



Avis de Soutenance

Monsieur Louis BONDONNEAU

Sciences de l'Univers

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Première caractérisation de la population de pulsars radio à basses fréquences avec NenuFAR

dirigés par GILLES THEUREAU

Soutenance prévue le vendredi 08 novembre 2019 à 10h00

Lieu : 3 Avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans

Salle : amphi sadron

Composition du jury proposé

M. GILLES THEUREAU	Le Laboratoire Univers et Théories (LUTH)	Directeur de thèse
M. Arache DJANNATI-ATAÏ	APC UNIVERSITE PARIS DIDEROT	Examineur
M. Fabrice MOTTEZ	Le Laboratoire Univers et Théories (LUTH)	Rapporteur
M. Rene BRETON	University of Manchester	Rapporteur
Mme Marta BURGAY	Osservatorio Astronomico di Cagliari	Examineur
M. Matthieu KRETZSCHMAR	Université d'Orléans	Examineur

Mots-clés : Pulsar, NenuFAR, basses fréquences, radio,

Résumé :

Un pulsar est une étoile à neutrons en rotation rapide (typiquement un tour par seconde) dont le faisceau d'émission radio provenant des pôles magnétiques de l'étoile balaie l'univers. Quand le faisceau intercepte la Terre, le pulsar est détectable comme une série de pulsations régulières dans un vaste domaine de longueurs d'onde, de la radio jusqu'aux rayons gamma. Au cours de cette thèse j'ai utilisé, adapté et développé des méthodes d'analyses ainsi qu'un pipeline de traitement de signal en temps réel afin d'étudier les signaux radio des pulsars dans la gamme des basses fréquences utilisée par les radiotélescopes LOFAR (LOW Frequency Array) et NenuFAR (New Extension in Nançay Upgrading loFAR). NenuFAR est le nouvel instrument de la station de Radioastronomie de Nançay, construit pour observer le ciel entre 10 et 85 MHz de fréquence. C'est un réseau compact de nouvelle génération, constitué à terme de 1938 antennes phasées analogiquement et numériquement. Depuis le début de ma thèse, j'ai participé activement au développement, puis à la recette de ce nouvel instrument, jusqu'à son ouverture à la communauté scientifique le 1er juillet 2019 dans le cadre d'un appel à "Early Science". Le premier chapitre de ma thèse est consacré à la description du phénomène « pulsar », de l'émission du rayonnement dans la magnétosphère de l'étoile à neutrons jusqu'à l'observation du signal par le radiotélescope. Le second chapitre décrit l'instrumentation des radiotélescopes utilisés pendant la thèse, et en particulier, la conception du dédisperseur « pulsar » cohérent en temps réel de NenuFAR (LUPPI) et du « pipeline » de traitement des observations. Le troisième chapitre est réservé à l'étude d'une centaine de pulsars observés à basse fréquence avec LOFAR. Les données sont issues de deux relevés, l'un effectué avec le cœur de LOFAR (situé aux Pays-Bas) et l'autre avec la station LOFAR de Nançay. Finalement, le dernier chapitre est dédié à la mise en service de NenuFAR et aux premiers résultats scientifiques obtenus pour les observations des pulsars. Ce chapitre décrit

en particulier les tests pour les différents modes d'observation (dédispersion cohérente, multi-beam, single pulse, enregistrement en forme d'onde) et le résultat du premier grand relevé du ciel Nord par NenuFAR, qui a permis à partir de l'observation de 500 pulsars la détection de 130 sources, dont plus de 50 pour la première fois à ces fréquences. J'y présente également le programme scientifique du projet clé pulsars de NenuFAR, que j'ai fortement contribué à mettre en place.