

Le plus puissant aimant IRM du monde équipera Neurospin à Saclay

PATRICK DÉSAVIE (ÎLE-DE-FRANCE) PUBLIÉ LE 19/05/2017 À 16H42

D'un poids de 130 tonnes, l'aimant Iseult produira un champ magnétique de 11,7 teslas et équipera le plus puissant scanner IRM du monde dédié à l'imagerie du cerveau humain installé à Neurospin le centre de neuro-imagerie du CEA Saclay



L'aimant IRM du centre de recherche NeuroSpin du CEA Saclay (Essonne) pèse 130 tonnes et produit un champ magnétique de 11,7 teslas. © CEA

C'est un monumental convoi routier qui aimante le regard de ceux qui le croise sur les routes de l'Essonne. Pesant 130 tonnes, le plus gros aimant jamais construit termine ce vendredi 19 mai son périple pour rejoindre le centre de recherche Neurospin du CEA Saclay (Essonne) et constituer l'élément principal du scanner IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) le plus puissant du monde destiné à l'imagerie du cerveau chez l'Homme.

L'équipement aura fait un long périple à travers une partie de l'Europe avant d'être installé. Parti de Belfort, où il était patiemment assemblé dans les ateliers de General Electric depuis six ans, l'aimant de cinq mètres de long pour autant de diamètre a dû voyager dans des conditions de confort extrême pour limiter les vibrations. Acheminé par le route jusqu'à Strasbourg, il a ensuite remonté le Rhin en péniche jusqu'à Rotterdam. De là, il a pris un navire jusqu'au Havre puis de nouveau une péniche jusqu'au port de Corbeil-Essonnes où il a été débarqué pour son ultime voyage jusqu'à Saclay.

UNE FACTURE DE 50 MILLIONS D'EUROS

Ce bijou de technologie, d'un coût de cinquante millions d'euros financé dans le cadre du projet franco-allemand Iseult, produira un champ magnétique de 11,7 teslas. Il est attendu avec impatience par les équipes de Neurospin, la grande infrastructure de neuro-imagerie en champ magnétique intense du CEA qui fête cette année son dixième anniversaire et qui dispose déjà de deux machines d'une puissance de 3 et de 7 teslas pour explorer le cerveau humain.

"On sait que plus on monte en champ magnétique plus on augmente la précision des images", explique Denis Le Bihan, directeur de recherche et fondateur de Neurospin. Le scanner IRM équipé de nouvel aimant permettra d'obtenir des images du cerveau 100 fois plus précises qu'avec les imageurs actuels des hôpitaux dont le champ magnétique est de 1,5 à 3 teslas.

Les applications sont très nombreuses et fortement prometteuses. *"Par exemple, dans le cas de la maladie d'Alzheimer, il y a une région appelée l'hippocampe qui est impliquée dans la mémoire mais aujourd'hui on ne peut pas avoir d'image pour y détecter de possibles plaques,* explique Denis Le Bihan. *On sait aussi que le cerveau est organisée en régions ayant chacune une spécificité fonctionnelle. Il y en a une cinquantaine, mais on ne sait pas comment elles fonctionnent. Les neurones de ces régions sont organisés de façon très différentes et il y a peut-être quelque chose à chercher dans l'organisation de l'espace des cellules qui expliquerait le fonctionnement cérébral",* poursuit le directeur de recherche de Neurospin.

UN PROJET SUR MESURE POUR NEUROSPIN

"On peut dire que Neurospin a été construit autour de l'idée qu'il disposerait un jour d'un tel équipement", témoigne Lionel Quettier qui a piloté le projet de l'aimant Iseult à l'Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers (IRFU) du CEA.

Les ingénieurs chercheurs de l'IRFU ont planché sur le sujet à partir de l'an 2000. Pour arriver à leurs fins, ils ont transposé leurs connaissances acquises dans le développement d'aimants pour les grands instruments de la physique des hautes énergies comme les accélérateurs de particules et utilisé les propriétés de la supraconduction. Une telle puissance pose des problèmes de sûreté d'utilisation. *"Plus le champ magnétique central est puissant, plus le champ résiduel est important à l'extérieur de la machine. Afin de le confiner le plus près possible de l'aimant, nous avons conçu un blindage dit actif avec un système de bobinage qui va générer un contre-champ magnétique",* poursuit Lionel Quettier.

DES TECHNOLOGIES TRANSPOSABLES

Les spécialistes ont dû également innover pour surmonter les risques d'imperfections de l'alimentation électrique. *"Une des difficultés rencontrées, c'est que nous avons besoin d'un champ magnétique extrêmement stable. Pour la précision de l'image on ne peut pas se permettre une petite fluctuation",* détaille Lionel Quettier.

L'aimant va prendre place dans une arche spécialement édifiée pour l'abriter mais il faudra sans doute encore deux ans pour installer l'ensemble de l'imageur IRM et obtenir les premières images de très haute qualité espérées.

C'est une évidence, un tel aimant restera l'apanage de grands équipements de recherche, d'autant que sa conception a entraîné une forte avancée technologique. *"Nous avons déposé plusieurs brevets. Certaines technologies sont transposables à des aimants d'IRM de plus petites tailles et certaines innovations peuvent intéresser tout type d'aimant supraconducteur",* complète Lionel Quettier.

Patrick Désavie, en Île-de-France

Pour le cours "La Physique Aujourd'hui", J. Bobroff, L3 Villebon