

Evaluation de l'électroperméabilisation des tissus sur des CT scans

Proposition de stage

Co-Encadrants : Clair Poignard & Olivier Saut

clair.poignard@inria.fr, olivier.saut@inria.fr

L'objectif de ce stage est de calculer numériquement le niveau d'électroperméabilisation de tissus suivant le placement des électrodes sur l'image CT scan.

Ce stage est financé dans le cadre du projet ANR Blanc MEMOVE¹ qui est un consortium regroupant des partenaires biologistes de l'Institut Gustave Roussy, le laboratoire de bioélectromagnétisme Ampère et l'Equipe-Projet MC2 commune à l'Institut de Mathématiques de Bordeaux et à l'INRIA Bordeaux-Sud Ouest.

Mots-clefs : Modélisation numérique en oncologie, Calcul Haute Performance, Interaction champs électriques-systèmes vivants

Durée du financement : **6 mois.**

La thématique de ce stage s'inscrit dans les priorités de l'équipe MC2 en ce qui concerne la modélisation de l'électrochimiothérapie.

Sujet

L'électroporation de cellules consiste à imposer à la cellule biologique des champs électriques très intenses et très brefs afin de faire apparaître des "pores" dans la fine membrane plasmique qui protège la cellule des agressions extérieures. L'introduction de molécules ou autre agent thérapeutique dans le cytoplasme est alors facilitée (l'électrochimiothérapie antitumorale est en pratique clinique ou en cours d'essais dans plus de 40 centres en Europe).

Un challenge important dans l'utilisation médicale de cette technique consiste à déterminer directement sur l'image médicale et en fonction du positionnement des électrodes, si la tumeur est soumise à un champ suffisamment fort sans pour autant dégrader les tissus nobles voisins.

Grâce à ses collaborations avec l'Institut Bergonié, l'équipe MC2 dispose de CT scans sur lesquels les tumeurs ont été segmentées. L'objectif du stage est d'utiliser la plateforme Kesaco développée par O. Saut au sein de l'EPC MC2 pour simuler les modèles d'électroperméabilisation tissulaire obtenus dans le cadre du projet ANR MEMOVE coordonnée par C. Poignard, afin d'obtenir un outil simple d'utilisation pour le médecin lui permettant de savoir a priori si le champ électrique est perméabilisant dans la zone qu'il cible.

Références

- [1] Pavliha D, Kos B, Zupanič A, Marčan M, Serša G, Miklavčič D. Patient-specific treatment planning of electrochemotherapy : procedure design and possible pitfalls. *Bioelectrochemistry*. 2012 (87) :265-73
- [2] A. Ivorra, J. Vilemejeane, and L.M. Mir. Electrical modeling of the influence of medium conductivity on electroporation. *Phys Chem*, 12(34), 2010
- [3] O. Kavian, M. Leguèbe, C. Poignard and L. Weynans. Classical electropermeabilisation modeling at the cell scale. *Jrn Math. Biol.*, 2012.

1. <http://memove.math.cnrs.fr>