



Améliorer le diagnostic médical par IRM et réduire le coût des soins

Trois équipes de chercheurs français (**CEA**, Inserm, et G2ELab) s'associent dans le cadre du projet européen IDentIFY pour développer un nouveau type de scanner IRM moins coûteux et beaucoup plus précis. Le projet

IDentIFY a pour objectif de développer une nouvelle technique d'IRM appelée IRM à champ magnétique cyclé (Fast Field-Cycling IRM, ou FFC-IRM), puis de montrer sa capacité à caractériser des signaux issus des tissus vivants, et de contribuer à sa commercialisation. Les instituts Leti et Inac (**CEA**, UGA) disposent d'une importante expertise dans les technologies nécessaires à la technique FFC-IRM. À la différence d'une IRM classique, la FFC-IRM, inventée par l'Université d'Aberdeen, utilise un champ magnétique d'observation variable, allant de valeurs fortes à des valeurs très faibles, en deçà du champ magnétique terrestre. Les changements rapides du champ magnétique sont la clé de cette technologie. Ils lui permettent d'assurer une qualité d'image suffisante pour exploiter les nombreuses informations médicales nouvelles. Le coût de la FFC-IRM est inférieur à celui d'une IRM standard, dont la technologie est fondamentalement différente. En effet, pour assurer des images de qualité avec un bon rapport signal et une haute résolution spatiale, l'IRM standard utilise un champ magnétique constant et élevé, typiquement vingt mille fois supérieur au champ magnétique terrestre. Un tel champ est onéreux à produire. "Cette technologie offre une occasion exceptionnelle d'améliorer les soins de santé tout en maîtrisant les coûts, notamment pour les cancers qui représentent la pathologie ayant la plus forte progression au sein de la population", souligne Marie-Noëlle Semeria, Directrice du Leti, un institut de **CEA** Tech. "Les trois partenaires grenoblois intégrés au projet IDentIFY sont la preuve de la synergie des expertises grenobloises en médecine et dans les technologies avancées telles que le magnétisme, avec de nombreuses applications." Les résultats biomédicaux déjà obtenus à Aberdeen par FFC-IRM prouvent l'impact majeur de cette technologie pour le diagnostic et le suivi thérapeutique de maladies graves. Des études pilotes ont démontré la capacité de cette technique à détecter et identifier les cancers, l'arthrose et la sarcopénie, maladie caractérisée par une perte de la masse et de la force musculaires, liée au processus de vieillissement. Dans le cas d'un cancer, l'IRM à champ magnétique cyclé permettra de mieux classer la tumeur, de caractériser les zones péri-tumorales et de suivre la réponse des tissus malades aux différents traitements tels que la chimiothérapie. Cette nouvelle technologie pourrait en outre détecter les premières modifications des tissus cérébraux, causées par les détériorations physico-chimiques accompagnant des pathologies neurodégénératives et pourrait ainsi aider à établir un diagnostic précoce des maladies comme Alzheimer et Parkinson. L'expertise du pôle grenoblois reconnue? La mise en œuvre de cette nouvelle technologie nécessite des compétences que l'université d'Aberdeen est allée chercher à Grenoble. En effet, depuis plus de 50 ans, sur les traces du physicien Louis Néel (lauréat du prix Nobel de physique en 1970), les laboratoires grenoblois sont reconnus mondialement comme des leaders dans les domaines fondamentaux et appliqués du magnétisme. Cette expertise a débouché sur une maîtrise exceptionnellement précise des champs magnétiques statiques et variables dans le temps, à basse et très basse fréquence, ce qui est un atout essentiel pour le développement de scanners performants d'IRM à champ magnétique cyclé. Dans le cadre de ce projet, les laboratoires G2ELab et du Leti installeront sur les prototypes d'imageur des systèmes de mesure et de compensation active des perturbations de champ magnétique. En effet, la mise en œuvre de cette nouvelle technologie impose d'être capable de contrôler de manière très précise et rapide les champs magnétiques environnants et produits. Pour atteindre un tel contrôle, des modèles mathématiques pour ces champs magnétiques seront développés par le G2ELab. Ils permettront au Leti de réaliser un nouveau type de blindage magnétique, capable d'annuler en temps réel les perturbations environnantes. Pendant quatre ans, le projet IDentIFY concentrera les expertises complémentaires d'universités et de centres de recherche basés en France, Allemagne, Finlande, Italie, Pologne et Royaume-Uni. L'Université

d'Aberdeen en Écosse, coordonne l'ensemble. Notes: Les organismes partenaires français et leurs apports respectifs au projet IDentIFY sont: - G2ELab (CNRS/UGA/Grenoble INP): mesure et modélisation des champs magnétiques, en particulier des champs parasites dus à l'environnement- Inserm U1205 (le Laboratoire de Biomédecine Translationnelle, Oncophysique, et Neurotechnologies de l'Inserm): développement de méthodes IRM, test, validation et caractérisation bioclinique sur des échantillons humains en association avec le CHU de Grenoble et le centre de ressource biologique. - Le CEA: Le Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information (Leti): développement de bobines de correction du champ magnétique et des composants électroniques associés; - L'Institut des Nanosciences et Cryogénie (INAC): forte expérience dans les méthodes de relaxométrie RMN à champ magnétique cyclique et dans la recherche des informations physico-chimiques qui peuvent être obtenues par modélisation théorique; mise en relation initiale des chercheurs pour la création du projet IDentIFY et développement des collaborations scientifiques. Outre l'Université d'Aberdeen, participent aussi l'entreprise italienne Stelar (Meda, Italie), qui fut la première entreprise à fabriquer et commercialiser des instruments de RMN à cyclage rapide de champ, l'Université de Varmie et Mazurie (Olsztyn, Pologne), l'Université Technique d'Ilmenau (Allemagne) et l'entreprise International Electric Co. (Helsinki, Finlande).