

## Grand angle

# Cinquante ans à l'écoute



**ASTRONOMIE.** Au beau milieu de la Sologne se trouve l'un des quatre plus grands radiotélescopes du monde, après ceux d'Arecibo et Green Bank (Etats-Unis) et Eselsberg (Allemagne). PHOTO STÉPHANIE PARA

**Pur produit de la science lourde – et coûteuse – d'après-guerre, le radiotélescope de Nançay écoute le ciel depuis cinquante ans. Un fascinant chapitre de l'histoire de l'astronomie, sur fond de guerre froide et de science-fiction...**

**Floris Bressy**

floris.bressy@centrefrance.com

« Vous savez que les Russes ont récemment annoncé avoir recueilli des signaux extraterrestres... Peut-on savoir avec votre engin si cette histoire n'est pas un coup de bluff ? » Cette surprenante question, reflet de toute une époque, fut posée à Nançay par le général de Gaulle en personne, le 14 mai 1965.

De ce jour, l'histoire a retenu que le président de la République était venu à Bourges inaugurer la première maison de la culture d'après-guerre. Mais ce que l'on a oublié, c'est que l'Élysée avait aussi prévu, dans un même saut d'hélicoptère, une halte à Nançay pour le lancement du « plus grand radiotélesco-

pe du monde ». Entre la bombe atomique et le Concorde, il fait alors partie de l'attirail qui doit hisser la France au rang des grandes puissances. Onze millions de francs (nouveaux) plantés dans la lande solognote pour « avoir accès à des parties du cosmos que personne, jamais, n'aura observées », fait alors valoir l'observatoire de Paris-Meudon en charge de l'instrument.

### Galaxies cachées

Celui-ci fonctionne ni plus ni moins comme une grosse parabole : un plan orientable, long de 200 mètres et haut de 40 mètres, reçoit les ondes radios qui proviennent de l'espace. Il les renvoie 460 mètres plus loin sur un autre plan appelé miroir (400 m x 35 m) qui lui-même les réfléchit vers un récepteur placé au milieu du site...

Celui-ci produit des données chiffrées plutôt austères que les scientifiques doivent encore traduire et interpréter pour nourrir la connaissance des radiations solaires ou d'une ga-

laxie cachée... La découverte d'un quasar de 3 milliards sera la première grande découverte au début des années 1970. Dans cette décennie, le site tourne à plein et acquiert une grande renommée en prenant part à des programmes internationaux : ici un appui à la mission martienne soviétique (1971), là une coopération avec la Nasa sur la mission Voyager (1977)...

### La fréquence a-t-elle pu être modulée par des êtres pensants ?

Des aventures que n'auraient pas reniées *Black & Mortimer*... Et dont la presse fait régulièrement l'écho. Outre la pédagogie maladroite, et une certaine fierté nationale, le style ampoulé des articles révèle bien les rêves et les espoirs du siècle. À tel point qu'une même question revient souvent dans les interviews, sem-

blant brûler les lèvres des journalistes : « La fréquence a-t-elle pu être modulée par des êtres pensants ? » Le sujet est plus que jamais d'actualité au tournant des années 1980-1990, quand le site est associé à SETI (Search for extra-terrestrial intelligence), le fameux programme américain de veille sur d'hypothétiques signaux extraterrestres... Mais à défaut de s'ouvrir aux autres civilisations, on s'ouvre au grand public.

### Aurore boréale

À une époque où la Nuit des étoiles est diffusée en direct sur Antenne 2, Nançay accueille de nombreuses soirées de vulgarisation – c'est au cours de l'une d'entre elles, en octobre 1989, qu'est apparue l'une des seules aurores boréales jamais observées depuis la France métropolitaine.

C'est lors d'une autre de ces soirées que la rumeur se répand d'une possible fermeture du site à l'horizon 1996, faute de rénovation. La question financière fait ainsi interférence

pendant plusieurs mois, jusqu'à ce que la Région, l'Institut national des sciences de l'univers et l'observatoire de Paris s'accordent sur une enveloppe de 17 millions de francs. En 1998, alors qu'un défilé géant est organisé à Paris pour l'ouverture de la coupe du monde de football, les communes de Sologne

sont traversées par un autre convoi exceptionnel : celui du nouveau récepteur – toujours en fonctionnement aujourd'hui – qui doit décupler les capacités de l'instrument. De 300 millions d'années-lumière le champ d'observation passe à 500 millions... De quoi surmonter le terrifiant bug de l'an 2000. ■



**14 MAI 1965** ■ Charles de Gaulle inaugure le radiotélescope avec le ministre de l'Éducation nationale, Christian Fouchet, et le directeur de la station Jean-François Denisse et les élus locaux. Archives N.R.



# de l'infini et au-delà



**PROGRÈS.** De haut en bas : les antennes de NENUFAR, le plan inclinable du grand radiotélescope, son récepteur placé 200 mètres plus loin et le système pour pointer le ciel. PHOTOS : STÉPHANIE PARA

## LOFAR/NENUFAR : l'avenir du site

**Aux gros instruments du passé, les radioastronomes préfèrent désormais les réseaux d'antenne très étendus. À Nançay, l'un d'eux se construit tout près du grand radiotélescope.**

L'installation des 285 premières antennes du projet NENUFAR (1) s'est terminée la semaine dernière dans une clairière défrichée voici quelques mois. Après leur raccordement aux calculateurs installés dans des conteneurs maritimes, juste à côté, l'ensemble se mettra à épier les étoiles au printemps prochain.

