

<b>Titre Thèse</b>	<b>Développement de capteurs ultrasonores SAW sur base de substrats piézoélectriques de type vitrocéramique pour des mesures de pression et d'humidité à haute température</b>	
<b>(Co)-Directeur</b>	Marc DUQUENNOY	E-mail : <a href="mailto:marc.duquennoy@uphf.fr">marc.duquennoy@uphf.fr</a>
<b>(Co)-Directeur</b>	Maurice GONON	E-mail : <a href="mailto:MauriceFrancois.gonon@umons.ac.be">MauriceFrancois.gonon@umons.ac.be</a>
<b>(Co)-Encadrant</b>		E-mail :
<b>Laboratoire</b>	IEMN Site de Valenciennes et UMONS	Web : <a href="https://www.iemn.fr/">https://www.iemn.fr/</a>
<b>Equipe</b>	TPIA	Web : <a href="https://www.uphf.fr/DOAE/tpia-transduction-propagation-et-imagerie-acoustique">https://www.uphf.fr/DOAE/tpia-transduction-propagation-et-imagerie-acoustique</a>
<b>Financement prévu</b>	Contrat Doctoral Etablissement	ULille <input type="checkbox"/> UPHF <input checked="" type="checkbox"/> Centrale Lille <input type="checkbox"/> Yncrea <input type="checkbox"/>
	Région – Autre <input checked="" type="checkbox"/>	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Préciser : UMons
<b>Financement acquis ?</b>	Co-financement UPHF : acquis	Co-financement UMons : processus de sélection des candidats en cours

### Résumé du sujet :

Le contrôle efficient en termes d'énergie (séchage des bétons), d'environnement et de sécurité (risque d'explosion), d'un processus industriel nécessite de pouvoir collecter en temps réel un ensemble de données permettant d'obtenir une image précise de l'état du système de production. La mesure de ces données repose sur l'utilisation de capteurs (pression, environnement, température...). Dans de nombreux secteurs industriels, le processus de production requière des hautes températures (sidérurgies, cimenterie, énergie...) pour lesquelles il n'existe pas de capteur parfaitement adapté.

Ce projet de recherche a pour objectif de développer des capteurs ultrasonores SAW (Surface Acoustique Wave) pouvant être utilisés pour des mesures jusqu'à des températures d'au moins 800°C et présentant des caractéristiques stables dans le temps. Ces capteurs seront réalisés à partir de substrats piézoélectriques de type vitrocéramique ayant déjà fait leur preuve pour un fonctionnement à des températures élevées. L'enjeu du projet est de pouvoir accroître la fréquence de fonctionnement des dispositifs SAW réalisés sur ces substrats. Pour cela l'étude portera en partie sur la recherche de corrélations entre les caractéristiques microstructurales des vitrocéramiques et leur aptitude à produire et propager les ondes de surface. L'optimisation (acoustique, électronique) des capteurs sera également étudiée.

Le travail de thèse comportera notamment les étapes suivantes : La sélection et préparation de substrats piézoélectriques vitrocéramiques sur la base des résultats obtenus dans le cadre du projet Interreg CUBISM ; La réalisation de tests d'aptitude à la génération et à la propagation des ondes en fonction de la fréquence à température ambiante ; La conception et la réalisation de dispositifs SAW à différentes fréquences et sur différents substrats pour des tests en température ; L'optimisation des capteurs ultrasonores SAW d'un point de vue acoustique et électrique ; La réalisation des tests en température et la validation des résultats par la réalisation de capteurs de pression et/ou d'humidité

La thèse se déroulera dans le cadre d'une cotutelle entre l'Université Polytechnique Hauts-de-France (UPHF) et l'Université de Mons (Umons).

L'équipe TPIA de l'IEMN a des activités qui concernent le domaine de l'acoustique physique et les thèmes de recherche visent globalement à comprendre les phénomènes d'interaction des ondes ultrasonores avec la matière, à proposer différentes méthodes d'analyses (problèmes inverses) adaptées au suivi de l'intégrité des structures et des propriétés des matériaux, et à développer des transducteurs et des capteurs ultrasonores. Le volet "capteurs" concerne le développement de capteurs SAW sensibles à différentes caractéristiques comme par exemple le suivi de l'humidité et de la pression en hautes températures et dans des conditions sévères d'utilisation.

Le Service de Science des Matériaux (SDM) de la Faculté Polytechnique (FPMs) de l'Université de Mons (UMONS) est un des services participant aux activités de l'Institut Matériaux de l'UMONS qui compte plus de 200 personnes actives dans le domaine des matériaux. Parmi les différentes thématiques de recherche étudiées au sein du SDM, celle concernant les matériaux céramiques, verres et ciments, développée par l'équipe du Professeur M. GONON est parfaitement en adéquation avec le problème abordé par le projet.