

Cyclotron Cyrcé

CYRCÉ : cyclotron pour la recherche et l'enseignement

DOSSIER DE PRESSE

octobre 2013



Produire de la radioactivité au service de la santé

Le cyclotron Cyrcé est le nouvel accélérateur de particules de l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien destiné à la production de radionucléides et la préparation de molécules radiomarquées. Fleuron inédit de la pluridisciplinarité au CNRS et à l'université, orchestré par le monde académique, il fédère des équipes de physiciens, de (radio)chimistes, de biologistes et de médecins autour de programmes scientifiques. Objectif : participer aux avancées de la recherche médicale en France par l'étude du vivant, l'aide au diagnostic et l'évaluation de nouveaux médicaments.

Outil d'une grande souplesse d'utilisation, Cyrcé a l'avantage de ne produire aucun déchet radioactif à vie longue. Par ailleurs, l'ensemble du système de contrôle de la machine (qui gère en permanence un millier de paramètres) ainsi que l'efficacité des enceintes de confinement (près de mille tonnes de béton et cent tonnes de plomb destinées à faire écran aux radiations produites en cours de fonctionnement) sont validés par l'autorité de sûreté nucléaire.

Son implantation se situe dans un environnement régional où il complète les plateaux techniques strasbourgeois consacrés à l'imagerie du petit animal et s'inscrit en relation avec le futur Institut hospitalo-universitaire (IHU) qui verra le jour en 2015 et le projet d'Institut régional du cancer (IRC). A l'échelle nationale, il participe au laboratoire d'excellence (LabEx) *Innovative Radiopharmaceuticals in Oncology and Neurology* (Iron) dont l'objectif scientifique est le développement de radiopharmaceutiques innovants et leur transfert en clinique pour le diagnostic par imagerie moléculaire, en neurologie et en oncologie, et pour la thérapie du cancer par radiothérapie moléculaire.

Le projet Cyrcé, qui est la première installation de ce type en Europe, a fait intervenir une quinzaine d'entreprises alsaciennes. Il a été financé par le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, le CNRS, le Conseil régional d'Alsace, le Conseil général du Bas Rhin, la Communauté urbaine de Strasbourg, le Fonds européen de développement régional (Feder) et l'Université de Strasbourg.



Les grandes étapes du projet Cyrcé

2003

Premières réflexions sur l'acquisition d'un cyclotron médical.

2006

Montage d'un dossier, dans le cadre du contrat de projet Etat-région (CPER), autour d'un programme scientifique fondé sur l'imagerie du petit animal.

Mi-2009

Accord de financement de tous les partenaires - démarrage du projet Cyrcé, lancement des appels d'offres.

Début 2010

Choix du cyclotron dont la construction va nécessiter 2 ans.

Mi-2010 à mi-2011

Etudes d'ingénierie pour la définition des infrastructures et le choix des sous-traitants (soit une quinzaine d'entreprises alsaciennes).

Mi-2011 à mi-2012

Réalisation des travaux dans un bâtiment préexistant du laboratoire. Plus de 1 000 tonnes de béton ont été nécessaires à la construction des nouvelles infrastructures.

12 Juillet 2012

Arrivée du cyclotron Cyrcé à l'IPHC. Fabriqué au Canada par la société ACSI, cet équipement de 24 tonnes est descendu dans son bunker de confinement.

Août 2012

Fin des travaux d'aménagement.

Novembre 2012

Autorisation de fonctionnement délivrée par l'autorité de sûreté nucléaire (ASN). Premiers tests fonctionnels de l'ensemble de l'installation.

Première production de Fluor 18, élément radioactif essentiel à la production du fluorodésoxyglucose (FDG), couramment utilisé comme traceur pour l'imagerie fonctionnelle en cancérologie : étape de qualification du cyclotron.

Janvier 2013

Validation du bon fonctionnement de l'accélérateur.

2013

Acquisition des équipements de radiochimie sur la dernière tranche financière du CPER.

Démarrage des programmes de recherche sur des molécules radiomarquées pour la conduite d'études précliniques chez la souris et cliniques chez l'homme dans le domaine du diagnostic en cancérologie, en cardiologie et en neurologie humaines, ainsi que pour la mise au point de nouveaux protocoles thérapeutiques.

Un nouvel outil pour la recherche

Avec 250 m² de laboratoires et des salles blanches aseptiques munies d'enceintes blindées pour la préparation des molécules radioactives en milieu stérile, Cyrcé permet de produire des éléments radioactifs pour l'étude du vivant, l'aide au diagnostic et l'évaluation de nouveaux médicaments.

