



Université Claude Bernard



## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **18 décembre 2017**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **SANIOUR Isabelle**

Titre de la thèse : « *Exploitation des effets électro-optiques pour la sécurité en IRM: Applications des liaisons optiques pour des capteurs RF endoluminaux et des sondes de mesure du TAS* »

### Résumé



Le développement de systèmes IRM à plus haut champ magnétique statique s'est accompagné d'une interrogation légitime concernant l'effet des champs électromagnétiques RF sur les patients. L'effet peut être renforcé par l'introduction d'éléments conducteurs à l'intérieur de la bobine RF comme c'est le cas pour les capteurs endoluminaux utilisés pour l'analyse des parois digestives. Ces capteurs entraînent des risques d'échauffements locaux élevés pour le patient en raison du TAS local induit par le champ électrique RF en présence d'un fil conducteur. Ces capteurs ayant le potentiel de présenter un bénéfice pour le patient, il est nécessaire de s'affranchir de ces limitations. Le premier objectif de la thèse est le développement d'un capteur endoluminal à liaisons optiques. Un dispositif de découplage actif optique a été développé et caractérisé. Les images RMN *in vitro* montrent une distribution du RSB comparable au découplage classique, validant ainsi l'efficacité du découplage optique. Concernant la transmission optique du signal RMN, des travaux ont été réalisés afin de s'affranchir des contraintes liées à l'utilisation d'un guide d'onde pour la conversion électro-optique par effet Pockels. Le capteur a été rendu plus compact. En revanche, l'importance de contrôler le TAS local dans des conditions expérimentales données demeure un besoin ne s'arrêtant pas à ceux des capteurs endoluminaux. Le second objectif est donc la validation expérimentale d'une sonde électro-optique pour la mesure du champ électrique RF durant un examen IRM. Cette sonde a permis d'effectuer des mesures du champ électrique dans l'air et dans différents milieux biologiques à 3 T et 4,7 T et estimer le TAS local.

**Mots-clés** : *capteur endoluminal, IRM, découplage actif optique, conversion électro-optique, liaisons optiques, taux d'absorption spécifique, champ électrique, radiofréquence.*