formulaires de candidature (à envoyer à diglio@subatech.in2p3.fr et barberio@unimelb.edu.au) doivent comprendre un curriculum vitae académique, un résumé de l'ensemble de la formation supérieure des candidats, une lettre de motivation, un relevé de notes académiques et deux lettres de recommandation, dont une du superviseur du stage de master M2.