
L'IRM CEST est-elle un contraste intéressant pour étudier les agroressources et les produits transformés?

Guilhem Pagès^{*1,2} and Jean Marie Bonny^{2,1}

¹UR QuaPA – INRAE – 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

²AgroResonance (Résonance Magnétique des Systèmes Biologiques pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Santé) – INRAE – 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

Résumé

Pour quantifier localement les petites molécules, et obtenir ainsi une information métabolique, il existe principalement deux options en IRM du proton. La première est d'enregistrer un spectre RMN (on parle de spectroscopie de résonance magnétique, SRM) soit dans une région d'intérêt (SRM localisée) soit sur l'ensemble d'une coupe (imagerie SRM). Dans cette approche, il est indispensable d'avoir une excellente homogénéité du champ magnétique et de supprimer le signal de l'eau pour pouvoir observer les métabolites. La seconde est d'imager l'échange chimique entre un soluté et les molécules d'eau. C'est l'IRM par contraste de transfert d'aimantation par échange chimique (CEST). Pour cela, des images (de l'eau) sont enregistrées à différentes fréquences de saturation. L'analyse de l'intensité du signal de l'eau en fonction de la fréquence de saturation permet de générer un spectre-Z pour chaque voxel. Lorsque la saturation est réalisée à la fréquence d'un proton échangeable, cela se traduit sur le spectre-Z par une atténuation supplémentaire du signal de l'eau. Il est alors possible d'imager indirectement les protons échangeables, présents en faible concentration à partir du signal intense de l'eau. Il est à noter cependant que pour interpréter de telles images, il est en général indispensable d'avoir une bonne connaissance *a priori* des métabolites présents. Dans les produits agricoles en général, il peut être utile d'avoir une cartographie non invasive de certaines molécules. Par exemple, comment les métabolites sont utilisés au cours du développement du fruit ? Quelle utilisation est faite par une plante des différents métabolites ? Peut-on imager le réseau de gluten dans des produits panifiés et caractériser ainsi différentes farines ? Dans un premier temps, nous démontrerons que l'IRM CEST peut être une alternative intéressante à la SRM lorsque les échantillons présentent de fortes hétérogénéités de susceptibilité magnétique. Or, ceci est le cas pour la plupart des produits agricoles qui peuvent contenir plusieurs interfaces (tissue/tissue, tissue/air). Dans un second temps, nous exploiterons cette imagerie de groupements invisibles pour imager la formation du réseau de gluten. Ce réseau se crée par la formation de ponts disulfides et donc, la disparition de groupements échangeables thiols. Nous montrerons comment un spectre-Z peut être fortement pollué par d'autres types de transfert d'aimantation. Pour s'affranchir de ces effets, des approches de modélisation complexes sont mises en œuvre.

*Intervenant