

Conception et réalisation de capteurs microondes planaires pour la caractérisation de tissus biologiques

Frédérique Deshours ⁽¹⁾, Georges Alquié ⁽¹⁾, Hamid Kokabi ⁽¹⁾ et Fabien koskas ⁽²⁾
Kammel Rachedi ⁽¹⁾ et Malika Tlili ⁽¹⁾

⁽¹⁾UPMC, Sorbonne Universités, Laboratoire d'Electronique et Electromagnétisme (L2E), BC 252, Tour 65, Couloir 65/66, 4 place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

⁽²⁾Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie, Site Pitié-Salpêtrière, Service de Chirurgie Vasculaire, Pavillon Husson Mourier, 47 Boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris

Adresse électronique : frederique.deshours@upmc.fr

Format : poster

Les attentes des professionnels de la santé s'orientent de plus en plus vers des actes chirurgicaux et des traitements moins invasifs. En particulier, le suivi post-opératoire d'un patient ou l'évolution de certaines pathologies (cancer du sein, par exemple) pourraient être observés de façon régulière si des dispositifs adaptés étaient développés et pouvaient remplacer les rayons X qui présentent de nombreuses contraintes. L'utilisation de dispositifs miniaturisés RF ou microondes peut être une alternative pour certaines applications. En effet, ces techniques permettent de déterminer les caractéristiques diélectriques d'un tissu biologique qui sont représentatives de son état de santé. Il serait ainsi possible, par des mesures de contraste diélectrique, de suivre l'évolution d'une pathologie ainsi que des paramètres vitaux d'un patient. Un autre intérêt de ce type de capteurs est d'utiliser les microondes comme vecteur de transmission sans fil de ces paramètres vers des systèmes de contrôle extérieurs.

L'étude présentée ici porte sur la conception et la réalisation de capteurs microondes planaires à base de structures résonantes pour la détermination précise des propriétés diélectriques de tissus biologiques en vue du diagnostic de pathologies évolutives. Les structures développées ont été conçues, simulées à l'aide de logiciels électromagnétiques 3D (CST, HFSS) et réalisées sur différents substrats, bas coût dans un premier temps, pour valider leur principe, puis à faibles pertes pour améliorer la précision de la méthodologie. Des résultats concrets sur l'extraction des paramètres diélectriques de divers matériaux (liquides et solides de référence, tissus biologiques d'origine animale) ont été obtenus et comparés avec succès à ceux obtenus par une technique de mesure mettant en œuvre une sonde coaxiale appliquée sur l'échantillon à caractériser, précédemment développée au laboratoire.