

**Analyse et dosimétrie du couplage des ondes électromagnétiques avec les
tissus biologiques : application à la conception d'applicateur pour le
biomédical et l'étude des effets sanitaires**

Delia ARNAUD-CORMOS, delia.arnaud-cormos@ensil.unilim.fr

Tél : 0587506755


Philippe LEVEQUE, philippe.leveque@unilim.fr

Tél : 0587506753


Equipe : BIO-EM, Limoges

Mots clés : bioélectromagnétisme, électromagnétisme, champ électrique pulsé, nanoseconde, haute tension

Résumé de la thèse :

 L'objectif de ce travail est d'explorer les modes de couplage des ondes électromagnétiques avec les tissus biologiques pour concevoir des systèmes d'exposition répondant aux attentes des biologistes et médecins. Ces systèmes d'exposition adaptés aux champs électriques pulsés (nanopulse) et/ou aux signaux microondes devront permettre d'explorer d'une part les mécanismes sous-jacents aux effets des ondes électromagnétiques sur le vivant, et d'autre part le potentiel thérapeutique de ces ondes. Ces dispositifs devront permettre d'explorer le potentiel des champs électromagnétiques pour le traitement de tumeurs cancéreuses.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de recherche menée en collaboration avec les biologistes et médecins de l'équipe BioEM d'XLIM et du laboratoire IMS de Bordeaux. Dans ce contexte pluridisciplinaire, le sujet de thèse est centré sur les aspects ingénieries et systèmes hyperfréquences avec la conception, la caractérisation et la dosimétrie de systèmes d'exposition.

 The objective of this work is to explore the interactions between electromagnetic waves and biological tissues, and to design exposure systems for biological and biomedical experiments. These exposure systems adapted to ultra-short pulsed electric fields (nanopulse) and / or microwave should enable the study of the mechanisms underlying the effects of electromagnetic waves on the living and of the therapeutic potential of such electromagnetic fields. These devices should make possible to explore the electromagnetic field potential for cancerous tumors treatment.

This project is within the framework of research carried out in collaboration with biologists and doctors of the BioEM team of XLIM and the laboratory IMS of Bordeaux. In this multidisciplinary context, the thesis subject focuses on the engineering part and microwave systems with the design, characterization and dosimetry of exposure systems

Objectifs :

L'objectif de ce travail est d'explorer les modes de couplage des ondes électromagnétiques avec les tissus biologiques pour concevoir des systèmes d'exposition répondant aux attentes des biologistes et médecins.

Description complète du sujet de thèse :

Contexte des travaux de recherche

Située sur le site de La Borie, l'équipe BioEM se distingue par la présence en son sein de biologistes et de médecins. Dans ce contexte original, nos travaux de recherche s'inscrivent dans la thématique émergente et très prometteuse de la médecine bioélectronique. Dans cette thématique, nos travaux se focalisent sur le domaine du bio-électromagnétisme, c'est-à-dire sur l'étude des interactions des ondes électromagnétiques avec le vivant. Elles adressent aussi bien des problématiques d'effet sanitaire, de compréhension des mécanismes, et de nouveaux procédés thérapeutiques.

Programme de recherche

Le sujet de thèse porte sur les «Analyse et dosimétrie du couplage des ondes électromagnétiques avec les tissus biologiques : application à la conception d'applicateur pour le biomédical et l'étude des effets sanitaires».

L'objectif de ce travail est d'explorer les modes de couplage des ondes électromagnétiques avec les tissus biologiques pour concevoir des systèmes d'exposition répondant aux attentes des biologistes et médecins. Ces systèmes d'exposition adaptés aux champs électriques pulsés (nanopulse) et/ou aux signaux microondes devront permettre d'explorer d'une part les mécanismes sous-jacents aux effets des ondes électromagnétiques sur le vivant, et d'autre part le potentiel thérapeutique de ces ondes. Ces dispositifs devront permettre d'explorer le potentiel des champs électromagnétiques pour, par exemple, le traitement de tumeurs cancéreuses.

Ces travaux de thèse concerneront plus spécifiquement la dosimétrie et le développement des systèmes d'exposition à des signaux EM de milieux biologiques in vitro (milieu de culture contenant des cellules) ou in vivo (tissus ou organes). Les effets thérapeutiques seront explorés avec des signaux particuliers qui sont des impulsions de très courtes durées, de l'ordre de la nanoseconde, et de très fortes amplitudes, de l'ordre du MV/m. Il s'agit sur cette partie de développer des systèmes d'exposition spécifiques pour des impulsions très courtes. L'originalité consiste ici à travailler sur des impulsions inférieures à 5 ns.

Ce projet s'inscrit dans le cadre de recherche menée en collaboration avec les biologistes et médecins de l'équipe BioEM d'XLIM et du laboratoire IMS de Bordeaux. Dans ce contexte pluridisciplinaire, le sujet de thèse est centré sur les aspects ingénieries et systèmes hyperfréquences avec la conception, la caractérisation et la dosimétrie de systèmes d'exposition.

Compétences à l'issue de la thèse :

Bioélectromagnétisme

Simulation numérique électromagnétique

Expérimentation hyperfréquence et haute tension pulsée

Présentation de l'équipe d'accueil :

Située sur le site de La Borie, l'équipe BioEM se distingue par la présence en son sein de biologistes et de médecins. Dans ce contexte original, nos travaux de recherche s'inscrivent dans la thématique émergente et très prometteuse de la médecine bioélectronique. Dans cette thématique, nos recherches se focalisent plus précisément sur le bio-électromagnétisme, c'est-à-dire sur l'étude des interactions des ondes électromagnétiques avec le vivant. Elles adressent

aussi bien des problématiques d'effet sanitaire, de compréhension des mécanismes, et de nouveaux procédés thérapeutiques et/ou diagnostiques.

Financement : Lot 2: Sujet avec demande de financement institutionnel en cours

Spécialité de Doctorat : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication

Domaine de compétences principal: Sciences pour l'Ingénieur

Domaine de compétences secondaire: Physique

Candidat :

Compétences souhaitées : Electronique des hautes fréquences
Bioélectromagnétisme

Conditions restrictives de candidature : Aucune

Date Limite de candidature : 8 juin 2017 - 18H