Conception d'une sonde pour la RMN portable

Duc-Vinh Nguyen[1], Lucas Werling[1], Mohamed Zahraoui[2], Norbert Dumas[1], Wilfried Uhring[1], Latifa Fakri-Bouchet[2], Luc Hebrard[1]

[1]Laboratoire ICube, Université de Strasbourg / CNRS –UMR 7357, 23 rue du Loess, 67037 Strasbourg

[2]University Claude Bernard-Lyon 1 / CNRS - Institut des Sciences Analytiques (ISA) -UMR 5280, 5 rue de la Doua,Villeurbanne –France

dv.nguyen@unistra.fr

Résumé :

La résonance magnétique nucléaire est une méthode très puissante pour réaliser des analyses de composés chimiques dans différents milieux. Découvert il y a plus de 60 ans de nombreuses applications ont vu le jour et ont participé à l'avancé du le domaine médical et bio-chimique.[1] Ce sur quoi nous travaillons, la RMN portable, est une technologie prometteuse, car elle permettra des analyses sur le terrain à moindre coût et sans avoir besoin d'un matériel conséquent, contrairement à la RMN classique utilisant des aimants supra conducteurs in-déplaçable sans manutention conséquente. Le prototype de sonde RMN crée aura pour but de nous aider à appréhender cette technologie et à développer de futures applications.

Nous avons mis en place plusieurs modules aillant des fonctions spécifiques pour obtenir un signal RMN issue d'une solution s'écoulant dans un « lab on chip ». La bobine, permettra de capter le signal issu de l'échantillon à observer, la détection à la fréquence choisie sera assurée par une capacité modulable mise en parallèle. La bobine réalisée s'appuie sur plusieurs travaux pour obtenir un facteur de qualité intéressant pour le volume étudié (~5mm²) [2, 3]. Celle-ci est suivi du « Low Noise Amplifier » un préamplificateur bas bruit qui a pour but d'augmenter le signal issu de la bobine en minimisant l'ajout de parasites qui viendraient perturber la mesure [4]. Un mixer de fréquence se chargera alors de translater vers les basses fréquences le signal utile qui sera ensuite aisément amplifié et filtré par un amplificateur à sortie unipolaire afin de s'adapter aux systèmes de mesures conventionnels.

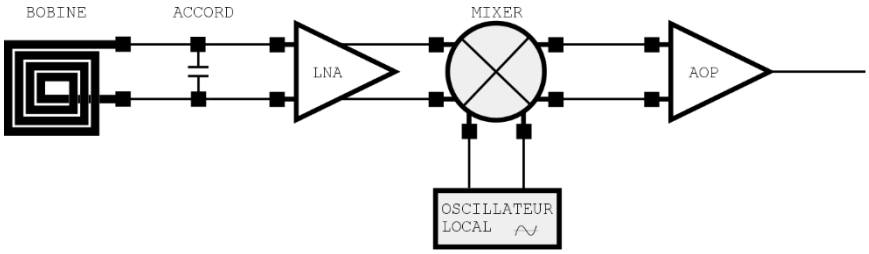

Figure 1 : Représentation du prototype de réception portable du signal RMN

Références :
[1] NMR in Biomedicine, John Wiley & Sins Ltd
[2] N. Baxan, and al. , Limit of detection of cerebral metabolites by localized NMR spectroscopy using microcoils, Elsevier, C. R. Chimie 11 (2008) 448-456.

[3] J. T. Rosillo, Contribution à l'amélioration de la sensibilité d'un micro récepteurs RMN implantable. PhD Thesis, Université Claude Bernard Lyon.
[4] J. Anders and G. Boreo « A low noise cmos receiver frontend for mri », in Biomedical Circuits and Systems Conference, 2008 BioCAS 2008, IEEE, pp.165-168.