



INSU - Institut national des sciences de l'univers
INS2I - Institut des sciences de l'information et de leurs interactions
INSIS - Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes

Route de Souesmes
 18330 NANCAY
 Tél. : (33) 2 48 51 82 41
 Fax : (33) 2 48 51 83 18

Site > <http://www.obs-nancay.fr>

Directeur : Stéphane CORBEL
 direction@obs-nancay.fr

STATION DE RADIOASTRONOMIE DE NANCAY - USR704

La **station de radioastronomie de Nancay** développe et exploite des instruments de radioastronomie parmi les plus grands au monde, pour l'observation de l'Univers entre 3 cm et 30 m de longueur d'onde. Un réseau d'antennes de concept totalement nouveau a été installé sur le site fin 2010 et constitue la partie française du radiotélescope européen basse fréquence LOFAR (LOW Frequency ARray). Afin d'augmenter les performances de cet instrument et de l'exploiter comme un instrument autonome, le projet NenuFAR (New Extension in Nançay Upgrading loFAR) en augmentera considérablement la surface collectrice avec 96 mini-réseaux composés de 19 antennes qui viendront se connecter sur la station existante et sera également pourvu de récepteurs autonomes.

Le savoir-faire des ingénieurs et techniciens du site permet de participer activement à des opérations de recherche et développement sur les instruments du futur de la radioastronomie. Au sein de collaborations internationales, la station met au point des circuits intégrés et cartes électroniques de très hautes performances, correspondant à toute la chaîne de réception d'un radiotélescope moderne. Elle abrite en particulier deux démonstrateurs instrumentaux : la station EMBRACE, premier prototype de SKA (Square Kilometre Array) pour les moyennes fréquences (0.5-1.5 GHz) et le réseau CODALEMA, une expérience pour l'étude de la contrepartie radio des gerbes de particules issues des rayons cosmiques de très haute énergie. La station développe en parallèle des méthodes de traitement originales pour le contrôle ou l'élimination des parasites.



Vue aérienne du radiotélescope décimétrique, de la station LOFAR et la branche Nord-Sud du Radiohéliographe © Ivan THOMAS

Effectifs

1 chercheur
 14 IT CNRS
 28 ITRF
 4 CDD ITRF



Mots Clés

Astrophysique, astronomie, radioastronomie, physique solaire, relations Soleil-Terre, météorologie de l'espace, environnements planétaires et cométaires, pulsars, masers OH, galaxies, dynamique de l'Univers local, enveloppes stellaires, surveillance de l'environnement radioélectrique, développement de récepteurs radio, conception de composants intégrés, traitement du signal, traitement des parasites radio, rayons cosmiques.

Station de Radioastronomie de Nançay



Formations par la recherche

Participation aux enseignements :

- du Master SAE (Sciences de l'atmosphère et de l'espace) de l'OSUC,
- de l'École Polytechnique de l'Université d'Orléans,
- de l'École Doctorale d'Astronomie et d'Astrophysique d'Ile-de France.
- et du Master AAIS (Astronomie, Astrophysique et Ingénierie Spatiale) d'Ile de France.

COLLABORATIONS : Dans le cadre des programmes scientifiques dans lesquels elle est engagée, la Station de Nançay collabore avec de nombreux laboratoires et institutions français (Observatoire de Paris, CNES, IN2P3, OSUC et Armée de l'Air) et étrangers (notamment Allemagne, Australie, Autriche, Chine, Espagne, Etats-Unis, Grèce, Inde, Italie, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Russie, Suède, Ukraine), et avec l'industrie : ALSE, Burns Industries, DGA, Intercept-Trégor et NXP.

Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes

STATION DE RADIOASTRONOMIE DE NANCAY - USR 704



Les antennes du prototype EMBRACE © Steve TORCHINSKY

Thèmes de recherche

Dans le cadre de sa mission d'observation, le site de Nancy contribue à de nombreux programmes de recherche nationaux et internationaux, souvent en coordination avec des missions spatiales.

Les principaux domaines scientifiques abordés sont : la physique solaire et les relations Soleil-Terre, les environnements ionisés et magnétisés des planètes du système solaire, la physico-chimie des comètes, le chronométrage des pulsars (test des théories cosmologiques et de la gravitation), la physique des galaxies, les rayons cosmiques de très haute énergie.

Les instruments du site servent également de support à des activités d'enseignement, à travers des stages et écoles d'été au niveau Master.

Les recherches et développements instrumentaux concernent les domaines de la microélectronique, du traitement des parasites radioélectriques, des réseaux phasés et des nouvelles techniques d'observation (détection impulsionnelle, réseaux d'antennes). La Station de Radioastronomie participe au développement de SKA et/ou accueille sur son sol de grands projets internationaux de radioastronomie comme le Radiotélescope décimétrique, LOFAR et le grand réseau NenuFAR.

Moyens Expérimentaux

Instruments de radioastronomie (radiotélescope décimétrique, radiohéliographe, réseau décamétrique, station LOFAR française, démonstrateur CODALEMA, EMBRACE et NenuFAR), antenne de surveillance de l'environnement radioélectrique, laboratoires techniques (mécanique et électrotechnique, électronique analogique et numérique, micro-électronique).

Les activités techniques du laboratoire couvrent : l'opération de grands instruments pour les observations astrophysiques ; la mécanique pour la fabrication de prototypes d'antennes et leur maintenance ; l'électrotechnique ; l'électronique pour la fabrication des récepteurs radio des instruments et leur mise à jour technologique (analogique, numérique, traitement du signal, micro-électronique), et l'informatique pour la numérisation et l'enregistrement des signaux (temps réel et temps différé, système et réseau).

La Station de Radioastronomie participe à deux Labex (laboratoires d'excellence) et à un projet d'Equipex (équipement d'excellence). Il s'agit des Labex **ESEP** (Études Spatiales des Environnements Planétaires) et **FIRST-TF** (Réseau Thématique pour la Recherche, l'Innovation, la Formation, les Services et le Transfert en Temps-Fréquence), et de l'Equipex **REFIMEVE+** (Réseau Fibré Métrologique à Vocation Européenne).

On retrouve dans ESEP tout le support radio sol pour les thématiques liées à la surveillance solaire, les relations Soleil-Terre, les magnétosphères de planètes géantes et la détection radio des exoplanètes. L'implication de la station dans FIRST-TF et dans l'Equipex associé, REFIMEVE+, concerne les applications en interférométrie radio longue base (VLBI), avec transport d'une référence de temps atomique via le réseau internet.



La station LOFAR française © Bertrand FLOURET

