**Développement d’un capteur RMN portable pour évaluer *in situ* l’état hydrique des racines de plantes prairiales**

Les écosystèmes prairiaux sont un des principaux écosystèmes terrestres permettant de limiter le réchauffement climatique grâce à leur forte capacité à séquestrer le carbone. Les flux de sèves ascendant et descendant jouent un rôle primordial dans ce processus en amenant l’eau nécessaire pour réaliser la photosynthèse puis en transportant les produits carbonés vers les puits de carbone. Dans le cas des prairies, cette séquestration a principalement lieu dans le sol sous forme de matières organiques issues de l’accumulation et de la décomposition de la biomasse racinaire. Les racines, qui permettent d’absorber l’eau du sol et de répondre à la demande transpiratoire, ont donc un rôle primordial dans ce processus de séquestration. Dans le contexte actuel de changement climatique, une meilleure compréhension de ces mécanismes de transport est indispensable pour s’assurer que ces écosystèmes puissent continuer à jouer leur rôle.

La résonance magnétique nucléaire (RMN) est une méthode non destructive, non invasive et non ionisante qui permet notamment l’étude des noyaux d’hydrogène de l’eau permettant ainsi de caractériser l’état hydrique des plantes. Grâce à la diversité des paramètres mesurables, comme les temps de relaxations longitudinale et transversale ou le coefficient de diffusion, la distribution de l’eau ou encore sa mobilité peuvent être caractérisées selon les différentes populations d’eau présentes dans les tissus biologiques. Par ailleurs, la RMN n’est pas limitée par l’opacité des milieux. Ainsi, elle peut être employée pour étudier les organes souterrains des plantes. Toutefois, la majorité des dispositifs RMN de laboratoire ne permet pas de réaliser ces mesures dans l’environnement naturel des plantes, i.e., *in situ*.

Mon travail de thèse a donc été de démontrer la faisabilité et l’intérêt de l’IRM compacte, à bas champ magnétique, pour caractériser l’état hydrique des racines de plantes prairiales. Pour cela, des modèles de rhizotrons contenant des monocultures d’herbacées ont été étudiés en conditions environnementales contrôlées. Il a ainsi été montré que l’IRM compacte permet (i) d’estimer la quantité d’eau dans les racines, (ii) de mettre en évidence un rythme nycthéméral du signal RMN provenant des racines en lien avec la transpiration, (iii) de mettre en évidence les effets d’un stress hydrique intense sur ce signal et (iv) de suivre la réhydratation d’une plante suite à un stress hydrique.

*Mots-clés : Bas champ magnétique, écophysiologie, herbacées, IRM compacte, prairies, profils, racines, rhizotron, T2*