



<b>Titre Thèse</b>	<b>Elaboration de nouveaux capteurs thermoélectriques pour la mesure de rayons X</b>	
<b>(Co)-Directeur</b>	<b>Katir ZIOUCHE (Professeur)</b>	<b>E-mail : katir.ziouche@iemn.univ-lille1.fr</b>
<b>(Co)-Directeur</b>		E-mail :
<b>Laboratoire</b>	<b>IEMN</b>	Web :
<b>Equipe</b>	<b>MITEC</b>	Web :
	Contrat Doctoral Etablissement	Lille 1 <input checked="" type="checkbox"/> UVHC <input type="checkbox"/> ECL <input type="checkbox"/> ISEN <input type="checkbox"/>
<b>Financement prévu</b>	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
<b>Acquis</b> <input type="checkbox"/>	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	DGA – Autre <input type="checkbox"/> Préciser
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type	Autre <input type="checkbox"/>

### Résumé du sujet :

La radiothérapie et la radiographie sont deux techniques médicales essentielles pour le traitement de nombreuses maladies. Alors que la première permet de traiter de façon très localisée les cancers en irradiant les cellules tumorales avec des radiations ionisantes (rayons X), ce qui a pour effet d'arrêter leurs multiplications et de les détruire. La seconde utilise, quant à elle, le même type de rayonnement pour effectuer des images utiles pour l'obtention de nombreuses informations notamment sur l'anatomie des organes humains. Ce type de rayonnement, qui ionise la matière, la pénètre plus ou moins profondément en fonction de sa nature et de l'énergie du rayonnement. Cependant les radiations ionisantes peuvent s'avérer très nocives pour la santé des personnes ou même de l'environnement. Il est alors vital de pouvoir mesurer avec précision les doses utilisées. L'objectif principal du travail proposé sera de développer deux nouvelles familles de microcapteurs thermoélectriques capables de convertir une partie des radiations ionisantes en signal électrique.

La première configuration à forte sensibilité sera intégrée en technologie silicium compatible CMOS et s'inspirera des technologies de microcapteurs infrarouges déjà développés par notre équipe de recherche. Elle utilisera des réseaux de thermocouples suspendus sur des membranes à contraintes mécaniques compensées et permettra la fabrication de dosimètres à rayons X très sensibles utiles pour le contrôle des équipements principalement dans le domaine de la radiographie. La seconde technologie semi transparente aux rayons X sera développée sur matériaux souples (Kapton®) et pourra être directement disposé directement sur un corps humain. Elle permettra ainsi de quantifier précisément les doses d'énergies reçues par un patient lors des traitements de radiothérapies.

La principale originalité de ces capteurs reposera sur un revêtement superficiel à différentiel d'absorption qui permet de convertir une partie des radiations en chaleur localisée par zone tout en rejetant les autres rayonnements (infrarouge, UV...). La différence d'absorptivité des deux matériaux associés permettra de générer des gradients de températures détectables à l'aide de la thermopile. Les configurations de ces capteurs et le choix des matériaux les constituants seront essentiels pour optimiser leur sensibilité et leur NETD (Noise equivalent temperature detection). Les technologies existantes ayant des NETD inférieurs à quelques mK.

Le travail de thèse consistera dans un premier temps à caractériser les propriétés absorbantes des revêtements superficiels dans les différentes plages de longueur d'onde en développant une méthode originale utilisant des fluxmètres thermiques réalisés à l'IEMN. Les modélisations thermiques sous COMSOL 3D® permettront d'optimiser les paramètres structuraux des capteurs avant leurs fabrications à l'aide des outils dont nous disposons en centrale de technologie.

Co-encadrant ou autre contact :