

---

# Correction des hétérogénéités de champ RF b1+ pour l'optimisation de l'IRM quantitative du sodium dans des aliments réels

Cécile Leroy<sup>\*1,2</sup>, Sylvie Clerjon<sup>\*1</sup>, and Jean Marie Bonny<sup>1</sup>

<sup>1</sup>AgroResonance, QuaPA – INRAE : UR370 – F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France

<sup>2</sup>Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA) – INRAE – AgroSup Dijon, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

## Résumé

L'IRM quantitative du sodium donne accès à la répartition du sel dans les aliments pour différentes pratiques de salage et cuisson. Nous présentons ici l'optimisation du protocole de cartographie du sodium appliquée à des aliments réels. Le focus est porté sur la cartographie du champ RF b1+ et sur la nécessaire correction de ses hétérogénéités dans nos conditions expérimentales.

Les acquisitions ont été réalisées sur un microimager 9.4 T WB (Bruker) équipé d'une antenne em./recep.  $^1\text{H}/^{23}\text{Na}$  volumique (diam. 32 mm). L'échantillon est constitué d'une carotte cuite 20 min. dans de l'eau salée à 10 g/L et de 3 tubes de gélatine à 2, 1 et 0.5 % de sel (% de NaCl en masse). Pour minimiser les différences de susceptibilité, carotte et tubes sont congelés dans du Fomblin (Sigma-Aldrich).

Un protocole original basé sur une séquence de type Chemical Shift Imaging permet d'échantillonner précocement le signal simple quanta du  $^{23}\text{Na}$  et donc d'ajuster le signal de décroissance avec un modèle ad hoc pour corriger la relaxation. Deux acquisitions avec des angles prescrits à 90° et 30° permettent de plus de cartographier le champ RF b1+ [Bouhrara 2012] et de corriger les hétérogénéités induites à l'émission et à la réception.

Le choix de travailler à 9.4T, s'il est avantageux pour la sensibilité, est pénalisant en termes d'hétérogénéités RF car les longueurs d'ondes RF et la taille des objets sont du même ordre de grandeur. Ceci est confirmé par la carte b1+ (figure) qui présente des variations significatives le long du profil de notre objet et des erreurs atteignant 8% sur l'angle mesuré dans les tubes. Une correction est donc nécessaire dans nos conditions expérimentales.

La carte en densité de noyaux corrigée donne principalement deux informations : (i) la sensibilité de l'image corrigée est suffisante pour observer des variations locales de concentration en sel, même dans le cas d'un salage réaliste pour un aliment, ici de l'ordre de 0.5% dans la carotte, (ii) la correction b1+ apporte du bruit supplémentaire, ce qui nécessite de disposer du carte b1+ de qualité raisonnable.

Les données acquises sur une gamme d'aliments seront mises en relation avec des données d'évaluation sensorielle et de dynamique du relargage du sel en bouche pour au final diminuer

---

\*Intervenant

le sel ajouté par le consommateur à table ou en cuisine tout en préservant une intensité salée plaisante.

Bouhrara, M. and J. M. Bonny (2012). *Magnetic Resonance in Medicine* 68(5): 1472-1480.