

ED STIC - Proposition de Sujets de Thèse
pour la campagne d'Allocation de thèses 2011

Titre du sujet :

Mention de thèse :

HDR Directeur de thèse inscrit à l'ED STIC :

Co-encadrant de thèse éventuel :

Nom :

Prénom :

Email :

Téléphone :

Email de contact pour ce sujet :

Laboratoire d'accueil :

Description du sujet :

Ce sujet de thèse s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre le LEAT, et l'équipe Génétique, Physiopathologie, et Ingénierie du Tissu Osseux UMR6235 CNRS de l'UNSA dirigée par Georges Carle.

Le LEAT apporte dans cette collaboration son expertise sur les antennes.

L'équipe de Georges Carle apportera ses compétences dans le domaine du petit animal, devant recevoir au final le capteur.

La thèse se déroulera majoritairement au LEAT.

Encadrants LEAT : A. Diallo, M. Cueille, P. Le Thuc, R. Staraj

Encadrant Equipe Génétique, Physiopathologie, et Ingénierie du Tissu Osseux : G. Carle

L'objectif de cette thèse est de concevoir un système d'interrogation/réponse radiofréquence

dont l'objectif est la surveillance permanente de l'état de santé de l'ensemble des animaux présents dans une animalerie telle qu'en possèdent les centres de recherche médicaux, certains hôpitaux...Les contraintes de cette étude peuvent être brièvement décrites de la manière suivante. Dans une animalerie, de nombreux animaux sont suivis de manière continue. Nombres de paramètres physiologiques doivent être connus en permanence, soit pour s'assurer du bon état de santé de chaque animal préliminaire à toute étude, soit pour relever l'évolution d'une pathologie provoquée. Cette surveillance est réalisée pour l'instant de manière principalement manuelle ce qui la rend très contraignante pour les chercheurs et personnels impliqués, mais aussi très perturbante pour l'animal. Un système de contrôle permanent, sans contact, non ou peu contraignant pour l'animal serait donc extrêmement utile car il permettrait aussi un suivi permanent en temps réel. Certains travaux ont déjà prouvé la faisabilité d'intégration dans un corps biologique de capteurs de température ou de pression sans alimentation embarquée, pouvant être interrogeables à distance de manière radiofréquence. Des contraintes spécifiques à cette application doivent cependant encore être étudiées et feront l'objet des travaux proposés dans ce travail de thèse.

L'une des antennes (celle du système interrogé c'est-à-dire l'animal) devra fonctionner dans un milieu à permittivité diélectrique très élevée et être de taille extrêmement réduite. Cette réduction de taille est le critère primordial pour conserver un aspect peu invasif et ne pas perturber le comportement naturel de l'animal. Pour tenir compte des spécifications liées à cette contrainte, un compromis pourra être réalisé entre portée et efficacité de l'antenne après étude approfondie. Cet élément rayonnant sera connecté à un capteur de type onde de surface (ou autre technologie), ce qui pourra créer une contrainte supplémentaire d'adaptation qui sera aussi à étudier. Un autre point important de cette partie du système est l'interaction entre l'élément rayonnant (qui s'échauffe) et les tissus biologiques dont on cherche par exemple à mesurer la température. Cette interaction devra être modélisée de manière précise au moyen d'une approche mixte thermique/électromagnétique.

La seconde antenne est dédiée au système interrogateur. Il s'agira dans ce cas de définir un système antennaire beaucoup plus classique. Il faudra cependant prendre en compte l'environnement proche de l'antenne qui peut conduire à une désadaptation (parties métalliques importantes créées par les cages, ...), ainsi que les contraintes liées à la distance d'interrogation (gain optimisé, diagramme de rayonnement spécifique, ...). Généralement plusieurs animaux sont présents par cage et l'animalerie en possède généralement un nombre important. La différenciation du capteur implanté dans chaque animal est aussi un point sensible de l'étude sur laquelle il faudra apporter des solutions. Différentes fréquences de fonctionnement pourront être envisagées dans les bandes ISM 433MHz, 915MHz, 2,45GHz ou au-delà, selon la technologie des capteurs envisagés ou les propriétés d'absorption spécifiques des tissus à certaines fréquences notamment. Le choix de la fréquence résultera aussi de l'approche globale du problème et de sa modélisation à effectuer dans le cadre de cette étude.

Enfin, au-delà de l'application directe proposée ici dans le cas d'une animalerie, les résultats de ces travaux de thèse conduiront à des avancées certaines dans le domaine plus général de l'e-santé et de la télémédecine.

URL : <http://http://www.elec.unice.fr/>

English version:

This thesis will be done in collaboration with the team Génétique, Physiopathologie, et Ingénierie du Tissu Osseux, UMR6235 CNRS directed by Georges Carle.

In this collaboration the LEAT brings its expertise on antennas and electromagnetic propagation. George Carle's team will bring its expertise in the domain of the small animals which have to receive the final sensors.

The thesis will take place mainly at LEAT.

The full description of the subject can be found on the web site of the Labratoire d'Electronique, Antennes et Télécommunications -LEAT

URL : <http://http://www.elec.unice.fr/>