"VERS UNE ANALYSE MÉTABOLOMIQUE PAR HRMAS D'ÉCHANTILLONS À L'ÉCHELLE DU MICROGRAMME" PAR ALAN WONG

Discipline: Chimie théorique, physique, analytique

Résumé
La RMN a déjà montré qu'elle était un formidable outil spectroscopique pour l'analyse métabolomique, dans des échantillons biologiques. Sa plus grande faiblesse est sa faible sensibilité qui rend l'analyse des quantités microscopiques, de masse inférieure au milligramme, peu commode, longue et en pratique souvent impossible. L'utilisation de bobines de détection de RMN de taille micrométrique est considérée comme une approche prometteuse. Cependant, adapter une micro-bobine à l'étude d'échantillons biologiques hétérogènes tels que des tissus, des cellules ou des organismes est une tâche difficile. Ceci provient de la nécessité d'une rotation rapide des échantillons selon un axe formant un angle spécifique par rapport au champ magnétique, de 54,74°. Cette technique est appelée Rotation à l'Angle Magique, ou MAS, son acronyme anglais. Elle est communément appliquée aux matériaux solides. Selon le diamètre de la bobine de détection, la technique MAS peut être appliquée à une large gamme d'échantillons, depuis 500 mg avec une bobine de grand diamètre, 7 mm, jusqu'à moins de 1 mg avec une bobine de faible diamètre, de 1 voire 0.7 mm. Cependant, ces sondes, dites "micro-MAS" ne sont pas applicables aux études métaboliques en raison de la résolution spectrale insuffisante (0,02 ppm).
Ainsi, il n'existe actuellement pas de sondes micro-MAS appropriée pour des études en métabolomique. Je vais présenter ici des récents progrès pour le développement de la MAS pour la métabolomique, appliquée aux échantillons biologiques d'une masse à

l'échelle du micro-gramme, selon deux approches micro-MAS très différentes : un résonateur à couplage inductif et une sonde micro-MAS isolée.

Abstract
NMR has already proven to be a tremendous spectroscopic tool in the field of metabolomics in living specimens. Its major weakness is the low detection sensitivity that renders the analysis of microscopic quantities (<1mg-scale) impractical, time-consuming and often impossible. The use of micro-size NMR detection coils is considered a cost effective approach; however, implementing a microcoil for heterogeneous biospecimens such as tissues, cells, and organisms is a challenging task. This is because of the necessity of rapid sample rotation of the specimens at a specific angle, 54.74°, to the magnetic field. The technique denotes as Magic-Angle Spinning (MAS) NMR. It is commonly applied to solid materials. Depending on the diameter of the MAS detection coil, MAS can be applied to a wide range of sample mass from 500 mg with a large coil diameter 7-mm probe, to <1mg with ?-size diameter MAS probe (1-mm and 0.7-mm). However, these ?MAS probes are not applicable to metabolomic studies due to the inadequate spectral resolution (0.02 ppm).
For this reason, there are no suitable micro-MAS probes for metabolomic studies. Here I will present the ‘progress' of the MAS developments towards metabolomics of ug specimens, with two very different ?MAS approaches: inductively coupled resonator and a standalone ?MAS probe.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Florence FAUVELLE - Ingénieur Chercheur - Université Grenoble
Guy LIPPENS - Directeur de Recherche - INSA Toulouse
Martial PIOTTO - Docteur Manager des projets collaboratifs - Bruker Biospin Wissembourg
Patrick BERTHAULT - Directeur de Recherche - CEA Saclay
Gaël DE PAEPE - Chercheur - CEA Grenoble
Franck FAYON - Directeur de Recherche - CNRS Orléans
Charlotte MARTINEAU - Maitre de Conférences - UVSQ

Contact : DSR - Service FED : theses@uvsq.fr