

## **Abstract**

The intention of this work is to propose a complete and hybrid method for real-time estimation during microwave ablation procedures. At first, we reconstruct the temperature field within a body while a thermo-ablation using microwave heating is ongoing, and in a second phase, we estimate the heat source by an inversion technique. Reconstructing the temperature field during a medical procedure is useful in order to gain resolution over the magnetic resonance imaging technique, because of the low resolution and the large amount of diverse artifacts that occur during the thermometry acquisition. Real-time estimation of the temperature field is therefore essential to enable the creation of a robust and precise tool to guide the surgeon during the procedure, so that the patient can receive the most meticulous treatment possible. The heat source estimation is also important because it allows to determine the heat distribution with a non-invasive internal monitoring.

## **Résumé en français**

L'objectif de ce travail est de proposer une méthode hybride complète d'estimation en temps réel lors des procédures d'ablation par micro-ondes. Dans un premier temps, nous reconstruisons le champ de température à l'intérieur du corps pendant une thermo-ablation par chauffage micro-ondes. Dans un second temps, nous estimons la source de chaleur par une technique d'inversion. La reconstruction du champ de température pendant une intervention médicale permet d'obtenir une résolution supérieure à celle de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) qui a une résolution assez faible, en raison de la faible résolution de l'IRM et des nombreux artefacts présents lors de l'acquisition des données de thermométrie. L'estimation en temps réel du champ de température est essentielle pour permettre la création d'un outil robuste et précis guidant le chirurgien pendant l'intervention, afin que le patient puisse bénéficier du traitement le plus méticuleux possible. L'estimation de la source de chaleur est également importante car elle permet de déterminer la distribution de la chaleur grâce à une surveillance interne non invasive.