



HAL
open science

IRM quantitative de la concentration en proton et sodium appliquée aux produits agroalimentaires

Jean-Marie Bonny, Sylvie Clerjon, Cécile Leroy

► **To cite this version:**

Jean-Marie Bonny, Sylvie Clerjon, Cécile Leroy. IRM quantitative de la concentration en proton et sodium appliquée aux produits agroalimentaires. Journées du Grand Sud, Jul 2021, CLERMONT-FERRAND, France. 10.1002/mrm.24146 . hal-03334066

HAL Id: hal-03334066

<https://hal.inrae.fr/hal-03334066>

Submitted on 3 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IRM QUANTITATIVE DE LA CONCENTRATION EN PROTON ET SODIUM APPLIQUEE AUX PRODUITS AGROALIMENTAIRES

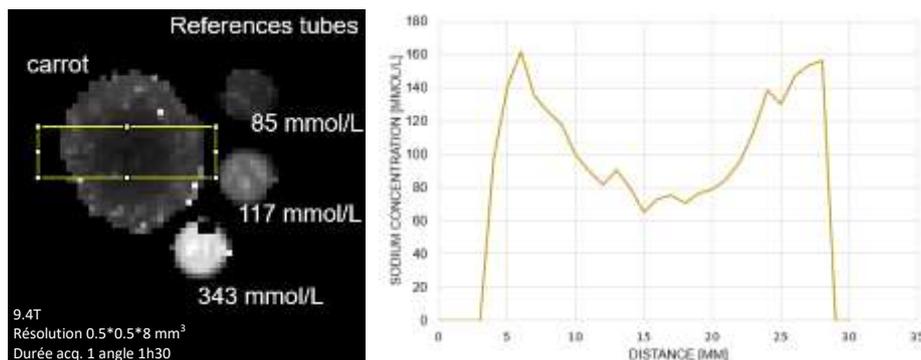
Clerjon, Sylvie^{1,2}, Leroy, Cécile^{1,2}, Bonny, Jean-Marie^{1,2}

¹INRAE, QuaPA, F-63122 Saint-Genes-Champanelle, France

²INRAE, PROBE research infrastructure, AgroResonance facility, F-63122 Saint-Genes-Champanelle, France

L'optimisation des procédés de transformation des produits agro-alimentaires est porteuse d'enjeux importants, par exemple de santé publique avec la diminution du sel ou environnementaux avec la diminution des rejets et la diminution de la consommation d'énergie. L'IRM est un outil de choix pour acquérir des données de référence pendant ces procédés et ainsi contribuer à la compréhension et à la modélisation des phénomènes biophysiques mis en jeu. La cartographie de la concentration en proton ou en sodium est en particulier nécessaire pour la maîtrise des procédés provoquant des transferts d'eau et de sel.

Quel que soit le noyau étudié, la quantification requiert (i) l'utilisation de fantômes de référence pour convertir signal en concentration et (ii) la maîtrise des biais induits par les champs RF d'excitation et de réception d'une part et par la relaxation d'autre part. Un protocole d'imagerie quantitative a été développé pour traiter simultanément tous ces points. Pour la relaxation, il est fondé sur l'acquisition d'un signal de précession libre en chaque voxel pour les deux noyaux, mais l'échantillonnage temporel est plus dense en sodium pour tenir compte de la relaxation rapide et du faible rapport signal sur bruit. Deux acquisitions à des angles prescrits différents sont systématiquement effectuées pour cartographier l'amplitude du champs exciteur B1+ [1]. Ces informations permettent de corriger les biais dans l'ensemble du champ de vue et d'estimer la concentration de noyaux en mmol/L dans des conditions réalistes de salage et d'hydratation.



La figure ci-dessus présente à gauche une carte quantitative du sodium corrigée de l'ensemble des biais. Ces corrections permettent de quantifier le profil en sel dans l'objet, ici une carotte cuite 18 minutes dans une eau salée à 171 mmol/L. Les résultats obtenus en 1H sont comparables, même si la meilleure sensibilité permet d'augmenter singulièrement les résolutions spatiales et temporelle. Les avantages et inconvénients de chaque étape de la chaîne de quantification seront discutés pour différentes conditions d'acquisition (B0, noyau, concentrations en sel et eau, nature de l'objet). En particulier, si la carte B1+ est toujours utile pour quantifier le biais en excitation, la correction de ce biais est à envisager au cas par cas car elle propage un bruit qui peut être pénalisant sur l'image finale en densité de noyaux corrigée.

Funding: This work was supported by the French National Research Agency (ANR-19-CE21-0009) and by the European FEAMP program (PFEA470018FA1000012).

[1] Bouhrara, M. and J. M. Bonny, 2012, Magnetic Resonance in Medicine, 68 (5) 1472-1480, doi: 10.1002/mrm.24146