

CYCLOTRON

FICHE N° 880



PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1950-1974

Fabricant : fabrication interne ; LPSC Laboratoire de physique subatomique et de cosmologie de Grenoble

Domaines : Physique

Sous-domaines : Nucléaire

Organisme : Laboratoire de Physique Subatomique & Cosmologie

Ville : Grenoble (Isère)

Modèle :

Matériaux : Acier, Métal, Cuivre

Description

L'accélérateur de particules Cyclotron du LPSC est une installation complexe. C'est le premier accélérateur de particules installé à Grenoble. Conçu par la société CSF (Compagnie générale de télégraphie sans fil), ce cyclotron fut livré en 1968. Il comportait à l'époque d'importantes innovations technologiques, notamment l'injection des particules sur l'axe, invention purement grenobloise, ainsi que l'invention révolutionnaire des sources d'ions performantes ECRIS (Electron Cyclotron Resonance Ion Source) par Richard Geller. Ces innovations, adoptées aujourd'hui par tous les grands accélérateurs internationaux, ont été à l'origine d'une nouvelle physique nucléaire, celle des ions lourds, qui fut l'un des axes majeurs de la recherche à l'ISN.

Dans les années 1980, un déclin d'intérêt pour l'équipement est constaté après la construction du grand accélérateur GANIL de Caen. Pour relancer son attrait, l'opération SARA fut mise en place. Son idée est simple : injecter les particules accélérées par le cyclotron dans un second accélérateur, ou post-accélérateur situé en aval, après avoir augmenté leur état de charge par « stripping » (ou passage dans une feuille mince). Ce processus permettait d'obtenir un gain considérable en énergie, ainsi que d'utiliser des particules encore plus lourdes.

Le fonctionnement du Cyclotron repose sur une idée simple : fournir aux particules qui servent de projectiles une énergie suffisante (énergie cinétique) dans le but de briser l'objet cible (l'atome), pour ensuite procéder à l'examen des débris à l'aide de détecteurs appropriés.

Utilisation

Le Laboratoire de physique subatomique et de cosmologie de Grenoble (LPSC), anciennement Institut des sciences nucléaires de l'IN2P3, est une unité mixte de recherche affiliée à trois instituts du CNRS, ainsi qu'à l'université Grenoble-Alpes et à l'Institut polytechnique de Grenoble.

Dans une structure de forme circulaire composée d'une série d'électrodes et d'aimants, les particules suivent une trajectoire contrainte, en étant accélérées par un champ électrique et confinées par un champ magnétique. Elles doivent donc porter une charge électrique, car les particules neutres comme les neutrons sont insensibles à ces deux champs. Plusieurs types de particules peuvent être utilisées dans le processus : des protons (positifs) ou des ions (positifs ou négatifs). Il est également possible d'accélérer des antiparticules (antiprotons, positrons).

Le Cyclotron a notamment servi à la synthèse de très nombreux isotopes radioactifs artificiels, aujourd'hui régulièrement utilisés en médecine, en grande partie dans le traitement local des tumeurs cancéreuses.