Porté par le monde académique, cet outil est totalement indépendant des circuits commerciaux et pourra produire, en dehors de toute considération marchande, une large gamme de radionucléides (dont les durées de vie vont de quelques minutes à quelques jours) exploitables par la communauté scientifique régionale, nationale et internationale.

Ce cyclotron fournira, dans un premier temps, du fluor radioactif (fluor 18 ou ¹⁸F) pour des applications précliniques au sein de l'IPHC. Il sera possible, par exemple, de synthétiser des molécules fluorées permettant de quantifier la prolifération ou la mort des cellules ainsi que leur état d'oxygénation, rendant compte de la « santé » d'une lésion tumorale. L'ensemble de ces molécules radiomarquées pourra être visualisé sur la plateforme d'imagerie de l'IPHC.

Dans le cadre de son partenariat avec le LabEx *Innovative Radiopharmaceuticals in Oncology and Neurology* (Iron), Cyrcé fournira plusieurs radionucléides à des fins cliniques comme le cuivre 64 (⁶⁴Cu) et le zirconium 89 (⁸⁹Zr). Ces radionucléides à vie longue permettent le marquage et le suivi de macromolécules dont le temps nécessaire pour rejoindre leur cible est parfois supérieur à quelques heures.

Parallèlement, une équipe de l'IPHC travaille spécifiquement sur des chélatants du cuivre (molécules capables de piéger les atomes de cuivre pour les acheminer vers les organes d'intérêts) qui permettront d'observer la bio-distribution de ces molécules dans une fenêtre de temps plus importante.

L'arrivée du cyclotron Cyrcé ouvre également la voie à une série d'enseignements pratiques, en radiochimie et instrumentation nucléaire, autour de cet instrument unique dont la physique est entièrement maîtrisée par l'Institut pluridisciplinaire Hubert Curien.



Cyrcé en chiffres

Ce projet est l'aboutissement de 10 ans de travail pour un coût total de 4,85 M€ répartis entre les équipements (3M€) et les travaux d'infrastructure (1,85M€).

Il est financé par :

- le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
- le CNRS
- le Conseil régional d'Alsace
- le Conseil général du Bas-Rhin
- la Communauté urbaine de Strasbourg
- le Fonds européen de développement régional (FEDER)
- l'Université de Strasbourg

Quelques chiffres :

- 200 m² de zones techniques
- 250 m² de laboratoire dont 130 m² de salles blanches
- 1 000 tonnes de béton pour la construction du bunker
- 100 tonnes de plomb pour la construction des enceintes blindées

Données techniques

La société Advanced Cyclotron Systems, Inc. (ACSI) basée à Richmond au Canada est un des leaders mondiaux de la conception et la fabrication de cyclotrons, notamment destinés à la production de radionucléides pour l'imagerie médicale. Le modèle TR 24 est un cyclotron de nouvelle génération à fort courant de faisceau couvrant la gamme d'énergies 16-24MeV.

Se plaçant entre les machines dédiées à l'imagerie TEP (tomographie par émission de positons) et la gamme des 30MeV, le TR 24 est capable de fournir des quantités importantes de radionucléides habituellement utilisés en imagerie TEP, mais son énergie et son fort courant lui permettent également de produire des isotopes pour l'imagerie TEMP (tomographie d'émission monophotonique) comme ¹²³I, ¹¹¹In, ⁶⁷Ga ou ⁶⁸Ge pour un coût d'installation et d'exploitation identique à celui d'un cyclotron TEP.

Principales caractéristiques :

- énergie ajustable de 16 à 24 MeV
- fort courant de faisceau : 200µA extensibles à 500µA
- TEP : ¹¹C, ¹³N, ¹⁵O, ¹⁸F, ¹²⁴I, ⁶⁴Cu, ⁶⁸Ge, ⁷⁶Br, ⁸⁹Zr
- TEMP : ¹²³I, ¹¹¹In, ⁶⁷Ga, ⁵⁷Co, ^{99m}Tc
- installation et coûts similaires aux cyclotrons TEP
- grande souplesse de production
- sécurité renforcée et encombrement réduit

Contacts

Directrice de l'IPHC :
Christelle ROY
Tél. : 03 88 10 65 95
christelle.roy@iphc.cnrs.fr

Responsable scientifique de Cyrcé
David BRASSE
Tél. : 03 88 10 64 18
david.brasse@iphc.cnrs.fr

Responsable technique de Cyrcé
Michel PELLICOLI
Tél. : 03 88 10 65 65
michel.pellicoli@iphc.cnrs.fr

Plus d'infos : www.iphc.cnrs.fr/cyrce



Photos du dossier : © CNRS Alsace / Nicolas Busser

