



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **02 mars 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur EL DARAI Théo**

Titre de la thèse : « *Polymères poreux pour générer, conserver et transporter des agents de contrastes hyperpolarisés par polarisation dynamique de spin nucléaires* »

Résumé



La « Dissolution Dynamic Nuclear Polarization » (dDNP), depuis sa découverte, s'est révélée années après années comme un outil puissant grâce à ses hautes performances ainsi qu'à sa capacité à être couplée à la plupart de ces techniques (IRM, RMN...). Cependant, ces deux avantages sont contrebalancés par le coût de l'équipement, qui peut être décourageant, notamment avec l'actuel appareil commercial pour les applications biologiques, en situation de quasi-monopole. Une solution simple pourrait être de centraliser un cet appareil (appelé polariseur) dédié à l'hyperpolarisation d'échantillons multiples, puis de les transporter vers divers spectromètres. Une telle situation serait extrêmement utile pour démocratiser cette méthode qui reste aujourd'hui assez exotique malgré son grand potentiel. Cependant, l'échantillon de dDNP classique ne peut pas être facilement transporté en raison de la courte durée de vie de la polarisation à l'extérieur du polariseur.

Récemment, notre groupe a développé une nouvelle approche basée sur un polymère poreux contenant des radicaux liés de manière covalente. De tels matériaux peuvent être imprégnés par des solutions dopées avec des molécules d'intérêt avant d'être polarisés ($P(1H) > 50\%$ et $P(13C) \sim 25\%$). L'absence de présence des radicaux dans la phase imprégnée, en temps normal incapacitante, peut être contournée par le processus de diffusion de spin à travers les deux phases. De cet éloignement résulte une lente décroissance du signal du ^{13}C à 4 K, et plusieurs Tesla, permettant le stockage ou le transport (>5h). De plus, les polymères peuvent être utilisés dans le processus de dissolution, ne nécessitant que l'ajout d'une étape de filtration en ligne. Cette thèse décrit l'histoire de la conception de ces matrices et de leurs applications dans dDNP.

Mots-clefs : dDNP, DNP, dissolution, polymère, transport, hyperpolarisation, HYPOP.