Le projet NENUFAR est le prolongement du programme LOFAR (2) lancé à Nançay en 2011 et toujours en fonction. Il s'agit de 96 antennes basses fréquences et 96 antennes hautes fréquences directement reliées à un immense ordinateur situé au Pays-Bas, comme cinquante autres stations en Europe. « Pour faire sim-

ple, cette mise en réseau équivaut à une parabole qui ferait 1.000 kilomètres de diamètre ! », schématise Michel Tagger, chercheur CNRS à l'université d'Orléans et responsable du projet dans sa partie française.

Autant dire que les possibilités d'écoute sont décuplées. Un projet d'envergure encore plus grande, nommé SKA (3) est en train de voir le jour entre l'Afrique-du-Sud et l'Australie. La France se questionne encore quant à sa participation mais elle s'est clairement position-

née avec Nançay comme précurseur : « NENUFAR est un prototype qui va servir d'éclaireur à SKA », souligne Michel Tagger. Un type d'antenne inédit (*voir photo*) permet d'observer le ciel dans toutes les directions là où les instruments classiques comme le grand radiotélescope avaient besoin d'être pointés vers un objet d'observation précis...

Les uns remplaceront sûrement les autres dans un avenir plus ou moins proche. Mais pour l'heure, ils sont complémentaires : la raie 21 de l'hydrogène qui a tant été observée par le grand radiotélescope peut être vue grâce à NENUFAR telle qu'elle était aux tout débuts de l'univers... ■

(1) NENUFAR : New extension in Nançay upgrading LOFAR, extension de LOFAR à Nançay.

(2) LOFAR : Low frequency array, grille pour recevoir les basses fréquences.

(3) Square kilometer project, projet de radiotélescope d'un million de mètres carrés.

### UN CHIFFRE

**1.000**

C'est en kilomètres, le rayon de la parabole qu'il faudrait si l'on construisait en dur un récepteur aussi puissant que le réseau LOFAR.

## Le futur du grand radiotélescope

**Malgré le déploiement de nouvelles techniques d'observation, le grand radiotélescope est toujours en pointe sur des domaines de recherche très précis.**

Quelques points de corrosion sur les pieds du géant n'entament en rien l'enthousiasme des scientifiques. « On y effectue 7.000 heures d'observation par an et la dernière prospective du CNRS a encore reconnu son utilité », présentent Ismaël Cognard et Gilles Theureau, respectivement responsable scientifique de l'équipement et ancien directeur de la station.

« C'est encore l'un des meilleurs instruments pour l'observation des pulsars qui occupe désormais 50 % de son temps », soulignent-ils (*lire ci-dessous*). H1 pour l'hydrogène, PS pour pulsar, CO pour comètes... Ainsi, les cases du programme mensuel des observations sont toutes remplies. Les mardis en revanche sont réservés à la maintenance.

Dans la grande tradition des bases scientifiques, la station réalise le maximum de travaux en interne – dans la cinquantaine de personne qu'elle emploie se trouvent tous les corps de métiers.

Il s'agit par exemple de graisser les immenses « chaînes de vélo » qui servent à faire pivoter le grand miroir. Ou de repeindre les structures métalliques comme on le fait sur la tour Eiffel...

### La fin vers 2030 ?

Ces opérations élémentaires contrastent avec la complexité des concepts scientifiques qu'elles permettent d'étudier mais elles sont incontournables. « Elles nous ont fait prendre un peu de retard sur l'amélioration technologique ces dernières années, reconnaît Gilles Theureau. Mais cela devrait évoluer à l'horizon 2016. » La partie technologique, c'est-à-dire le stockage des données et leur traitement une fois qu'elles ont été collectées, constitue la nouvelle mar-

ge de progression du radiotélescope. La mécanique des miroirs, en effet, ne changera plus. La technologie du récepteur, situé au centre du site non plus. Mais l'informatique qui se cache dans des cages de Faraday (\*) en « bord de piste » est encore perfectible. Aux 170 processeurs installés en 2004 ont succédé de puissantes cartes graphiques en 2011 et des nouvelles sont attendues pour l'an prochain.

« Le radiotélescope de Nançay devrait continuer à fonctionner au moins jusqu'à ce que le projet SKA (*lire ci-dessus*) atteigne sa vitesse de croisière, vers 2025-2030, estiment les scientifiques. Il y a encore beaucoup de choses à faire ici... » ■

(\*) Il s'agit d'un dispositif grillagé autour des bâtiments qui empêche les installations électriques de perturber les observations.

Lire aussi sur

[www.leberry.fr](http://www.leberry.fr)

### MAIS QUE VOIT-ON EN ÉCOUTANT À NANÇAY ?

#### Galaxies

Atome le plus simple et le plus abondant dans l'univers, c'est le « carburant des étoiles ». Il émet une longueur d'onde de 21 cm. La détecter permet de déceler la présence des galaxies. Jusqu'en 2000, ce fut l'activité principale du radiotélescope qui en a débusqué 20.000 !

#### Pulsars

Ces sortes d'étoiles tournent sur elles-mêmes en émettant des ondes très puissantes et si régulières qu'elles servent d'horloges célestes aux physiciens qui étudient la relativité générale. Leur écoute constitue aujourd'hui la principale activité du radiotélescope.