



Imagerie médicale en cancérologie L'IRM à champs cyclés, une nouvelle technologie en cours de « blindage »

Des équipes du [CEA](#), de l'INSERM et du laboratoire de génie électrique de Grenoble (G2ELab) se sont associées pour développer de nouveaux IRM plus précis car utilisant des champs magnétiques très faibles. Leur principal défi va consister à trouver un moyen de protéger ces nouveaux appareils dont le fonctionnement peut être perturbé par une simple prise de courant. Un examen IRM permet de localiser une tumeur, comme un gliome, mais la résolution n'est pas suffisante pour repérer d'éventuelles infiltrations de cellules tumorales. Une telle précision pourrait être atteinte en utilisant des intensités du champ magnétique variable, allant de valeurs très fortes à très faibles. Derrière cette idée « simple », se cache un défi technologique conséquent que tente de relever l'association des équipes du centre de l'énergie atomique ([CEA](#)), de l'INSERM et du laboratoire de génie électrique de Grenoble (G2ELab) en mettant au point une nouvelle génération d'IRM : l'IRM à champs cyclés (Fast Field-Cycling IRM ou FFC-IRM). « Les technologies d'IRM peuvent détecter une tumeur solide, mais pas les infiltrations de cellules, explique Antoine Viana, du laboratoire Leti du [CEA Leti](#). Quand le chirurgien retire la tumeur, il laisse des infiltrations de cellules à l'origine de rechutes. » Le but des chercheurs est de parvenir à mesurer la dynamique moléculaire, jusqu'aux altérations protéiques propres à l'oncogenèse. Pour cela, les FFC-IRM opèrent des changements rapides de champs magnétiques. « Nous mesurons le temps de relaxation T1, c'est-à-dire le temps mis par les tissus à revenir à la normale après avoir été soumis à un champ magnétique, entre la phase de polarisation et la phase de relaxation », poursuit Antoine Viana. Le blindage actif, une spécialité française développée à l'origine à l'université d'Aberdeen, en Écosse, par l'équipe du Pr David Lurie qui occupe la chaire de physique biomédicale, le FFC-IRM descend jusqu'à 2 microtesla, soit 25 fois moins que les intensités des IRM traditionnels. Avec un champ aussi faible, la principale difficulté consiste à blinder l'appareil qui peut être perturbé par des choses aussi anodines que le champ magnétique terrestre ou encore le champ créé par une simple prise de courant. C'est là que l'expertise française est sollicitée par les chercheurs écossais. « Nous essayons d'adapter un blindage actif qui va mesurer en permanence les perturbations et les corriger à raison de 500 fois par seconde, précise Antoine Viana. C'est la raison pour laquelle on travaille avec le G2ELab qui a une très bonne expertise des algorithmes mathématiques nécessaires à la correction en temps réel des champs magnétiques extérieurs. » Autre progrès technique nécessaire : une alimentation électrique la plus stable possible. Pour mener à bien ce projet, les Français associés aux équipes de 6 pays européens différents (des universitaires allemands et polonais doivent travailler sur la modélisation du signal IRM) ont reçu un financement de 6,6 millions d'euros dans le cadre d'un appel à projets Horizon 2020. Pour Hana Lahrech, physicienne de l'unité INSERM 1205, ce travail est aussi l'occasion « de tenter de comprendre les interactions entre le signal IRM et les tissus vivants. Nous avons 4 ans pour comprendre quelles sont les protéines mises en jeu, ce qui pourrait nous orienter vers de nouvelles thérapies. » Les chercheurs ont accès à la banque de tumeurs du CHU de Grenoble, afin de caractériser les différences entre tumeurs infiltrantes et tumeurs solides. Ils espèrent ainsi livrer, au terme du projet IDENTIFY, non seulement un appareil nouveau mais aussi les clés de son utilisation. Dr Nicolas Prisse, nouveau président de la MILDECA « En 2017, nous allons redéfinir la stratégie gouvernementale de lutte contre les drogues et les pratiques addictives » L'ibuprofène pendant la grossesse est associé à un risque de malformations testiculaires