



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **05 mai 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur DAVID Quentin**

Titre de la thèse : « *Développement d'un système DAQ pour l'acquisition des neutrinos provenant de l'effondrement de cœur supernovae dans les détecteurs lointains de l'expérience DUNE* »

Résumé



L'objectif principal de l'expérience DUNE est de réaliser une étude poussée des oscillations de neutrinos sur de longues distances et de rechercher une violation de CP dans le secteur des neutrinos. Le détecteur, qui contient environ 40 kton d'argon liquide, a également une excellente sensibilité pour détecter les neutrinos provenant de sources astrophysiques telles que les neutrinos provenant de l'effondrement d'un noyau de supernova (SNa). Cet objectif physique supplémentaire impose des défis au système d'acquisition de données et de trigger de DUNE, qui doit être capable de détecter les neutrinos d'une explosion de supernova sur une fenêtre de temps de l'ordre de 10 secondes et de traiter un flux de données très important.

Ce travail contribue à étudier les solutions possibles pour la conception des éléments de base du système back-end d'acquisition de données, capable de répondre aux exigences liées au déclenchement des SNa et de s'interfacer avec le système front-end développé à l'IP2I pour un module du détecteur lointain de DUNE. Plus précisément, son objectif est de réduire le flux de données global de ce module en temps réel tout en ne manquant aucun événement physique potentiellement intéressant.

Pour réaliser ces traitements en temps réel, des cartes FPGA avec des interfaces réseaux ont été utilisées. Deux études principales ont été réalisées au cours de cette thèse :

- La compression en ligne juste après la numérisation des canaux et la décompression en ligne afin de pouvoir effectuer d'autres traitements sur les données brutes avant leur stockage.
- La recherche en ligne de trigger primitives, qui sont des indicateurs d'activité à l'intérieur du détecteur et les premières étapes pour la définition du trigger des SNa.

Le manuscrit reprend tous les résultats obtenus et les détaille en 6 chapitres.