



Max-Planck-Institut für Radioastronomie Radio-Observatorium Effelsberg

Informations sur le télescope

- Emplacement:* D-53902 Bad Münstereifel-Effelsberg. Effelsberg se situe au Sud de Bad Münstereifel, lui-même situé au Sud de Euskirchen. Prendre la route de Bad Münstereifel à Altenahr (ahratal) jusqu'à Lethert, puis suivre les panneaux blancs "RADIOTELESKOP".
- Parking:* Il n'est pas permis d'aller en voiture jusqu'au télescope. Le parking pour le public se situe juste à la sortie de Lethert/Effelsberg. A environ 10 minutes à pied se situe l'aire de visite, qui propose des panneaux d'information, une vue panoramique sur le télescope, et un pavillon où se déroulent régulièrement des exposés.
- Réservation:* Des réservations pour les exposés publics sont recommandées (Tel: ++49 (0)2257 301101, de 8h30 à 12h30), et sont obligatoires pour les présentations en anglais.

Depuis ses débuts en 1932, la radioastronomie s'est révélée être l'une des méthodes les plus performantes pour l'étude de l'Univers. Une confirmation éclatante de cela est le fait que les astronomes observateurs qui ont reçu le Prix Nobel de Physique travaillaient tous dans le domaine de la radioastronomie. Ce fut ainsi le cas en 1974, 1978, et dernièrement en 1993. Les radiations électromagnétiques dans le domaine de longueur d'onde radio (0.35 mm à 15 m) arrivent en permanence sur la Terre depuis l'espace, et peuvent être détectées par des instruments spéciaux, comme le radio-télescope de 100 mètres.

La très grande surface de l'antenne (7850 m²) permet la détection de signaux radio extrêmement faibles, tandis que le grand diamètre (100 m) permet d'atteindre des résolutions angulaires (c'est-à-dire la possibilité de voir séparément, dans le ciel, deux objets très proches) particulièrement élevées. A une longueur d'onde de 1.3 cm, cette résolution est de 35 secondes d'arc, environ 2 fois meilleure que la résolution de l'œil humain dans le domaine de longueur d'onde optique.

Le radio-télescope tourne sur un rail circulaire de 64 mètres de diamètre, qui repose sur une fondation extrêmement solide. Le poids total de la structure métallique est de 3200 tonnes. Il faut environ 12 minutes au télescope pour faire un tour complet de 360 degrés, tandis que la parabole peut s'élever de 90 degrés en environ 6 minutes. La quasi totalité du ciel peut ainsi être observée.

Le radio-télescope de 100 mètres de Effelsberg est utilisé depuis 1972. De nos jours encore, il s'agit d'un des deux plus grands radio-télescopes entièrement orientable dans le monde. Il est utilisé pour des observations de l'émission radio de sources astronomiques, à des longueurs d'onde allant de 90 cm à 3.5 mm. Bien que les structures d'acier se déforment de quelques centimètres, du fait de la gravité, les longueurs d'onde les plus courtes peuvent quand même être observées. La conception particulière du support de l'antenne permet en effet à la différence entre la surface de l'antenne et la forme parabolique théorique de rester toujours inférieure à 0.5 mm. Le déplacement de la focalisation, due à la déformation de la surface lorsque le télescope s'élève, est compensée par des systèmes de contrôle électroniques.

Les systèmes de détection des ondes radio pour l'astronomie consistent en une petite

antenne de forme cônica ("cornet"), reliée à des amplificateurs extrêmement sensibles, peu bruités, et refroidis. Ils sont installés au foyer du réflecteur, juste en dessous de la cabine du foyer primaire qui est suspendue au bout des quatre pieds de support. Par ailleurs, le miroir secondaire elliptique permet de focaliser les ondes incidentes sur le centre du miroir de 100 mètres. A cet endroit, dans la cabine du foyer secondaire, de nombreux autres récepteurs sont utilisables, certains même simultanément. Les installations permettant d'enregistrer, traiter et sauvegarder les signaux, ainsi que les ordinateurs qui contrôlent les mouvements du télescope et les systèmes de réception, sont installés dans la salle de contrôle, dans le bâtiment sur la colline.

Le coût total du projet, environ 34 millions de DM, a essentiellement été fourni par un mécénat (Volkswagen-Stiftung). L'état de Westphalie-Rhénanie du Nord (Nordrhein-Westfalen) ainsi que la Société Max Planck (Max-Planck-Gesellschaft) ont également participé au financement. Le ministère fédéral pour la Science, la Recherche et la Technologie (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie) a financé certains équipements particuliers.

Caractéristiques techniques du radiotélescope de Effelsberg

Diamètre de l'antenne	100 m
Surface de l'antenne	7850 m ²
Nombre d'éléments (panneaux) de la surface	2352
Précision de la forme de l'antenne	< 0.5 mm
Distance focale (foyer primaire)	30 m
Diamètre du miroir secondaire (système optique de type Gregory)	6.5 m
Rapport focal	
— au foyer primaire	f/0.3
— au foyer secondaire	f/3.85
Résolution angulaire	
— à une longueur d'onde de 21 cm (1.4 GHz)	9.4 minutes d'arc
— à une longueur d'onde de 3 cm (10 GHz)	1.15 minutes d'arc
— à une longueur d'onde de 3.5 mm (86 GHz)	10 secondes d'arc
Diamètre de la roue d'azimuth	64 m
Précision des mouvements en azimuth	+/- 0.25 mm
Intervalle angulaire en azimuth	480 degrés
Vitesse de rotation maximale	32 deg/min
Puissance des 16 moteurs en azimuth	10.2 kW chacun
Rayon de la roue d'élévation	28 mètres
Intervalle angulaire en élévation	7 à 94 degrés
Vitesse maximale en élévation	16 deg/min
Puissance des 4 moteurs en élévation	17.5 kW chacun
Poids total	3200 tonnes
Période de construction	1968-1971
Début de l'utilisation	1er Août 1972
Construit par	Arbeitsgemeinschaft KRUPP/MAN