APPORT DE LA RELAXATION DU DEUTERIUM A LA CARACTERISATION DES AGENTS DE CONTRASTE POUR L'IRM

Sophie LAURENT, Luce VANDER ELST, Frédéric MATON, Robert N. MULLER
Département de Chimie Organique et Laboratoire de RMN
Université de Mons- Hainaut, 7000 Mons, Belgique

L'amélioration des performances des agents de contraste pour l'imagerie par résonance magnétique nucléaire requiert la connaissance des différents paramètres régissant leur action sur la relaxation des protons de l'eau. Les théories de la relaxation paramagnétique établissent que l'efficacité de ces complexes de métaux de transition ou de lanthanides dépend de nombreux paramètres liés:

-d'une part aux interactions à courte distance entre les molécules d'eau et l'ion (nombre de molécules d'eau dans la première sphère de coordination du complexe hydraté, distance ion-proton de l'eau coordinée, temps d'échange entre molécules d'eau libres et liées au complexe, temps de relaxation du spin électronique et temps de corrélation de rotation du complexe hydraté)

-d'autre part aux interactions à plus longue distance (coefficient de translation relative eau-complexe, distance de plus petite approche eau-ion, temps de translation de l'eau au voisinage du complexe, temps de relaxation du spin électronique).

Ces paramètres déterminent l'évolution de la relaxation longitudinale des protons de l'eau en fonction du champ magnétique (Nuclear Magnetic Resonance Dispersion Profile). L'ajustement univoque de cette courbe par les équations théoriques est cependant difficile eu égard au nombre important - et mentionné plus haut- des paramètres qui interviennent dans les processus de relaxation. L'obtention d'un ou de plusieurs de ces paramètres par des techniques alternatives s'avère dès lors très utile sinon indispensable.

Une sonde purement intramoléculaire -le noyau de deutérium- a été introduite dans les ligands (DTPA, DTPABMA, DOTA, ..) libres ou complexés à un analogue diamagnétique du Gd^{3+} (La^{3+}) afin d' en déterminer le temps de corrélation rotationnel par mesure de la relaxation quadripolaire du ^{2}H. Les vitesses de relaxations longitudinale (R_1) et transverse (R_2) mesurées à 4.7 T (Bruker MSL-200-15) et à différentes températures en solution aqueuse ou sérique permettent d'évaluer les éventuelles interactions de ces complexes paramagnétiques et les protéines sanguines.

Soumis au 14ème congrès du GERM, Anglet- Biarritz, 2-7 avril 1995