

Introduction

Le but principal des télescopes à neutrinos est de repousser les limites de l'univers observable en utilisant le neutrino comme particule messagère, afin de tester les lois fondamentales de la physique, élargir notre connaissance des objets astronomiques et en particulier expliquer l'origine des rayons cosmiques. En effet, ceux-ci sont déviés par les champs magnétiques qu'ils traversent lors de leur propagation dans l'espace, de sorte que leur direction de provenance, lorsqu'ils sont observés au niveau de la Terre, ne correspond plus du tout à la direction des sources qui les ont émis.

Les seules particules messagères qui conservent l'information spatiale (et par là sont exploitables en astronomie) sont les photons et les neutrinos. Contrairement aux photons gamma, qui peuvent provenir de l'accélération d'électrons, l'observation de flux importants de neutrinos fournirait une preuve irréfutable de l'accélération de protons dans l'univers, susceptibles de les créer via la production de π^+ ou π^- . En outre, les neutrinos ne sont que très faiblement absorbés lorsqu'ils se propagent dans l'espace, alors que le libre parcours moyen des rayons gamma de l'ordre du TeV ne dépasse pas 100 Mpc. Dès lors, la topologie de l'univers lointain et à haute énergie ne peut être investiguée que par l'observation et l'étude des neutrinos.

Dans ce travail, nous avons analysé les données expérimentales enregistrées en 1997 par le télescope à neutrinos AMANDA (Antarctic Muon and Neutrino Detector Array) établi au pôle sud, avec pour objectif particulier la détection d'éventuelles sources ponctuelles de neutrinos d'origine astrophysique dans le ciel de l'hémisphère nord. Cette analyse complète les travaux antérieurs de Scott Young et Alexander Biron (Young, 2001 et Biron, 2002), en se basant sur l'utilisation de nouvelles simulations Monte Carlo et d'un programme amélioré de reconstruction des trajectoires des particules détectées.

Dans le chapitre 1, nous exposons succinctement les diverses motivations qui ont conduit au développement de l'astrophysique des neutrinos, en mettant notamment en évidence les atouts qu'offrent ces particules messagères dans l'explication de l'origine des rayons cosmiques.

Nous décrivons alors en détail au chapitre 2 le détecteur AMANDA qui a collecté les données expérimentales traitées dans notre analyse.

Les données brutes enregistrées par AMANDA renfermant une très grande quantité de signaux de bruit de fond, celles-ci doivent subir un traitement destiné à les rendre exploitables d'un point de vue scientifique. Ce traitement ainsi que le processus original de réduction des données qui a été développé dans notre analyse sont exposés au chapitre 3.

Le chapitre 4 est dédié à la recherche de sources ponctuelles proprement dite, et présente la démarche qui a été effectuée pour tenter de mettre en évidence un excès

d'événements dans une région restreinte du ciel. Nous terminons par l'évaluation des limites supérieures de flux de neutrinos.

Nous tirons enfin les conclusions et présentons les perspectives d'avenir du détecteur.