

<http://www.obs-nancay.fr/LOFAR-en-France.html>



LOFAR en France

Date de mise en ligne : mercredi 18 septembre 2013

Station de Radioastronomie de Nançay

Dès la naissance aux Pays Bas du projet LOFAR, des scientifiques français ont souhaité s'y associer. L'un d'eux fut nommé responsable de l'observation des planètes et exoplanètes, au sein du Key Science Project « sources transitoires » de LOFAR. Après de premiers efforts, et avec le soutien de l'Observatoire de Paris, une réunion était organisée à Meudon en Mars 2006. Elle rassemblait déjà une quarantaine de participants, provenant de domaines très divers de l'astrophysique, de la cosmologie à la planétologie. Dès ce moment se manifestait ainsi l'intérêt particulier de LOFAR : instrument généraliste ouvert sur tous ces domaines, il intéresse potentiellement une très large communauté d'utilisateurs, dont beaucoup ne sont pas encore familiers de la radioastronomie. LOFAR apparaît ainsi, outre son intérêt scientifique propre, comme un précurseur du Square Kilometer Array (SKA), instrument qui sera construit en collaboration mondiale dans l'hémisphère sud, à l'horizon 2020.

Le consortium scientifique FLOW a été formé pour porter ce projet en France. Un argumentaire scientifique rédigé après l'atelier a permis de se tourner vers les instances de financement pour obtenir l'acquisition d'une station LOFAR et son installation à Nançay. Cela permettait dans le même temps à la communauté scientifique française de se joindre à l'exploitation de LOFAR.

Celle-ci est organisée en « Key Science Projects » (KSP), couvrant les principales thématiques scientifiques :

Ere de la réionisation : après l'émission du rayonnement cosmologique fossile, qu'observe actuellement le satellite européen PLANCK, l'Univers est devenu froid et neutre. Aucune lumière ne nous parvient de cette époque, surnommée « les âges sombres ». Puis vers 400 millions d'années se sont formées les premières étoiles et les premiers quasars. Illuminant et ionisant l'espace environnant, ils tracent la formation des toutes premières structures de l'Univers, et leur observation est un objectif majeur de LOFAR. Des chercheurs français participent à ce KSP et sont à l'initiative d'un accord de collaboration étroite entre les équipes de PLANCK et de LOFAR.

Observations à grand champ : pour l'observation à grande échelle du ciel entier, et notamment des objets étendus, galaxies et amas de galaxies, formation d'étoiles...

Sources transitoires : de nombreuses sources observées en radioastronomie basse fréquence sont variables, qu'il s'agisse par exemple de planètes, de pulsars ou de trous noirs accrétant la matière environnante. LOFAR observera et surveillera ces sources. Des chercheurs français participant à ce KSP sont à l'initiative d'un accord de coopération entre les équipes de LOFAR et de FERMI, télescope spatial observant le ciel en rayons gamma de très haute énergie.

Magnétisme cosmique, observant notamment le champ magnétique des galaxies, dont l'origine et l'influence restent mal comprises.

Observation du Soleil, permettant d'étudier la propagation dans la haute couronne du Soleil des flots de gaz et de particules accélérées et éjectées depuis la basse couronne.

Rayons cosmiques : les rayons cosmiques de très haute énergie, témoins des phénomènes les plus violents de l'Univers, sont observés par les gerbes de particules qu'ils produisent lorsqu'ils pénètrent dans l'atmosphère. Ces gerbes produisent un intense signal radio dont l'observation pourrait se substituer aux techniques plus classiques mises en oeuvre, par exemple, par l'instrument AUGER installé en Argentine par une collaboration internationale.

A l'heure actuelle une quinzaine de chercheurs français participent aux activités de tous ces KSP, sauf le dernier qui est en compétition avec le projet français CODALEMA. Ils contribuent activement aux premières observations qui

permettent de mettre au point les techniques et outils d'observation spécifiques aux différents modes d'exploitation de LOFAR. Ils ont aussi activement contribué aux réponses au premier appel d'offre, ouvert en 2009, pour des programmes d'observation. Ceux-ci seront essentiellement réservés, pour commencer, aux pays et instituts qui ont contribué à la construction et à l'exploitation de LOFAR. Mais comme tous les grands instruments LOFAR sera progressivement ouvert à l'ensemble de la communauté scientifique, dans une proportion qui doit atteindre 65% au bout de cinq ans.

Un astronome-support a été recruté en 2010. Son rôle sera de fournir une assistance aux utilisateurs français de LOFAR, leur apportant son expertise pour définir des projets d'observation et utiliser au mieux les possibilités de cet instrument. Un aspect important de son activité sera tournée vers les nombreux chercheurs, non spécialistes de la radioastronomie, mais qui voient déjà dans LOFAR un complément précieux à leurs observations habituelles.

Enfin, avec le soutien de l'Agence Nationale de la Recherche, un nouveau projet a vu le jour à Nançay. Il consiste à développer, et tester sous forme prototype, un nouveau concept qui consisterait à multiplier par un facteur de l'ordre de 10 le nombre d'antennes de la station LOFAR, sans changer son électronique, donc pour un coût relativement faible. Une telle « LOFAR SuperStation » (LSS) augmenterait considérablement les capacités de LOFAR, qu'elle soit utilisée en tant qu'élément du réseau européen ou de manière autonome. Exploitant et mettant en valeur la très grande expertise des ingénieurs de Nançay en radioastronomie basse fréquence, cette étude bénéficie déjà d'une très forte attention internationale. Elle débouchera fin 2011 sur un projet chiffré, qui pourra être proposé aux instituts et agences de financement et construit dans les années suivantes.